

Farklı Kafes Tiplerinin Japon Bildircınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Bazı Yumurta Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri

Ali Karabayır Kerim Kılınç Hasan Helvacıkara

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 17020, Çanakkale
e-posta: alikarabayir@comu.edu.tr*

Geliş Tarihi/Received:05.03.2010

Özet: Bu çalışma, farklı kafes tiplerinde yetiştirilen japon bildircınlarının bazı yumurta kalite özelliklerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır. Yumurtacı ve damızlık olmak üzere iki tip kafes kullanılmıştır. Bildircın yumurtalarına ait bazı iç ve dış kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerden şekil indeksi, ak indeks, haugh birimi ve sarı indeksi değerleri yumurtacı ve damızlık tipi kafeste sırasıyla % 79.18-78.67, % 7.82-8.12, 86.64-86.52, % 42.80-40.17 olarak bulunmuştur. Damızlık tip kafesten elde edilen yumurtaların katı albümin uzunluğu ve kabuk ağırlığı değerleri yumurtacı kafese göre daha yüksek bulunmuştur. Bu iki kafes tipi arasındaki katı albümin uzunluğu ve kabuk ağırlığı değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Bildircın, şekil indeksi, ak indeks, sarı indeks.

Effects of rearing in different cages on some egg quality in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*)

Abstract: Major purpose of this study was to investigate the egg quality of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) reared in different type cages. Two different cages, one for egg laying and one for breeding birds were used. Some internal and external quality parameters related to the quails were investigated. Among those, shape index, albumen index, haugh unit and yolk index were 79.18-78.67 % , 7.82-8.12 % , 86.64-86.52, 42.80-40.17 % for egg laying and breeding bird cages, respectively. Rigid albumin length and shell weight of eggs obtained from breeding type bird cage were found higher than those obtained from egg laying type cage. The differences in rigid albumin length and shell weight values between the two cage types were statistically significant ($P<0.05$).

Key words: Quail, shape index, albumen index, haugh unit, yolk index.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu her geçen gün artarken insanların besin madde ihtiyaçları da bu paralellikte artış göstermektedir. İnsanlar besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamada alternatif türlere yönelmeye başlamışlardır. Geçmişte sadece bir av hayvanı olarak görülen bildircin, değerli bir protein kaynağı olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Bildircinler diğer kümes hayvanlarına göre daha hareketli ve daha fazla uçuş eğilimi gösteren bir kuştur. Bu nedenle sürü yönetimi açısından yerde yetiştirme yerine kafeste yetiştirilmelerinin daha uygun olduğu bildirilmektedir (Koçak ve Özkan, 2000; Vatansever, 2002). Kafeste yetiştirilen hayvanlarda yumurta yeme alışkanlığı ve koksidiyozda azalma görülürken birim alanda daha fazla hayvan barındırılmakta ve daha temiz yumurta elde edilmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2009). Bildircin yumurtası, protein içeriğinin zengin, kaliteli ve ucuz olması nedeniyle insan beslenmesinde giderek önem kazanmaktadır (Sarıca ve ark., 1995). Yumurtanın bu üstün özelliklerinin korunarak aynı kalitede tüketicilere ulaştırılması amacıyla pek çok araştırma yapılmaktadır (Uluocak ve ark., 1995; Nazlıgül ve ark., 2001; Orhan ve ark., 2001; Özçelik, 2002; Ertürk ve ark., 2004; Şeker ve ark., 2005; Kaplan ve ark., 2006; Yörük ve ark., 2008; Söğüt ve Sarı, 2009). Bu araştırma sonuçları incelendiğinde yumurta ağırlığının 10.36-11.92g, şekil indeksinin % 75.15-80.54, kabuk kalınlığının 0.18-0.23mm, kabuk ağırlığının 0.76-0.87g, ak indeks değerinin % 5.67-13.69, ak oranının % 55.67-57.74, haugh biriminin % 80.94-93.42, sarı indeksinin % 42.70-49.12 ve sarı oranının % 35 olarak bulunduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, farklı kafes tiplerinde yetiştirilen japon bildircinlerinin bazı yumurta kalite özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM) bildircin üretim biriminde 175 adet Japon bildirciniyle 10.-20. haftalar arasında yürütülmüştür. Çalışmada, iki farklı tipte kafes kullanılmıştır. Kafesler 40x80x20 cm ebatlarında 5 katlı olarak dizayn edilmiştir. Yumurtacı tip kafeste her bir bölmede 20 dişi bildircin olmak üzere toplam 100 dişi bildircin bulunmaktadır. Bildircin başına 160 cm² taban alanı düşmektedir. Damızlık tip kafeste her katta 16x20cm ebatında 5 adet kafes gözü ve her bir gözde (2 dişi 1 erkek) 3 bildircin olmak üzere toplam 75 bildircin bulunmaktadır. Bildircin başına 106.6 cm² taban alanı düşmektedir. Bildircinlere deneme boyunca 16 saat aydınlatma uygulanmış ve ad libitum olarak %17 ham protein ve 2700 kcal/ME içeren yumurta tavuğu yemi ile su verilmiştir. Yem, % 1.4 linolenik asit, % 6 ham selüloz, % 0.74 lizin, % 0.34 metiyonin, % 0.62 metiyonin+sistin, % 0.18 triptofan, % 3.4 kalsiyum, % 0.45 kullanılabilir fosfor ve % 0.18 sodyum içermektedir (Şenköylü, 1995). On hafta süren çalışma boyunca her bir kafesten haftalık olarak 15'er adet yumurta toplanmıştır. Yumurtalar 15-20 °C sıcaklığa sahip odada 24 saat bekletilmiştir. Bu yumurtaların dış kalite özellikleri belirlendikten sonra kırılarak 10 dakika bekleyip iç kalite özellikleri incelenmiştir.

Yumurtanın kabuk kalitesine ait özelliklerinin belirlenebilmesi için yumurtaların ağırlıkları aynı gün 0.01 g duyarlı hassas terazi ile ölçülmüştür. Bu yumurtaların 24 saat sonra 0.01mm duyarlı kumpas ile eni ve boyu ölçülmüş ve şekil indeksi aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır. Kabuk kalınlığı (mm) ve kırılma direnci (newton) özellikleri ölçülmüştür. Yumurtanın iç kalitesine ait özelliklerin belirlenebilmesi amacıyla yumurtalar düz bir zemine kırılarak kumpas ile ak uzunluk ve ak genişlik, katı albümin uzunluğu, katı albümin genişliği, katı albümin yüksekliği, sarı genişlik ve sarı yüksekliği (mm) ölçülmüş ve yumurtanın kabuk ağırlığı tespit edilmiştir. Bu ölçümlerden yararlanarak ak indeksi, haugh birimi, sarı indeksi özellikleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Marks ve Kiney, 1964; Stadelman, 1986).

Şekil indeksi (%)= [Yumurtanın genişliği (mm)/Yumurtanın uzunluğu (mm)] x100

Ak indeksi (%)=[Ak yüksekliği (mm)/Ak.uzn.ve geniş.ort. (mm)] x100

Haugh Birimi = 100 log (H+7.57-1.7 G 0.37)

Burada;

H= Ak yüksekliği (mm)

G= Yumurta ağırlığı (g)

Sarı indeksi (%)= [Sarı yüksekliği (mm)/Sarı çapı (mm)] x100

Yumurta sarı renginin tayini için Minolta CR-400 cihazı ile ölçümler yapılmış ve bu özellikler L, a ve b olarak kaydedilmiştir. Değerlendirmede kullanılan sistem CIE (Commission Internationale de'Eclairge) nin tanımlamış olduğu L*a*b* aralık sistemi ile ifade edilmektedir. CIE, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu anlamına gelmektedir. CIE L*a*b* aralık sistemi renk değerlerinin 3 boyutta ifade edilmesinde kullanılmaktadır. Bir nesnenin aydınlık değeri L* olarak ifade edilir ve 0 ile 100 arasında bir aralık da yer alır. 0 siyah rengi 100 ise beyaz rengi tanımlamaktadır. Pozitif a* kırmızı, negatif a* yeşili, pozitif b* sarı, negatif b* ise mavi rengin tanımlamasında kullanılır ve bu değerler -128 ile +127 arasında bir değerle ifade edilmektedir (Ermış, 2007).

Araştırmadaki verilerin istatistiki analizleri Minitab istatistik paket programı yardımıyla yapılmıştır. Yumurta ağırlığı, yumurta eni ve boyu, sarı yüksekliği ve sarı genişliği, yumurta akı yüksekliği, yumurta akı uzunluğu, yumurta akı genişliği, katı albümin genişliği, sarı indeksi ve haugh birimi özellikleri Kruskal-Wallis metodu ile analiz edilirken diğer özelliklerin değerlendirilmesinde ise varyans analizi yönteminden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1980).

3. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

İki farklı kafesten toplanan yumurtaların iç ve dış kalite özelliklerine ait değerler Çizelge 1. de verilmiştir. Elde edilen bulgular iki kafes tipi arasında katı albumin uzunluğu ve kabuk ağırlığı dışındaki kalite özellikleri bakımından istatistiki ($P>0.05$) olarak önemli bir farklılığın olmadığını ortaya koymaktadır. İki grup arasında istatistiki olarak bir farklılık olmasına rağmen damızlık tipi kafesteki bildircinlerden elde edilen yumurtaların ilgili özellikler bakımından ortalama değerlerinin yumurta tipi kafesten daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, damızlık kafesteki bildircinlerin konfor şartlarının daha iyi olmasıyla açıklanabilir.

Çizelge 1. Bildircin yumurtalarına ait özellik ortalamaları (\bar{X}), standart hataları ($S_{\bar{X}}$), ve önem seviyeleri (P)

	Yumurta Kafesi	Damızlık Kafesi	
Özellikler	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	P
Yumurta ağırlığı (g)	12.17±0.26	12.72±0.23	0.133
Yumurta eni (cm)	2.61 ± 0.25	2.63 ± 0.23	0.675
Yumurta boyu (cm)	3.29 ± 0.24	3.36 ± 0.36	0.130
Kabuk kalınlığı (mm)	0.18 ± 0.05	0.20 ± 0.10	0.455
Kırılma direnci (newton)	11.78 ± 1.11	14.25 ± 0.83	0.067
Kabuk ağırlığı (g)	0.57 ± 0.05a	0.83 ± 0.06b	0.000
Katı albümin yüksekliği (mm)	4.14 ± 0.17	4.47 ± 0.10	0.162
Katı albümin uzunluğu (mm)	39.72 ± 0.96a	42.27 ± 0.93b	0.024
Katı albümin genişliği (mm)	33.48 ± 0.71	35.53 ± 0.58	0.148
Sarı yüksekliği (mm)	10.55 ± 0.44	10.58 ± 0.38	0.580
Sarı genişliği (cm)	2.51 ± 0.71	2.73 ± 1.42	0.105

Farklı harf ile gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Çalışmada, yumurta ağırlığı ortalama olarak yumurta tipi kafeste 12.17 g, damızlık tip kafeste ise 12.72 g olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Kafes tipleri arasındaki bu farkın istatistiksel olarak ($P>0.05$) önemli olmadığı görülmektedir. Araştırmadaki yumurta ağırlığına ait ortalamalar Uluocak ve ark., (1995); Orhan ve ark., (2001); Özçelik, (2002) ve Ertürk ve ark., (2004) bildirişlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Bildircin yumurtalarının kabuk kalınlıkları yumurta kafesinde 0.18 mm damızlık kafeste 0.20 mm olarak bulunmuştur. Bu iki kafes tipindeki farklılıkların istatistiksel olarak önemli

olmadığı ($P>0.05$) sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Ertürk ve ark., (2004) ve Şeker ve ark., (2005) tarafından bildirilen araştırma sonuçlarıyla uyumluluk taşımaktadır. Nazlıgül ve ark., (2001), yumurta kabuğu kalınlığının yaşla birlikte azaldığı bildirilmişlerdir. Bu durumu, yumurtadaki ağırlık artışına paralel olarak metabolizmadaki kireç depolanmasındaki artışın paralel olarak gerçekleşmemesiyle açıklamaktadır. Bu durumda, yaşlanma ve yumurta ağırlığındaki artışın etkisiyle yumurta kabuk kalınlığı incelmekte ve daha zayıf kalmaktadır. Bu iki kafes tipi arasında yumurtaların kırılma dirençleri bakımından istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bir farklılık bulunmamaktadır. Her iki kafes arasında istatistiki olarak önemli olmasa bile damızlık tipi kafesten elde edilen yumurtaların kırılma dirençlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani damızlık tipi kafesteki bildircinlerin yumurtalarının kırılmaya karşı daha dayanıklı olduğu söylenebilir.

İki kafes tipinin katı albumin uzunluğu yumurtacı kafeste 39.72 mm damızlık kafeste 42.27 mm olarak bulunmuştur. Bu iki kafes tipi arasındaki farkın istatistiki olarak önemli ($P>0.05$) olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi yumurta akının katı albumin miktarı yumurtanın önemli bir kalite kriteridir. Bu nedenle kalite ölçümlerinde en çok dikkate alınan bir özelliktir. Katı albumin sıvıya dönüşmeye başladıkça yumurta bayatlamaya başlar.

Damızlık kafes tipindeki yumurtaların kabuk ağırlıklarının (0.83 g) yumurta tipi kafesten (0.57 g) daha ağır oldukları bulunmuştur. Bu ağırlık farkının istatistiki açıdan önemli ($P<0.05$) olduğu görülmektedir. Kabuk ağırlığı bakımından çalışma sonuçlarının Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Özçelik, (2002) ve Şeker ve ark., (2005) tarafından bildirilen 0.76-0.87g aralığında bulunmuştur. Yani çalışmanın kabuk ağırlığı bakımından literatür bildirişleriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Bildircin yumurtalarının kalite özellik ortalamaları (\bar{X}), standart hataları ($S_{\bar{X}}$) ve önem seviyeleri (P)

	Yumurta Kafesi	Damızlık Kafesi	P	
Özellikler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	P	
Şekil indeks (%)	79.18 ± 0.51	78.67 ± 0.86	0.633	
Ak İndeks (%)	7.82 ± 0.35	8.12 ± 0.31	0.485	
Haugh Birimi	86.64 ± 1.01	86.52 ± 0.61	0.282	
Sarı İndeks (%)	42.30 ± 1.66	40.17 ± 1.90	0.248	
Sarı renk	L*	49.13 ± 0.64	50.99 ± 0.99	0.123
	a*	5.92 ± 0.55	4.83 ± 0.85	0.155
	b*	26.27 ± 2.89	29.05 ± 1.95	0.252

Değerler arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$)

L*: Aydınlik, pozitif a*: kırmızı renk, pozitif b* : sarı renk

Yumurtaların şekil indeksi, yumurta ve damızlık tipi kafeste sırasıyla % 79.18 ve % 78.17 olarak bulunmuştur. Bu özellik bakımından kafes tipleri arasındaki farklılığın istatistikselsel olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) görülmektedir. Bildircin yumurtasının şekil indeksini, Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Orhan ve ark., (2001), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005), Kaplan ve ark., (2006) ve Yörük ve ark., (2008), % 75.72-80.54 aralığında bildirmişlerdir. Bu literatür bildirişleriyle, araştırma sonuçlarının tam uyumluluk içinde olduğu bilinmektedir.

Yumurtaların şekil indeksinin normal değerler arasında olması arzu edilmektedir. Çünkü şekil indeksi, yumurtaların uzun veya yuvarlak olduğunu gösteren bir kriterdir. Yumurtaların şekil indeksi değeri hem ticari hem de kuluçkalık yumurtalarda önem taşımaktadır. Ticari yumurtalarda, aynı sınıfta yer alan yumurtaların farklı viyollere konulması durumunda ağırlığın tüm yumurtalara eşit dağılması nedeniyle yumurtaların depolanması ve pazarlanması aşamasında kabukta çatlama ve kırılmalara neden olur. Kırık ve çatlak yumurtalar tüketiciler tarafından tercih edilmeyeceği için işletmede ekonomik kayıplara neden olacaktır.

tır. Kuluçkalık yumurtalarda şekil indeksi, yumurtalardan bir örnek civciv çıkışında önem taşımaktadır. Genellikle benzer çıkış ağırlığına sahip civcivler daha homojen bir büyüme gösterirler. Böylece hedeflenen büyüme ve canlı ağırlık değerleri yakalanabilir. Çıkış ağırlıklarının farklı olması durumunda ise daha düşük ağırlığa sahip olan civcivler istenen gelişimi gösteremeyerek işletmeyi ekonomik açıdan zarara uğrattılar.

Yumurtaların ak kalitesinin ortaya konulmasında ak indeks ve haugh birimi değerleri dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada, yumurta tipi kafeste yetiştirilen bildircinlerde, ak indeksi değeri % 7.82, haugh birimi 86.52, damızlık tipi kafeste ise ak indeksi değeri % 8.12, haugh birimi ise 86.64 olarak bulunmuştur. Her iki kafese ait özellikler arasında görülen farkların istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu görülmüştür. Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Orhan ve ark., (2001), Özçelik, (2002), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005) ve Söğüt ve Sarı, (2009), ak indeks değerini % 5.67-13.69, haugh biriminin % 80.94-93.42 aralığında bildirmişlerdir. Yumurta kalitesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar ile bu araştırmaya ait sonuçlar benzerlik taşımaktadır.

Yumurtanın iç kalite özelliklerinden olan sarı indeksi değerleri sırasıyla yumurta tipi kafeste % 40.17, damızlık tipi kafeste % 42.30 olarak bulunmuştur. Kafes tipleri arasındaki bu farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) bulunmuştur. Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Orhan ve ark., (2001), Özçelik, (2002), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005) ve Yörük ve ark., (2008), sarı indeksinin % 43.15-49.12 ve sarı oranının % 35 olarak bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçların literatür değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Yani bu yumurtaların sarı kalitelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi yumurtaların besin maddelerince en zengin kısmı yumurta sarısı kısmıdır. Sarı kalitesinde meydana gelebilecek kayıplar besin maddelerinden yeterince yararlanılamayacağı anlamına gelmektedir. Yumurtanın sarı rengine ilişkin kafes tiplerine ait sonuçlar incelendiğinde aydınlık (açık renk) L^* özelliği, kırmızı rengi ifade eden pozitif a^* değeri ve sarı rengi belirten pozitif b^* değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) görülmüştür. Damızlık tipi kafesten elde edilen yumurtaların sarı rengi ifade eden pozitif b^* değeri bakımından daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani damızlık kafesteki yumurtaların sarı rengi daha koyu renklidir. Yumurta sarısı rengi yumurta tüketimini etkileyen önemli bir unsurdur. Besin madde içerikleri bakımından bir fark içermemesine rağmen tüketici tercihlerini etkilemektedir. Ülkemizde daha koyu sarı renk tercih edilmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre damızlık tip kafesten elde edilen yumurtaların katı albumin uzunluğu ve kabuk ağırlığı değerleri yumurtacı kafese göre daha yüksek bulunmuştur. Katı albumin miktarı, yumurtada kalitenin belirlenmesinde ele alınan önemli özelliklerden birisidir. Bu nedenle daha yüksek miktarda katı albumin içeren damızlık tipi kafesin yetiştiricilikte kullanılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ermış, R.B., Temel, U.B., Kam, Ö., 2007. Florozisli Dişlerde Yapılan Ağartma Tedavisinin $L^*a^*b^*$ renk aralık sistemi ile değerlendirilmesi: Olgu raporu. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 31 (1): 36-41.
- Ertürk, M.M., Çelik S, 2004. Damızlık japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarında tavuk kesimhane artıkları ununun soya küspesi yerine kullanım olanakları. 2- Kuluçka ve yumurta kalite özelliklerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1): 67-74.
- Kaplan, O., Avcı, M., Yertürk, M, 2006. Sıcaklık Stresi Altındaki Bildircin Karma Yemlerine Sodyum Bikarbonat Katkısının Canlı Ağırlık Yumurta Verimi ve Kalitesi ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.1 (1-2) 33-38.
- Koçak, Ç., Sezen Ö., 2000. Bildircin, Sülün ve Keklik yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yardımcı Ders Kitabı. Sayfa:11.
- Marks, H. L., Kiney, T.B., 1964. Measures of egg shell quality. Poultry Sci., 43:269-271.
- Nazlıgül, A., Bardakçioğlu, H.E., Türkyılmaz, K., Cenan, N., Oral, D., 2001. Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) yerleşim sıklığının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimine etkisi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27 (2): 429-438.

- Orhan, H., Erensayın, C., Aktan, S., 2001. Japon bildiricilerinde (*Coturnix coturnix japonica*) farklı yaş gruplarında yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Hayvansal Üretim*, 42 (1): 44-49.
- Özçelik, M. 2002. Japon bildiricini yumurtalarındaki bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 49, 67-72.
- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E., 1995. Bildiricinin, Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği, OMÜ, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 10, Samsun.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G.: *Statistical Method*. Seventh Edition. Ames, Iowa, U.S.A., The Iowa State University Press, 1980.
- Söğüt, B., Sarı, M., 2009. Bildiricilerde (*Coturnix coturnix japonica*) Anaç Yaşının ve Yumurtlama Zamanının Yumurta Özellikleri Üzerine Etkisi: 2. Yumurta İç Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 49-53.
- Stadelman, W.J., 1986. The preservation of egg quality in shell eggs. In *egg science and technology*. Eds. Stadelman, W.J. and Cotteril, O.J. Avi Publishing Com. Inc. Westport, Connecticut.
- Şeker, İ., Kul S., Bayraktar, M., Yıldırım, Ö., 2005. Japon bildiricilerinde (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 31 (1): 129-138.
- Şenköylü, N., 1995. *Modern Tavuk Üretimi*. Sayfa: 401.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M., 2009. *Tavukçuluk Bilimi. Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. Sayfa: 268-271.
- Uluocak, A.N., Efe, E., Okan, F., Nacar, H., 1995. Bildiricinin yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile bunların yaşa göre değişimi. *Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences*, 19: 181-185.
- Vatansever, H., 2002. *Bildiricinin üretim sistemleri*. Sayfa: 28.
- Yörük, M.A., Laçın, E., Hayırlı, A., Yıldız, A., 2008. Humat ve Prebiyotiklerin Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bildiricilerinde Verim Özellikleri, Yumurta Kalitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 19 (1): 15-22.