

Yerleşim Sıklığının Kafeste Yetiştirilen Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Bazı Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Ali Karabayır Onur Uzun Güner Çakır

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

Geliş Tarihi/Received:15.03.2010

Özet: Bu çalışmada, kafeslerde farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen japon bildircinlarının bazı yumurta kalite özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Üç farklı yerleşim sıklığına sahip kafesler kullanılmıştır. Bu kafeslerde bildircin başına 160, 200 ve 266 cm² taban alanı sağlayacak şekilde üç grup oluşturulmuştur. Bildircin yumurtalarına ait bazı iç ve dış kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerden şekil indeksi, ak indeks, haugh birimi ve sarı indeksi değerleri birinci, ikinci ve üçüncü grupta sırasıyla % 79.175-79.95, % 7.75-8.33, 86.52-88.31, % 39.97-43.80 aralığında bulunmuştur. Yerleşim sıklığının yumurta kalite özelliklerine etkisi istatistiki olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Bildircin, yerleşim sıklığı, şekil indeksi, ak indeksi, sarı indeksi

Effects of stocking density on some egg quality parameters in caged 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 stocking densities. Three different cages with different stocking densities were used. Three groups were formed to provide 160, 200 and 266 cm² space to the birds. Some internal and external quality parameters were investigated. Among those, shape index, albumen index, haugh unit and yolk index were 79.175-79.95 %, 7.75-8.33 %, 86.52-88.31, 39.97-43.80 % for first, second and third groups, respectively. Effects of stocking density on the egg quality parameters were small (P>0.05).

Key words: Quail, stoking density, shape index, albumen index, yolk index.

1.GİRİŞ

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde birim alana düşen hayvan sayısı işletmenin ekonomik koşullarını ve yetiştirme sistemlerini etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle yetiştiriciler hayvan başına düşen giderleri azaltmak için yerleşim sıklığını artırmaya çalışırlar. Bu amaçla yetiştiriciler yerde yetiştirme sistemine göre birim alanda daha fazla hayvan yetiştirme imkanı olan kafeste yetiştirme sistemini tercih etmektedirler. Hangi sistem uygulanırsa uygulansın birim alana düşen hayvan sayısı istenildiği kadar artırılmaz (Gill ve Leighton, 1984; Halvorsen ve ark., 1991; Martenchar ve ark., 1999). Yerleşim sıklığı kanatlılarda strese yol açan önemli bir çevresel faktördür. Bu nedenle hayvan yetiştiriciliğinde korku ve strese neden olan yerleşim sıklığı gibi çevre şartlarına karşı uygulanan yetiştirme koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla kafeslerde hayvan başına düşen alanının verim üzerine etkisini ortaya koyan pek çok araştırma bulunmaktadır (Bandyopadhyay ve Ajuja, 1990; Nagarajan ve ark., 1991; Özçelik, 1999). Vatansever (1998), yumurtlama dönemindeki bir bıldırcın için taban alanını 130-150 cm² olarak bildirmektedir. Hayvan başına düşen kafes taban alanının azalması verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Wesley ve ark., 1984; Halvorsen ve ark., 1991; Cravener, 1992; Oğan, 1995). Kanatlıların kafes şartlarında yetiştirilmesinde yerleşim sıklığının artmasıyla cinsel olgunluk yaşının geciktiği, yumurta veriminin düştüğü, yumurta ağırlığının azaldığı ve kannibalizmin arttığı görülmektedir. Bandyopadhyay ve Ajuja, (1990), kafeste yetiştirilen bıldırcınlarda yerleşim sıklığının yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığına etkisini önemsiz olduğunu bildirirken Nagarajan ve ark., (1991) ve Özçelik, (1999), yerleşim sıklığının artmasının yumurta ağırlığında azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir. Bıldırcınlarda yumurta kalitesi üzerine yapılan bazı araştırmalarda yumurta ağırlığı 10.36-11.92g, şekil indeksi % 75.15-80.54, kabuk kalınlığı 0.18-0.23mm, kabuk ağırlığının 0.76-0.87g, ak indeks değeri % 5.67-13.69, haugh birimi % 80.94-93.42 ve sarı indeksi % 42.70-49.12 olarak bildirilmiştir (Uluocak ve ark., 1995; Özçelik, 1999; Nazlıgül ve ark., 2001; Orhan ve ark., 2001; Ertürk ve ark., 2004; Şeker ve ark., 2005; Kaplan ve ark., 2006; Yörük ve ark., 2008; Söğüt ve Sarı, 2009). Orhan ve ark., (2001), Poyraz ve ark., (2002) ve Şeker ve ark., (2005), jüpon bıldırcınlarında yaşla birlikte yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığının arttığını, kabuk kalınlığı, haugh birimi, ak indeks ve sarı indeksinin azaldığını bildirmişlerdir. Poyraz ve ark., (2002), yaşla birlikte şekil indeksinin değişmediğini Orhan ve ark., (2001) ise şekil indeksinin azaldığını bildirmişlerdir. Yumurta kalite özellikleri, sürünün genetik yapısı, besleme, sağlık, sürü yaşı, barındırma, depolama koşulları ve süresi gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir.

Bu çalışmada, kafeslerde farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen jüpon bıldırcınlarının bazı yumurta kalite özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM) bıldırcın üretim biriminde 48 adet Jüpon bıldırcınıyla 8.-20. haftalar arasında yürütülmüştür. Bıldırcınlar 40*80*20 cm ebadındaki kafeslerde üç farklı yerleşim sıklığında yetiştirilmişlerdir. Birinci grupta 20 bıldırcın ve 160 cm² taban alanı, ikinci grupta 16 bıldırcın ve 200 cm² taban alanı ve üçüncü grupta 12 bıldırcın ve 266 cm² taban alanı olacak şekilde kafeslere yerleştirilmişlerdir. Bıldırcınlara deneme boyunca 16 saat aydınlatma uygulanmış ve ad libitum olarak %17 ham protein ve 2700 kcal/ME içeren yumurta tavuğu yemi ile su verilmiştir. Oniki haftalık çalışma boyunca herbir kafesten haftalık olarak 10'ar 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 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 hesaplanmıştır (Marks ve Kiney, 1964; Stadelman, 1986).

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'Éclairage) 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 tanımlanmasında kullanılır ve bu değerler -128 ile +127 arasında bir değerle ifade edilmektedir (Ermiş, 2007).

Araştırmadaki verilerin istatistikî 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

Farklı yerleşim sıklığına sahip kafelerde yetiştirilen bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların bazı iç ve dış kalite özelliklerine ait değerler Çizelge 1 de sunulmuştur. Farklı yerleşim sıklığı ile sunulan bu gruplar arasında yumurta kalite özellikleri arasında istatistikî olarak önemli (P>0.05) bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu durum, bu çalışmada ele alınan yerleşim sıklığı değerlerinin literatür bildirişlerinden daha yüksek olması ile açıklanabilir. Yani hayvan başına daha fazla birim alan sağlanmıştır.

Çizelge 1. Bıldırcın yumurtalarının iç ve dış kalite parametrelerine ait ortalama (\bar{X}), standart hata ($S_{\bar{X}}$) ve önem seviyeleri (P).

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Özellikler	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Yumurta ağırlığı (g)	12.06 \pm 0.27	11.84 \pm 0.28	12.13 \pm 0.25
Yumurta eni (cm)	3.26 \pm 0.29	3.25 \pm 0.35	3.29 \pm 0.24
Yumurta boyu (cm)	2.60 \pm 0.22	2.57 \pm 0.23	2.60 \pm 0.22
Kabuk kalınlığı (mm)	0.18 \pm 0.10	0.17 \pm 0.06	0.20 \pm 0.06
Kırılma direnci (newton)	14.89 \pm 1.04	14.047 \pm 0.99	14.43 \pm 0.85
Kabuk ağırlığı (g)	0.68 \pm 0.05	0.76 \pm 0.06	0.82 \pm 0.05
Katı albümin yüksekliği (mm)	4.07 \pm 0.16	4.34 \pm 0.14	4.14 \pm 0.17
Katı albümin uzunluğu (mm)	41.48 \pm 0.92	39.83 \pm 1.07	40.52 \pm 0.78
Katı albümin genişliği (mm)	34.44 \pm 0.67	32.37 \pm 0.62	33.48 \pm 0.71
Sarı yüksekliği (mm)	9.94 \pm 0.45	10.77 \pm 0.23	10.39 \pm 0.37
Sarı genişliği (cm)	2.89 \pm 0.88	2.47 \pm 0.41	2.51 \pm 0.71

Değerler arasındaki fark önemsizdir (P>0.05)

Farklı yerleşim sıklığını içeren bu üç gruba ait yumurta ağırlığı ortalamaları 11.84-12.13g aralığında bulunmuştur. Bu değerler, Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001) ve Şeker ve ark., (2003) bildirişlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Gruplar arasında yerleşim sıklığı bakımından görülen farkların istatistikî olarak önemsiz (P>0.05) olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Bandyopadhyay ve Ajuja (1990), bıldırcınlarda kafes şartlarında yerleşim sıklığının yumurta ağırlığına etkisini önemsiz olarak bildirdiği sonuçla benzerlik

taşımaktadır. Diğer yandan araştırma sonuçları, Nagarajan ve ark., (1991) ve Özçelik ve ark., (1999) yerleşim sıklığı arttıkça yumurta ağırlığının azaldığını bildirdiği sonuçlarla farklılık taşımaktadır.

Üç farklı yerleşim sıklığına göre yetiştirilen bıldırcınların yumurtalarının kabuk kalınlığı birinci grupta 0.18mm, ikinci grupta 0.17mm ve üçüncü grupta 0.20 mm olarak, kabuk ağırlıkları ise Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'te sırasıyla 0.68, 0.76 ve 0.82 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında görülen bu farkların her iki özelliğe de istatistiki olarak önemli ($P>0.05$) olmadığı görülmüştür. Kabuk kalınlığı bakımından birinci ve üçüncü gruba ait değerler 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) ve Söğüt ve Sarı, (2009) tarafından bildirilen literatür bildirişleriyle uygunluk gösterirken ikinci gruba ait değerler literatür değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Kabuk ağırlığı bakımından birinci gruba ait değerler bu literatür bildirişlerinde daha düşük bulunurken diğer iki gruba ait değerler literatür bulgularıyla uyumluluk taşımaktadır. Poyraz ve ark., (2002) ve Şeker ve ark., (2003), japon bıldırcınlarında yaşla birlikte yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığının arttığını kabuk kalınlığının ise azaldığını bildirmişlerdir. Ele alınan üç gruba ait yumurtaların diğer iç ve dış kalite özelliklerine ait ölçümlerinde görülen farklılıkların istatistiki olarak önemli ($P>0.05$) olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

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

	Grup 1	Grup 2	Grup 3		
Özellikler	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	P	
Şekil indeksi (%)	79.95 ± 0.53	79.17 ± 0.64	79.18 ± 0.51	0.444	
Ak indeksi (%)	7.75 ± 0.35	8.33 ± 0.26	7.82 ± 0.35	0.349	
Haugh birimi	86.52 ± 0.99	88.31 ± 0.77	86.84 ± 0.01	0.789	
Sarı indeksi (%)	39.97 ± 2.30	43.80 ± 1.02	42.30 ± 1.66	0.916	
Sarı renk	L*	47.64 ± 1.10	47.99 ± 0.76	49.16 ± 0.80	0.236
	a*	3.62 ± 0.40	3.45 ± 0.51	4.36 ± 0.72	0.354
	b*	26.03 ± 3.69	22.81 ± 3.50	28.97 ± 2.54	0.376

Değerler arasındaki fark önemsizdir ($P>0.05$)

Üç farklı gruba ait şekil indeksi değerleri % 79.17-79.95 aralığında bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen şekil indeksi değerleriyle Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Özçelik, (2002), Poyraz ve ark., (2002), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005), Kaplan ve ark., (2006), Yörük ve ark., (2008) ve Söğüt ve Sarı, (2009) bildirişleri uyumluluk göstermektedir. Şekil indeksi bakımından üç grup arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Yani bu üç gruba ait yumurtaların şekilsel olarak görünüşleri birbirine benzemektedir. Bu durum, özellikle yumurtaların pazarlanması esnasında kabuk kırıklarının ve çatlaklarının en aza indirilmesinde önem taşımaktadır. Viyollere yerleştirilen yumurtaların şekil indeksi benzer ise üst üste gelen viyollerdeki yumurtalar ağırlıkları eşit olarak paylaşır ve zayıf azalır.

Yumurtanın önemli bir kalite kriteri olan ak kalitesinin belirlenmesinde ele alınan ak indeksi ve haugh birimi gibi özelliklere farklı yerleşim sıklığında yetiştirmenin etkisi istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Bu kalite kriterlerinden ak indeksi birinci grupta % 7.75, ikinci grupta % 8.33 ve üçüncü grupta % 7.82 olarak, haugh birimi ise 86.52-88.31 aralığında bulunmuştur. Üç farklı yerleşim sıklığına göre bulunan ak indeksi ve haugh birimi değerleri Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgül ve ark., (2001), Özçelik, (2002), Poyraz ve ark., (2002), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005), Kaplan ve ark., (2006), Yörük ve ark., (2008) ve Söğüt ve Sarı, (2009) tarafından bildirilen değerlerle uyumluluk taşımaktadır. Yumurta kalitesinin belirlenmesinde ele alınan özelliklerin en önemlilerinden biri de yumurta akı kalitesidir. Çünkü, yumurta akı doğadaki en kaliteli proteinleri içerir ve insan beslenmesinde önemli olan proteinlerin sentezlenmesinde kullanılırlar. Bunların yanında

sindirilme dereceleri 100 olarak kabul edilmekte ve doğadaki diğer besinlerin protein kalitelerinin belirlenmesinde yumurta proteini olan albuminden yararlanılır. Yumurtadaki proteinin önemli bir kısmını yumurta akında bulunmaktadır.

Yumurta sarı kalitesinin belirlenmesinde sarı indeks ve sarı renk gibi özellikler ele alınmaktadır. Bu özelliklerden sarı indeks değeri üç farklı yerleşim sıklığına göre oluşturulan birinci grupta % 39.97, ikinci grupta % 43.80 ve üçüncü grupta % 42.30 olarak bulunmuştur. Sarı indeksi bakımından ikinci ve üçüncü gruba ait değerler Uluocak ve ark., (1995), Nazlıgöl ve ark., (2001), Özçelik, (2002), Poyraz ve ark., (2002), Ertürk ve ark., (2004), Şeker ve ark., (2005), Kaplan ve ark., (2006), Yörük ve ark., (2008) ve Söğüt ve Sarı, (2009) tarafından bildirilen literatür bildirişleriyle uyumluluk göstermektedir. Fakat birinci gruptaki yumurtalara ait sarı indeksi değerleri literatür bildirişlerinden daha düşük bulunmuştur.

Yumurtaların tüketim tercihini etkileyen sarı renge ait sonuçlar incelendiğinde L*, pozitif a* ve pozitif b* özelliğinin gruplar arasındaki farklılığının istatistiksel olarak önemli (P>0.05) olmadığı bulunmuştur. Aydınlik özelliğini belirten L* ifadesinin, kırmızı rengi ifade eden pozitif a* değerinin ve sarı rengin belirtilmesinde kullanılan pozitif b* ortalama değerinin birim alana daha az bıldırcının düştüğü üçüncü grupta daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani üçüncü grupta bulunan bıldırcınların yumurta sarı rengi daha koyudur.

Sonuç olarak, bu çalışmada ele alınan farklı yerleşim sıklığının bıldırcınlarda yumurta kalite özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu durumda, birim alanda daha fazla sayıda bıldırcın barındırılmasına imkân veren birinci grubun üreticiler tarafından tercih edilmesi daha yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Bandyopadhyay, U.K., Ajuja, S.D., 1990. Effect of cage density on some of the egg quality traits in Japanese quail. *Indian J. Poultry Sci.*, 25 (3): 159-162.
- Cravener, T.L., Roush, W.B., Mashaly, M.M., 1992. Broiler production under varying population densities. *Poultry Sci.*, 73 (3): 427-433.
- Ermış, R.B., Temel, U.B., Kam, Ö, 2007. Florozisli dişlerde yapılan ağartma tedavisinin L*a*b* renk aralık sistemi ile değerlendirmesi: Olgu raporu. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 31 (1): 36-41.
- Ertürk, M.M., Çelik S, 2004. Damızlık japon bıldırcını (*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.
- Gill D.J., Leighton A.T., 1984. Effect of light environment and population density on growth performance of male turkeys. *Poultry Sci.*, 63 (7):1314-1321.
- Halvorsan J.C., Waibel P.E., Oju E.M., Noll S.L., El Halawani M.E., 1991. Effect of diet and population density on male turkeys under various environmental conditions. *Poultry Sci.*, 1991; 70: 935-940.
- Kaplan, O., Avcı, M., Yertürk, M, 2006. Sıcaklık stresi altındaki bıldırcın 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.
- Marks, H. L., Kiney, T.B., 1964. Measures of egg shell quality. *Poultry Sci.*, 43:269-271.
- Martrenchar A., Huonnic D., Cotte J.P., Boilletot E., Morisse J.P., 1999. Influence of stocking density on behavioural, health and productivity traits of turkeys in large flocks. *Br. Poultry Sci.*, 1999; 40(3): 323-331.
- Nagarajan, S., Narahari, D., Jayaprasad, L.A., Thyagarajan, D., 1991. Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quail. *British Poultry Sci.*, 32 (2): 243-248.
- Nazlıgöl, A., Türkyılmaz, K., Bardakçioğlu, H.E., 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) bazı verim ve yumurta kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25: 1007-1013.

- Oğan, M., 1995. Broiler üretiminde değişik yerleşim sıklığı ve kesim yaşlarında büyüme ve ekonomik verimlilik. Uludağ Üni. Vet. Fak.. Derg., 14 (1-2-3): 19-29.
- Orhan, H., Erensayın, C., Aktan, S., 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı yaş gruplarında yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim, 42 (1): 44-49.
- Özçelik, M., Enizir, Z., Esen, A., 1999. Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının ve yaşın yumurta özelliklerine etkisi. Vet. Hek. Dern. Derg., 70 (1-2): 55-64.
- Özçelik, M., Enizir, Z., Esen, A., 1999. Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının ve yaşın yumurta özelliklerine etkisi. Vet. Hek. Dern. Derg., 70 (1-2): 55-64.
- Poyraz, Ö., Akıncı Z., Erdogan, M., Gürler, S., 2002. Bıldırcınlarda cinsel olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg., 42 (1) : 45-58.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G.: Statistical Method. Seventh Edition. Ames, Iowa, U.S.A., The Iowa State University Pres, 1980.
- Söğüt, B., Sarı, M., 2009. Bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) anaç yaşının ve yumurtlama zamanının yumurta özellikleri üzerine etkisi: 2. Yumurta iç 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 bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın etkisi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 31 (1): 129-138.
- Uluocak, A.N., Efe, E., Okan, F., Nacar, H., 1995. Bıldırcın yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile bunların yaşa göre değişimi. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 19: 181-185.
- Vatansever, H., 1998. Bıldırcın üretim sistemleri. Kardelen Ofset, Ankara.
- Wesley R.D., Adams R.L., Stadelman W.J., 1981. Effects of amino acid restriction and age on weights and meat yields of turkeys. Poultry Sci., 1981; 60: 1422-1428.
- Yörük, M.A., Laçın, E., Hayırlı, A., Yıldız, A., 2008. Humat ve Prebiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen japon bıldırcınlarında verim özellikleri, yumurta kalitesi ve kan parametrelerine etkisi. YYÜ Vet. Fak. Derg. 19 (1): 15-22.