

BROYLER PARENT YUMURTALARINDA YUMURTA AĞIRLIĞI, YUMURTA ÖZGÜL AĞIRLIĞI ve BAZI YUMURTA KISIMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER *

Kaan M. İŞCAN¹

Abdulkadir AKCAN²

The relationships between egg weight, egg specific gravity and other egg component yields on broiler parents eggs

SUMMARY

Eggs were divided 4 different weight groups. The weight of groups were 40.0-49.9, 50.0-59.9, 60.0-69.9 and 70.0-79.9 g. After the measuring specific gravity, the eggs were broken and their shell weight, shell thickness, albumen and yolk weight were determined in each group. The phenotypic correlations were calculated among the component of eggs measured. These were -0.20, 0.45, 0.31 between specific gravity and egg weight, percent shell, shell thickness and -0.26, 0.49, -0.45 between egg weight and shell %, albumen % and yolk %, respectively (P<0.001).

KEY WORDS : Egg weight, specific gravity, egg yields, broiler parents.

ÖZET

Çalışmada 40.0-49.9, 50.0-59.9, 60.0-69.9 ve 70-79.9 g olmak üzere 4 farklı yumurta ağırlık grubu oluşturulmuştur. Özgül ağırlıkları ölçülen yumurtalar kırılarak kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, ak ve sarı ağırlıkları belirlenerek özgül ağırlık ile yumurta ağırlığı, kabuk yüzdesi, kabuk kalınlığı arasında -0.20, 0.45, 0.31; yumurta ağırlığı ile kabuk ak ve sarı yüzdeleri arasında ise sırasıyla -0.26, 0.49 ve -0.45'lik fenotipik korelasyonlar bulunmuştur (P<001).

ANAHTAR KELİMELEER: Yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, yumurta kısımları, broyler parent.

GİRİŞ

Yumurta ağırlığındaki değişime bağlı olarak yumurtayı oluşturan ak, sarı ve kabuk gibi temel kısımların miktar ve oranları da değişmektedir. Choi ve ark. (6), yumurta ağırlığı ile ak, sarı ve kabuk ağırlıkları arasındaki korelasyonları sırasıyla 0.89, 0.54 ve 0.53 olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar, yumurta ağırlığı ile yumurtadaki ak, sarı ve kabuk oranları arasındaki korelasyonları ise, -0.44, 0.20 ve 0.03 olarak tesbit etmişlerdir. Aksoy (1), toplam yumurta ağırlığının yaklaşık olarak % 11'ini yumurta kabuğu ve zarları, % 57'sini yumurta akı ve şalaz % 32'sini de yumurta sarısının oluşturduğunu bildirmiştir.

Tavuk yumurtalarında yumurta kabuğunun özgül ağırlığı yaklaşık 2.3 g/cm³ kadar olmasına karşılık tüm yumurtanın özgül ağırlığı ise yaklaşık olarak ortalama 1.085 g/cm³'ün biraz üzerindedir. Bu nedenle, yumurta özgül ağırlığındaki değişmelerin büyük ölçüde kabuk oranındaki değişmelere bağlı olduğu belirtilmektedir (5).

Yumurta büyüklüğü, ırk, yaş, beslenme ve mevsim gibi faktörlerin, yumurta kabuk kalitesinde değişikliğe neden olabileceği konu üzerinde çalışan birçok araştırmacı tarafından yayınlanmıştır. Roland ve ark. (17), Roland ve Farmer (18) özgül ağırlığın yemle alınan kalsiyum miktarı ile önemli ilişkisi bulunduğunu açıklamışlardır. Britton (4) sürülerde yaşın ilerlemesi ile kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yüzde kabuk miktarının azaldığını bildirirken, Noles ve Tindell (15) ise yumurta özgül ağırlığının yaşlı sürülerde gençlere göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Tyler ve Geake (21) ve Hunton (12), yumurta özgül ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasında ilişkinin var olduğunu ve bunun rutin çalışmalarda kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Marks ve Kinney (14), özgül ağırlık ile kabuk kalitesini belirleyen kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yüzde kabuk miktarı arasında sırasıyla 0.61, 0.74 ve 0.79 gibi yüksek fenotipik korelasyonlar belirlemişlerdir. Holder ve Bradford (11), özgül ağırlığı 1.065-1.090 arasında değişen yumurta

gruplarında çalışmışlar ve özgül ağırlığın artmasıyla kabuk yüzdesinin % 7.2'den % 10.6'ya çıktığını saptamışlardır. Peebles ve Brake (16), Bayfield (3) ve Choi ve ark. (6) özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı arasında 0.80 civarında yüksek düzeyde korelasyonlar bildirmişlerdir. Thompson ve ark. (20) ise bu ilişkiyi r=0.63 düzeyinde tesbit etmişlerdir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada toplam 330 adet broyler parent yumurtası kullanılmıştır. Materyal 30 haftalık yaş'a sahip sürüden sabah 08.00-11.00 saatleri arasında toplanan yumurtalar arasından seçilmiştir. Araştırmada kullanılacak yumurtalar 0.01 g'a hassas elektrikli terazi ile dört ağırlık grubuna ayırdıktan sonra her birinin kabuğu üzerine numara yazılarak bireysel olarak numaralanmışlardır. Tablo 1'de araştırmada kullanılan yumurta ağırlık grupları ve sayıları verilmiştir.

Havadaki ağırlıkları saptanarak ağırlık gruplarına ayrılan yumurtaların özgül ağırlıklarının hesaplanmasında Arşimet metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre taze ağırlığı alınan yumurtanın saf su içerisindeki ağırlığı da ölçülerek kaydedilmiştir. Yumurtanın içine daldırıldığı saf suyun sıcaklığı 15.6°C (60°F) olarak alınmıştır. Bu verilere göre özgül ağırlık aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (2, 9, 10, 19, 22).

Ö.A.=H.A. / H.A. - S.A.

Ö.A.=Özgül ağırlık (g/cm³)

H.A.=Yumurta ağırlığı (g)

S.A.=Yumurtanın sudaki ağırlığı (g)

Diğer hesaplamalar için düzgünce kırılan yumurtaların ak ve sarı kısımları birbirinden ayırdıktan sonra sarı ağırlığı tartılarak kaydedilmiştir. Boşaltılan yumurta kabuğunun iç kısmı hafif akan çeşmede iyice yıkandıktan sonra kendi numarasının yazılı olduğu kağıtlarda 24 saat kurumaya bırakılmışlardır. Ertesi gün kabuk ağırlıkları tartıldıktan sonra 0.001 inch hassasiyetindeki mikrometre ile kabuğun dört ayrı yerinden kabuk kalınlığı ölçülerek ortalamaları milimetre cinsinden kaydedilmiştir. Ak ağırlığı ise, yumurta ağırlığından sarı ve kabuk ağırlıkları toplamının çıkarılması ile hesaplanmıştır (3, 5, 8, 22).

Gruplar arası farklılıkların önemi Fisher'in F- testi ile değerlendirilmiştir.

* Bu araştırma, A.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenen, doktora tez projesinden özetlenmiştir.

1- S.Ü. Veteriner Fakültesi Zootečni ABD, Kampüs-KONYA.
2- F.Ü. Veteriner Fakültesi Zootečni ABD, ELAZIĞ .

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yumurta Ağırlık Grupları ve Yumurta Sayıları.

Ağırlık grubu	Minimum (g)	Maksimum (g)	n (adet)
1	40.00	49.90	60
2	50.00	59.90	50
3	60.00	69.90	180
4	70.00	79.90	40

Gruplar arasındaki farkın istatistiki yönden önemli olup olmadığını kontrol etmek için LSD Duncan analiz metodu kullanılmıştır (7, 13).

BULGULAR

Ağırlıklarına göre 4 gruba ayrılan yumurtalarda yumurtayı oluşturan kabuk, ak, sarı miktarı ve bunların yumurta içindeki oranları ile kabuk kalınlığı saptanmıştır. Ölçümler sonucunda elde edilen değerler ortalama ve ortalamanın standart hatası halinde Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden dört farklı yumurta ağırlık grubunda yumurta ağırlık ortalamaları sırasıyla 46.2, 57.3, 64.9 ve 72.2 g olarak saptanmıştır. İncelenen özelliklerden yumurta, sarı, ak ve kabuk ağırlıkları ile kabuk kalınlığına ait mutlak değer ortalamalarının yumurtadaki ağırlık artışına paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından yapılan varyans analizinde ağırlık grupları arası farklar (kabuk kalınlığı hariç), istatistiksel olarak yüksek düzeyde önemli hesaplanırken ($P < 0.001$), kabuk kalınlığı bakımından ilk iki ve son iki ağırlık grupları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 2'de ölçülen değerlerden hareketle hesaplanan yumurtadaki kabuk, ak, sarı oranlarına ait değerler, yumurta ağırlık gruplarına göre Tablo 3'de özetlenmiştir. Tablo 3'ün incelenmesinden, yumurta özgül ağırlığının genel olarak küçük yumurtalarda, 50 g'ın üstünde ağırlığa sahip yumurtalara göre önemli ölçüde yüksek olduğu ($P < 0.001$) ve yumurta özgül ağırlığının yumurtanın irileşmesine ters orantılı olarak azaldığı anlaşılmaktadır.

Yumurtadaki ak, sarı ve kabuk oranları bakımından Tablo 2 ve 3 birlikte ele alındığında, ak oranının yumurta ağırlık artışına paralel bir artış göstermesine karşılık sarı ve kabuk oranının azaldığı ve bu özellikler bakımından da yumurta ağırlık grupları ortalamaları arası farkların önemli olduğu görülmektedir ($P < 0.05$).

Tablo 2. Değişik Ağırlık Gruplarındaki Broyler Parent Yumurtalarında Bazı Yumurta Özellikleri.

Ağırlık grubu	Yumurta ağırlığı (g)	Kabuk ağırlığı (g)	Ak ağırlığı (g)	Sarı ağırlığı (g)	Kabuk Kalın (mm)
n	60	60	60	60	60
1 X	46.20 a	4.27 a	26.21 a	15.73 a	0.355 a
Sx	0.175	0.077	0.131	0.073	0.002
n	50	50	50	50	50
2 X	57.33 b	5.16 b	32.70 b	19.46 b	0.360 a
Sx	0.295	0.028	0.160	0.126	0.003
n	180	180	180	180	180
3 X	64.90 c	5.71 c	38.29 c	20.90 c	0.371 b
Sx	0.201	0.034	0.191	0.116	0.002
n	40	40	40	40	40
4 X	72.16 d	6.18 d	43.95 d	22.02 d	0.377 b
Sx	0.345	0.078	0.439	0.265	0.003

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir ($P < 0.05$).

Tablo 3. Değişik Ağırlık Gruplarında Özgül Ağırlık ve Bazı Yumurta Özelliklerine Ait Oranlar.

Ağırlık grubu (g/cm ³)	Özgül ağırlık (g)	Kabuk oranı (%)	Ak oranı (%)	Sarı oranı (%)
n	60	60	60	60
1 X	1.083 a	9.22 a	56.73 a	34.04 a
Sx	0.001	0.157	0.201	0.112
n	50	50	50	50
2 X	1.077 b	9.01 ab	57.03 b	33.96 b
Sx	0.001	0.096	0.396	0.402
n	180	180	180	180
3 X	1.078 c	8.80 bc	58.97 c	32.23 b
Sx	0.001	0.050	0.158	0.174
n	40	40	40	40
4 X	1.075 b	8.58 c	60.88 d	30.54 c
Sx	0.001	0.118	0.417	0.390

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir ($P < 0.05$).

Tablo 2 ve 3'de yumurtanın değişik özellikleri ile yumurta ağırlığı arasında belirlenebilen düzenli ilişkileri tam olarak ortaya çıkarmak için özellikler arası korelasyon analizleri yapılmış ve sonuçları önem kontrolleri ile birlikte Tablo 4, 5, 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

Yumurta ağırlık farkı göz önüne alınmaksızın kırılarak incelenen tüm yumurtalarda saptanan değişik özellikler arasındaki ilişki dereceleri Tablo 4'de özetlenmiştir. Buna göre, özgül ağırlığın yumurta ağırlığı ile ilişkisi negatif ve düşük düzeyde olmasına karşılık, kabuk kalınlığı ile 0.31'lik fakat pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır. Yumurta özgül ağırlığı ve yumurtadaki kabuk oranı arasındaki korelasyon katsayısı 0.45 olarak hesaplanırken, kabuk ağırlığıyla özgül ağırlık ilişkisi önemsiz bulunmuştur. Kabuk kalınlığının kabuk ağırlığı ve yüzde kabuk miktarı ile arasındaki korelasyonlar 0.53 ve 0.42 olarak orta düzeyde bulunurken, kabuk ağırlığı ile yüzde kabuk miktarı arasında 0.36'lık orta düzeyli bir korelasyon saptanmıştır ($p < 0.001$). Yumurta ağırlığı ile kabuk, ak ve sarı ağırlıkları arasında 0.80, 0.97 ve 0.82 gibi yüksek düzeyde korelasyonlar tesbit edilmiştir ($P < 0.001$). Aynı şekilde kabuk, ak, sarı oranlarına ait korelasyonlar ise -0.26 (düşük), -0.49 (orta) ve 0.45 (orta) şeklinde saptanmıştır ($p < 0.001$). Ak ağırlığı ile sarı ağırlığı arasında 0.65 gibi yüksek, ak yüzdesi ile sarı yüzdesi arasında ise -0.95'lik yüksek ve negatif bir korelasyon hesaplanmıştır.

Tablo 5, 6, 7 ve 8'de ise aynı özellikler bakımından korelasyonlar ağırlık gruplarının kendi içinde hesaplanmıştır.

Bu tablolara göre özgül ağırlık ile yumurta ağırlığı arasında 42-48 g yumurtaların bulunduğu birinci grupta 0.46'lık orta düzeyli ilişki hariç ($P < 0.001$), diğer gruplarda önemsiz çıkmıştır. Aynı şekilde yumurta ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasındaki ilişki, birinci grup yumurtalarda 0.71 olarak bulunurken ($P < 0.001$) diğer gruplarda önemsiz bulunmuştur. Özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı arasındaki korelasyon ise birinci ve ikinci grupta 0.86 ve 0.63 olarak yüksek ($P < 0.001$), ikinci ve üçüncü grupta ise 0.29 ve 0.33 olarak düşük düzeyde saptanmıştır ($P < 0.05$, $P < 0.001$). Kabuk kalınlığı ile kabuk ağırlığı ilişkisi ikinci grup yumurtalarda 0.74 olarak yüksek; birinci, üçüncü ve dördüncü gruplarda sırasıyla 0.54, 0.54 ($P < 0.001$) ve 0.46 ($P < 0.01$) olarak orta düzeyde bulunmuşlardır. Yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı arasında birinci ve üçüncü gruplarda 0.39 ($P < 0.01$) ve 0.36 ($P < 0.001$) şeklinde orta düzeyde korelasyonlar saptanırken ikinci ve dördüncü gruplarda ise önemsiz çıkmıştır. Yumurta ağırlığı ile ak ağırlığı arasında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü gruplarda sırasıyla 0.71, 0.69, 0.80 ve 0.79 olarak yüksek düzeyde ve önemli korelasyonlar

bulunmuştur ($P<0.001$). Yumurta ve sarı ağırlıkları arasında ise birinci grupta 0.71 (yüksek), ikinci ve üçüncü gruplarda 0.31 ($P<0.05$) ve 0.32 ($P<0.001$) olarak orta düzeyde, dördüncü grupta ise önemsiz bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ile kabuk, sarı ve ak yüzdeleri arasındaki ilişki ise şu şekilde hesaplanmıştır: Birinci grupta her üç özellik ile önemsiz, ikinci

Tablo 4. Yumurtalarda Ölçülen Özellikler Arası Genel Korelasyon Matrisi.

	Yum. A.Özgül A.	Kabuk K.	Kabuk A.	% Kabuk	Ak. A.	% Ak.	Sarı A.
Özgül A.	-0.20***						
Kabuk K.	0.26***	0.31***					
Kabuk A.	0.80***	0.09Ö.D.	0.53***				
% K.	-0.26***	0.45***	0.42***	0.36***			
Ak. A.	0.97***	-0.20***	0.21***	0.72***	-0.33***		
% Ak.	0.49***	-0.10Ö.D.	-0.03Ö.D.	0.21**	-0.42***	0.70***	
Sarı A.	0.82***	-0.25***	0.23***	0.67***	-0.20**	0.65***	-0.07Ö.D.
% Sarı	-0.45***	-0.04Ö.D.	-0.10Ö.D.	-0.35***	0.12*	-0.65***	-0.95*** 0.14*

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D.:Önemli değil A.: Ağırlık K.: Kalınlık

Tablo 5. Birinci Grup Yumurtalarda Özellikler Arası İlişkiler.

	Yum. A.	Özgül A.	Kabuk K.	Kabuk A.	% Kabuk	Ak. A.	% Ak.	Sarı A.
Özgül A.	-0.46***							
Kabuk K.	0.71***	0.86***						
Kabuk A.	0.39**	0.76***	0.54***					
% K.	0.19Ö.D.	0.70***	0.48***	0.98***				
Ak. A.	0.71***	-0.06Ö.D.	-0.02Ö.D.	-0.57***	-0.44**			
% Ak.	-0.06Ö.D.	-0.58***	-0.40**	-0.80***	0.19Ö.D.	0.71***		
Sarı A.	0.71***	0.42***	0.33**	-0.13Ö.D.	0.22Ö.D.	0.17Ö.D.	-0.50***	
% Sarı	-0.16Ö.D.	0.05Ö.D.	0.05Ö.D.	0.06Ö.D.	0.09Ö.D.	-0.57***	-0.62***	0.58**

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D.:Önemli değil A.: Ağırlık K.: Kalınlık

Tablo 6. İkinci Grup Yumurtalarda Ölçülen Özellikler Arası İlişkiler.

	Yum. A.Özgül A.	Kabuk K.	Kabuk A.	% Kabuk	Ak. A.	% Ak.	Sarı A.
Özgül A.	0.13Ö.D.						
Kabuk K.	0.04Ö.D.	0.29*					
Kabuk A.	0.22Ö.D.	0.40**	0.74***				
% K.	-0.29*	0.33*	0.75***	0.87***			
Ak. A.	0.69***	0.28*	-0.01Ö.D.	0.14Ö.D.	-0.06 Ö.D.		
% Ak.	0.18Ö.D.	0.29*	0.02Ö.D.	0.03 Ö.D.	-0.29*	0.84***	
Sarı A.	0.31*	-0.21*	-0.21Ö.D.	-0.13Ö.D.	-0.29*	-0.46***	-0.85***
% Sarı	-0.11Ö.D.	-0.36**	-0.20Ö.D.	0.06Ö.D.	-0.18 Ö.D.	-0.78***	-0.97*** 0.91***

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D.:Önemli değil A.: Ağırlık K.: Kalınlık

Tablo 7. Üçüncü Grup Yumurtalarda Ölçülen Özellikler Arası Korelasyon Matrisi.

	Yum. A.Özgül A.	Kabuk K.	Kabuk A.	% Kabuk	Ak. A.	% Ak.	Sarı A.
Özgül A.	-0.08Ö.D.						
Kabuk K.	-0.01Ö.D.	-0.33***					
Kabuk A.	0.36***	0.34***	0.54***				
% K.	-0.16*	0.40***	0.58***	0.86***			
Ak. A.	0.80***	-0.07Ö.D.	-0.14Ö.D.	0.11Ö.D.	-0.32***		
% Ak.	0.28***	-0.03Ö.D.	-0.22**	-0.19*	-0.35***	0.80***	
Sarı A.	0.32***	-0.13Ö.D.	-0.21Ö.D.	0.15*	-0.01Ö.D.	-0.30***	-0.79***
% Sarı	-0.25***	-0.09Ö.D.	0.07Ö.D.	-0.05Ö.D.	0.08 Ö.D.	-0.76***	-0.96*** 0.84***

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D.:Önemli değil A.: Ağırlık K.: Kalınlık

Tablo 8. Dördüncü Grup Yumurtalarda Ölçülen Özellikler Arası İlişkiler.

	Yum. A.Özgül A.	Kabuk K.	Kabuk A.	% Kabuk	Ak. A.	% Ak.	Sarı A.
Özgül A.	-0.06Ö.D.						
Kabuk K.	-0.22Ö.D.	-0.63***					
Kabuk A.	-0.11Ö.D.	0.50**	0.46**				
% K.	-0.42**	0.47**	0.48**	0.95***			
Ak. A.	0.79***	-0.14Ö.D.	-0.25Ö.D.	-0.22Ö.D.	-0.45**		
% Ak.	0.43**	-0.15Ö.D.	-0.21Ö.D.	-0.24Ö.D.	-0.36*	0.89***	
Sarı A.	0.03Ö.D.	-0.01 Ö.D.	-0.01Ö.D.	-0.08Ö.D.	-0.08Ö.D.	-0.57***	-0.85***
% Sarı	-0.33*	0.02Ö.D.	0.08Ö.D.	-0.03 Ö.D.	0.08Ö.D.	-0.82***	-0.96*** 0.93***

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D.:Önemli değil A.: Ağırlık K.: Kalınlık

grupta kabuk yüzdesi ile -0.30 gibi düşük ($p<0.05$) değerleri ile önemsiz, üçüncü grupta sırasıyla -0.16 ($P<0.05$), -0.25 ve 0.28 ($P<0.001$) olarak düşük 0.43 ($P<0.01$) orta düzeyli korelasyonlar tesbit edilmiştir. Yüzde sarı ve yüzde ak miktarları arasındaki korelasyon ise yine birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü grup yumurtalarda sırasıyla -0.63, -0.97, -0.96 ve -0.96 olarak yüksek bulunmuştur ($P<0.001$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma bulguları incelendiğinde, kabuk ağırlığı ve kalınlığının yumurta ağırlığı artışına paralel bir artış göstermesine karşılık yumurta ağırlığı içindeki kabuk payının ağırlık artışı ile ters orantılı olarak değiştiği saptanmıştır. Bu durum, kabuk miktarı ve kalınlığındaki yumurta ağırlığına bağlı artışın, yumurtayı meydana getiren öteki unsurların artışından daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten de, yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı arasındaki ilişki düzeyi genel olarak $r=0.80$ olmasına karşılık, kabuk oranı ile ilişki düzeyi $r=-0.26$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 4). Öte yandan, yumurta ağırlığı ile yumurtadaki kabuk oranı arasındaki korelasyon katsayısı yumurta ağırlığı arttıkça küçülmektedir (Tablo 5-8). Bu bulgular yumurta ağırlığı arttıkça yumurta yüzeyinin azaldığı şeklinde yorumlanabilir (5). Yumurta ağırlık artışı ile sarı yüzdesinin azaldığı ak yüzdesinin arttığı tespit edilmiştir (Tablo 3-4). Bu bulgulara göre yumurta bölümlerinin oranlarının yumurta ağırlığı ile değiştiği söylenebilir. Benzer şekilde, Choi ve ark. (6), yumurta ağırlık artışı ile sarı ve ak ağırlıkları arasında 0.54 ve 0.89'lük pozitif korelasyonlar, yumurta ağırlığı ile sarı ve ak yüzdeleri arasında ise -0.44 ve 0.20'lik korelasyonlar tesbit etmişlerdir. Anılan bildiriler, yumurtanın değişik özellikleri arasındaki ilişki şekli bakımından bu araştırma bulguları ile benzerlik, fakat ilişki düzeyleri bakımından farklılık göstermektedir.

Yumurta ağırlığı ile özgül ağırlık ve kabuk yüzdesi arasında tesbit edilen negatif yönlü ilişkiler, kabuk ağırlığının yumurta ağırlığı ile değiştiğini gösteren bir diğer bulgu olarak verilebilir (Tablo 4). Benzer sonuçları bildiren Peebles ve Brake (16) çalışmalarında, özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı arasında pozitif ilişki tesbit etmişlerdir. Yumurtada kabuk yüzdesinin yumurta ağırlığıyla ters orantılı olarak değişmesine karşılık, kabuk kalınlığının yumurta ağırlığı ile doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır. Benzer sonuçlar Choi ve ark. (6), Marks ve Kinney (14)'ün araştırma sonuçları ile sıkı bir uyumluluk içindedir. Araştırmacılar, özgül ağırlık ile kabuk ağırlığı ve yüzde kabuk miktarı arasında yüksek dereceli korelasyonlar tesbit ederlerken, bu çalışmada genel olarak sırasıyla 0.31 ve 0.45'lik önemli korelasyonlar hesaplanmıştır ($P<0.001$). Ancak, yumurta gruplarında, özellikle küçük ve iri yumurtalarda hesaplanan korelasyonlar daha yüksek derecededir. Özgül ağırlık ile kabuk yüzdesi arasında tesbit edilen pozitif yönlü korelasyonlar, Holder ve Bradford (11)'ün bulguları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, yumurta kabuk oranının artmasına bağlı olarak özgül ağırlığın da önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Thompson ve ark. (20)'ün özgül ağırlık ve kabuk kalınlığı arasında saptadıkları ilişki düzeyi de ($r=0.71$) bu araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular ışığında yumurta ağırlığı değişimi ile yumurta kısımlarının (kabuk, ak, sarı) yumurta içindeki düzeylerinde

de deęiŐme olduğu; ancak, yumurta ağırlığına bağlı deęiŐimin en fazla düzeyde yumurta akında ve daha sonra kabuk ile sarıda söz konusu olduğu söylenebilir. Özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı ve kabuk oranı arasındaki iliŐkilere bakılarak, özgül ağırlığın kabuk kalitesinin bir ölçüsü olarak alınabileceği sonucu çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

1. Aksoy FT (1991) Tavuk YetiŐiricilięi, 1. baskı, s. 71-74, Őahin Matbaası, Ankara.
2. Asmundson VS, Baker GA (1940) Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume and egg shape. Poultry Sci., 19: 227-232.
3. Bayfield R (1966) Relationship of shell thickness to egg volume and egg density. Poultry Sci., 45: 1416-1418.
4. Britton WM (1977) Shell membranes of eggs differing in shell quality from young and old hens. Poultry Sci., 56: 647-653.
5. Carter TC (1968) Egg Quality; A Study of Hen's Egg. Oliver and Boyd, Edinburgh.
6. Choi JH, Kang WJ, Baik DH, Park HS (1983) A study of some characteristics of fractions and shell quality of the chicken egg. Korean J. Anim. Sci., 25: 651-655.
7. DzgneŐ O, Kesici T, Grbz F (1983) İstatistik Metodları-1, A.. Ziraat Fakültesi yayınları: 861, A.. Basımevi, Ankara.
8. Essary EO, Sheldon BW, Crews SL (1977) Relationship between shell and shell membrane strength and other egg shell characteristics. Poultry Sci., 56: 1882-1888.
9. Hamilton RMG (1982) Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. Poultry Sci., 61: 2022-2039.
10. Hempe JM, Lauxen RC, Savage JE (1988) Rapid determination of egg weight specific gravity using a computerised data collection system. Poultry Sci., 67: 902-907.
11. Holder DP, Bradford MV (1979) Relationship of specific gravity of chicken eggs to number of cracked eggs observed and percent shell. Poultry Sci., 58: 250-251.
12. Hunton P (1984) Genetic factors affecting egg shell quality. World's Poultry Sci. J., 38: 75-84.
13. Kutsal A, Alpan O, Arpacık R (1990) İstatistik Uygulamalar. Bizim Bro Basımevi, Ankara.
14. Marks HL, Kinney TB (1964) Measures of egg shell quality. Poultry Sci., 43: 269-271.
15. Noles RK, Tindell D (1967) Observations on the interrelationship of egg quality traits and their association with season, age and strain of bird. Poultry Sci., 46: 943-952.
16. Peebles ED, Brake J (1987) Egg shell quality and hatchability in broiler breeder eggs. Poultry Sci., 66: 596-604.
17. Roland DA, Damron BL, Harms RH (1977) Specific gravity of eggs as influenced by dietary calcium and time of oviposition. Poultry Sci., 56: 717-719.
18. Roland DA, Farmer M, (1984) Egg shell quality II. Importance of time of calcium intake with emphasis on broiler breeders. World Poultry Sci. J., 40: 255-260.
19. Thompson BK, Hamilton RMG (1982) Comparison of the precision and accuracy of the specific gravity of eggs. Poultry Sci., 61:1599-1605.
20. Thompson BK, Grunder AA, Hamilton RMG, Hollands KG (1983) Repeatability of egg shell quality measurements within individual hens. Poultry Sci., 62: 2309-2314.
21. Tyler C, Geake FH (1961) Studies on egg shells XV: Critical appraisal of various methods of assessing shell thickness. J. Sci. Food Agric., 12: 281-289.
22. Voisey PW, Hunt JR (1974) Measurement of eggshell strength. J. of Texture Studies, 5: 135-182.