

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKİ FARKLI TİCARİ YUMURTACI TAVUK GENOTİP'İNE AİT
YUMURTALARDA KALİTE KRİTERLERİNİN DEPOLAMA
SÜRESİNE GÖRE DEĞİŞİMİ.**

PINAR TUNÇER

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. EROL ŞENGÖR

Tez No:2006-02

**2006
AFYONKARAHİSAR**

ÖNSÖZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı'nda, Yüksek Lisans tezi hazırlarken araştırma olanağı sağlayan ve çalışmamın her aşamasında değerli görüş ve katkıları ile beni yönlendiren başta danışman hocam olan Sayın Doç. Dr. Erol Şengör' e ve Sayın Doç. Dr. Zehra Akıncı Bozkurt, Sayın Doç. Dr. İsmet Doğan ile Sayın Yrd. Doç. Dr. Nurhan Doğan' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde kullanılmak üzere yumurta temini konusunda imkanlarını seferber eden Sayın İbrahim Öztürk, Sayın Uğur Adak ve Sayın Osman İşlek' e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü personeline Yüksek Lisans tezim ile ilgili prosedürlerin gerçekleştirilmesi konusundaki titiz çalışmalarından ötürü teşekkür eder, çalışmalarında başarılar dilerim.

Pınar TUNCER

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
Önsöz	III
İçindekiler	IV
Şekiller	V
Tablolar	VI
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ	3
2. GEREÇ VE YÖNTEM	14
2.1. Deneme Düzeni	14
2.2. İstatistik Analizler	15
3. BULGULAR	16
4. TARTIŞMA	20
5. SONUÇ	31
KAYNAKLAR	33

ŞEKİLLER

Şekil 1. Yumurtanın yapısı.	8
Şekil 2. AA, A ve B Kalite sofralık yumurtaların yandan görünüşleri.	9
Şekil 3. Kırılmış taze bir yumurtanın görünümü	10

TABLULAR

Tablo 1. Doğrudan tüketilen yumurtaların kalite dereceleri.	9
Tablo 2. Babcock300 ve Isa-Brown Genotiplerinde Yumurtaların Bazı Fiziksel Parametrelerine Ait Ortalama ve Standart Hata Değerleri.	16
Tablo 3. Genotip ve Depolama Süreleri Bakımından Yumurthanın Bazı Fiziksel Değişkenlerine Ait Ortalama ve Standart Hata Değerleri.	17
Tablo 4. Taze Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.	17
Tablo 5. Bir Haftalık Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta Ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı Yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.	18
Tablo 6. İki Haftalık Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta Ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı Yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.	18

ÖZET

İki Farklı Ticari Yumurtacı Tavuk Genotip'ine Ait Yumurtalarda Kalite Kriterlerinin Depolama Süresine Göre Değişimi.

Araştırmada, 24 haftalık Babcock300 (beyaz yumurtacı) ve Isa-Brown (kahverengi yumurtacı)'a ait 900 adet yumurta kullanılmıştır. B-1, Babcock300' e ait, K-1 ise Isa-Brown' a ait günlük yumurtaları tanımlamaktadır. B-2, Babcock300' e ait, K-2 ise Isa-Brown' a ait bir hafta 22 °C' de depolanmış yumurtalardır. B-3 ve K-3 ise ilk hafta 22 °C' de ikinci hafta 27 °C' de depolamaya tabi tutuldu. Yumurtalar tartıldı, şekil indeksleri ölçüldü, kırıldıktan sonra ak ve sarı yükseklikleri ölçüldü, Haugh birimi hesaplandı.

Grup ortalamaları arasındaki farklılığın önemi varyans analizi, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü ise Duncan testiyle belirlenmiştir. Depolama süreleri yumurta kalite parametre değerleri bakımından anlamlı farklılık ortaya koymuştur ($P<0,05$). Depolama süresi arttıkça yumurta kalite değerleri (şekil indeksi hariç) azalmıştır. Kullanılan yumurta kalite parametreleri bakımından iki genotip anlamlı farklılık göstermiştir ($P<0,05$). Şekil indeksi % 76,24 (B-1), % 76,21 (B-2), % 75,94 (B-3) ve % 77,99 (K-1), % 78,50 (K-2), % 78,29 (K-3); yumurta ağırlığı 59,27g (B-1), 57,78g (B-2), 55,15g (B-3) ve 61,90g (K-1), 61,14g (K-2), 56,99g (K-3); ak yüksekliği 9,13mm (B-1), 4,87mm (B-2), 3,14mm (B-3) ve 7,77mm (K-1), 4,47mm (K-2), 2,91mm (K-3); sarı yüksekliği 17,30mm (B-1), 15,10mm (B-2), 11,64mm (B-3) ve 16,99mm (K-1), 14,62mm (K-2), 11,24mm (K-3); Haugh birimi 95,47 (B-1), 67,46 (B-2), 49,52 (B-3) ve 87,32 (K-1), 62,14 (K-2), 45,38 (K-3) bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Babcock300, depolama süresi, genotip, Isa-Brown, yumurta kalitesi.

SUMMARY

Changes in the Quality Criteria of Eggs from two Commercial Laying Hen Strains by the Storage Period.

In this study, 900 eggs from two different strains of egg layer hens (Babcock300 and Isa-Brown) were used. B-1 stands for the eggs from Babcock300 and K-1 for the eggs from Isa-Brown and analyzed when the eggs were in day old status. B-2 and K-2 stands for the eggs from Babcock300 and Isa-Brown and analyzed when the eggs were stored in 22 °C for one week. B-3 and K-3 stands for the eggs from Babcock300 and Isa-Brown and analyzed when the eggs were stored in 22 °C for the first week and 27 °C for the second week. Eggs were weighed, shape index were measured and they were broken to measure the albumen height and yolk height. Haugh unit was calculated.

The data were analyzed with the One-Way ANOVA procedure using SPSS statistical package program. The means were compared for significance by Duncan's test. The differences between the storage periods were found statistically significant ($P<0,05$) for all the parameters except shape index. The differences in genotypes were found statistically significant ($P<0,05$) for all the parameters ($P< 0.05$). Shape index % 76,24 (B-1), % 76,21 (B-2), % 75,94 (B-3) and % 77,99 (K-1), % 78,50 (K-2), % 78,29 (K-3); egg weight 59,27g (B-1), 57,78g (B-2), 55,15g (B-3) and 61,90g (K-1), 61,14g (K-2), 56,99g (K-3); albumen height 9,13mm (B-1), 4,87mm (B-2), 3,14mm (B-3) and 7,77mm (K-1), 4,47mm (K-2), 2,91mm (K-3); yolk height 17,30mm (B-1), 15,10mm (B-2), 11,64mm (B-3) and 16,99mm (K-1), 14,62mm (K-2), 11,24mm (K-3); Haugh unit 95,47 (B-1), 67,46 (B-2), 49,52 (B-3) and 87,32 (K-1), 62,14 (K-2), 45,38 (K-3).

Key Words: Babcock300, egg quality, genotype, Isa-Brown, storage time.

1. GİRİŞ

Toplumunu oluşturan aile ve onun içinde yer alan bireyin sağlıklı beslenmesi için süt çocuklarına 6–12. aydan itibaren yumurta verilebileceği, hamile ve emzikli kadınların diyetinde de yumurtaya yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (1).

25 308 sayılı Resmi gazetede 06.12.2003 tarihinde yayınlanan Türk Gıda Kodeksi “Sporcu Tebliği” 5. maddesinin i. ve ii. bendinde sporcuların diyetlerinde tüketilecekleri protein ve protein bileşenleri içeren ürünlerde yumurtanın belirli bir oranda yer alabileceği bildirilmektedir (2).

“Beslenme, insanın büyüme ve gelişmesi ile sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan tüm besin öğelerini yeterli miktarda alıp vücudunda kullanmasıdır”. Ayrıca beslenmenin fizyolojik olduğu kadar sosyolojik ve psikolojik bir olay olduğu da vurgulanmaktadır (1).

Beslenme insanların temel gereksinimlerinin başında gelmesine karşın, belirli bir satın alma gücüne sahip olmayan insanlar nicel anlamda yeterli gıdayı almaya çalışırlar. Türkiye’ de 1994 yılında en düşük gelire sahip olan hane halkının %20’ si toplam gelirin %4,9’ unu alırken, en yüksek gelire sahip olan hane halkının %20’ si ise toplam gelirin %54,9’ unu aldığı, etkin bir gıda politikası oluşturulmasında gelir ve fiyat esnekliklerinin önemli araçlar olduğu belirtilmektedir. Türkiye’ de süt, peynir ve yumurta grubu fiyat harcama esnekliğinin gelir gruplarına göre değiştiği; en düşük gelir grubundan en yüksek gelir grubuna doğru azaldığı bildirilmiştir (3).

Türkiye, 2002 yılı verilerine göre 530.000 ton yumurta üretimi ile Dünya sıralamasında 17. sırada yer almaktadır (4). Buna karşın 2000 yılı dünya yumurta tüketiminde Türkiye 9 kg/kişi/yıl ile 49. sırada yer almaktadır (5). Fert başına yumurta tüketimi 1990’da 139 adet, 1998’de 177 adet iken, 2002 yılında 111 adede düşmüş, 2003 yılında tüketim 137 adede yükselmiş, 2004 yılında tekrar 118 adede gerilemiştir (4).

Dünya yumurtacı tavuk sayısı 2002 yılında 5.302 milyon bildirilirken aynı yılın dünya tavuk yumurtası üretimi 53,8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya yumurtacı tavuk ve yumurta üretiminde başı çeken kıta Asya kıtası olmuştur. Asya kıtasını Avrupa

kıtası ile Kuzey ve Orta Amerika kıtası takip etmektedir. Dünya tavuk yumurtası üretimi 2002 yılı verilerine göre 20.250.000 ton ile Çin Halk Cumhuriyeti ilk sırada yer alırken 2. sırada 5.128.000 ton ile A.B.D, 3. sırada 2.512.000 ton ile Japonya yer almaktadır. Rusya Federasyonu (2.017.000 ton), Hindistan (2.000.000 ton), Meksika (1.896.000 ton), Brezilya (1.550.000 ton), Fransa (1.010.000 ton) ve Almanya (870.000 ton) birbirlerine çok yakın üretim miktarları ile sıralamada yerlerini almaktadırlar (4). Avrupa Birliği ülkelerinde tavuk yumurtası üretimi ise 922.000 ton ile Fransa başı çekerken onu sırasıyla Almanya (840.000 ton), İtalya (797.000 ton), İspanya (773.000 ton), İngiltere (670.000 ton) ve Hollanda (572.000 ton) takip etmektedir (4). Dünya yumurta tüketimi 2000 yılında 19,7 kg/kişi/yıl ile ilk sırayı Hollanda alırken onu sırasıyla Japonya (19,4 kg/kişi/yıl), Malta (17,3 kg/kişi/yıl), Çek Cumhuriyeti (16,3 kg/kişi/yıl), Çin (16,2 kg/kişi/yıl), Macaristan (16,1 kg/kişi/yıl), Fransa (16 kg/kişi/yıl), Meksika (15,6 kg/kişi/yıl) ve A.B.D (14,6 kg/kişi/yıl) takip etmektedir (5). Türkiye'nin 2000 yılında Gürcistan'a sofralık yumurta dış ticareti 24.464.797 adet ve 1.033.247 \$ olarak gerçekleşmiştir. Gürcistan'ı, Romanya (12.610.892 adet), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (6.682.166 adet) ve Bulgaristan (596.880 adet) takip etmektedir. Ayrıca Türkiye'nin 2000 yılı Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti' ne kurutulmuş/kurutulmamış sanayi ürünü yumurta ihracatı ise 9.300 kg ve 20.641 \$ olarak gerçekleşmiştir (4).

Gelişmiş ülkelerde nihai ürün olarak elde edilen yumurtalar çeşitli formlarda satışa sunulmaktadır. Yumurta işleme sanayi gelişmiş olan ülkelerde yumurta akı, sarısı veya ikisi bir arada olan sıvı ve toz formlar daha çok kullanılmaktadır. Yumurta ve yoğurdun birlikte yer aldığı ürün çeşitleri ve aynı şekilde içeriğinde yumurta olan içkiler gibi farklı kullanım şekilleri mevcuttur. Ancak bunlardan daha önemlisi yumurtanın beyaz veya sarısında bulunan fonksiyonel özelliklere sahip biyolojik yapıların günümüzün yüksek teknolojisi kullanılarak elde edilmesi suretiyle bu ileri işlenmiş ürünlerin çocuklardaki kimi hastalıklara karşı ilaç ve kozmetik sanayinde hammadde olarak kullanımı söz konusudur. Ayrıca, yumurtanın kolesterol içeriğini düşürmeye yönelik araştırmalar ile selenyum ve E vitaminince zengin yumurta elde edilmesi için yapılan çalışmalar da vardır (6), (7).

Ahn ve ark (8) yaptıkları bir çalışmada 28 haftalık ve 97 haftalık yumurtacı tavukların yumurtalarının 55–78 haftalık olanlara göre daha az katı madde içerdiğini bulmuşlar ve genç ile yaşlı yumurtacı tavukların yumurtalarının sofralık olarak kullanımını orta yaşlı sürülerin yumurtalarının ise likit yumurta üretimine uygun olduğunu belirtmişlerdir (8).

A.B.D’ de 2004 yılı verilerine göre 75.708 milyon adet yumurta üretildiği, bunun % 60,5’ i sofralık yumurta olarak, % 30,2’ si yumurta işleme sanayinde, % 8,6’ sı gıda sanayinde kullanıldığı ve % 0,6’ sının ise ihraç edildiği bildirilmektedir. (9).

Tüketicilerin sofralık yumurta satın alırken tercihlerinin daha çok psikolojik nedenlere dayandığı ve tüketici için kabuklu yumurtanın kalitesinin yüksekliği, yumurtanın taze olması, herhangi bir et ve kan lekesi içermemesi kabuğunun sağlam ve temiz olması ile kabuk renginin ırk özelliklerini tam olarak taşıması anlamında kullanıldığı bildirilmiştir (10). İşte bu yüzden tüketici, satışa sunulan yumurtaların taze ve iri olmasını ve ayrıca albenili kabuk rengini, viyoldeki yumurtaların kabuklarının bir örnek beyaz veya kahverengi olmasını ister. Yumurta sarısının koyu sarı renkli olması ülkemizde bir tercih sebebidir. Bunun dışında tüketici, ticari olarak satışa sunulan yumurtalarda teknik anlamdaki kalite parametrelerine dikkat etmez. Ancak *Salmonella enteritidis* (SE)’ in sofralık yumurtalarda bu kadar ön planda olmadığı zamanlarda, tüketiciler yumurta kalitesini hava kamarasının boyutu, sarının rengi, ak yüksekliği gibi fiziksel ve görsel tanımlamalarla belirlerlerdi. A kalite yumurtaların SE bulaşmasında önemli bir kaynak rolü oynadığının tespitinden sonra dikkatler bu konuya çekilmiştir (11).

Üretici kademesinde ise faaliyette buldukları bölgede hangi yumurta kabuk rengi daha çok talep ediliyorsa o renk yumurta üretme eğilimi vardır. Yani, o bölgede üretimde kullanılan ırklar depolama koşullarına dayanma, kalitesini daha uzun süre muhafaza etme gibi özellikleri bakımından çok da fazla değerlendirmeye tabi tutulmamaktadırlar. Bunun nedenlerinden en önemlisi, ticari yumurta üreticilerinin yüksek miktarda yumurta elde etme gayesinde olduklarından depolamadaki kalite kaybı konusuna yeterince ilgi göstermemeleridir. Başka bir sebep olarak ta, üreticilerin

halihazırda üretimde kullandıkları ırklara ait, depolamanın sebep olduğu kalite kaybı konusunda konuyu karşılaştırmalı olarak ele alan az sayıda bilimsel makalenin olması sayılabilir. İşte bu sebeplerden dolayı, bu çalışmanın özgün ve yararlı olacağı düşünülmüştür.

Genetik yapı, yaş, besleme, çevre ısısı, aydınlatma, yumurta verim düzeyi, zorlamalı tüy dökümü ve hastalıklar gibi faktörlerin yumurta niteliğini etkilediği belirtilmektedir (12–15). Bunların yanında, ovipozisyon zamanı da yumurta kalitesini etkilemektedir (16). Türk Standartlarına göre, yumurta muhafazası, “yumurtanın üretiminden tüketimine kadar geçen süre içinde dış ve iç kalitesinin azami derecede korunması için yapılan işlemler” yumurta kalitesi ise “kabuk rengi, şekil ve yapısı, sağlamlık ve kabuk temizliği gibi dış kalite faktörleri ile hava boşluğunun durumu, yumurta akı, sarısı ve rengi, et ve kan lekelerinin durumları ile ifade edilen iç kalite faktörleri ve yumurta kütlesi ile belirlenen bir değer” olarak tanımlanmaktadır (17).

Yumurta kalitesinin, yumurta yumurtlanmadan önce ve yumurta yumurtlandıktan sonra etkili olan faktörlerin sonucunda şekillendiği bildirilmiştir (18). Yumurta kalite teminatının, üretimin bütün aşamalarını kapsamaması gerektiği ve kritik kontrol noktalarında tehlike analizi (HACCP) çalışmalarının da bu aşamalarda kesintisiz uygulanması gerektiği vurgulanmakta ayrıca çabuk sonuç veren ve yumurtanın kırılmasına ihtiyaç duyulmadan yumurta iç kalitesini belirleyen alternatif tekniklerin geliştirilmesinin de önemine değinilmiştir (18).

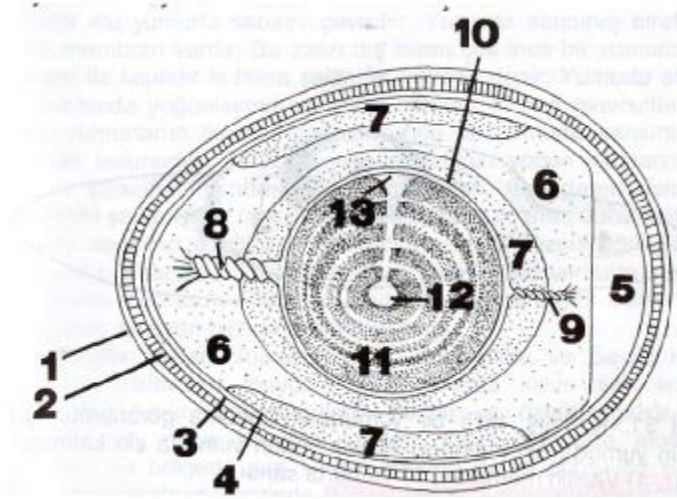
Son yıllarda Avrupa Birliği (AB)’de yumurta kalite kavramının önemi gittikçe artmaktadır (18). AB’nin 1907/90 ve 1274/91 numaralı yönetmelikleri yumurta için bazı pazarlama standartlarını düzenlemektedir. 1274/91 numaralı yönetmeliğin 1.maddesinde yumurtaların üç iş günü içerisinde ilgili alıcıya nakledilmesi gerektiği ve Finlandiya ile İsveç için bu sürenin haftada bir olacağı bildirilmiştir. Finlandiya ve İsveç’te bu sürenin haftada bir seviyesine çıkarılma sebebi ise bu ülkelerde ortam sıcaklığının 14 °C yi geçmemesi olarak belirtilmiştir. Ekstra kalite olarak değerlendirilecek yumurtaların ise, çiftlikte 18 °C yi geçmeyen ortamda depolama imkanı yoksa her iş günü sonu çiftlikten nakledilmesi gerektiği bildirilmiştir (18).

Ülkemizde Türk Gıda Kodeksi'nde yer alan Yumurta ve Yumurta Ürünleri Tebliği'nde konu ile ilgili düzenlemeler yer almaktadır. Söz konusu tebliğin 13. Maddesinin b şikkında yumurtanın 8–15 °C de ve % 70–80 bağıl nem içeren depolarda muhafaza edileceği, c şikkında satış noktalarında yumurtaların +12 °C in üzerinde muhafaza edilemeyeceği d şikkında ise yumurta ürünlerinden derin dondurulmuş ürünlerin -18 °C de, dondurulmuş ürünlerin -12 °C de, soğutulmuş ürünlerin +4 °C de, pastörize ürünlerin +4 °C de ve dehidre ürünlerin yumurta akı hariç +15 °C de depolanması gerektiği bildirilmektedir (19).

Yumurtanın kalitesini oluşturan dış kalite özellikleri daha çok sofralık yumurta ticaretinde fiyatı doğrudan etkilerken (20,21) yumurta işleyen işletmelerde ise yumurta kabuk kalitesi, ak ve sarı yükseklikleri ile bunların oranları ürün miktarı ve fiyatını etkilemektedir (20). Monira ve ark. yaptıkları çalışmada Stadelman' in, yumurta kalitesini yumurtanın tüketiciler tarafından kabulünü etkileyen karakterler olarak belirttiğini ve yumurta kalitesinin hem sofralık hem de kuluçkalık yumurtalar için fiyatı oluşturan faktörlerin en önemlisi olduğunu bildirmişlerdir (21).

Van Horne ve Tacken, Hollanda ve Almanya'da yürüttükleri çalışmalarında sofralık yumurtaların satın alım kıstası olarak fiyat-kalite oranını dikkate aldıklarını ancak piyasalardaki rekabetin sadece fiyat ve kaliteden ibaret olmadığını, iyi kurulmuş ve yönetilen lojistik teşkilatına sahip olma, pazardaki değişimlere çabucak adapte olabilme gibi unsurların da önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bunlara ilave olarak önümüzdeki yıllarda önemini daha çok hissettirmesi beklenen gıda güvenliği, izlenebilirlik ve ürünlerdeki kalıntı durumu gibi konuların araştırmalarda dikkate alınacak parametrelerden birkaçını teşkil edeceğini bildirmişlerdir (22).

Yeni yumurtlanmış bir yumurta, tavuğun vücut sıcaklığında yani 41 °C'dir (23). Yumurtanın bu ısıyı yumurta dış hava ile temas eder etmez çevre sıcaklığına bağlı olarak düşmeye başlar. Yumurtada soğumaya bağlı olarak meydana gelen büzüşmeden oluşan negatif basınçtan dolayı yumurta kabuğu içine porların yoğun olarak bulunduğu bölgeden (küt kısımdan) hava emilerek iki kabuk zarı arasındaki boşluğu doldurur ve burada bir hava kamarası (Şekil 1) oluşmasına neden olur (24).



Şekil 1. Yumurtanın yapısı (23).

1-Kütikula; 2-Yumurta kabuğu; 3-Yumurta kabuğu dış zarı; 4-Yumurta kabuğu iç zarı; 5-Hava kamarası; 6-Yoğun yumurta akı katmanı; 7-Az yoğun yumurta akı katmanı; 8-Kalın Şalaz; 9-İnce Şalaz; 10-Vitellin membran; 11-Yumurta sarısı tabakaları; 12-Yumurta sarısı beyazı (latebra); 13-Blastodisk.

Yumurtaların depolanma sürecinde yumurta akı proteinlerinden biri olan ovomucinin yapısı bozulmakta ve bunun sonucunda yumurta akının yoğunluğu azalmaktadır. Yumurta kırıldığı zaman yumurta akı daha geniş alana yayılmaktadır. Aynı otolitik işlev yumurta sarısı membranının elastikiyetini zayıflatmakta ve kırılan yumurtada sarı düzleşmektedir (24) (Şekil 2), (Tablo 1).



AA kalite bir yumurtanın yandan görünüşü



A kalite bir yumurtanın yandan görünüşü

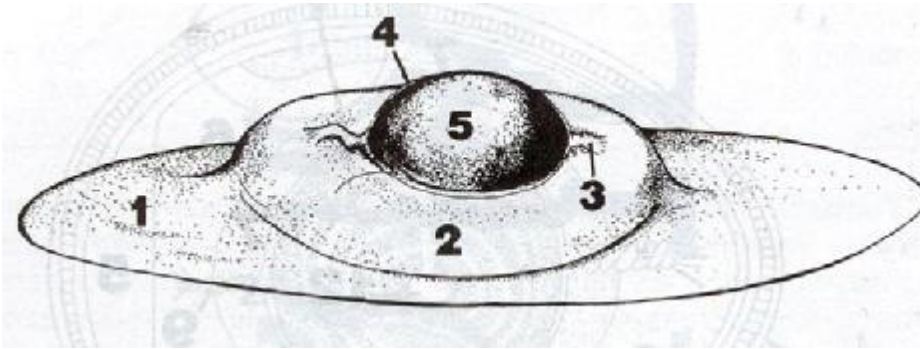


B kalite bir yumurtanın yandan görünüşü
Şekil 2. AA, A ve B Kalite sofralık yumurtaların yandan görünüşleri (25).

Tablo 1. Doğrudan tüketilen yumurtaların kalite dereceleri (24).

Özellikler	Kalite Dereceleri		
	AA	A	B
Kabuk	Temiz, lekesiz, şekil ve kabağı normal, sağlam yapılı, çatlaksız, kırksız	Temiz, toplam 5 mm ² 'yi geçmeyen en çok 3 nokta halinde leke bulunabilir, hafif pütürlü olabilir, sağlam yapılı, çatlaksız, kırksız, şekli normal	Temiz, çatlaksız, kırksız, toplam 3 cm ² 'yi geçmeyen leke bulunabilir, şekil bakımından hafif anormallikler ve pütürler bulunabilir
Hava boşluğu	Tek, sabit ve derinliği 4 mm' den az	Hareketsiz, derinliği 6 mm' ye kadar	Hareketli, kabarcıklı olabilir, derinliği 9 mm' ye kadar
Ak	Berrak, homojen, Haugh birimi 72 ve yukarısında	Haugh birimi 60-71 arasında	Haugh birimi 31-59 arasında
Sarı	Ortada, yuvarlak, tek, homojen renkte, çevresi belirsiz, ak pıhtısı, et ve kan lekeleri ve pıhtısı, görülmeyen	Oldukça ortada, çevresi hafif belirgin, diğer özellikler AA gibi	Çevresi açıkça belirgin, hafifçe genişleyip yassılaştırmış, hareketli, diğer özellikleri A gibi

Halbuki taze yumurtaların albümini jöle görünüşündedir (Şekil 3). Akıcı albümin bayatlamış yumurtaya işaret eder. Depolama ile yumurta sarısı viskozitesi ve üst tümsekliği (konveksitesi) azalır. Vitellin membranın bütünlüğü zaman içerisinde bozulur (24).



Şekil 3. Kırılmış taze bir yumurtanın görünümü (23).

1. Az yoğun yumurta akı katmanı; 2. Çok yoğun yumurta akı katmanı; 3. Şalaz; 4. Vitellin membran; 5. Yumurta sarısı

Yumurta kabuğu her ne kadar karmaşık ve sabit bir yapı olsa da yumurta içeriği depolama süresince çeşitli değişikliklere uğrar. Bunlar; buharlaşma ile yumurta kabuğundan su kaybı, yumurta ak pH' sının yükselmesine sebep olan CO₂ kaybı artar ve pH' nın artmasıyla yumurtanın ak kısmından sarı kısma fizikokimyasal geçişler sonucunda yumurta sarısı gevşek bir görünüm alır (24).

Yumurta kalitesi kavramı ile esas itibariyle "tazelik" kastedilmektedir. Bu açıdan konu incelendiğinde, yoğun albümin yüksekliğinin ölçümü yumurtanın tazeliğinin belirlenmesinde kullanılan bir ölçüttür. Çünkü yumurta bozulma sürecinin işleyişi belirgin olarak yoğun albüminde gözlenmektedir. Yumurtaların depolanması sırasında albümin'in sahip olduğu enzimlerin faaliyeti neticesinde yoğun albümin tabakası incelerek az yoğun hale gelir. Albüminden vitellin zar aracılığıyla yumurta sarısına fizikokimyasal geçişler olmakta ve uzun süreli depolanan yumurtalarda bozulma sürecinin işlediğine işaret etmektedir. Vitellin membran, yumurta sarısına doğru gerçekleşen söz konusu bu geçişleri bir dereceye kadar tolere ederek sarının bütünlüğünü muhafaza eder. Geçişlerin devam etmesi halinde, vitellin membran yırtılır ve albümin ile yumurta sarısı birbirine karışır. Bu durumdaki ticari yumurta artık tüketilebilir olma durumunu kaybetmiştir (24). Yumurta bozulma sürecinin köşe taşları olarak adlandırabileceğimiz bu noktaların belirtilmesinin amacı, depolama etkisinin ortaya konmasında uygulanacak metotlar ve bu metotların seçimi ile söz konusu metotlarda kullanılan araç-gereçlerin işleyişinin yukarıda belirtilen süreç ve safhalar ile yakından alakalı olmasıdır. Depolamanın ticari yumurtalardaki etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, yumurta kalite değerindeki azalmalar çeşitli parametrelerle ortaya konmaktadır. Söz konusu parametrelerin ortaya çıkışı yumurta bozulma süreci içerisinde gerçekleşen olayların çeşitli alet veya cihazlarla değerinin ölçülmesi temeline dayanmaktadır. Teknolojilerde meydana gelecek gelişmeler ile yumurta bozulma sürecinin gelişmiş araçların kullanılmasıyla daha hassas bir şekilde izlenebilmesi ileride mümkün olabilir. Yumurta ağırlığı, albümin yüksekliği, albümin genişliği, albümin uzunluğu, albümin indeksi, yumurta sarısı genişliği, sarı yüksekliği, sarı indeksi ve

Haugh birimi değerlerinin yumurta kalite parametresi olarak kullanıldığı bir çalışmada, söz konusu değerler depolama süre ve koşullarından etkilenmiştir (26). Çalışmadan elde edilen bilgiler ışıkında, Türk Standartları Enstitüsünün A kalite olarak tanımladığı yumurtaların 4–5 0C ve % 58–62 nispi nem şartları altında 11 hafta kalitesini muhafaza edebileceği bildirilmiştir (26).

Yumurtanın i kalitesi, onun işlevsel ve estetik özellikleri ile ilgilidir. Yumurta i kalitesinin ölçülmesinde kullanılan gereçler ile ölçüm sırasındaki ortam sıcaklığının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, Haugh biriminin lm 5 0C, 13 0C ve 23 0C de yapılmış ve bu üç sıcaklık derecesinde yapılan ölçüm sonuçlarının birbirinden istatistik olarak önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). 5 0C de elektronik mikrometre kullanılarak yapılan ölçümün en hassas ölçüm olduğu bildirilmiştir (CV % 12,29) (27).

Yumurta kalitesinin tespitine yönelik olarak uygulanan yöntemlerden hava kamarası ykseklieği, depolama süresince yumurta içindeki CO₂ ve su buharının yumurtanın kabuğu vasıtasıyla yumurtadan ayrılması sonucunda şekillenmektedir. Ancak hava kamarası ykseklieğinin ortamın vre koşulları ile tavuğun yumurtlama periyoduna bağlı olarak değiştiği, bu açıdan güvenilir bir parametre olamayacağı bildirilmiştir. Yumurta akının pH' sı yumurta kalite parametrelerinden biri olarak kullanılmaktadır. Ancak yumurta akının pH değerinin oldukça değişiklik gösterdiği ve bu ölçümü yapmak için yumurtanın kırılması gerektiği belirtilmiştir. Yumurta depolama sırasında yumurta akının viskozitesi ve vitellin membranın btnliğ azalmaktadır. Söz konusu bu karakterler yardımıyla yumurtanın yaşı albümin indeksi, Haugh birimi gibi parametreler olarak tespit edilebilmektedir. Ancak bu parametrelerin elde edilmeleri sırasında yumurta kırılmaktadır. LR ¹H NMR (Low Resolution ¹H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy) tekniğinin çabuk sonuç vermesi ve yumurtaya zarar verilmeden ölçümün gerçekleştirilmesi bakımından alternatif bir yöntem olabileceği belirtilmiştir (28).

Yumurta ister kuluçkalık isterse de ticari-sofralık olarak değerlendiriliyor olsun, depolama süre ve koşullarından az veya çok etkilenerak zaman içinde kalitesini yitirmektedir(21,23,24,29). Yeni yumurtlanmış bir yumurtanın en yüksek kalite değerine

sahip olduğu kabul edilmektedir (23). Literatür araştırmaları göstermiştir ki, beyaz ve kahverengi tip yumurtacı ırklar depolama koşullarına farklı yanıt vermektedirler (6,8,11,13,21,23). Yumurtaların, çeşitli kalite parametrelerinin depolama ile değişiminde depolamanın süresi ve depolama çevre şartlarına bağlı ilişkiler bulunmaktadır (14,29-33). Ne kadar ileri teknolojiye sahip olunursa olunsun çiftlikten gelen yumurtalar ticari gereksinimler nedeniyle belli bir süre depolanmak zorundadır. Yumurta ileri işleme sanayinde hammadde olan kabuklu yumurtada en küçük bir kalite kaybı dahi istenmemektedir. Çünkü buradaki bir kalite kaybı, üretilecek olan ürünün niteliğini bozabilecek durumda olabilir. Kabuklu yumurtanın belli bir süre depolanması, bundan elde edilecek ileri işlenmiş ürünün niteliğinde etkili olabilir. Bundan dolayı değişik genotipler arasında yumurta kalite özelliklerinde, depolamadan kaynaklanan farklılıkların var olup olmadığının bilinmesinde yarar olacağı düşünölmektedir.

Yumurta sektörünün dinamiklerine bağlı olarak yumurtaların kısa veya uzun süre depolanmaları zorunludur. Depolama koşulları, yumurta kalitesinin muhafazasında ve raf ömrünün uzamasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan bir çalışmada CO₂ ' li ortamda soğutma ve CO₂ ' li ortamda 7 °C 'de depolama yöntemi ile yumurtaların 14 haftadan daha uzun süre muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (30). Türk Standartlarına göre ise, yumurta muhafaza odası sıcaklığı 15 °C' den fazla ve nispi nemi de %70' den az olmamalıdır (17).

Tavukçulukta yeni genotiplerin elde edilmesine yönelik dünya çapında yürütölen çalışmaları, yumurta kalitesinin iyileştirilmesini teşvik ettiği ancak son yıllarda Avrupa ve Amerika Birleşik Devletlerinde satışa sunulan sofralık yumurtaların zayıf iç kalitelerinden dolayı kaygı duyulduğu belirtilmektedir. Yumurtaların zayıf iç kalitelerinin sebebi olarak ise tüketiciye ulaşana kadar yumurtaların arzu edilen Haugh birimini muhafaza edecek uygun soğutma koşullarının sağlanmadığı bildirilmiştir. Araştırmacı, herhangi bir soğutmaya tabi tutulmadan yaklaşık oda sıcaklığında uzun süre depolamaya tabi tutulacak yumurtaları meydana getirecek genotiplerin geliştirilmesinden depolama koşullarının iyileştirilmesinin daha kolay ve dolayısıyla uygun olacağını bildirmiştir (10).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Deneme Düzeni

Çalışmada, gereç olarak sağlıklı ticari bir kümeden elde edilen toplam 900 adet yumurta kullanıldı. Yumurtalar, 24 haftalık yaştaki beyaz yumurtacı Babcock300 ve aynı yaştaki kahverengi yumurtacı Isa-Brown ırkı tavuklardan alındı. Yumurtalar aynı günde ve iki genotipten eşit sayıda (450 + 450) olacak şekilde seçildi. Aşırı ufak ve iri yumurtalar ile şekil bozukluğu gösteren yumurtaların seçilmemesine özen gösterildi. Yumurtalar her ırktan 3 grup olmak üzere 150' şerli 6 gruba ayrıldı. Yumurtalar 0,01 g duyarlılıktaki hassas terazide tartıldı. Beyaz ve kahverengi yumurtalardan seçilen 150' şerlik ilk grup yumurtalar (B-1 ve K-1) numuneler alındığı gün işlem gördü. B-2 ve K-2 grubu yumurtalar 22 °C de bir hafta süre ile depolandı. B-3 ve K-3 grubu yumurtalar da ilk haftası 22 °C de ve ikinci haftası 27 °C de depolandıktan sonra işlem gördü. Örnekler üzerinde fiziksel analizler yapıldı.

Yumurtalarda yapılan fiziksel analizler:

1. Yumurta ağırlık tespiti (g) - (YA)
2. Şekil indeksi tespiti (%) - (Şİ)
3. Ak yüksekliği (mm) - (AY)
4. Sarı yüksekliği (mm) - (SY)
5. Haugh birimi tespiti - (HB)

Yumurta örnekleri üzerinde önce; ağırlık ve şekil indeksi ölçümleri yapıldı. Yumurtaların tartım işlemi için 0,01 grama hassas elektrikli, dijital göstergeli terazi ve şekil indeksi ölçümü için ise bu işlem için geliştirilen alet kullanıldı. Şekil indeksi ölçen alet içerisine yatay olarak konulan yumurtanın şekil indeksi değeri göstergeden okunarak tespit edildi.

Yumurta örnekleri kırıldıktan sonra ak yüksekliği ve sarı yüksekliği belirlendi. Ak yükseklik ve sarı yüksekliklerinin ölçümünde 0,01 mm' ye hassas tripod mikrometre kullanıldı. Haugh biriminin elde edilmesinde aşağıda belirtilen formül kullanıldı.

Haugh birimi= $100 \times \log [\text{ak yüksekliği (mm)} + 7,57 - 1,7 \times \text{yumurta ağırlığı}^{0,37} (\text{g})]$ (34).

2.2. İstatistik Analizler

Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önemliliğinde varyans analizi ve farklı grupların tespiti için de Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Değişkenler arası Pearson korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Verilerin istatistik analizi SPSS 11.00 paket programı kullanılarak yapılmıştır. (35).

3. BULGULAR

Tablo 2' de iki genotip bakımından yumurta kalite parametreleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Babcock300 ve Isa-Brown Genotiplerinde Yumurtaların Bazı Fiziksel Parametrelerine Ait Ortalama ve Standart Hata Değerleri.

Genotip		Şİ	YA	AY	SY	HB
B	\bar{x}	76,13 ^b	57,40 ^b	5,71 ^a	14,68 ^a	70,76 ^a
	S \bar{x}	0,12	0,18	0,13	0,12	0,97
	n	450	450	450	450	449
K	\bar{x}	78,26 ^a	60,01 ^a	5,02 ^b	14,24 ^b	64,69 ^b
	S \bar{x}	0,13	0,17	0,10	0,12	0,89
	n	448	448	443	441	443
B ve K	\bar{x}	77,19	58,70	5,37	14,46	67,75
	S \bar{x}	0,09	0,13	0,08	0,08	0,67
	n	898	898	892	891	892

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0,05). B: Babcock300; K: Isa-Brown; B ve K: Babcock300 ve Isa-Brown' a ait bütün yumurtalar; Şİ: Şekil indeksi; YA: Yumurta ağırlığı; AY: Ak yüksekliği; SY: Sarı yüksekliği; HB: Haugh birimi.

Yumurta ağırlığı, şekil indeksi, ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve Haugh birimi bakımından her iki genotip arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (P<0,05). Bunlardan Babcock300 genotipine ait yumurtaların ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve Haugh birimi değerleri Isa-Brown genotipine ait yumurtalarinkinden daha yüksek bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ve şekil indeksi bakımından Isa-Brown genotipine ait yumurtaların değerlerinin Babcock300' den daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3' de her bir genotipin kendi içinde (Şekil indeksi hariç) ve genotipler arasında parametreler bakımından fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (P<0,05). Her üç sürenin birbirinden farklı olduğu (Şekil indeksi hariç), en yüksek değer ise taze yumurtalardan elde edilen değerler olduğu bulunmuştur (P<0,05) (Tablo 3).

Tablo 3. Genotip ve Depolama Süreleri Bakımından Yumurthanın Bazı Fiziksel Değişkenlerine Ait Ortalama ve Standart Hata Değerleri.

Genotip		Şİ	YA	AY	SY	HB
B-1	\bar{x}	76,24 ^b	59,27 ^c	9,13 ^a	17,30 ^a	95,47 ^a
	S \bar{x}	0,20	0,27	0,09	0,13	0,38
	n	150	150	150	150	150
B-2	\bar{x}	76,21 ^b	57,78 ^d	4,87 ^c	15,10 ^c	67,46 ^c
	S \bar{x}	0,20	0,26	0,07	0,05	0,69
	n	150	150	150	150	150
B-3	\bar{x}	75,94 ^b	55,15 ^f	3,14 ^c	11,64 ^e	49,52 ^e
	S \bar{x}	0,21	0,29	0,06	0,07	0,86
	n	150	150	150	150	150
K-1	\bar{x}	77,99 ^a	61,90 ^a	7,77 ^b	16,99 ^b	87,32 ^b
	S \bar{x}	0,22	0,28	0,08	0,07	0,45
	n	149	149	143	142	143
K-2	\bar{x}	78,50 ^a	61,14 ^b	4,47 ^d	14,62 ^d	62,14 ^d
	S \bar{x}	0,23	0,08	0,06	0,05	0,67
	n	150	150	150	150	150
K-3	\bar{x}	78,29 ^a	56,99 ^c	2,91 ^f	11,24 ^f	45,38 ^f
	S \bar{x}	0,21	0,3	0,04	0,04	0,74
	n	149	149	149	149	149

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P<0,05). B-1: Babcock300' e ait taze yumurtalar; B-2: Babcock300' e ait bir hafta depolanmış yumurtalar; B-3: Babcock300' e ait iki hafta depolanmış yumurtalar; K-1: Isa-Brown' a ait taze yumurtalar; K-2: Isa-Brown' a ait bir hafta depolanmış yumurtalar; K-3: Isa-Brown' a ait iki hafta depolanmış yumurtalar. ; Şİ: Şekil indeksi; YA: Yumurta ağırlığı; AY: Ak yüksekliği; SY: Sarı yüksekliği; HB: Haugh birimi.

Taze yumurtalar için bazı kalite parametreleri arasındaki korelasyonlar ve önemlilik kontrolleri Tablo 4. de verilmiştir.

Tablo 4. Taze Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.

	Yumurta Ağırlığı		Ak Yüksekliği		Sarı Yüksekliği		Haugh Birimi	
	B	K	B	K	B	K	B	K
Şİ	0,069	0,156	0,258**	0,067	0,203*	- 0,018	0,248**	0,038
YA			0,098	0,139	0,274**	0,147	- 0,066	- 0,029
AY					0,508**	0,441**	0,985**	0,981**
SY							0,464**	0,413**

** P<0,01; * P<0,05. B: Babcock300; K: Isa-Brown; Şİ: Şekil indeksi; YA: Yumurta ağırlığı; AY: Ak yüksekliği; SY: Sarı yüksekliği; HB: Haugh birimi.

Bir hafta depolanmış yumurtalar için bazı kalite parametreleri arasındaki

korelasyonlar ve önemlilik kontrolleri Tablo 5. da verilmiştir.

Tablo 5. Bir Haftalık Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta Ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı Yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.

	Yumurta Ağırlığı		Ak Yüksekliği		Sarı Yüksekliği		Haugh Birimi	
	B	K	B	K	B	K	B	K
Şİ	0,090	- 0,081	- 0,078	0,054	- 0,077	0,031	- 0,085	0,053
YA			0,015	- 0,052	0,066	0,061	- 0,175*	- 0,121
AY					0,558**	0,485**	0,970**	0,991**
SY							0,527**	0,475**

** P<0,01; * P<0,05. B: Babcock300; K: Isa-Brown; Şİ: Şekil indeksi; YA: Yumurta ağırlığı; AY: Ak yüksekliği; SY: Sarı yüksekliği; HB: Haugh birimi.

İki hafta depolanmış yumurtalar için bazı kalite parametreleri arasındaki korelasyonlar ve önemlilik kontrolleri Tablo 6. de verilmiştir.

Tablo 6. İki Haftalık Yumurtada Genotiplere Göre Şekil İndeksi, Yumurta Ağırlığı, Ak Yüksekliği, Sarı Yüksekliği ve Haugh Birimine Ait Korelasyonlar ve Önemlilik Kontrolleri.

	Yumurta Ağırlığı		Ak Yüksekliği		Sarı Yüksekliği		Haugh Birimi	
	B	K	B	K	B	K	B	K
Şİ	0,172*	0,173*	0,165*	0,180*	0,081	- 0,057	0,113	0,128
YA			0,071	0,040	0,174*	0,301**	- 0,138	- 0,292**
AY					0,597**	0,371**	0,948**	0,926**
SY							0,516**	0,204*

** P<0,01; * P<0,05. B: Babcock300; K: Isa-Brown; Şİ: Şekil indeksi; YA: Yumurta ağırlığı; AY: Ak yüksekliği; SY: Sarı yüksekliği; HB: Haugh birimi.

Ak yüksekliği ile sarı yüksekliği ve Haugh birimi arasında her iki genotipte ve bütün depolama sürelerinde istatistiki olarak önemli derecede ($P<0,01$) pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4,5,6). Sarı yüksekliği ile ak yüksekliği ve Haugh birimi arasında istatistiki olarak önemli derecede ($P<0,01$) pozitif ilişki her iki genotipte ve bütün depolama sürelerinde bulunmuştur (Tablo 4,5,6).

4. TARTIŞMA

İki farklı genotipe ait yumurtaların kullanıldığı bu araştırmada, depolama süresine bağlı olarak yumurtalarda oluşabilecek kalite değişiklikleri araştırılmıştır. Araştırmada, depolama süresinin artışına paralel olarak yumurta kalite değerlerinin azalacağı ve kahverengi ile beyaz yumurtacıya ait yumurtaların kalite değerlerinin farklılık göstereceği tezi öne sürülmüştür.

Yürütülen bu araştırmada, depolama süresinin yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi şekil indeksi hariç önemli ve negatif bulunmuştur ($P<0,05$). Depolama süresinin artması ile birlikte bu parametrelere ait değerlerde (şekil indeksi hariç) önemli azalmalar tespit edilmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, üç farklı depolama süresi (0, 7, 14 gün) bakımından yumurta ağırlık değerleri sırasıyla 60,58; 59,46 ve 56,06g bulunmuş ve aralarındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu ($P<0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 3). Yani, yumurta ağırlığı depolama süresi arttıkça azalmıştır. Bu sonuç, Silversides ve Budgell (36), Scott ve Silversides (32) ve Monira ve ark (21)' nin bulgularıyla paralellik göstermektedir. Silversides ve Budgell (36), yumurta ağırlığını en yüksek olarak taze yumurtalardan elde etmişler (62,70g) bunu sırasıyla 5 gün depolananlar (62,05g) ile 10 gün depolananlar (61,01g) izlemiştir. Yumurta ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Scott ve Silversides (32), 1, 3, 5 ve 10 gün sürelerde yapılan depolamalarda yumurta ağırlığını sırasıyla 58,57; 57,70; 56,68 ve 56,34g olarak bulmuşlardır. 1, 3 ve 5 günlük yumurta ağırlıkları arasındaki istatistiki fark anlamlı bulunmuş ($P<0,05$) olup 5 ve 10 günlük depolamalar arasındaki istatistiki fark anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ayrıca, Monira ve ark (21) çalışmalarında, Barred Plymouth Rock, White Leghorn, Rhode Island Red ve White Rock genotiplerine ait yumurtaları kullanmışlardır. Yumurta ağırlıkları arasında anlamlı fark bulduklarını ($P<0,01$) ve bir gün depolanan yumurtaların ağırlığının (60,30g), 14 gün depolanan yumurtaların ağırlığından (55,80g) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı depolama sürelerinde şekil indeksi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak

anlamli bulunmamıştır ($P>0,05$) (Tablo 3). Ancak Monira ve ark (21), yaptıkları çalışmada farklı depolama sürelerinin şekil indeksi üzerindeki etkisini anlamlı ($P<0,01$) bulduklarını belirtmektedirler. Bu araştırmacılar şekil indeksini 1, 7, 14 ve 21 günlük depolama sürelerinde sırasıyla 70,51; 72,88; 71,31 ve 74,20 olarak bulmuşlardır.

Yumurta kalitesi ile tazelik kastedildiğinde albümin yüksekliği uygun bir parametredir. Çünkü albümin yüksekliği depolama süresine bağlı olarak azalma göstermektedir (24). Albümin yüksekliği yumurtanın tazeliğinin ve yumurtlandığı an ile yumurtanın kullanıldığı zamana kadar ki kalite farklılığının tespit edilmesinde kullanılmaktadır (32).

Araştırmada 0, 7, 14 gün depolanan yumurtaların ak yükseklik değerleri sırasıyla 8,46mm; 4,67mm ve 3,03mm bulunmuş ve aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$) (Tablo 3). Depolama süresinin artmasına bağlı olarak ak yüksekliği azalmıştır. Silversides ve Scott (33), Isa-White ve Isa-Brown'a ait yumurtaları kullandıkları bir çalışmada, ak yükseklik değerlerinin depolama süresinin artmasına paralel olarak azaldığını ve aralarındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulunduğunu bildirmişlerdir ($P<0,05$). Ayrıca araştırmada elde edilen bu bulgu ile uyumlu sonuçlar elde eden bir başka çalışma ise Monira ve ark (21) tarafından yürütülmüştür. Barred Plymouth Rock, White Leghorn, Rhode Island Red ve White Rock genotiplerine ait yumurtaları kullandıkları çalışmada, ak yükseklikleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulduklarını ($P<0,01$) ve depolama süresinin artmasına paralel olarak ak yüksekliğinin azaldığını bildirmişlerdir. Ak yüksekliklerini bir gün depolanan yumurtalarda 8,90mm, yedi gün depolanan yumurtalarda 4,01mm, on dört gün depolanan yumurtalarda 2,08mm ve yirmi bir gün depolanan yumurtalarda ise 1,78mm olarak tespit etmişlerdir (21). Peterson X Minibro Shaver genotipine ait yumurtaların kullanıldığı bir başka çalışmada ise yumurtalar 0, 1, 4 ve 8 gün depolamaya tabi tutulmuş ve ak yükseklik değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Taze yumurtaların ak yükseklik değeri 7,13mm, bir gün depolananların 6,79mm, dört gün depolananların 5,62mm ve sekiz gün depolananların ise 5,25mm olarak tespit edilmiştir. Dört ve sekiz gün depolanan yumurtaların ak yükseklik değerleri arasındaki fark istatistiki olarak

anlamli bulunmamıştır ($P>0,05$) (15).

Araştırmada üç farklı depolama süresi (0, 7, 14 gün) bakımından sarı yükseklik değerleri sırasıyla 17,14mm; 14,86mm ve 11,44mm olduğu tespit edilmiş ve aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P< 0.05$) (Tablo 3). Yani, yumurtaların sarı yükseklik değerleri depolama süresinin artışına bağlı olarak azalmıştır. Bu durum albüminde vitellin zar vasıtasıyla yumurta sarısına fizikokimyasal geçişlerin olduğu, yumurta taze iken kubbemsi bekledikçe yassılaştığı bilgisiyle örtüşmektedir (24,28,34,35). Bu sonuç, Avan ve Alişarlı (24)' nın çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar ile de uyum göstermektedir. 600 adet beyaz yumurtacı genotipe ait yumurtaların kullanıldığı çalışmada, yumurtalar 4 °C, 15 °C, 24–26 °C ve 35 °C de 0, 3, 7, 10, 14, 21, 28, 35, 42 ve 49 gün depolanmıştır. Sarı yükseklik değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). 15 °C de üç gün depolanan yumurtaların sarı yükseklik değeri 18,06mm, otuz beş gün depolanan yumurtaların sarı yükseklik değeri ise 13,54mm bulunmuştur. 4 °C de on dört gün depolanan yumurtaların sarı yükseklik değeri 18,55mm ve yirmi sekiz gün depolanan yumurtaların sarı yükseklik değeri ise 16,83mm olarak tespit edilmiştir (24).

Araştırmada 0, 7, 14 gün depolanan yumurtaların Haugh birimi değerleri sırasıyla 91,47; 64,80 ve 47,46 tespit edilmiş ve aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$) (Tablo 3). Monira ve ark (21), Tona ve ark (31), Tilki ve Saatçi (34) ile Avan ve Alişarlı (24)' nın çalışmaları ile uyumlu olarak depolama süresinin artmasına bağlı olarak yumurtaların Haugh birimi değeri azalmıştır. Barred Plymouth Rock, White Leghorn, Rhode Island Red ve White Rock genotiplerine ait yumurtaların kullanıldığı bir çalışmada, Haugh birimi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Bir gün depolanan yumurtaların Haugh birimi 93,84, yedi gün depolanan yumurtaların Haugh birimi 60,37, on dört gün depolanan yumurtaların Haugh birimi 31,14 ve yirmi bir gün depolanan yumurtaların Haugh birimi ise 28,66 olarak tespit edilmiştir (21). Benzer şekilde Tona ve ark (31), da depolama süresi arttıkça Haugh birimi değerinin azaldığını eğer depolama zorunlu ise yüksek Haugh birimi değerine sahip taze yumurtaların depolanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Tilki ve Saatçi (34), yapmış oldukları çalışmada 35 güne kadar depolama sürelerine tabi tutulan keklik yumurtalarına ait Haugh birimi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,001$). Taze yumurtalara ait Haugh birim değerini 87,18 bulurken, otuz beş gün süre ile depolanan yumurtalara ait Haugh birim değerini ise 61,67 olarak tespit etmişlerdir. Avan ve Alişarlı (24), otuz beş gün süreyle 24–26 °C de depolanan beyaz yumurtacıya ait yumurtaların Haugh birimi değerini ise 68,08 bulmuşlardır. Araştırmacılar, farklı depolama süre ve koşullarına tabi tutulan yumurtaların Haugh birimi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$) (24).

Yürütülen bu araştırmada, Isa-Brown genotipine ait yumurtaların şekil indeksi (% 78,26) Babcock300 genotipine ait yumurtalarinkinden (% 76,13) yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Aynı bulgu, Monira ve ark (21), yaptıkları çalışmada yumurtaların şekil indeksi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$) [Barred Plymouth Rock (% 71,14), White Leghorn (% 71,34) , Rhode Island Red (%72,32) ve White Rock (%74,10)].

Poyraz (37), çalışmasında güçlü hat (WL-G2S), zayıf hat (WL-G2W), cücelik geni taşıyan (WL-dw) ve cücelik geni taşımayan (WL-DW) olmak üzere dört beyaz Leghorn hattı, Fayoumi Gout (FG) ve Fayoumi Nongout (FN) olmak üzere iki Fayoumi hattı, bir Babcock ve bir Araucana hattından tavuk ırklarını kullanmıştır. Şekil indeksi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuştur ($P<0,05$). Şekil indeksi değeri en yüksek olarak WL-dw (%74,39) dan ve en düşük olarak da FN (%67,63) dan elde etmiştir.

Dottavio ve arkadaşları (6), Leghorn, Fayoumi, Rhode Island Red, Leghorn X Fayoumi, Rhode Island Red X Fayoumi olmak üzere beş ayrı genotipe ait yumurtalarda şekil indeksi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$) Rhode Island Red genotipine ait yumurtaların şekil indeksi değeri (76,9g) en yüksek iken Leghorn genotipine ait yumurtaların şekil indeks değeri (70,7g) en düşük bulmuşlardır. Rhode Island Red X Hilly, Fay X Hilly, Sonali ve Nera olmak üzere dört ayrı genotipe ait yumurtaların kullanıldığı bir başka çalışmada, şekil indeksi bakımından

değerler arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Nera genotipine ait yumurtaların şekil indeksi değeri (%82,4) en yüksek iken Fay X Hilly genotipine ait yumurtaların şekil indeksi değeri (%72) en düşük olarak tespit edilmiştir (38).

Ottawa control strain 5 (CS5), Ottawa control strain 7 (CS7), Ottawa control strain 10 (CS10) ve bir ticari genotip (CCS) olmak üzere dört farklı genotipin kullanıldığı bir çalışmada ise şekil indeksi bakımından değerler arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). En yüksek şekil indeksi değeri CCS (% 74,76) genotipine ait yumurtalardan elde edilirken en düşük şekil indeksi CS5 (% 71,54) genotipinden elde edilmiştir (39).

Türkoğlu ve ark (40), yumurta ağırlığına etki eden en önemli etkenin tavuğun genotipi olduğunu bildirmektedirler. Genel itibariyle, kahverengi yumurtacıların beyazlardan daha ağır olduğu kanısı yaygındır ve kahverengi yumurtacıların daha ağır, yüksek albümin kalitesinde ancak ince kabuklu yumurta elde edildiği bildirilmektedir (32). Ayrıca beyaz yumurtalara oranla kahverengi yumurtaların kabuk ve albüminin fazla miktarda iken daha az sarı içerdiğini de eklemiştir. Bu durum öncelikle yumurta işleme sanayi için önemlidir. Çünkü, yumurta sarısı daha yüksek fiyattan alıcı bulmaktadır (32).

Araştırmada Isa-Brown genotipine ait yumurtaların ağırlık değeri (60,01g) Babcock300 genotipine (57,40g) ait yumurtaların değerinden daha yüksek tespit edilmiştir (Tablo 2). Aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Bu bulgunun, Monira ve ark (21)' nin araştırmalarındaki bulgular ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Barred Plymouth Rock, White Leghorn, Rhode Island Red ve White Rock genotiplerine ait yumurtaların kullandığı çalışmada, yumurta ağırlık değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). White Leghorn genotipine ait yumurtaların ağırlığı en yüksek (58,35g) ve White Rock genotipine ait yumurtaların ağırlığı (53,60g) en düşük olduğu tespit edilmiştir (21).

Yumurta ağırlığı ile tavuğun canlı ağırlığı arasında olumlu bir ilişki bulunduğu

ve hafif hayvanların ağır hayvanlara göre daha küçük yumurta verdiği bildirilmektedir (40). Benzer görüş Silversides ve Scott (33) tarafından da bildirilmiştir. 25 haftalık Isa-Brown ve Isa-White genotipindeki tavukların yumurtalarını kullandıkları çalışmalarında, yumurta ağırlıklarını sırasıyla 56,44 ve 52,49g olarak bulmuşlardır. Aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlıdır ($P<0,05$) (33).

21 haftalık Babcock300 ve Isa-Brown genotipine ait tavukların yumurtalarının kullanıldığı bir çalışmada yumurta ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Isa-Brown'a ait yumurtaların ağırlığının (63,54g), Babcock300 genotipine ait yumurtalardan (60,50g) daha fazla olduğu tespit edilmiştir (41). Silversides ve Budgell (36), yapmış oldukları bir çalışmada Isa-Brown ve Babcock ticari genotiplerine ait sofralık yumurtaların ağırlıklarını sırasıyla 66,69 ve 64,46g olarak bulmuşlardır. Aralarındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Bu bulgular araştırma ile uyum göstermektedir. Ancak, araştırmada elde edilen Isa-Brown'a ait yumurtaların ağırlığı 60,01g ve Babcock300'e ait yumurtaların ağırlığı 57,39g değerlerinin Basmacıoğlu ve Ergül (41) ile Silversides ve Budgell (36)' ın elde ettiği yumurta ağırlığı değerlerinden biraz düşük olduğu gözlenmiştir.

Scott ve Silversides (32), 31 haftalık Isa-Brown ve Isa-White genotiplerine ait yumurtaların ağırlıklarını sırasıyla 58,50g ve 55,97g olarak tespit etmişler ve aradaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,01$). Bir başka çalışmada, Rhode Island Red genotipine ait yumurtaların ağırlığı (66,89g) en yüksek değerde iken Fayoumi genotipine ait yumurtaların ağırlığı(48,49g) olarak tespit edilmiştir (6). Yumurtaların ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Aynı araştırmacıların yapmış oldukları başka bir çalışmada ise Fayoumi (57,5g), Beyaz Leghorn (60,8g) ve Rhode Island Red (69,1g) genotiplerine ait yumurtaların ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur($P<0,05$) (42).Fayoumi, Rhode Island Red X Fayoumi, Naked Neck X Fayoumi ve Naked Neck X Rhode Island Red genotiplerine ait yumurtaların kullanıldığı bir çalışmada Rhode Island Red X Fayoumi genotipine ait yumurtaların ağırlığı en yüksek (44,4g), Naked Neck X Fayoumi genotipine ait yumurtaların ağırlığı en düşük (39,2g) bulunmuş olup Naked Neck X

Rhode Island Red genotipi (41,9g) ve Fayoumi genotipine (41,4g) ait yumurtaların ağırlıkları orta düzeyde bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$) (44).

Poyraz (37) çalışmasında, yumurta ağırlığı bakımından en yüksek değeri WL-G2S genotipinden (65,37g) en düşük değeri ise WL-dw genotipinden (47,08g) elde etmiştir. Yumurta ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$).

Rhode Island Red X Hilly, Fay X Hilly, Sonali ve Nera olmak üzere dört ayrı genotipe ait yumurtaların kullanıldığı çalışmada yumurta ağırlığı arasında ki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Nera genotipine ait yumurtaların ağırlığı (55,38g) en yüksek değerde iken Fay X Hilly genotipine ait yumurtaların ağırlık değeri (41,95g) en düşük olarak tespit edilmiştir (38).

Shaver Redbro, Desi full feathered (Kanada kökenli) ve Desi naked neck (Bangladeş kökenli) genotiplerine ait yumurtaların ağırlık değerleri arasında ki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,001$). Shaver Redbro genotipine ait yumurtaların ağırlığı (60,5g) en yüksek olup bunu sırasıyla Desi naked neck (Bangladeş kökenli) genotipine ait yumurtalar (40,5g) ve Desi full feathered (Kanada kökenli) genotipine (37,9g) ait yumurtalar izlemiştir (Veriler yaz ayı için verilmiştir) (14).

Saatçi ve ark (44) da, dört farklı tüy rengine sahip yerli kaz ırklarına ait yumurtaların ağırlık değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$). En yüksek yumurta ağırlığı sarı tüy rengine sahip ırka ait yumurtalardan (150,88g) ve beyaz tüy rengine sahip yumurtalardan (150,49g) elde edilmiştir. En düşük yumurta ağırlığı (142,95g) alaca tüy rengine sahip ırkta tespit edilmiştir.

Araştırmada ak yüksekliği Babcock300 genotipinde 5,71mm ve Isa-Brown genotipinde 5,02mm bulunmuş olup (Tablo. 3) aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Bu bulgu literatür bilgileri ile örtüşmektedir (33– 35). Yapılan bir çalışmada, ak yüksekliği Isa-White genotipine ait yumurtalarda (7,22mm) Isa-Brown genotipinden (6,25mm) daha yüksek bulunmuştur. Aradaki fark istatistiki olarak anlamlı

bulunmuştur ($P<0,01$) (32). Bir başka çalışmada ise ak yüksekliği Babcock genotipinde 6,77mm ve Isa-Brown genotipinde 5,55mm tespit edilmiş olup aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$) (36).

Zaman ve ark (43), Fayoumi, Rhode Island Red X Fayoumi, Naked Neck X Fayoumi ve Naked Neck X Rhode Island Red genotiplerine ait yumurtaların kullanıldığı bir çalışmada ak yüksekliği değerleri arasındaki farkı istatistik olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$). Rhode Island Red X Fayoumi genotipine ait yumurtaların ak yükseklik değeri 8,2mm, Fayoumi genotipine ait yumurtaların ak yükseklik değeri 7,9mm ile istatistik olarak aynı grupta yer alırken, Naked Neck X Rhode Island Red genotipine ait yumurtaların ak yükseklik değeri 7,2mm ve Naked Neck X Fayoumi genotipine ait yumurtaların ak yükseklik değeri ise 7,1mm olup bunlarda aynı grupta tespit edilmiştir.

Yürütülen bir çalışmada, Leghorn (Shaver St.288) genotipine ait yumurtacıların ak yükseklik değeri (8,9mm), Brown (Tetra SL) genotipine ait yumurtaların ak yüksekliğinden (7,5mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (45). Ak yükseklik değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$).

Yapılan bir çalışmada, Nera genotip'ine ait yumurtaların ak yüksekliği (7,38mm) en yüksek değerde iken Fay X Hilly, Rhode Island Red X Hilly ve Sonali genotip'ine ait yumurtaların ak yükseklik değerleri sırasıyla 5,10mm, 5,30mm ve 5,22mm olarak tespit edilmiştir (38). Ak yükseklik değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$).

21 haftalık Babcock300 ve Isa-Brown tavuklarına ait yumurtaların kullanıldığı bir çalışmada ak yükseklikleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Babcock300 genotip'ine ait yumurtaların ak yükseklik değerinin (10,35mm), Isa-Brown'a ait yumurtalardan (9,63mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (41). Basmacıoğlu ve Ergül (41)'ün çalışmalarında elde ettikleri ak yükseklik değerlerinin Araştırmada elde edilen değerlerden yüksek olduğu gözlenmiştir.

Monira ve ark (21), White Rock genotip'ine ait yumurtaların ak yüksekliğini (4,66mm) en yüksek değerde, Rhode Island Red genotip'ine ait yumurtaların ise en düşük ak yükseklik değerine (3,60mm) sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ak yükseklikleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,01$).

Yürütülen bir çalışmada, yumurtaların ak yükseklikleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Shaver Redbro genotip'ine ait yumurtaların sarı yüksekliği (5,5mm) en yüksek olup bunu sırasıyla Desi naked neck (Bangladeş kökenli) genotip'ine ait yumurtalar (5,3mm) ve Desi full feathered (Kanada kökenli) genotip'ine (4,9mm) ait yumurtalar izlemiştir (Veriler yaz ayı için verilmiştir) (14).

Araştırmada, sarı yükseklikleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Sarı yüksekliği bakımından Babcock300 genotip'ine ait yumurtaların sarı yükseklik değerinin (14,68mm), Isa-Brown genotip'ine ait yumurtaların değerinden (14,24mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu bulgunun İslam ve ark (14)' nın bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Shaver Redbro, Desi full feathered (Kanada kökenli) ve Desi naked neck (Bangladeş kökenli) genotiplerine ait yumurtaların sarı yükseklikleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$). Shaver Redbro genotip'ine ait yumurtaların sarı yüksekliği (16,8mm) en fazla olup bunu sırasıyla Desi naked neck (Bangladeş kökenli) genotip'ine ait yumurtalar (16,2mm) ve Desi full feathered (Kanada kökenli) genotip'ine (16,2mm) ait yumurtalar izlemiştir (Veriler yaz ayı için verilmiştir) (14).

“Yumurta ak kalitesinin ölçümüyle ilgili en yaygın kullanılan yöntem” (40) olan Haugh birimi bakımından Babcock300 genotip'ine ait yumurtaların değerleri (70,76) Isa-Brown genotip'ine ait yumurtaların değerlerinden (64,69) daha yüksektir (Tablo 2). İki değer arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Benzer olarak, Leghorn (Shaver St.288) ve Brown (Tetra SL) genotiplerinin kullanıldığı bir çalışmada da Haugh birimi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Leghorn (Shaver St.288) genotip'ine ait yumurtacıların Haugh birim değeri (92,7), Brown (Tetra SL) genotip'ine ait yumurtaların Haugh biriminden (84,4) daha yüksek değerde bulunmuştur (45).

Başka bir çalışmada, Haugh birimi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Rhode Island Red X Fayoumi genotip'ine ait yumurtaların Haugh birimi 79,9 ve Naked Neck X Rhode Island Red genotip'ine ait yumurtaların Haugh birimi ise 73,5 olarak tespit edilmiştir. (43). Aynı bulgu bir başka çalışmada da elde edilmiştir. Nera genotip'ine ait yumurtaların ak yüksekliği (86,25) en yüksek değerde iken Hilly X Fay, Rhode Island Red X Hilly ve Sonali genotip'ine ait yumurtaların ak yükseklik değerleri sırasıyla 77,45; 77,99 ve 75,78 olarak tespit edilmiştir (38). Haugh birimi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$).

Altan ve ark (46) da, beyaz ve kahverengi yumurtacı ırklardan yumurtacı tavuklara ait yumurtaları kullandıkları çalışmalarında, Haugh birimi değerleri arasındaki farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0,05$). Beyaz yumurtacılara ait yumurtaların Haugh biriminin (82,47) kahverengi yumurtaların Haugh birimi değerinden (77,87) yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Ak yüksekliği ile sarı yüksekliği ve Haugh birimi arasında her iki genotipte ve bütün depolama sürelerinde istatistiki olarak önemli derecede ($P<0,01$) pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 4,5,6). Sarı yüksekliği ile ak yüksekliği ve Haugh birimi arasında istatistiki olarak önemli derecede ($P<0,01$) pozitif ilişki her iki genotipte ve bütün depolama sürelerinde bulunmuştur (Tablo 4,5,6). Yapılan bir çalışmada da, ak yüksekliği ile sarı yüksekliği ve Haugh birimi arasında önemli derecede ($P<0,01$) pozitif ilişki olduğu bildirilmiştir (24). Ayrıca sarı yüksekliği ile Haugh birimi arasında da önemli derecede ($P<0,01$) pozitif ilişki bulunduğu tespit edilmiştir (24). Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile Avan ve Alisharlı (24)' nın elde ettiği sonuçlar arasında uyum olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ

Deneme düzeni, yumurta kalite parametrelerini etkileyen etmenlerden tavuğun genotipi ile yumurtaların depolama süre ve koşulları üzerine kurulmuş olan bu araştırmada kahverengi yumurtacı ırk yumurtalarının ağırlık değerinin beyaz olanlardan daha yüksek olması bekleniyordu; nitekim araştırmanın bulguları bu yönde çıkmıştır. Yumurta iç kalitesinin bir ölçüsü olan Haugh biriminin beyaz yumurtacı tavukların yumurtalarında daha yüksek değerde olacağı beklentisi araştırmanın bulgularıyla örtüşmekte olup sonuçlar beklentileri karşılamaktadır.

Depolama süresinin artmasına paralel olarak araştırmadaki bütün parametrelerin azalacağı beklentisi şekil indeksi hariç geri kalan parametrelerde gözlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bu bulgular daha önce bu konularda yapılmış olan diğer çalışmalarla uyum içerisindedir.

Yürütülen bu araştırmada, Babcock300 genotipine ait taze yumurtaların Haugh birimi 95,47 değeri ile TSE standartlarına (40) göre AA sınıfı “mükemmel” ve Isa-Brown’ a ait yumurtaların Haugh birimi 87,32 değeri ile AA sınıfı olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Bir hafta depolama sonucunda, Babcock300 genotipine ait taze yumurtaların Haugh birimi 67,46 değeri ile A sınıfı “iyi” ve Isa-Brown’ a ait yumurtaların Haugh birimi 62,14 değeri ile A sınıfı olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). İki hafta depolama sonucunda, Babcock300 genotipine ait taze yumurtaların Haugh birimi 49,52 değeri ile B sınıfı “kötü” ve Isa-Brown’ a ait yumurtaların Haugh birimi 45,38 değeri ile B sınıfı olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Haugh birimi değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, depolama süresinin artmasına bağlı olarak yumurta kalite parametrelerinin azalacağı ve depolamanın zorunlu olduğu hallerde iki haftaya kadar depolama neticesinde yumurta kalitesinin AA dan A kaliteye düşeceği belirtilebilir. İki hafta depolamanın zorunlu olduğu hallerde Babcock300 genotip’ine ait yumurtaların kalitelerini Isa-Brown’ a ait yumurtalardan daha iyi

muhafaza ettiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Toprak İ., Şentürk Ş., Yüksel B., Özer H., Çakır B., ve Bideci E.(2002) Toplumun Beslenmede Bilinçlendirilmesi. Saha Personeli İçin Toplum Beslenmesi Programı Eğitim Materyali. Ankara.
2. Anonim.(2003) Türk Gıda Kodeksi, Sporcu Tebliği. 25 308 Sayılı Resmi Gazete.
3. Şengül S.(2004) Türkiye’ de Gelir Gruplarına Göre Gıda Dağılımı. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, **31**, 115–148.
4. Anonim.(2005) <http://www.besd-bir.org/dunyayumurtaististik.htm>
5. Anonymus.(2003) Executive Guide to World Poultry Trends (2003/2004). Watt Publishing Co., 122 s. Wesley Ave., Mt. Morris, Illinois. USA.
6. Dottavio A.M., Canet Z.E., Faletti C., Alvarez M., Font M.T., and DiMasso R.J.(2005) Yolk:Albumen Ratio in Experimental Hybrid Layers with Different Paternal Genotype. *Arch. Zootec.***54**: 87–95.
7. Davis C., and Reeves R.(2002) High Value Opportunities from the Chicken Egg. RIRDC Publication No 02/094. RIRDC Project No DAQ-275A.
8. Ahn D.U., Kim S.M., and Shu H.(1997) Effect of Egg Size and Strain and Age of Hens on the Solids Content of Chicken Eggs. *Poultry Sci.* **76** (6): 914–9.
9. Anonymus.(2005) Shell Egg Distribution
<http://www.aeb.org/Industry/Facts/EggDistribution.htm>
10. Flock D.K., Preisinger R., and Schmitz M.(2000) Egg quality- A challenge for breeders of laying hens. IX European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products. pp 55-61. Kuşadası. Turkey.

11. Jones D.R., Anderson K.E., Curtis P.A., and Jones F.T.(2002) Microbial contamination in inoculated shell eggs: I. Effects of layer strain and hen age. *Poultry Sci.***81**:715–720.
12. Hunton P.(1987) Laboratory Evaluations of Egg Quality. Pages 87–102 *in*: Egg Quality-Current Problems and Recent Advances. R.G.Wells and C.G. Belyavin, ed. Butterworths, London, UK.
13. Atasoy F., Onbaşılar E.E., Apaydın S.(2001) Denizli ve Ticari Tavuk Sürülerinde Yumurta Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Lalahan Hay Arşt Derg.* **41** (2) 89 – 100.
14. İslam M.A., Bulbul S.M., Sealand G., and İslam A.B.M.M.(2001) Egg Quality of Different Chicken Genotypes in Summer and Winter. *Pakistan J of Bio Sci.* **4** (11):1411–1414.
15. Lapão C., Gama L.T., and Chaveiro Soares M.(1999) Effects of Broiler Breeder Age and Length of Egg Storage on Albumen Characteristics and Hatchability. *Poult Sci.* **78**: 640–645.
16. Aksoy T., Yılmaz M., ve Tuna Y.T.(2001) Ticari Yumurtacılar da Yumurtlama Zamanının Yumurta Niteliği ve Yumurta Kabuk Ağırlığının Bağını Yardımı ile Hesaplanabilirliği Konusunda Bir Araştırma. *Turk J Vet Anim Sci.* **25**, 811–816.
17. Anonim.(1991) Yumurta muhafaza ve taşıma kuralları, Türk Standart. Enst., T.S.9423, Ankara.
18. Schwaegele F.(2001) Egg Quality Assurance Systems Under the Aspect of the EU Requirements and the Demands of the Consumer. *IX European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products.* Kuşadası. Turkey.
19. Anonim.(2000) Yumurta ve Yumurta Ürünleri Tebliği, Türk Gıda Kodeksi, Sayı:

27.03.2002/24002,Tebliğ No: 2000–11.

20. Altan Ö., Oğuz İ., ve Akbaş Y.(1998) Japon Bildircinlarında (Coturnix coturnix japonica) Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun ve Yaşın Yumurta Özelliklerine Etkileri. *Turk J Vet Anim Sci.* **22**, 467–473.
21. Monira K.N., Salahuddin M., and Miah G.(2003) Effect of Breed and Holding Period on Egg Quality Characteristics of Chicken. *Int J of Poult Sci.* **2**(4):261-263.
22. Van Horne P., and Tacken G.(2004) Market Needs for Higher Quality Eggs and Egg Product. XXII World's Poult Cong. Turkey.
23. Aksoy F T.(1993) Tavuk Yetiştiriciliği (3. Baskı), Şahin Matbaası, Ankara.
24. Avan T., ve Alişarlı M.(2002) Muhafaza Şartlarının Yumurtanın Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg.*,**13**(1-2):98-107.
25. Anonim.(2003) Egg Marketing, FAO Agricultural Sercvice Bulletin.
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/Y4628E/y4628e04.htm
26. Altan Ö., Akbaş Y., Sevgican F., and Erkek R.(1997) Effects of Cold Storage on Egg Quality. *Turk J Vet Anim Sci*, **vol.21**,335–339. Abstract.
27. McAvoy K.C.,Tharrington J.B., Keener K.M., Curtis P.A., and Anderson K.E.(2002) Comparison of methods and testing temperature for internal egg quality measurement. *Poultry Science Association 91st Annual Meeting Abstracts. Posters.* **84**.
28. Schwägele F., Poser R., and Kröckel L.(2004) Investigations on Physico-Chemical Changes in Eggs During Storage by Means of 1H NMR. WPC XXII World's Poultry Congress. Turkey.
29. Uysal A., Elibol O., ve Göger H.(2001) Farklı Saf Irklardan Elde Edilen Günlük ve Bekletilmiş Kuluçkalık Yumurtalarda Albümin Kalitesinin Kuluçka Özelliklerine

Etkisi. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara, 2001.

30. Keener K.M., LaCrosse J.D., Curtis P.A., Anderson K.E., Farkas B.E.(2000) The Influence of Rapid Air Cooling and Carbon dioxide Cooling and Subsequent Storage in Air and Carbon dioxide on Shell Egg Quality. *Poult Sci.* **79** (7): 1067–71.
31. Tona K., Bamelis F., De Ketelaere B., Bruggeman V., and Decuypere E.(2002) Effect of Induced Molting on Albumen Quality, Hatchability and Chick Body Weight from Broiler Breeders. *Poult Sci.* **81**: 327–332.
32. Scott T.A., and Silversides F.G.(2000) The Effect of Storage and Strain of Hen on Egg Quality. *Poult Sci.* **79**: 1725–1729.
33. Silversides F.G., and Scott T.A.(2001) Effect of Storage and Layer Age on Quality of Eggs From Two Lines of Hens. *Poult Sci.* **80**: 1240–1245
34. Tilki M., and Saatçi M.(2004) Effects of Storage Time on External and Internal Characteristics in Partridge (*Alectoris graeca*) Eggs. *Revue Méd Vét.* **155**, 11, 561–564.
35. SPSS for Windows Release 10.0, 27 Oct 1999 Copyright (SPSS 1989-1999).
36. Silversides F.G., and Budgell K.(2004) The Relationships Among Measures of Egg Albumen Height, pH and Whipping Volume. *Poult Sci.* **83**:1619–1623.
37. Poyraz Ö.(1989) Kabuk kalitesi ile ilgili Yumurta Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar. *Lalahan Hayv. Araş. Enst. Derg.* **29**(1–4): 66–79.
38. Khan M.K.I., Khatun M.J., and Kibria A.K.M.G. (2004) Study the Quality of Eggs of Different Genotypes of Chickens under Semi-scavenging System at Bangladesh. *Pakistan J of Bio Sci.* **7**(12): 2163–2166.
39. Anderson K.E., Tharrington J.B., Curtis P.A., and Jones F.T.(2004) Shell Characteristics of Eggs from Historic Strains of Single Comb White Leghorn Chickens and the Relationship of Egg Shape to Shell Strength. *Int J of Poult Sci.* **3**(1):17–19.

40. Türkoğlu M., Arda M., Yetişir R., Sarıca M., ve Erensayın C.(1997) Tavukçuluk Bilimi, Otak Form-Ofset, Samsun.
41. Basmacıoğlu H., and Ergül M.(2005) Research of the Factors Affecting Cholesterol Content and Some Other Characteristics of Eggs in Laying Hens. The Effects of Genotype and Rearing System. *Turk J Vet Anim Sci.* **29**, 157–164.
42. Dottavio M., Canet Z.E., Alvarez M., Creixell B., Di Masso R.J., and Font M.T. (2001) Productive Traits in Hybrid Hens with Fayoumi Maternal Genotype. *Arch Latinoam Prod Anim.* **9** (2): 57–62.
43. Zaman M.A., Sørensen P., and Howliger M.A.R.(2004) Egg Production Performances of a Breed and Three Crossbreeds Under Semi-Scavenging System of Management. *Livestock Research for Rural Development* **16** (8).
44. Saatçi M., Kırmızıbayrak T., Aksoy A.R and Tilki M (2005) Egg Weight, Shape Index and Hatching Weight and Interrelationships Among These Traits in Native Turkish Geese with Different Coloured Feathers. *Turk J Vet Anim Sci.* **29**, 353–357.
45. Sütő Z., Horn P., and Ujvári J.(1997) The Effect of Different Housing Systems on Production and Egg Quality Traits of Brown and Leghorn Type Layers. *Acta Agraria Kaposváriensis* **Vol 1** No 1, 29–35.
46. Altan A., Altan Ö., Özkan S., Özkan K., Akbaş Y., ve Ayhan V.(2002) Yüksek Yaz Sıcaklıklarında Kafes Yerleşim Sıklığının Yumurta Tavuklarının Performansı Üzerine Etkileri. *Turk J Vet Anim Sci.* **26**, 695–700.