



Determining the Effects of Laying Time and Cage Layer Differences on Calculated Egg Parameters of Brown Layer Pure Line

Hasan Eleroğlu^{1,a,*}

¹Sivas Vocational School of Technical Sciences, Sivas Cumhuriyet University, 58146 Sivas, Turkey,

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 24/12/2020 Accepted : 25/12/2020</p> <p><i>Keywords:</i> Laying Time Cage Layer Brown Layer Egg Characteristics Numerical Method</p>	<p>In this study, the Brown Layer Pure Line that housing as individual cage system at the Poultry Research Institute in Ankara was used. Eggs obtained from 24, 28, 32, 36 and 40 weeks old eggs were collected 3 times a day in the morning (10:00), noon (12:00) and evening (15:00). Egg Size and Egg Width (YBE), Shape Index and Elongation (SIE), Egg Surface Area and Volume (YAH), Shell Weight and Shell Thickness (CAS), Number of Pores and Pore Density (GSY), Yellow Ratio and Yellow Weight (SOA), Albumen Weight and Albumen Ratio (AO) were examined in 425 eggs obtained from these chickens found in these cages which are three tiers as upper, middle and bottom. The difference in cage layer did not have a significant effect on the calculated properties ($P > 0.05$). On the other hand, the effect of laying time on all traits obtained from these calculations based on egg weight was found to be significant ($P < 0.01$).</p>

Uluslararası Kanatlı Hayvanlar - Süs Kuşları Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(1): 3-9, 2020

Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda Yumurtlama Zamanı ve Kafes Katı Farklılığının Sayısal Yöntemlerle Belirlenen Yumurta Parametreleri Üzerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 24/12/2020 Kabul : 25/12/2020</p> <p><i>Anahtar Kelimeler:</i> Yumurtlama zamanı Kafes Katı Kahverengi yumurtacı Yumurta özellikleri Sayısal Yöntem</p>	<p>Bu çalışmada, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bireysel kafes gözlerinde barındırılan kahverengi yumurtacı saf hat kullanılmıştır. Yüz elli adet tavuktan 24, 28, 32, 36 ve 40. haftalık yaşlarda elde edilen yumurtalar sabah (10:00), öğlen (12:00) ve akşam (15:00) olmak üzere günde 3 kez toplanmıştır. Üst, orta ve alt olmak üzere 3 farklı katta bulunan tavuklardan elde edilen 425 adet yumurta ağırlığı üzerinden Yumurta Boyu ve Yumurta Eni (YBE), Şekil İndeksi ve Elongasyon (SIE), Yumurta Yüzey Alanı ve Hacmi (YAH), Kabuk Ağırlığı ve Kabuk Kalınlığı (KAK), Gözenek Sayısı ve Gözenek Yoğunluğu (GSY), Sarı Oranı ve Sarı Ağırlığı (SOA), Ak Ağırlığı ve Ak Oranı (AO) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan özellikler üzerine kafes katı farklılığı önemli bir etkide bulunmamıştır ($P > 0,05$). Buna karşılık yumurta ağırlığına dayanan bu hesaplamalardan elde edilen bütün özellikler üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,01$).</p>

^a eleroglu@cumhuriyet.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-1032-9833>



Giriş

Yumurta ağırlığı ve yumurta kalitesi üzerine pek çok faktör etkili olmakta, bunlar arasında genotip, yaş, üretim sistemi, yerleşim sıklığı ve rasyonun etkisi üzerinde en çok durulan faktörler arasında bulunmaktadır (Tumová ve Ledvinka, 2009; Onbaşlar ve Varol Avcılar, 2011; Eleroğlu ve Taşdemir, 2020).

Yumurta ağırlığı, yumurtlama zamanından etkilenmektedir (Tumová ve ark., 2007). Patterson (1997), sabahları yumurta ağırlığının daha fazla olduğunu ve 05:00-18:00 saatleri arasında 2-9 gr / yumurta / gün azaldığını belirtmiştir. Benzer sonuçlar, Pavlovski ve ark. (2000), Aksoy ve ark. (2001), Zakaria ve ark. (2005), Tumová ve ark. (2007), Tumová ve Ledvinka, (2009), Tumova ve Gous (2012), Samiullah ve ark. (2016) tarafından da bildirilmiştir.

Yapılan çalışmaların bir kısmında öğleden sonra elde edilen yumurtaların daha ağır olduğu (Aksoy ve ark., 2001; Sarıca ve Boğa, 2007), bildirilmekle birlikte bazı çalışmalarda ise öğleden sonra elde edilen yumurtaların kabuk kalitesinin daha iyi olduğu görülmektedir (Aksoy ve ark., 2001).

Öğleden sonra elde edilen yumurtaların kalitesinin daha iyi olduğu yönünde bazı çalışmalar bulunmasına karşın (Yannakopoulos ve ark., 1994; Tumová ve Ebeid, 2005; Tumová ve ark., 2007), yumurtlama zamanının yumurta ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Aksoy ve ark., 2001). Bununla birlikte, kabuk ağırlığının yumurtalama zamanına göre değiştiği bildirilmektedir (Tumová ve ark., 2007).

Ayrıca kümes içinde çevresel koşulların (ısı, nem ve aydınlatma) her yerde aynı olmadığı ve bu durumun tavuklarda verim performansı, stres seviyesi gibi özellikleri etkileyebileceği düşünülmektedir (Karaman ve ark., 2013; Şekeroğlu ve ark., 2014).

Geleneksel kafes sistemlerinde yerden yüksekliğin özellikle amonyak, karbondioksit seviyeleri ve aydınlatma açısından kümes içerisinde farklılıklar oluşturabilmektedir. Yerden yükseklik olarak kafes katının ele alındığı bazı çalışmalarda; yumurta dış ve iç kalitesi bakımından elde edilen bulgular farklılık göstermektedir (Onbaşlar ve Aksoy, 2005; Yıldız ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2008; Karaman ve ark., 2013; Şekeroğlu ve ark., 2014; Akkuş ve Yıldırım, 2018; Eleroğlu, 2019).

Kafes katı farklılığının yumurta kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Karaman ve ark., 2013), kafes katının özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, kabuk yüzey alanına etkisi önemsiz bulunmuştur. Bir diğer çalışmada (Yıldız ve ark., 2006), farklı kafes katlarından elde edilen yumurtaların ak indeksi, Haugh birimi, sarı rengi ve sarı indeksi değerleri arasında görülen farklılığın önemsiz olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, farklı kafes katlarından elde edilen yumurtalarda ak indeksi, Haugh birimi değerleri arasındaki farklılık önemli olmasına karşın, yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Kılıç ve Şimşek, 2006). Şekeroğlu ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada hiçbir iç ve dış kalite özelliği üzerine kafes katının etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, damızlık kahverengi yumurtacılar yumurta toplama zamanının (Sabah, 10:00, Öğlen, 12:00 ve Akşam, 15:00) ve kafes katı farklılığının (Üst, Orta ve Alt) yumurta ağırlığı ve yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan yumurta özellikleri üzerine etkisi üzerinde durulmuş, farklılığın kaynağı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bakım ve Besleme

Yumurta kalitesi üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek amacıyla Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 24. haftalık yaşta başlangıç ağırlıkları belirlenmiş olan 150 adet kahverengi yumurtacı saf hattın (Line-54 Damızlık hattı) 24, 28, 32, 36 ve 40 haftalık yaşta elde edilen yumurtalar kullanılmıştır. Line-54 Damızlık hattı kahverengi yumurtacıdır. Sentetik bir hat olarak 1974 yılında elde edilmiştir. %15 Leghorn kanı taşıdığı için canlı ağırlığı azdır.

Deneme süresince yem ve su serbest olarak verilmiş, deneme süresince ışık ve havalandırma kontrollü olup, aydınlatma 16 saat aydınlık/8 saat karanlık olacak şekilde ayarlanmıştır. Tavuklar 3 katlı bireysel kafeslerde (29 × 50 × 54 cm) barındırılmıştır.

Tavukların canlı ağırlıkları, denemenin 24. (deneme başı) haftasında, bireysel olarak 5 g duyarlı Wymaster marka (İngiltere) tartı aleti ile manuel tartılarak tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan temel rasyonun bileşimi (g/kg) ve besin maddesi içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Metabolik enerjinin hesaplanmasında European Communities (1986) bildirişinden yararlanılmıştır.

Yumurta Boyu ve Yumurta Eni

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

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

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

$$\text{YA} = \text{Yumurta ağırlığı (g)}$$

Şekil İndeksi ve Elongasyon

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

$$\text{Şekil İndeksi (\%)} = (\text{Yumurta eni} / \text{Yumurta boyu}) \times 100$$

$$\text{Elongasyon} = (\text{Yumurta boyu} / \text{Yumurta eni})$$

Yumurta Yüzey Alanı ve Hacmi (cm³)

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

$$\text{Yumurta yüzey alanı (cm}^2\text{)} = 4,835 \times (\text{YA})^{0,662}$$

$$\text{YA} = \text{Yumurta ağırlığı (g)}$$

Yumurta hacmi ise yumurta boyu ve yumurta eni değerleri kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Yumurta hacmi (cm}^3\text{)} = (0,452 + 0,069 \text{ Yumurta boyu/Yumurta eni}) \times (\text{yumurta boyu} \times \text{yumurta eni}^2)$$

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan temel rasyonun bileşimi (g/kg) ve besin maddesi içerikleri

Table 1. Composition (g / kg) and nutrient content of the basic ration used in the study

Rasyon Bileşenleri, g/kg			
Mısır	504,71	Tuz	2,41
Tam Yağlı Soya	180,00	Mineral Ön Karma	1,00
Ayçiçek Küspesi	130,00	Vitamin Ön Karma	1,00
Mermer Tozu	86,21	Kolin Klorid	0,82
Soya Fasülyesi Küspesi	72,37	Sıvı Methionine	0,67
Soya Yağı	13,03	Sodyum Bikarbonat	0,57
DCP	6,65	Multi Enzim	0,50
		Fitaz Axtraphy	0,06
Besin Madde İçerikleri			
Ham protein (%)	18,00	Ca/P (%)	9,38
Me Kanatlı (Sabit) Kcal/Kg	2.750,00	Tuz (%)	0,40
Me Kanatlı C&C Kcal/Kg	2.845,15	Sodyum (%)	0,17
Me Kanatlı Ec-Nfe Kcal/Kg	2.942,47	Potasyum (%)	0,83
Me Kanatlı Ec Kcal/Kg	2.666,49	Klor (%)	0,22
Me Kanatlı Cobb Kcal/Kg	2.662,64	Arginine (%)	1,25
Ham Yağ (%)	7,07	Sin. Arginine (%)	1,15
Ham Selüloz (%)	5,12	Threonine (%)	0,68
Ham Kül (%)	11,92	Sin. Threonine (%)	0,58
Methionine (%)	0,37	Leucine (%)	1,39
Sin. Methionine (%)	0,34	Sin. Leucine (%)	1,28
Lysine (%)	0,87	Isoleucine (%)	0,71
Sin. Lysine (%)	0,77	Sin. Isoleucine (%)	0,65
Meth + Cys (%)	0,68	Valine (%)	0,8
Sin. Met + Cys (%)	0,60	Sin. Valine (%)	0,76
Cystine (%)	0,31	Tryptophan (%)	0,22
Sin. Cystine (%)	0,26	Sin. Tryptophan (%)	0,19
Kalsiyum (%)	3,75	Kolin (%)	1.600,00
Av. Fosfor (%)	0,40	Şeker (%)	3,31
Toplam Fosfor (%)	0,73	Nişasta (%)	32,93

* Vitamin ön karmının her 1 kg'ı 15 000 000 IU A, 5 000 000 IU D3, 50 000 mg E, 10 000 mg K3, 4 000 mg B1, 8 000 mg B2, 5 000 mg B6, 25 mg B12, 50 000 mg niasin, 20 000 mg pantotanik asit, 2 000 mg folik asit, 250 mg biotin, 75 000 mg askorbik asit, 175 000 mg kolin vitaminlerini içermektedir. ** Mineral ön karmının her 1 kg'ı 35 000 mg Mg, 56 000 mg Mn, 140 000 mg Zn, 56 000 mg Fe, 10 500 mg Cu, 1 050 mg I, 280 mg Co, 280 mg Se, 700 mg Mo minerallerini içermektedir.

Kabuk Ağırlığı ve Kabuk Kalınlığı

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

$$\text{Kabuk ağırlığı (g)} = 0,0524 \times (\text{YA})^{1,113}$$

$$\text{Kabuk kalınlığı (mm)} = 0,0546 \times (\text{YA})^{0,441}$$

$$\text{YA} = \text{yumurta ağırlığı (g)}$$

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 adet olarak belirlenmiştir.

$$\text{Gözenek sayısı-1} = 1041 \times (\text{YA})^{0,504}$$

(Hoyt ve ark., 1979)

$$\text{Gözenek sayısı -2} = 304 \times (\text{YA})^{0,767}$$

(Rahn ve Paganelli, 1990)

$$\text{Gözenek sayısı -3} = 3520 \times (\text{YA} / \text{Kuluçka süresi})$$

(Rahn ve Ar, 1980)

$$\text{YA} = \text{Yumurta ağırlığı (g)}$$

Yumurta gözenek yoğunluğu (gözenek/cm²) ise yumurta gözenek sayısının yumurta yüzey alanı değerine bölünmesiyle elde edilmiştir (Paganelli ve ark., 1974).

$$\text{Gözenek Yoğunluğu} = (\text{Gözenek sayısı} / \text{Yumurta yüzey alanı})$$

Sarı Oranı ve Sarı Ağırlığı

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

$$\text{Sarı Oranı} = 0,346 \times (\text{YA})^{1,102}$$

$$\text{YA} = \text{Yumurta ağırlığı (g)}$$

Yumurta sarı ağırlığını tespit etmek için;

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

Ak ağırlığı ve ak oranı

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

$$\text{Ak ağırlığı (g)} = \text{YA} - (\text{KA} + \text{SA})$$

$$\text{YA} = \text{Yumurta ağırlığı (g)}$$

$$\text{KA} = \text{Kabuk ağırlığı (g)}$$

$$\text{SA} = \text{Sarı ağırlığı (g)}$$

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

Yumurtalar toplanırken her yumurtanın üzerine ait olduğu grup/tekerür numarası yazılmıştır. Toplanan yumurtalar bekletilmeden 1 g duyarlı terazi (Digital Egg Tester DET-6000, Nabel Marka, Kyoto, Japan), terazide tartılarak, yumurta ağırlıkları kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yumurta ağırlığından (YA) yararlanarak hesaplanan yumurta boyut değerleri ile ilgili veriler Çizelge 2’de verilmiştir. Hesaplanan özellikler üzerine kafes katı farklılığı önemli etkide bulunmamıştır ($P>0,05$). Benzer şekilde kahverengi yumurtacılar da sayısal yöntemlerle belirlenen yumurta ağırlık parametreleri üzerine (Çizelge 3) kafes katı farklılığının etkisi tüm özelliklerde önemsiz olarak bulunmuştur ($P>0,05$).

Çizelge 2’de verilen yumurta ağırlığı üzerine kafes katı farklılığının önemli bir etkisinin ($P>0,05$) bulunmaması, dolayısıyla yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan bu değerlerde de farklılığa neden olmamıştır.

Elde edilen bulgular, kafes katı farklılığının yumurta ağırlığı üzerine her hangi bir etkisinin bulunmadığına ilişkin araştırma sonuçları (Kılıç ve Şimşek, 2006; Yıldız ve ark., 2006; Karaman ve ark., 2013; Şekeroğlu ve ark., 2014) ile uyumaktadır.

Kahverengi yumurtacılar da sayısal yöntemlerle belirlenen yumurta boyut değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisine ilişkin veriler Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4’te de görüldüğü üzere yumurta ağırlığı üzerine yumurtlama zamanının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu etki, yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan özelliklerin sayısal olarak belirlenmesinde de kendisini göstermiş olup, farklılık devam etmiştir ($P<0,01$).

Kahverengi yumurtacılar da sayısal yöntemlerle belirlenen yumurta ağırlık parametreleri üzerine yumurtlama zamanının etkisine ilişkin veriler Çizelge 5’de sunulmuştur. Yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan tüm özellikler üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Yumurta ağırlığı üzerine yumurtlama zamanının etkisi burada verilen özelliklere de yansımıştır.

Yumurta ağırlığının yumurtlama zamanından etkilenmiş olması benzer çalışmalarını yapan araştırmacıların (Pavlovski ve ark., 2000; Aksoy ve ark., 2001; Zakaria ve ark., 2005; Tümová ve ark., 2007; Tümová ve Ledvinka, 2009; Tümová ve Gous, 2012; Samiullah ve ark., 2016) bulguları ile uyumludur.

Sonuç

Yumurta ağırlığı üzerine farklı kafes katlarında barındırmanın herhangi bir önemli etkisi bulunmamıştır. Bu çalışmada yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan yumurta boyut ve yumurta ağırlık parametreleri de bu sonuçtan etkilenmiştir. Bununla birlikte Yumurta Ağırlığı (YA), yumurtlama zamanından önemli derece etkilenmiştir. Yumurta ağırlığında gözlenen farklılık dolayısıyla ağırlık üzerinden hesaplanan diğer tüm parametreleri de etkilemiş, farklılık önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Kahverengi yumurtacılar da yumurta boyut değerleri üzerine kafes katı farklılığının etkisi

Table 2. Effect of cage layer difference on egg size values determined by numerical methods in brown layers

Özellikler	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata
Yumurta Ağırlığı (YA)	Üst	141	54,65	0,42
	Orta	155	54,48	0,44
	Alt	129	55,30	0,44
Boy	Üst	141	5,75	0,02
	Orta	155	5,74	0,02
	Alt	129	5,77	0,02
En	Üst	141	4,18	0,01
	Orta	155	4,17	0,01
	Alt	129	4,19	0,01
Elengasyon	Üst	141	1,38	0,00
	Orta	155	1,38	0,00
	Alt	129	1,38	0,00
Şekil İndeksi	Üst	141	72,69	0,01
	Orta	155	72,69	0,01
	Alt	129	72,68	0,01
Alan	Üst	141	68,30	0,35
	Orta	155	68,13	0,37
	Alt	129	68,82	0,37
Hacim	Üst	141	55,02	0,42
	Orta	155	54,83	0,44
	Alt	129	55,65	0,45
Yüzey/Hacim	Üst	141	1,24	0,00
	Orta	155	1,25	0,00
	Alt	129	1,24	0,00

Çizelge 3. Kahverengi yumurtacılar da yumurta ağırlık değerleri üzerine kafes katı farklılığının etkisi
 Table 3. Effect of cage layer difference on egg weight values determined by numerical methods in brown layers

Özellikler	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata
Kabuk Ağırlığı	Üst	141	4,51	0,04
	Orta	155	4,49	0,04
	Alt	129	4,56	0,04
Kabuk Kalınlığı	Üst	141	0,32	0,00
	Orta	155	0,32	0,00
	Alt	129	0,32	0,00
Göz Sayısı 1	Üst	141	7813,78	30,33
	Orta	155	7798,27	32,04
	Alt	129	7858,79	32,42
Göz Sayısı 2	Üst	141	6538,20	38,70
	Orta	155	6519,76	40,59
	Alt	129	6595,82	41,21
Göz Sayısı 3	Üst	141	6873,90	53,14
	Orta	155	6850,13	55,41
	Alt	129	6953,17	56,39
Göz Yoğunluğu 1	Üst	141	114,50	0,14
	Orta	155	114,58	0,15
	Alt	129	114,30	0,15
Göz Yoğunluğu 2	Üst	141	95,67	0,08
	Orta	155	95,63	0,08
	Alt	129	95,78	0,08
Göz Yoğunluğu 3	Üst	141	100,45	0,26
	Orta	155	100,31	0,28
	Alt	129	100,84	0,28
Sarı Oranı	Üst	141	20,50	0,16
	Orta	155	20,43	0,17
	Alt	129	20,74	0,17
Sarı Ağırlığı	Üst	141	11,30	0,18
	Orta	155	11,24	0,18
	Alt	129	11,57	0,19
Ak Ağırlığı	Üst	141	38,87	0,21
	Orta	155	38,76	0,22
	Alt	129	39,18	0,22
Ak Oranı	Üst	141	71,27	0,17
	Orta	155	71,35	0,18
	Alt	129	71,02	0,18

Çizelge 4. Kahverengi yumurtacılar da yumurta boyut değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi
 Table 4. Effect of cage layer difference on egg size values determined by numerical methods in brown layers

Özellikler	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata
Yumurta Ağırlığı(YA)	Sabah	148	56,01 ^{a**}	0,42
	Öğle	124	56,09 ^{a**}	0,43
	Akşam	153	52,54 ^{b**}	0,39
Boy	Sabah	148	5,80 ^{a**}	0,02
	Öğle	124	5,80 ^{a**}	0,02
	Akşam	153	5,67 ^{b**}	0,01
En	Sabah	148	4,21 ^{a**}	0,01
	Öğle	124	4,21 ^{a**}	0,01
	Akşam	153	4,12 ^{b**}	0,01
Elengasyon	Sabah	148	1,38 ^{a**}	0,00
	Öğle	124	1,38 ^{a**}	0,00
	Akşam	153	1,38 ^{b**}	0,00
Şekil indeksi	Sabah	148	72,66 ^{b**}	0,01
	Öğle	124	72,66 ^{b**}	0,01
	Akşam	153	72,73 ^{a**}	0,01
Alan	Sabah	148	69,40 ^{a**}	0,35
	Öğle	124	69,51 ^{a**}	0,36
	Akşam	153	66,52 ^{b**}	0,33
Hacim	Sabah	148	56,36 ^{a**}	0,42
	Öğle	124	56,49 ^{a**}	0,44
	Akşam	153	52,88 ^{b**}	0,39
Yüzey/Hacim	Sabah	148	1,24 ^{b**}	0,00
	Öğle	124	1,23 ^{b**}	0,00
	Akşam	153	1,26 ^{a**}	0,00

Aynı sütundaki farklı üstel harfler örnekler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ifade etmektedir (*P<0,05; **P<0,01).

Çizelge 5. Kahverengi yumurtacılar da yumurta ağırlık değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi
 Table 5. Effect of cage layer difference on egg weight values determined by numerical methods in brown layers

Özellikler	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata
Kabuk Ağırlığı	Sabah	148	4,63 ^{a**}	0,04
	Öğle	124	4,64 ^{a**}	0,04
	Akşam	153	4,31 ^{b**}	0,04
Kabuk Kalınlığı	Sabah	148	0,32 ^{a**}	0,00
	Öğle	124	0,32 ^{a**}	0,00
	Akşam	153	0,31 ^{b**}	0,00
Göz Sayısı 1	Sabah	148	7909,29 ^{a**}	30,30
	Öğle	124	7919,05 ^{a**}	31,25
	Akşam	153	7658,30 ^{b**}	28,61
Göz Sayısı 2	Sabah	148	6660,37 ^{a**}	38,62
	Öğle	124	6672,24 ^{a**}	39,84
	Akşam	153	6341,28 ^{b**}	36,14
Göz Sayısı 3	Sabah	148	7041,95 ^{a**}	53,00
	Öğle	124	7057,54 ^{a**}	54,70
	Akşam	153	6605,26 ^{b**}	49,20
Göz Yoğunluğu 1	Sabah	148	114,07 ^{b**}	0,14
	Öğle	124	114,02 ^{b**}	0,14
	Akşam	153	115,22 ^{a**}	0,13
Göz Yoğunluğu 2	Sabah	148	95,91 ^{a**}	0,08
	Öğle	124	95,94 ^{a**}	0,08
	Akşam	153	95,27 ^{b**}	0,07
Göz Yoğunluğu 3	Sabah	148	101,28 ^{a**}	0,26
	Öğle	124	101,36 ^{a**}	0,27
	Akşam	153	99,11 ^{b**}	0,25
Sarı Oranı	Sabah	148	21,01 ^{a**}	0,16
	Öğle	124	21,06 ^{a**}	0,17
	Akşam	153	19,68 ^{b**}	0,15
Sarı Ağırlığı	Sabah	148	11,87 ^{a**}	0,18
	Öğle	124	11,91 ^{a**}	0,18
	Akşam	153	10,43 ^{b**}	0,16
Ak Ağırlığı	Sabah	148	39,52 ^{a**}	0,21
	Öğle	124	39,59 ^{a**}	0,21
	Akşam	153	37,80 ^{b**}	0,20
Ak Oranı	Sabah	148	70,74 ^{b**}	0,17
	Öğle	124	70,69 ^{b**}	0,17
	Akşam	153	72,12 ^{a**}	0,16

Aynı sütundaki farklı üstel harfler örnekler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ifade etmektedir (*P<0,05; **P<0,01).

Yapılan araştırmalarda Yumurta Ağırlığı (YA) kafes katı ve yumurtlama zamanından etkilenmese dahi, bu araştırmada hesaplanan diğer parametrelerin ölçülmesi sonucunda önemli farklılıkların olduğu da görülmektedir. Bu bakımdan kullanılan eşitliklerin sağlıklı sonuç verebilmesi için ölçülen ve hesaplanan değerlerin karşılaştırılmasında yarar bulunmaktadır. Bu şekilde elde edilecek bulgular kullanılarak, parametre eklenmiş yeni eşitliklerin geliştirilmesi yararlı olacaktır.

Teşekkür

Yazarlar, verdiği katkılarından dolayı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür eder. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-008 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

Akkuş B, Yıldırım I. 2018. Beyaz ve kahverengi ticari yumurtacı tavuklarda, tavuk yaşı ve kafes katının yumurta dış kalite parametreleri üzerine etkileri, Akademik Ziraat Dergisi 7(2): 211-218, DOI: <http://dx.doi.org/10.29278/azd.476645>

Aksoy T, Yılmaz M, Tuna YT. 2001. Ticari yumurtacılar da yumurtlama zamanının yumurta niteliği üzerine etkisi ve yumurta kabuk ağırlığının bağıntı yardımı ile hesaplanabilirliği konusunda bir araştırma. Turk J Vet Anim Sci, 25: 8111-816

Eleroğlu H, Taşdemir AN. 2020. -Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda Yumurta Özellikleri Üzerine Yumurtlama Zamanının Etkisi ve Yaşa Bağlı Değişimi, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8(11): 2498-2506

Eleroğlu H. 2019. Beyaz Yumurtacı Saf Hatlarda Yumurta Kalitesi Üzerine Yaş ve Kafes Katının Etkisi, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(sp1): 173-182

European Communities. 1986. Directive 86/174 EEC (09. 04.1986) fixing the method of calculation for the energy value of compound poultry feed. Amendments incorporated by 294A0103 (O. J. L 001, 03. 01. 1994). European Publications Office, Brussels, Belgium

Hoyt DF, Board RG, Rahn H, Paganelli CV. 1979. The eggs of the Anatidae: Conductance, pore structure and metabolism.-- Physiol. Zool. 52: 438-450.

Karaman, Sekeroglu A, Duman. M. 2013. Physical characteristics and performance of Laying hens caged in different tiers and environmental parameters of each tier. Transactions of the ASABE. 56 (1): 321-328.

- Kılıç İ, Şimşek E. 2006. Bursa Bölgesinde Bir Yumurta Tavuđu Kumesinin Yapı İçi İklimsel Çevre Koşullarının Yumurta İç ve Dış Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20 (2).
- Onbaşlar EE, Aksoy FT. 2005. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science, January 2005, Ankara 258-259.
- Onbaşlar EE, Varol Avcılar O. 2011. The Effects of Age and Oviposition Time on Egg Weight and Shell Quality of Brown Layer, Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 51(1): 15-19
- Paganelli CV, Olszowka A, Ar A. 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. The Condor, 76: 319-325
- Patterson PH. 1997. The relationship of oviposition time and egg characteristics to the daily light: dark cycle. Journal of Applied Poultry Research, 6, 381-390.
- Pavlovski Z, Vitorovi D, Skrbi Z, Vracar S. 2000. Influence of limestone particle size in diets for hens and oviposition time on eggshell quality. Acta Veterinaria Beograd 50: 37-42.
- 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.
- Samiullah S, Roberts J, Chousalkar K. 2016. Oviposition time, flock age, and egg position in clutch in relation to Brown eggshell color in laying hens, Poultry Science 95: 2052–2057, <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew197>
- Sarıca M, Boğa S. 2007. Yumurta tavuklarında kafeste yerleşim yoğunluğu, yumurtlama zamanı ve yaşın yumurta kalite özelliklerine etkileri. Avrupa Birliğine Uyum Surecinde Türkiye Tavukçuluđu Sempozyumu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 15-Kasım, 2007 Bildiriler, 193-202
- Sarıca M, Erensayın C. 2009. Tavukçuluk ürünleri. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. (Ed. M. Türkođlu, M. Sarıca) Bey Ofset Matbaacılık, 3. Basım, s., 588.
- Sotherland PR, Rahn H. 1987. On the composition of bird eggs. The Condor, 89: 48-65.
- Şekeroglu A, Duman M, Tahtalı Y, Yıldırım A, Eleroglu H. 2014. Effect of cage tier and age on performance, egg quality and stress parameters of laying hens. South African Journal of Animal Science. 44 (3): 288-297.
- Tumová E, Ebeid T. 2005. Effect of time of oviposition on egg quality characteristics in cages and in a litter housing system. Czech Journal of Animal Science 50: 129–134.
- Tumova E, Gous RM. 2012. Interaction of hen production time, age, and temperature on laying pattern and egg. Poult. Sci. 91, 1269–1275.
- Tumová E, Ledvinka Z. 2009. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. Arch Geflügelk, 73: 110–115.
- Tumová E, Ledvinka Z. 2009. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. Arch Geflügelk, 73: 110–115.
- Tumová E, Zita L, Hubeni M, Skřivan M, Ledvinka Z. 2007. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens. Czech Journal of Animal Science 52: 26–30
- Yannakopoulos AL, Tserveni-Gousi AS, Nikokyris P. 1994. Egg composition as influenced by time of oviposition, egg weight, and age of hens. Archiv für Geflügelkunde, 58: 206–213
- Yıldırım İ, Parlat SS, Aygün A, Yetişir R. 2008. Apartman Tipi Kafeste Uygulanan Askılı Aydınlatma Sisteminin Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Performans, Yumurta Kalite Özellikleri ve Stres Düzeyine Etkileri, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (44): 7-11.
- Yıldız A, Lacin E, Hayırlı A, Macit M. 2006. Effects of cage location and tier level with respect to light intensity in semiconfined housing on egg production and quality during the late laying period. The Journal of Applied Poultry Research. 15 (3): 355-361.
- Zakaria AH, Plumstead PW, Romero-Sanchez H, Leksrisompong N, Osborne J, Brake J. 2005. Oviposition pattern, egg weight, fertility and hatchability of young and old broiler breeders. Poultry Science 84, 1505-1509.