

Hindi Yumurtalarında Bazı Dış ve İç Kalite Özellikleri

Zeki Erişir¹

Zehra Akıncı²

Öznur Poyraz³

ÖZET :Çalışmada Mart ve Haziran aylarında Geniş Göğüslü Bronz Hindilerden alınan yumurtalarda yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yumurta kabuk ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta kabuk zarı kalınlığı, yumurta akı indeksi, yumurta sarısı indeksi, Haugh Birim özellikleri incelenmiştir.

Bu amaçla yumurtalar tartılmış, uzun ve kısa çapları ölçülmüş, yumurtalar kırılarak sarı çapı, sarı yüksekliği, ak yüksekliği, ak uzun ve kısa çapı ölçülmüş, kabuklar yıkanıp kurutulduktan sonra tartılmış ve sivri, küt uçlar ve ekvatorndan olmak üzere üç parçadan kabuk kalınlığı ve zar kalınlığı ölçülmüş, bu ölçülerden çeşitli formüller yardımıyla yukarıda sayılan özellikler hesaplanmıştır.

Ortalama değerler yumurta ağırlığı için 80.52 g, şekil indeksi için 72.86, kabuk ağırlığı için %9.20, kabuk kalınlığı için 0.384 mm, kabuk zarı kalınlığı için 0.046 mm, sarı indeksi için 40.89, ak indeksi için 5.16 ve Haugh Birim için 53.49 olarak bulunmuştur.

Çalışmada ayrıca mevsim etkisi de değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: hindi, yumurta ağırlığı, kabuk kalitesi, iç kalite.

Some External And Internal Quality Traits of Turkey Eggs

ABSTRACT: The eggs from Broad Breasted Bronze Turkeys, egg weight, shape index, egg shell weight, egg shell thickness, membrane thickness, albumen index, yolk index and Haugh Unit were determined as some external and internal egg quality traits.

At first the egg weighed, then measured their short and long axis. After breaking the eggs, yolk high, yolk diameter, albumen high, short and long diameter of albumen were measured. The eggshells were washed and dried on the air. After that they were weighed and their three pieces from two opposite poles and ekvatorial region were measured as thickness. The shell membrane thickness were also measured. Using some formulas, the values for the traits which mentioned above, were calculated.

The mean values were 80.52 g for egg weight, 72.86 for shape index, 9.20% for eggshell weight, 0.384 mm for shell thickness, 0.046 mm for shell membrane thickness, 40.89 for yolk index, 5.16 for albumen index and 53.49 for Haugh Unit.

The effect of laying season was also considered.

Key words: turkey, egg weight, eggshell quality, internal quality.

GİRİŞ

Kanatlı hayvanlarda sürünün devamlılığını sağlayan en önemli unsur yumurtadır. Bu açıdan bakıldığında yumurtaya ait özellikler oldukça önem kazanmaktadır. Çünkü yumurtanın dış ve iç kalitesinin çıkım gücü, civciv kalitesi ve bu civcivlerin daha sonraki yaşamlarındaki verimliliklerini etkilediği bilinen bir gerçektir (Goodwin,1961; Nestor ve ark.,1972 a,b). Bu nedenle kuluçka işletmeleri için damızlık yumurtaların dış ve iç kalite özellikleri oldukça önemlidir.

Hindilerde yumurta verimi ve çıkım gücü tavuktan düşüktür (Reinhart ve Moran,1979). Bu durum civciv maliyetini yükseltmektedir. Bir yaşındaki bir hindiden bir yumurtlama sezonunda ortalama 60-90 adet yumurta elde edilmektedir. Bu nedenle hindilerden elde edilen yumurtalar olabildiğince kuluçka için kul-

lanılırlar. Durum böyle olunca hindi yumurtaları için kalite özellikleri bir kat daha fazla önem taşımaktadır (Nestor ve ark.,1972 a,b; Reinhart ve Moran,1979).

Ancak tavuk ve bildircin gibi kanatlı yumurtalarına göre hindi yumurtalarının özelliklerine yönelik çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalarda hindilerde yumurta ağırlığı 68.60-92.37 g arasında bulunmuş (Asmundson ve Baker,1940; Brunson ve Godfrey,1953; Christensen ve Nesytor,1994; Reidy ve ark.1994; Reinhart ve Moran,1979; Christensen ve ark.1996), hindilerde yumurta ağırlığının yaş ve mevsimle etkilendiği bildirilmiştir. Jull(1924) yumurta ağırlığının Aralık-Ocak döneminde arttığını, Şubat-Nisan arasında azaldığını bildirirken, Cunningham ve ark. (1960 a) yumurta ağırlığının Ağustos-Aralık kadar arttığını, Şubat-Nisan arasında değişimin durduğunu, sonra biraz azaldığını ve şiddetli sıcak

1.F.Ü. Veteriner Fakültesi, Elazığ

2.A.K.Ü. Veteriner Fakültesi, Afyon

3.A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara

olmadığı taktirde tekrar arttığını açıklamıştır.

Şekil indeksi ise 70.4-74.01 olarak belirlenmiş, şekil indeksinin kuluçkadan çıkım gücü üzerine etkisinin çok az olduğu bildirilmiştir (Asmundson ve Baker,1940; Brunson ve Godfrey,1953; Christensen ve Nesytor,1994). Başpınar ve ark. (1997) ve Poyraz (1989) tavuklarda yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasında negatif ve önemli korelasyonlar ($r=-0.32$ ve -0.84) olduğunu tespit etmiştir.

Roland(1979) tavuklarda ana yaşına bağlı olarak yumurta ağırlığı artarken kabukta kalsiyum depolama hızının aynı düzeyde olmadığını, bu nedenle yumurta ağırlığı arttıkça kabuk kalitesinin bozulduğunu, buna karşılık hindi yumurtalarında yumurta ağırlığının azalmasının kabuk kalınlığını değiştirmedğini bildirmiştir. Tyler ve Geake (1960) kabuk kalınlığının kışın yüksek, yazın düşük olduğunu açıklamıştır. Hindilerde yumurta kabuk oranı %8.28-11.8 (Asmundson ve Baker,1940; Romanoff ve Romanoff,1949; Reidy ve ark. 1994), kabuk kalınlığı 0.350-0.360 mm (Asmundson ve Baker,1940; Christensen, 1983) olarak bildirilmiştir. Tyler ve Geake (1953) tavukta yumurta kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında önemli ilişki bulunduğunu bildirirken, Poyraz (1989) bu iki özellik arasında 0.6 ile 0.9 oranında korrelasyonlar hesaplamıştır.

Asmundson ve Brake (1940) hindi yumurtalarında zar kalınlık ve ağırlığının tavuk yumurtalarına göre daha yüksek olduğunu bildirirken, Tyler ve Geake(1960) genel olarak yumurtada kabuk zarı kalınlığının da kıştan yaza doğru azaldığını, ancak bu azalmada genotip ve yaşın da etkisi olduğunu açıklamışlardır. Christensen ve Nestor(1994) hindilerde kabuk zarı kalınlığını 0.07 mm, Christensen (1983) ise 0.110 mm olarak bildirmiştir.

Yumurta iç kalitesini inceleyen Fletcher ve ark.(1983) yumurta iç komponentlerinin yaş ve yumurta ağırlığı ile ilgili olduğunu açıklarken, Reidy ve ark. (1994) hindi yumurtalarında yumurta sarısı oranını %23.9-31.9, yumurta akı miktarını %57.58-65.9 olarak bildirmişlerdir. İç kalitenin göstergesi olarak en yaygın kullanılan kriter Haugh birimidir. Cunningham ve ark.(1960 b) mevsim ve yaş ile yumurta akı protein miktarının etkilendiğini, Haugh birimi ile yumurta akı proteini arasında yüksek düzeyde korelasyon olduğunu bildirmiştir. Knox ve Godfrey (1934) hindi yumurtalarında iç kalitenin Haziran ayında en düşük olduğunu bildirirken, Hunter ve ark.(1936) sabit çevre koşullarında Kasım-Mart döneminin en iyi olduğunu söylemektedir. İç kalite yönünden kış yumurtaları yaz yumurtalarından daha iyi bulunmuş olup, Cunningham ve ark. (1960 a) Haugh birimin mevsimle etkilendiğini, yıl boyunca giderek azaldığını ve ortalama Haugh birimin 83.9 olduğunu açıklamıştır.

Bu çalışmada Bingöl koşullarında yetiştirilen Geniş Göğüslü Bronz hindilerden alınan yumurtaların bazı dış ve iç kalite özellikleri incelenmiş, Mart ve Haziran aylarındaki mevsim farklılığının yumurta kalitesine etkisi de değerlendirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın materyalini Bingöl Arıcılık ve Hindicilik Üretme İstasyonunda bulunan ve Ocak ayında yumurtlamaya başlamış olan aynı yaşlı, aynı koşullarda bakım-beslemeye tabi tutulan Geniş Göğüslü Bronz hindilerden Mart ayında elde edilen 30 adet yumurta ve Haziran ayında elde edilen 30 adet yumurta olmak üzere toplam 60 adet yumurta oluşturmuştur.

Tartım ve ölçümlerde A.Ü.Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim dalında bulunan terazi, kumpas, kalınlık ölçen mikrometre ve yükseklik ölçen üç ayaklı mikrometre aletleri kullanılmıştır.

Yumurtalar toplandığı gün Ankara'ya getirilmiş, A.Ü.Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim dalı laboratuvarında çalışılmıştır. Yumurtalar önce tartılarak ağırlıkları belirlenmiş, sonra şekil indeksi hesaplamak için kısa ve uzun çapları ölçülmüştür. Daha sonra yumurtalar birer birer kırılarak 10 dakika beklenmiş, yumurta sarısı ve akının yükseklikleri ile akın uzun ve kısa çapları ve sarı çapı ölçülmüştür. Kırılan yumurtaların kabukları da hafif akan musluk suyu altında yıkanarak ak kalıntıları temizlenmiş, havada kurutulmuştur. Daha sonra tartılarak ağırlıkları belirlenen kabuklarda sıvri, küt uçlar ile ekvator bölgesinden örnekler alınarak kabuk ve zar kalınlıkları da ölçülmüştür.

Bu ölçümlerden aşağıdaki formüller yardımıyla incelenen özelliklere ait değerler hesaplanmıştır:

Şekil İndeksi: (Kısa kenar /Uzun kenar)x 100

Kabuk kalınlığı: (Sivri uç+ekvator+küt uç) / 3

Kabuk zarı kalın: (Sivri uç+ekvator+küt uç) / 3

Sarı İndeksi: (Sarı yüksekliği/sarı çapı) x 100

Ak İnd:(yüksek./((uzun çapı+kısa çapı/2))x100

H.B.:100xlog(akyüki+7.57-1.7 yum.ağır.0.37)

Elde edilen değerlerin istatistiksel analizlerinde SPSS paket programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmada Bingöl Arıcılık ve Hindicilik Üretme İstasyonundaki Geniş Göğüslü Bronz hindi sürüsünden Mart ve Haziran aylarında elde edilen taze hindi yumurtalarında belirlenen dış kalite özelliklerine ait ortalama değerler ve ortalamanın standard hatası Tablo 1 de verilmiştir. Aynı tabloda aylar arası farklar için yapılan t testi sonuçları da gösterilmiştir.

Tablo 1 yumurta ağırlığı yönünden incelendiğinde, üzerinde çalışılan sürüde ortalama yumurta ağırlığı 80.52 g olup, Mart ayında yumurtlanan yumurtaların 75.96 g ve Haziran ayında yumurtlanan yumurtaların da 85.08 g olduğu görülmektedir. Aylar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

Aynı tablodan sürüde ortalama şekil indeksi değerinin 72.86 bulunduğu, aynı özellik için Mart yumurtalarında 74.53 ve Haziran yumurtalarında 71.19 değerinin tespit edildiği, farkın istatistiksel

yönden önemli ($P<0.01$) olduğu anlaşılmaktadır.

Kabuk ağırlığı için sürü ortalaması 7.32 g (%9.20) olup, aynı özellik için Mart yumurtalarında 7.64 g (%10.08) ve Haziran yumurtalarında 7.07 g (%8.33) olarak bulunmuştur. Aylar arası fark önemlidir (0.01).

Kabuk kalınlığı için sürü ortalaması 0.384 mm, Mart yumurtaları için 0.394 mm ve Haziran yumurtaları için 0.375 mm olarak tespit edilmiş olup aylar arası fark önemlidir ($P<0.01$).

Zar kalınlığı ortalaması sürü genelinde 0.046 mm, Mart yumurtalarında 0.047 mm ve Haziran yumurtalarında 0.046 mm bulunmuştur. Aylar arası fark önemsizdir.

Taze hindi yumurtalarında iç kaliteyi belirleyici özellikler olarak ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh

birim incelenmiş, elde edilen ortalama değerler, aylar arası karşılaştırma için uygulanan t testi sonuçları ile beraber Tablo 2 de verilmiştir.

Ak indeksi için sürü ortalaması 5.16 iken, bu indeks değeri Mart yumurtalarında 5.85 ve Haziran yumurtalarında 4.48 olarak belirlenmiştir. Aylar arası fark önemlidir ($P<0.05$). Benzer şekilde sarı indeksi değerleri de sırasıyla sürü ortalaması, Mart ve Haziran yumurtalarında 40.89, 43.28 ve 38.23 olarak belirlenmiştir. Aylar arası farklılık önemlidir ($P<0.05$).

İç kalitenin göstergesi olarak en fazla kullanılan özellik olan Haugh birim değerleri de sürü ortalaması 53.49, Mart ve Haziran yumurtalarında sırasıyla 56.99 ve 49.99 olarak tespit edilmiştir. Bu özellik için aylar arası farklılık önemli değildir.

Çizelge 1. Geniş Göğüslü Bronz Hindi Yumurtalarında Bazı Dış Kalite Özellikleri

Özellik	MART			HAZİRAN			t	GENEL		
	N	X	Sx	n	X	Sx		n	X	Sx
Yum.Ağ (g)	30	75.96	1.215	30	85.08	1.212	**	60	80.52	1.037
Şekil İndeksi	30	74.53	0.869	30	71.19	0.601	**	60	72.86	0.567
Kabuk ag (g)	30	7.64	0.152	30	7.07	0.118	**	60	7.32	0.102
Kabuk ag (%)	30	10.08	0.130	30	8.33	0.134	**	60	9.20	0.150
Kab.kal.(mm)	30	0.394	0.005	30	0.375	0.004	**	60	0.384	0.004
Zar kal. (mm)	30	0.047	0.157	30	0.046	0.163	-	60	0.046	0.112

** : $P<0.01$ - : Önemli değil

Çizelge 2. Geniş Göğüslü Bronz Hindi Yumurtalarında Bazı İç Kalite Özellikleri

Özellik	MART			HAZİRAN			t	GENEL		
	N	X	Sx	n	X	Sx		n	X	Sx
Ak indeksi	30	5.85	0.288	30	4.48	0.203	*	60	5.16	0.960
Sarı indeksi	30	43.28	0.760	30	38.23	0.814	*	60	40.89	0.650
Haugh birim	30	56.58	0.653	30	49.99	2.652	-	60	53.49	1.909

* : $P<0.05$ - : Önemli değil

TARTIŞMA

Geniş Göğüslü Bronz hindilerden Mart ve Haziran aylarında alınan yumurtalarla yapılan incelemede ortalama yumurta ağırlığı 80.52 g olarak belirlenmiştir. Bu değer çeşitli araştırmacıların (Asmundson ve Baker, 1940; Brunson ve Godfrey, 1953; Christensen ve Nestor, 1994; Reidy ve ark. 1994; Reinhart ve Moran, 1979; Christensen ve ark. 1996) hindi yumurtaları için bildirdikleri değerlere benzerdir. Tablo 1 deki yumurta ağırlığı değerleri yumurtaların yumurtlanma mevsimi dikkate alınarak incelendiğinde Mart yumurtalarının Haziran yumurta-

larından önemli derecede ($P<0.01$) daha düşük değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu sonuç beklentilere uymaktadır. Çünkü Nestor ve ark. (1972 a) nın da bildirdiği gibi hindilerde yumurta ağırlığı Şubata kadar artar, ağırlık artışı durur, ve Nisan ayından sonra tekrar ağırlık artmaya başlar. Burada da Mart ayında yumurtalar Haziran ayındakine göre daha hafif bulunmuştur.

Bu çalışmada belirlenen şekil indeksi değeri ortalama olarak 72.86 dır. Bu değer çeşitli araştırmacıların (Asmundson ve Baker, 1940; Brunson ve Godfrey, 1953; Christensen ve Nestor, 1994) bulgularına uymaktadır. Tablo 1 de şekil indeksi değerlerinin

Mart ayı için 74.53, Haziran ayı için 71.19 olarak bulunduğu görülmektedir. Mevsim etkisinin de önemli olduğu bu sonuçlar da beklentilerle uyum içindedir. Çünkü Poyraz (1989) ve Başpınar ve ark. (1997) nin da bildirdiği gibi yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasında negatif korrelasyonlar bulunmaktadır. Bu durumda daha hafif yumurtaların oluşturduğu Mart yumurtalarında şekil indeksinin ağırlığı daha fazla olan Haziran yumurtalarından daha büyük değerler göstermesi beklenmektedir.

Hindi yumurtalarının kabuk ağırlığı yönünden Tablo 1 incelendiğinde ortalama olarak kabuk ağırlığı 7.32 g, bir diğer ifade ile %9.20 olduğu görülmektedir. Bu değer in çeşitli araştırmacıların değerlerinden (Asmundson ve Baker,1940; Romanoff ve Romanoff, 1949; Reidy ve ark.,1994) hafifçe düşük olduğu anlaşılmıştır. Bunun nedeni Bingöl bölgesindeki iklim koşulları veya farklı ırkların kullanılmış olması olabilir. Araştırmada Mart yumurtalarının kabuk ağırlığı Haziran yumurtalarının kabuk ağırlığına göre daha yüksektir. Farklılığın da önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu sonuç Fletcher ve ark. (1983) nin bildirdiği gibi yaşla beraber yumurtalarda kabuk miktarının azalacağı tezine uygunluk göstermektedir. Tyler ve Geake (1960) de kış yumurtalarında daha fazla kabuk bulunduğundan söz etmektedirler.

Yumurta kabuk kalınlığına bakıldığında ortalama değer in 0.384 mm olduğu görülmektedir. Bu değer Asmundson ve Baker (1940) ve Christensen (1983) in bildirdiği 0.350-0.360 mm değerine yakındır. Diğer yandan Mart yumurtalarının kabukları (0.394 mm) Haziran yumurtalarının kabuklarına (0.375 mm) göre daha kalın bulunmuştur. Mevsimsel farklılığın da önemli etkileri olan kabuk kalınlığı bulguları kabuk ağırlığı bulgularına paralellik göstermiştir. Bu sonuç da Roland(1979) in bildirimleriyle uyumaktadır. Zaten kabuk ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasında orta ve yüksek düzeyde pozitif korelasyonlar bulunduğu bilinmektedir (Poyraz,1989 ve Tyler ve Geake 1953).

Kabuk zarı kalınlığı 0.046 mm olarak bulunmuştur. Kabuk zarı kalınlığı yönünden mevsim etkisinin de yok denecek kadar düşük (Mart yumurtalarında 0.047, Haziran yumurtalarında 0.046 mm) olduğu görülmektedir. Bu sonuç Tyler ve Geake (1960) nin bildirdiği gibi zar kalınlığının kıştan yazı doğru azaldığını da doğrulamaktadır.

Yumurtaların iç kalite özellikleri olarak sarı ve ak indeksi ile Haugh birim incelenmiştir. Bu özellikler için belirlenen ortalamalar sırasıyla 40.89, 5.16 ve 53.49 dur. Bu değerler taze yumurtalar için beklenen değerlerden biraz düşüktür. Yumurtalar Bingöl'den Ankara'ya getirilirken bir miktar sallanmış ve bu mekanik etkiler iç kaliteyi bir miktar düşürmüş olabilir. Bu değerler Mart yumurtaları için 43.28, 5.85 ve 56.99 iken, Haziran yumurtaları için 38.23, 4.48 ve 49.99 olarak hesaplanmıştır. Mevsimsel farklılık sarı ve ak indeksi için istatistiksel yönden de önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Her üç özellik için de kış yumurtalarında iç kalitenin yaz yumurtalarından daha iyi olması beklenen bir sonuçtur. Çünkü yazın,

ısınan hava yumurtaların iç basıncının daha hızlı değişmesine yol açar ve böylece öncelikle ak yüksekliği, dolayısıyla ak indeksi ve Haugh birim değeri hızla azalır. Zaten birçok araştırmacı da (Knox ve Godfrey, 1934; Hunter ve ark, 1936; Cunningham ve ark. 1960 b) hindi yumurtalarında iç kalitenin yazın, özellikle Haziran ayında en düşük olduğunu, Haugh biriminin mevsimle önemli düzeyde etkilendiğini, ve kış yumurtalarında daha yüksek Haugh birim tespit edildiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada sarı ve ak indeksi yönünden mevsim etkisinin önemli, Haugh biriminin önemsiz olması, Haugh birim hesaplamalarında ak yüksekliği yanı sıra yumurta ağırlığının da kullanılıyor olması ve Haziran yumurtalarında ak yüksekliği daha düşük fakat yumurta ağırlığının daha yüksek olması, ak indeksinde ise ak yüksekliği ve ak çaplarının kullanılıyor olması nedenleriyle olabilir. Bir diğer ifade ile genel anlamda iç kalitenin sıcak havalardan etkilenme payı önemlilik taşımaktadır.

SONUÇ

Özellikle son yıllarda ticari olarak önem kazanmaya başlayan hindi yetiştiriciliğinde ekonomik üretim için başarılı kuluçka zorunlu görünmektedir. Bunun için ise yumurta kalitesinin önemli olduğu gerçeğinden hareketle, hakkında oldukça az bilgi bulunan hindi yumurtalarında bazı yumurta özellikleri tespit edilmiştir. Çalışmada belirlenen ortalama değerlere göre karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü Bingöl ili çevresinde üretilen hindilerde yumurta ağırlığı 80.52 g, şekil indeksi 72.86, kabuk ağırlığı 7.32 g (%9.20), kabuk kalınlığı 0.384 mm, zar kalınlığı 0.046 mm, ak indeksi 5.16, sarı indeksi 40.89 ve Haugh birim 53.49 dur.

Yumurta ağırlığı, yaşın da etkisiyle yazı doğru daha yüksek olmakla beraber, gerek kabuk kalitesi ve gerekse iç kalite yönünden Mart (kış) döneminde daha nitelikli yumurtalar elde edildiği, Haziran (yaz) dönemi yumurtaları ile kalite bozukluğuna bağlı olarak kuluçka randımanının düşük bulunabileceği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Asmundson, V.S., Baker, G.A., 1940. *Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume and egg shape*. Poultry Sci. 19(4):227-232.
2. Başpınar, E., Yıldız, M.A., Özkan, M.M., Kavuncu, O., 1997. *Japon bildircini yumurtalarında yumurta ağırlığı ve şekil indeksinin kuluçka özelliklerine etkisi*. Tr.J. of Vet. and Anim. Sci. 21:53-56.
3. Brunson, C.C., Godfrey, G.F., 1953. *The relationship of egg shape, egg weight, specific gravity and 21-day incubation weight loss to hatchability of Broad Breasted Bronze turkey eggs*. Poultry Sci. 32: 846-849.
4. Christensen, V.L., 1983. *Distribution of pores on hatching and nonhatching turkey eggs*. Poultry Sci. 62:1312-1316.
5. Christensen, V.L., Nestor, K.E., 1994. *Changes in functional qualities of turkey eggshells in strains selected for increased egg production or growth*.

Poultry Sci. 73:1458-1464.

6. Christensen, V.L., Donaldson, W.E., McMurty, J.P., 1996. *Physiological differences in late embryos from turkey breeders at different ages*. Poultry Sci. 75:172-178.

7. Cunningham, F.E., Cotterill, O.J., Funk, E.M., 1960 a. *The effect of season and age of bird. 1. On egg size, quality and yield*. Poultry Sci. 39(2):289-299.

8. Cunningham, F.E., Cotterill, O.J., Funk, E.M., 1960 a. *The effect of season and age of bird. 2. On the chemical composition of egg white*. Poultry Sci. 39(2):300-308.

9. Fletcher, D.L., Britton, W.M., Pesti, G.M., Rahn, A.P., 1983. *The relationship of layer flock age and egg weight on egg component yields and solids content*. Poultry Sci. 62: 1800-1805.

10. Goodwin, K., 1961. *Effect of hatching size and chick size upon subsequent growth rate in chickens*. Poultry Sci. 40: 1408-1409.

11. Hunter, J.A., Van Wagenen, A.A., Hall, G.O., 1936. *Seasonal changes in interior egg quality of Single Comb White Leghorn hens*. Poultry Sci. 15: 115-118.

12. Jull, M.A., 1924. *Egg weight in relation to production. II. The nature and cause of changes in egg weight in relation to production in pullets*. Poultry Sci. 3: 154-172.

13. Knox, C.W., Godfrey, A.B., 1934. *Variability of thick albumen in fresh laid eggs*. Poultry Sci. 13:18-22.

14. Nestor, K.E., Brown, K.I., Touchburn, S.P., 1972 a. *Egg quality and poultry production in turkeys. 1. Variation during a seven month laying period*. Poultry Sci. 51:104-110.

15. Nestor, K.E., Brown, K.I., Weaver, C.R., 1972 b. *Egg quality and poultry production in turkeys. 2. Inheritance and relationship among traits*. Poultry Sci. 51: 147-158.

16. Poyraz, Ö., 1989. *Kabuk kalitesi ile ilgili yumurta özellikleri arasındaki fenotipik korrelasyonlar*. Lalahan Hayvancılık Araş. Enst. Derg. 29 (1-4):66-79.

17. Reidy, T.R., Atkinson, J.L., Leeson, S., 1994. *Strain comparison of turkey egg components*. Poultry Sci. 73: 388-395.

18. Reinhart, B.S., Moran, Jr. E.T., 1979. *Incubation characteristics of eggs from older Small White Turkeys with emphasis on the effects due to egg weight*. Poultry Sci. 58: 1599-1605.

19. Roland, D.A., 1979. *Factors influencing shell quality of aging hens*. Poultry Sci. 58: 774-777.

20. Romanoff, A.L., Romanoff, A.J., 1949. *The Avian Egg*. John Wiley and Sons. Inc. New York.

21. Tyler c., Geake, F.H., 1953. *Studies on egg shells. III. Some physical and chemical characteristics of the egg shells of domestic hens*. J.Sci. Food Agric. 4:587-596.

22. Tyler c., Geake, F.H., 1960. *Studies on egg shells XIII. Influence of individuality, breed, season and age on certain characteristics of egg shells*. J.Sci. Food Agric. 11:535-54