



Halk Elinde Yetiştirilen Pekin Ördeklerinde Matematiksel Formüller İle Yumurta Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gülşen Çopur Akpınar^{1*}, Sema Alaşahan², Sibel Canoğulları Doğan³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 31034 Hatay, Türkiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, 31034 Hatay, Türkiye

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, 51240 Niğde, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 23 Haziran 2017

Kabul 02 Ekim 2017

Anahtar Kelimeler:

Kabuk kütlesi

Gözenek sayısı ve yoğunluğu

Ak ve sarı kütlesi

Pekin ördeği

Matematiksel formül

*Sorumlu Yazar:

E-mail: gulsenankara@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, Hatay ili kırsalında halk elinde yetiştirilen pekin ördeklerine ait yumurtaların matematiksel formüller kullanılarak bazı iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 417 adet pekin ördeği yumurtası kullanılmış ve tartımla bireysel yumurta ağırlık değerleri baz alınarak matematiksel formüller yardımıyla yumurta boyu ve eni, yumurta yüzey alanı, yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığı, gözenek sayısı, yumurta sarı oranı değerleri hesaplanmıştır. Yumurta ağırlığına göre hesaplanan ortalama yumurta boyu 62,48 mm, yumurta eni 43,76 mm, kabuk kalınlığı 0,358 mm, kabuk ağırlığı 6,03 g, yumurta yüzey alanı 81,23 cm², gözenek sayısı-1 8.915,29 adet, gözenek sayısı-2 7.993,13 adet, gözenek sayısı-3 8.934,70 adet ve sarı oranı %37,68 olarak belirlenmiştir. Ayrıca yumurta dış kalite özelliklerinden şekil indeksi %69,69, elongasyon 1,436, yumurta hacmi 66,38 cm³, gözenek yoğunluğu-1 109,89, gözenek yoğunluğu-2 98,34, gözenek yoğunluğu-3 109,74 gözenek sayısı/cm² ve kabuk oranı değeri %8,48, yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı 26,78 g, ak ağırlığı 38,26 g ve ak oranı %53,85 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak Hatay ilinde halk elinde yetişen pekin ördeklerine ait yumurtaların dış ve iç kalite özellikleri yumurta bütünlüğü bozulmadan ortaya konulmuştur.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(12): 1470-1475, 2017

Determination of The Egg Quality Characteristics with Mathematical Formulas in Pekin Ducks Grown in Public Farms

ARTICLE INFO

Research Article

Received 23 June 2017

Accepted 02 October 2017

Keywords:

Egg shell mass

Pore number and density

Albumen and yolk mass

Pekin duck

Mathematical formula

*Corresponding Author:

E-mail: gulsenankara@gmail.com

ABSTRACT

This study was carried out with the aim of determining some internal and external quality characteristics of pekin duck eggs grown by families living in rural Hatay province by using mathematical formulas. In the study, 417 pekin duck eggs were used and with the help of mathematical formulas based on individual egg weight values, egg length and width, egg surface area, egg shell weight and thickness, pore number, egg yolk ratio values were calculated. Average egg length calculated according to egg weight were determined as 62,48 mm, egg width 43.76 mm, egg shell thickness 0.358 mm, egg shell weight 6.03 g, egg surface area 81.23 cm², pore number-1 8.915.29, pore number-2 7.993.13 and pore number-3 8.934.70 units and egg yolk ratio 37.68%. In addition, shape index of egg external quality characteristics 69.69%, elongasyon 1.436, egg volume 66.38 cm³, pore density-1 109.89, pore density-2 98.34, pore density-3 109.74 pore number/cm² and egg shell ratio 8.48%, the yolk weight of egg internal quality characteristics 26.78 g, albumen weight 38.26 and albumen ratio were calculated as 53.85%. As a result, the characteristics of the external and internal quality of the pekin duck eggs raised at the public hand within the Hatay province were revealed without deteriorating the egg integrity.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i12.1470-1475.1393>

Giriş

Ördekler geniş bir iklim kuşağı ve beslenme koşullarında yetiştirilebilen ve ticari olarak önem arz eden kanatlı türlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ördeklerin yaygın kanatlı hastalıklarına karşı dirençli olması, çeşitli yiyeceklerle beslenmeye elverişli olması, çok ayrıntılı bakım koşullarına ihtiyaç duymaması, diğer birçok kanatlı yumurtalarından büyük ve daha kalın kabuklu yumurtaya sahip olması önemli diğer özellikleridir (Chang ve ark., 2003).

Türkiye İstatistik Kurumu 2016 yılı verilerinde toplam hindi, kaz ve ördek varlığını sırasıyla 3.182.751, 933.353 ve 413.841 adet, aynı tür sıralamasıyla Hatay İli değerlerini ise 2.275, 2.741 ve 3.387 adet olarak bildirmiştir. Türkiye ve Hatay ili toplam kanatlı hayvan varlığı içerisinde yer alan hindi, kaz ve ördek varlıkları 2010-2016 yılları arasında dalgalanma göstermiş olup bu süreçteki değişim oranları hindide %8,18, %12,29, kazda %30,44, %-30,02 ve ördekte %4,28, %-21,47 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2017). Türkiye’de ördek yetiştiriciliği genellikle kırsal kesimde yaşayan halkın önemli bir protein kaynağı olup aile ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla ile yetiştirilmektedir. Ülkemizde Samsun, Konya, Van ve Antalya gibi iller Pekin ördeği yetiştiriciliğinde öne çıkmaktadır (Anonim, 2013).

Türkiye’de mevcut kaz ve ördek türlerinin yetiştirildiği aile işletmelerinde bu türe ait yumurtalar, erkek ve dişi hayvanın bir arada bulundurulduğu sürülerden temin edilmektedir. Daha çok aile fertlerinin gıda ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olan yumurta üretiminde, aynı zamanda sürü devamlılığı ve küçük çapta da olsa ekonomik kazanç sağlamak amaçlanmaktadır (Anonim, 2013). Ancak, bu türün yumurtasına ait ağırlık ya da kalite özelliklerinin belirlenmesi konusunda yeterince çalışma yapılmadığı ve kalite özelliklerinin ortaya konulmadığı görülmektedir.

Bütün kanatlı hayvan türlerine ait yumurtalar; kabuk, kabuk altı zarlar, ak ve sarıdan meydana gelmektedir. Kanatlı türlerine göre yumurtayı oluşturan bu yapıların miktar ve oranları farklılık göstermektedir. Yumurtayı oluşturan kabuk, ak ve sarı değerleri kullanılarak yumurtaya ait dış ve iç kalite özellikleri tespit edilebilmektedir. Yumurta dış kalite özelliği genel anlamda yumurta şekli, yumurta ağırlığı ve kabuk yapısından (temizlik, renk, yüzeysel özellikler vb.) oluşmakta olup yumurta bütünlüğü bozulmadan belirlenmektedir. Yumurta iç kalite özelliği ise yumurta kırılarak yumurta akı ve sarısından alınan bazı ölçümler doğrultusunda belirlenmektedir (Sarica ve Erensayın, 2009).

Yumurta kalite özellikleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı tür içinde ırklar arasında, aynı ırk içerisinde bireyler arasında da farklılık göstermektedir. Kanatlı hayvanlardan elde edilen yumurtaların kabuk, ak ve sarı özelliklerini belirlemek için birçok çalışma yapılmıştır (Alaşahan ve Günlü, 2012; Bernacki ve ark., 2013; Çelik ve ark., 2014; Alkan ve ark., 2015; Tadesse ve ark., 2015). Ördek yumurtasının kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalarda pekin ördeği yumurta ağırlığı 71,5 g (İşgüzar, 2005), 80,7 g (Kokoszyński ve ark., 2007), 82,2 g (Onbaşlar ve ark., 2007), 69,51 g (Balkan ve Biricik, 2008), 91,89 g (Al-

Obaidi ve Al-Shadeedi, 2016), 92,63 g (Biesiada-Drzazga ve ark., 2014) olarak bildirilmiştir. Kabuk kalınlığını Kokoszyński ve ark. (2007) 0,387 mm; Onbaşlar ve ark. (2007) 38,0 µm; Balkan ve Biricik (2008) 0,509 ve Biesiada-Drzazga ve ark. (2014) 0,425 mm şeklinde bildirmişlerdir. Ördek yumurtasına ait kabuk oranı, ak oranı ve sarı oranının ise Kokoszyński ve ark. (2007) sırasıyla %9,8; 59,4 ve 30,7; Al-Obaidi ve Al-Shadeedi (2016) %12,39; 55,35 ve 32,26 olduğunu belirtmiştir. Kabuk gözenek sayısı 9.625 adet (Balkan ve Biricik, 2008) ve gözenek yoğunluğu 123 gözenek/cm² (El-Hanoun ve Mossad, 2008) olarak bildirilmiştir.

Yumurta kalite özellikleri doğrudan bazı ölçüm değerleri baz alınarak matematiksel formüller kullanılarak da ölçülmektedir. Geliştirilmiş bazı matematiksel formüller yardımıyla yumurta kütlesi, yumurta boyu, yumurta eni, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, gözenek sayısı ve kabuk yüzey alanı gibi özellikler belirlenebilmektedir (Paganelli ve ark., 1974; Hoyt ve ark., 1979; Sotherland ve Rahn, 1987; Rahn ve Paganelli, 1988). Türkiye’de ördek ve kaz gibi sınırlı üretimi yapılan kanatlı türlerinde sürü varlığının sürdürülmesi için elde edilen yumurtaların kabuk bütünlüğünün korunması önemlidir. Bu türlerden elde edilen yumurtaların kalite özelliklerinin belirlenmesinde matematiksel formüller kullanılabilir. Kalite özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan formüller yardımıyla, yumurtalar kırılmadan bütünlüğü korunarak yetiştirici adına ekonomik kazanç devam ettirebilir.

Bu çalışma Hatay ili Kırıkhan ilçesinde aileler tarafından yetiştirilen pekin ördeği yumurtalarının, matematiksel formüller kullanılarak bazı iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Pekin ördeği yumurtalarının iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Hatay ili Kırıkhan ilçesinde aile işletmeciliği yapan üreticilerin 18-24 ay yaş aralığındaki Pekin ördeklerinden 417 adet yumurta alınmıştır. Üç gün içerisinde toplanan pekin ördeği yumurtaları kırılmadan bireysel olarak 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazi ile tartılarak yumurta ağırlıkları g olarak kayıt edilmiştir. Ağırlıkları belirlenen yumurtalar kırılmadan matematiksel formüller yardımıyla yumurta iç ve dış kalite özellikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Yumurta Boyu ve Yumurta Eni

Yumurta boyu ve enini belirlemek amacıyla Rahn ve Paganelli (1988) tarafından belirtilen matematiksel formüller kullanılmıştır.

$$\text{Yumurta boyu (mm)} = 14,7 \times (\text{YA})^{0,341}$$

$$\text{Yumurta eni (mm)} = 11,3 \times (\text{YA})^{0,327}$$

$$\text{YA: Yumurta ağırlığı (g)}$$

Şekil İndeksi ve Elongasyon

Yumurta şekil indeksi ve elongasyon değerini tespit etmek için yumurta boyu ve yumurta eni değerlerinden yararlanılmıştır. (Rahn ve Paganelli, 1988).

Şekil İndeksi (%) = $(YE / YB) \times 100$
 Elongasyon = (YB / YE)
 YE: Yumurta eni
 YB: Yumurta boyu

Yumurta Yüzey Alanı ve Hacmi (cm³)

Yumurta yüzey alanı yumurta ağırlık değeri kullanılarak hesaplanmıştır (Paganelli ve ark.,1974).

Yumurta yüzey alanı (cm²) = $4,835 \times (YA)^{0,662}$
 YA: Yumurta ağırlığı (g)

Yumurta hacmi (YH) ise, yumurta boyu ve yumurta eni değerleri kullanılarak hesaplanmıştır:

YH (cm³) = $(0,452 + 0,069 YB / YE) \times (YB \times YE^2)$

Kabuk Ağırlığı ve Kabuk Kalınlığı

Yumurta kabuk ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığının belirlenmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Rahn ve Paganelli, 1989).

Kabuk ağırlığı (g) = $0,0524 \times (YA)^{1,113}$
 Kabuk kalınlığı (mm) = $0,0546 \times (YA)^{0,441}$
 YA: Yumurta ağırlığı (g)

Gözenek Sayısı ve Gözenek Yoğunluğu

Yumurta gözenek sayısının belirlenmesinde, farklı araştırmacılar tarafından yumurta ağırlığı ve kuluçka süresi baz alınarak geliştirilen farklı formüller kullanılmıştır. Yumurta gözenek sayısı (GS) adet olarak belirlenmiştir.

GS-1 = $1.041 \times (YA)^{0,504}$ Hoyt ve ark., 1979)
 GS-2 = $304 \times (YA)^{0,767}$ (Rahn ve Paganelli, 1990)
 GS-3 = $3,520 \times (YA / KS)$ (Rahn ve Ar., 1980)
 YA: Yumurta ağırlığı (g)
 KS: Kuluçka süresi

Yumurta gözenek yoğunluğu (GY) ise yumurta gözenek sayısının (GS) yumurta yüzey alanı (YY) değerine bölünmesiyle elde edilmiştir (Paganelli ve ark., 1974).

GY (Gözenek/cm²) = (GS / YY)
 GS: Gözenek sayısı
 YY: Yumurta yüzey alanı

Sarı Oranı ve Sarı Ağırlığı

Yumurta sarı oranı (%) aşağıda gösterilen matematiksel formülle belirlenmiştir (Sotherland ve Rahn, 1987).

Sarı Oranı = $0,346 \times (YA)^{1,02}$
 YA: Yumurta ağırlığı (g)

Yumurta sarı ağırlığını tespit etmek için;

Yumurta sarı ağırlığı (g) = $(YA \times \text{sarı oranı}) / 100$

Ak ağırlığı ve Ak oranı

Yumurta ak ağırlığını saptamak için bütün yumurta, kabuk ve sarı ağırlığı kullanılmıştır (Sarica ve Erensayın, 2009).

Ak ağırlığı (g) = $YA - (KA + SA)$
 YA: Yumurta ağırlığı (g)
 KA: Kabuk ağırlığı (g)
 SA: Sarı ağırlığı (g)

Ak oranı (%) = $(\text{Ak ağırlığı} / YA) \times 100$

İstatistik Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistik değerlendirmesinde SPSS 16 paket programı kullanılmıştır. Belirlenen özelliklere ait verilerin tanımlayıcı istatistiği yapılarak tanımlayıcı değerler elde edilmiştir.

Bulgular

Pekin ördeği yumurtalarında bireysel tartımlar sonucunda belirlenen yumurta ağırlığı değeri alınarak matematiksel formüllerle hesaplanan yumurta boyu, eni, şekil indeksi ve elongasyon değeri Tablo 1’de verilmiştir. Pekin ördeği yumurtalarında en yüksek yumurta ağırlığı 94,32 g, en düşük 52,22 g olarak elde edilirken, ortalama yumurta ağırlığı 71,07 g olarak belirlenmiştir. Yumurta şekil indeksinin en yüksek, en düşük ve ortalama değerleri sırasıyla %74,69; 65,21 ve 69,59 olarak hesaplanmıştır. Ortalama elongasyon değeri ise 1,43 olarak tespit edilmiştir.

Pekin ördeği yumurtalarında kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta yüzey alanı ve yumurta hacmine ait değerler Tablo 2’de verilmiş olup, pekin ördeği yumurtalarında kabuk kalınlığının 0,41 ile 0,31 mm, kabuk ağırlığının 8,26 ile 4,28 g, yumurta hacminin ise 78,90 ile 55,17 cm³ arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, Pekin ördek yumurtalarında belirlenen gözenek sayısı-1, gözenek sayısı-2 ve gözenek sayısı-3 değerleri sırasıyla 8.915,29; 7.993,13 ve 8.934,70 adet olarak hesaplanmıştır. Aynı formül sıralamasına göre gözenek yoğunlukları da 109,89; 98,34 ve 109,74 gözenek/cm² olmuştur.

Pekin ördeği yumurtasını oluşturan kabuk, sarı ve ak ağırlıkları ve oranları Tablo 4’de verilmiş olup ortalama kabuk ağırlığı 6,03 g, sarı ağırlığı 26,78 g ve ak ağırlığı 38,26 g olarak belirlenmiştir. Ördek yumurtalarının ağırlığının %8,48’inin kabuk, %37,68’inin sarı ve %53,85’inin aktan oluştuğu saptanmıştır.

Tablo 1 Pekin ördeği yumurtasının bazı özellikleri

Özellikler	n	Ortalama	Maksimum	Minimum
Yumurta ağırlığı (g)	417	71,07±0,36	94,32	52,22
Yumurta boyu (mm)	417	62,84±0,11	69,29	56,64
Yumurta eni (mm)	417	43,76±0,03	45,18	42,30
Şekil indeksi (%)	417	69,69±0,08	74,69	65,21
Elongasyon	417	1,436±0,00	1,53	1,34

Tablo 2 Pekin ördeği yumurtalarının kabuk özellikleri

Özellikler	n	Ortalama	Maksimum	Minimum
Kabuk kalınlığı (mm)	417	0,358±0,00	0,41	0,31
Kabuk ağırlığı (g)	417	6,03±0,03	8,26	4,28
Yumurta yüzey alanı (cm ²)	417	81,23±0,27	98,08	66,31
Yumurta hacmi (cm ³)	417	66,38±0,20	78,90	55,17

Tablo3 Pekin ördeği yumurtalarında kabuk gözenek sayısı ve gözenek yoğunluğu

Özellikler	n	Ortalama	Maksimum	Minimum
Gözenek Sayısı-1 (adet)	417	8.915,29±22,58	10.296,00	7.643,00
Gözenek yoğunluğu-1 (gözenek/cm ²)	417	109,89±0,09	115,00	105,00
Gözenek Sayısı-2 (adet)	417	7.993,13±30,72	9.940,00	6.316,00
Gözenek yoğunluğu-2 (gözenek/cm ²)	417	98,34±0,06	101,00	95,00
Gözenek Sayısı-3 (adet)	417	8.934,70±44,66	11.857,00	6.565,00
Gözenek yoğunluğu-3 (gözenek/cm ²)	417	109,74±0,19	121,00	99,00

Tablo 4. Pekin ördeği yumurtalarında içerik oranları

Özellikler	n	Ortalama	Maksimum	Minimum
Kabuk ağırlığı (g)	417	6,03±0,03	8,26	4,28
Sarı ağırlığı (g)	417	26,78±0,14	35,74	19,56
Ak ağırlığı (g)	417	38,26±0,19	50,32	28,39
Kabuk oranı (%)	417	8,48±0,01	8,76	8,19
Sarı oranı (%)	417	37,68±0,00	37,89	37,45
Ak oranı (%)	417	53,85±0,01	54,36	53,35

Tartışma

Pekin ördeği yumurtalarının iç ve dış kalite özelliklerinin ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmada ortalama yumurta ağırlığı 71,07 g olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda tartımla elde edilen yumurta ağırlığı değeri Balkan ve Biricik (2008)'in 69,51 g ve İşgüzar (2005)'in 71,5 g olarak belirledikleri değerlere yakın bulunmuştur. Ancak çalışmamızda elde edilen ortalama yumurta ağırlığı pekin ördeği ile yapılmış diğer çalışmalarda bulunan değerlerden daha düşük olmuştur. Nitekim pekin ördeği ile yapılan bazı çalışmalarda yumurta ağırlığını Kokoszyńsk ve ark. (2007) 80,7 g, Onbaşıl ve ark. (2007) 83,8 g, Awad (2013) 80,20 g, Yuan ve ark. (2013) 97,31 g, Biesiada-Drzazga ve ark. (2014) 94,28 g ve Al-Obaidi ve Al-Shadeedi (2016) 91,89 g bulmuşlardır. Farklı genotipteki ördek yumurtasıyla yapılmış çalışmalarda yumurta ağırlığını Sharma ve ark. (2002) 66,45 g, Ahmed (2011) 69,55 g, Etuk ve ark. (2012) 76,27 g, Pandian ve ark. (2012) 63,40 g ve Lin ve ark. (2016) 67,30 g olarak bildirmişlerdir.

Ortalama 0,358 mm olarak belirlenen kabuk kalınlığı Pekin ördeği ile yapılmış diğer çalışmalarda El-Hanoun ve Mossad (2008) 0,40 mm; Balkan ve Biricik (2008) 0,509 mm; Kokoszyńsk ve ark. (2007)'da 0,387 mm olarak bildirmişlerdir. Kabuk kalınlığı farklı genotipteki ördek yumurtalarında Sharma ve ark. (2002) tarafından 0,395 mm, Adamski ve ark. (2005) 0,360 mm, Ahmed (2011) (muscovy duck) tarafından 0,473, Etuk ve ark. (2012) (muscovy duck) tarafından 0,419 mm, Pandian ve ark. (2012) tarafından 0,31 mm, Lin ve ark. (2016) (Anas platyrhynchos) tarafından 0,311 mm bildirilmiştir.

Ortalama kabuk ağırlığı 6,03 g olarak belirlenmiş ve bu değer diğer araştırmacılar tarafından belirlenen

değerlerden daha düşük bulunmuştur. Nitekim Balkan ve Biricik (2008) ortalama kabuk ağırlığını 7,97 g, Yuan ve ark. (2013) 8,72 g, Onbaşıl ve ark. (2007) 10,79 g ve Kokoszyńsk ve ark. (2007) ise 7,9 g olarak belirtmişlerdir. Farklı genotipteki ördek yumurtalarında belirlenen kabuk ağırlıkları ise Adamski ve ark. (2005) tarafından 8,4 g, Ahmed (2011) (muscovy duck) tarafından 7,08 g, Etuk ve ark. (2012) tarafından 7,02 g ve Pandian ve ark. (2012) tarafından ise 5,71 g olarak bulunmuştur. Kabuk oranı ortalama %8,48 olarak belirlenmiş ve bu değeri Kokoszyńsk ve ark. (2007) %9,08; Yuan ve ark. (2013) %10,92 ve Al-Obaidi ve Al-Shadeedi (2016) ise %12,39 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda kabuk oranı değeri bu araştırmacıların bulgularından daha düşük olmuştur. Farklı genotipteki ördek yumurtalarında yapılan çalışmalarda kabuk oranını Adamski ve ark. (2005) %9,4, Ahmed (2011) (muscovy duck) %10,17, Etuk ve ark. (2012) (moscovy duck) %9,21 ve Pandian ve ark. (2012) ise %8,98 olarak belirlemişlerdir.

Çalışmada gözenek yoğunluğu-1, gözenek yoğunluğu-2 ve gözenek yoğunluğu-3 sırasıyla 109,89; 98,34 ve 109,74 gözenek/cm² olarak belirlenmiş ve bu değerler El-Hanoun ve Mossad (2008) tarafından pekin ördeği yumurtasında belirlenen (129 gözenek/cm²) değerden daha düşük olmuştur. Gözenek sayısı-1, gözenek sayısı-2 ve gözenek sayısı-3 şeklinde üç farklı yöntemle belirlenen değerler 8.915,29; 7.993,13 ve 8.934,70 ve adet olup, pekin ördeği yumurtasında Balkan ve Biricik (2006) ve Balkan ve Biricik (2008) tarafından yapılan çalışmalarda gözenek sayısı sırasıyla 9.088 ve 9.625 adet olarak bildirilmiştir. Bu değer Adamski ve ark. (2005)

tarafından farklı genotipteki ördek yumurtasında 9.004 adet olarak belirlenmiştir.

Ortalama 81,23 cm² olarak belirlenen yumurta yüzey alanı, Kokoszyńsk ve ark. (2007) tarafından (88,3 cm²) bildirilen değerden daha düşük olmuştur. Yumurta yüzey alanı farklı genotipteki ördek yumurtalarında Adamski ve ark. (2005) tarafından 94,7 cm² ve Ahmed (2011) (muscovy duck) tarafından 79,74 cm² olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda 66,38 cm³ olarak belirlenen yumurta hacmi, Al-Obaidi ve Al-Shadeedi (2016) tarafından bildirilen 63,49 cm³'den yüksek bulunmuştur.

Elongasyon ve şekil indeksine ait ortalama değerler sırasıyla 1,436 ve %69,69 olarak belirlenmiştir. Balkan ve Biricik (2008) elangasyon değerini 1,40, Biesiada-Drzazga ve ark. (2014) ise şekil indeksini %68,28 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların bulgularıyla çalışmamızda elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir. Çalışmamızın aksine İşgüzar (2005)'in 0,75, Onbaşlar ve ark. (2007)'nin %73,8 ve Kokoszyńsk ve ark. (2007)'nin %74,1 olarak buldukları şekil indeksi değerleri çalışmada elde edilen değerden yüksek bulunmuştur. Ancak Al-Obaidi ve Al-Shadeedi (2016) tarafından %63,47 olarak belirlenmiş şekil indeksi değeri çalışma sonucundan daha düşük olmuştur. Harun ve ark. (2001), Ahmed (2011) ve Etuk ve ark. (2012) tarafından Muscovy ördeği ile yapılan çalışmalarda ise şekil indeksi sırasıyla %75,00 %74,86 ve %74,00 olarak belirlenmiştir. Farklı genotipteki ördek yumurtalarıyla yapılan diğer çalışmalarda şekil indeksi değerlerini Adamski ve ark. (2005) ve Pandian ve ark. (2012) sırasıyla %72,4 ve %75,50 olarak saptamışlardır.

Pekin ördeği yumurtalarının sarı ağırlık değeri ortalama 26,78 g olarak belirlenmiş ve bu değer Balkan ve Biricik (2008)'in bildirdiği değere (26,39 g) yakın ancak diğer araştırmacıların değerlerinden (Kokoszyńsk ve ark., 2007; Onbaşlar ve ark., 2007; Al-Obaidi ve Al-Shadeedi, 2016) daha yüksek belirlenmiştir. Bu çalışmada sarı oranı (%37,68), pekin ördeği yumurtalarında belirlenen (Kokoszyńsk ve ark., 2007; Balkan ve Biricik, 2008; Al-Obaidi ve Al-Shadeedi, 2016) diğer sonuçlardan daha yüksek saptanmıştır. Farklı genotipteki ördek yumurtalarıyla yapılmış çalışmalarda sarı ağırlığı Sharma ve ark. (2002) tarafından 21,915 g; Adamski ve ark. (2005) tarafından 28,3 g; Pandian ve ark. (2012) tarafından 34,22 g, sarı oranı %54,18, Muscovy ördeğinde sarı ağırlığı 22,99 g ve sarı oranı %33,02 şeklinde belirlenmiştir (Ahmed, 2011).

Ak ağırlık ve oranına ilişkin çalışmada belirlenen değerler sırasıyla 38,26 g ve %53,85 olmuştur. Pekin ördeği yumurtası ile yapılan çalışmalarda ak ağırlığı Kokoszyńsk ve ark. (2007) tarafından 47,9 g; Balkan ve Biricik (2008) tarafından 41,51 g; Yuan ve ark. (2013) tarafından 47,78 g; ak oranı ise Kokoszyńsk ve ark. (2007) tarafından %59,4 ve Al-Obaidi Al-Shadeedi (2016) tarafından %55,35 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmacıların bulguları çalışma sonucundan daha yüksek olmuştur. Ahmed (2011) tarafından moscovy duck yumurtalarında ak ağırlık ve oranı 39,48 g ve % 56,80 şeklinde bildirilmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışmada ölçümle belirlenen yumurta ağırlık değeri baz alınarak pekin ördeği yumurtalarına ait bazı dış ve iç kalite özellikleri yumurta bütünlüğü bozulmadan matematiksel formül yardımıyla ortaya konulmuştur. Matematiksel formülle hesaplanan yumurta kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı değerleri ölçümle belirlenen değerlerden düşük, yumurta eni ve sarı ağırlık değerlerinin ise yüksek olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Adamski M, Bernacki Z, Kuźniacka J. 2005. Changes in the biological value of duck eggs defined by egg quality. *Folia biologica* (Kraków), 53: 107-114.
- Ahmed AMH. 2011. Comparative study on the mechanical properties and ultrastructural eggshell traits for dumpyati and muscovy ducks. *Egyptian Journal of Animal Production*, 48(1): 105-118.
- Alaşahan S, Günlü A. 2012. Determination of egg quality characteristics of different poultry species with digital image analysis. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(6): 979-986.
- Al-Obaidi FA, Al-Shadeedi SMJ. 2016. Comparison study of egg morphology, component and chemical composition of mallard duck and domestic peking duck. *Journal of Bio Innovation*, 5(4): 555-562.
- Alkan S, Galiç A, Karslı T, Karabağ K. 2015. Effects of egg weight on egg quality traits in partridge (*Alectoris Chukar*). *Journal of Applied Animal Research*, 43(4): 450-456.
- Anonim, 2013. Dokuzuncu kalkınma planı (2013-2018). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara. Erişim: file:///C:/Users/hpelitebook/Downloads/oik670.pdf.
- Anonim, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. Veritabanları: Hayvancılık İstatistikleri. Erişim: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002, Erişim Tarihi: 01.04.2017
- Awad AL. 2013. Field study on hatching traits of duck eggs under egyptian environmental conditions. *Egyptian Poultry Science*, 33: 849-863.
- Balkan M, Biricik M. 2006. Pekin ördeği (*Anas platyrhynchos f. dom.*) yumurtalarında kabuk kalınlığı, gözenek sayısı ve gözenek yoğunluğundaki bölgesel farklılıklar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 193-196.
- Balkan M, Biricik M. 2008. Main egg characteristics in the peking duck (*Anas platyrhynchos f. dom.*). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11: 142-150.
- Bernacki Z, Kokoszyński D, Małgorzata B. 2013. Laying performance, egg quality and hatching results in two guinea fowl genotypes. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 77(2): 109-115.
- Biesiada-Drzazga B, Charuta A, Banaszewska D. 2014. Evaluation of particular traits of pekin duck breed star 53 of french origin eggs during egg laying. *Veterinarija Ir Zootechnika*, 67(89): 3-9.
- Chang H, Dagaas C, de Castro N, Ranola R, Lambio A, Malabayabas M. 2003. An overview of the Philippine duck industry. *Australian Center for International Agricultural Research*, pp. 1-26.
- Çelik Ş, İnci H, Söğüt B, Şengül T, Kayaokay A. 2014. Japon Bildircinlarda Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Tüy Renginin Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 248-256.
- El-Hanoun AM, Mossad NA. 2008. Hatchability improvement of peking duck eggs by controlling water evaporation rate from the egg shell. *Egyptian Poultry Science*, 28(II): 767-784.

- Etuk IF, Ojewola GS, Abasiokong SF, Amaefule KU, Etuk EB. 2012. Egg quality of Muscovy ducks reared under different management systems in the humid tropics. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(1): 225-228.
- Harun MAS, Veeneklaas RJ, Visser GH, . Kampen MV. 2001. Artificial Incubation of Muscovy Duck Eggs: Why Some Eggs Hatch and Others Do Not. *Poultry Science*, 80: 219-224.
- Hoyt DF, Board RG, Rahn H, Paganelli CV. 1979. The eggs of the Anatidae: Conductance, pore structure and metabolism. *Physiological Zoology*, 52(4): 438-450.
- İşgüzar E. 2005. Some egg and hatching traits of local ducks, Turkish Pekins and Muscovy ducks in Isparta/Turkey (short communication). *Arch Tierz Dummerstorf*, 48(1): 94-100.
- Kokoszyński D, Bernacki Z, Korytkowska H. 2007. Eggshell and egg content traits in peking duck eggs from the P44 reserve flock raised in Poland. *Journal Central European Agriculture*, 8(1): 9-16.
- Lin RL, Chen HP, Rouvier R, . Marie-Etancelin C. 2016. Genetic parameters of body weight, egg production, and shell quality traits in the Shan Ma laying duck (*Anas platyrhynchos*). *Poultry Science*, 95: 2514-2519.
- Onbaşıl EE, Poyraz Ö, , Erdem E. 2007. Effects of egg storage period on hatching egg quality, hatchability, chick quality and relative growth in Pekin ducks. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 71(4): 187-191.
- Paganelli CV, Olszowka A, Ar A. 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. *The Condor*, 76: 319-325.
- Pandian C, Sundaresan A, Sangilimadan K, Omprakash AV, Babu M, Prabakaran R. 2012. Effect of different storage periods on egg quality traits of ducks. *Journal of Life Sciences*, 6: 871-873.
- Rahn H, Ar A. 1980. Gas exchange of the avian egg: Time, structure and function. *American Zoologist*, 20(2): 477- 484.
- Rahn H, Paganelli CV. 1988. Length, Breadth, and Elongation of Avian Eggs from the Tables of Schönwetter. *Journal für Ornithologie*, 129(3): 366-369.
- Rahn H, Paganelli CV. 1989. Shell mass, thickness and density of avian eggs derived from the tables of Schönwetter. *Journal für Ornithologie*, 130: 59-68.
- Rahn H, Paganelli CV. 1990. Gas fluxes in avian eggs: Driving forces and the pathway for exchange. *comparative biochemistry and physiology part A*: 95(1): 1-15.
- Sarıca M, Erensayın C. 2009. Tavukçuluk ürünleri. *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. (Ed. M.Türkoğlu, M. Sarıca) Bey Ofset Matbaacılık, 3. Basım, s., 588.
- Sharma SS, Zaman G, Goswami RN, ROY TC, Mahantaj JD. 2002. Physical characteristics of Nageswari duck eggs of Assam. *Indian Journal of Animal Sciences*, 72(12): 1177-1178.
- Sotherland PR, Rahn H. 1987. On the composition of bird eggs. *The Condor*, 89: 48-65.
- Tadesse D, Esatu W, Girma M, Dessle T. 2015. Comparative study on some egg quality traits of exotic chickens in different production systems in East, Shewa, Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 10(9): 1016-1021.
- Yuan J, Wang B, Huang Z, Fan Y, Huang C, Hou Z. 2013. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. *British Poultry Science*, 54(2): 265-269.