



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOFRALIK TAVUK YUMURTALARINI FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLAMADA, FARKLI VİYOL ÇEŞİTLERİ KULLANILMASININ YUMURTA KABUK MİKROBİYOLOJİSİ VE YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ZEYNEL ABİDİN PARMAK

ZİRAAT FAKÜLTESİ
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kasım-2019
KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

SOFRALIK TAVUK YUMURTALARINI FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLAMADA FARKLI VİYOL ÇEŞİTLERİ KULLANILMASININ YUMURTA KABUK MİKROBİYOLOJİSİ VE YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ZEYNEL ABİDİN PARMAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: DOÇ. DR. ALİ AYGÜN

2019, 39 Sayfa

Jüri

Danışmanın Doç. Dr. Ali AYGÜN

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Dr. Öğr. Üyesi Durmuş SERT

Bu çalışmanın amacı sofralık tavuk yumurtalarının karton, plastik ve normal viyollerde farklı sıcaklıklarda depolamanın yumurta kabuk mikrobiyolojisi ve yumurta kalitesi üzerin etkisi araştırılmıştır. Araştırmada toplam 450 adet sofralık tavuk yumurtası kullanılmıştır. Yumurtalar deneme gruplarına; normal viyol, plastik kapaklı viyol ve karton kapaklı viyol olarak 3 farklı gruba rastgele dağıtılmıştır. Viyollerde yumurtalar 28 gün süresince oda sıcaklığında (25±2°C) ve buzdolabı sıcaklığında (4±2 °C) depolanmıştır. Denemenin 0, 7, 14, 21 ve 28 günlerinde her gruptan 10 adet yumurtada kalite ve her gruptan 5 adet yumurtada yumurta kabuğunda toplam bakteri, maya-küf ve koliform analizleri yapılmıştır. Viyol tipi x depolama sıcaklığı interaksiyon etkisi sadece yumurta ağırlık kaybı, özgül ağırlık ve kabuk maya-küf bakımından önemli ($P<0.05$) çıkmış olup, diğer özellikler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Viyol

tiplerinin kabuk koliform, sarı pH, ak pH, sarı indeksi, Haugh birimi, kırılma direnci, ve ak yüksekliği üzerine etki önemsiz çıkmıştır. Yumurta toplam bakteri, maya-küf, özgül ağırlık ve ağırlık kaybı bakımından plastik viyollerde depolamanın diğer gruplara göre daha iyi olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Kırılma direnci hariç diğer kalite kriterleri bakımından buzdolabı şartlarında depolanan yumurtalar oda şartlarına göre daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Yumurta kabuk mikrobiyal yükünün buzdolabı şartlarında depolananlarda oda şartlarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Viyol, Yumurta kalitesi, kabuk mikrobiyolojisi, depolama

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF USING DIFFERENT VIOL TYPE ON EGG SHELL MIKROBIOLOGY AND EGG QUALITY AT DIFFERENT STORAGE TEMPERATURE IN TABLE EGGS

ZEYNEL ABİDİN PARMAK

SELCUK UNİVERSİTY

FACULTY OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Advisor: DOÇ. DR. ALİ AYGÜN

2019, 39 Pages

Jury

Advisor DOÇ. DR. ALİ AYGÜN

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Dr. Öğr. Üyesi Durmuş SERT

The aim of this study was to investigate the effect of storage of table hen eggs in cardboard, plastic and normal viols at different temperatures on egg shell microbiology and egg quality. A total of 450 table chicken eggs were used in the study. Trial groups; the eggs were randomly distributed into three groups as normal, plastic, and cardboard. The eggs were stored at room temperature (25 ± 2 ° C) and refrigerator temperature (4 ± 2 ° C) for 28 days. On the 0, 7, 14, 21 and 28 days of the experiment, 10 eggs from each

group for quality traits and 5 eggs from each group were analyzed for total bacteria, yeast-mold and coliform. Viol type x storage temperature interaction effect was significant ($P < 0.05$) only on egg weight loss, specific gravity and shell yeast-mold, but its effect on other properties was insignificant. The effect of viol types on shell coliform, yolk pH, albumen pH, yolk index, Haugh unit, eggshell strength, and albumen height was insignificant. Egg total bacteria, yeast-mold, specific gravity and egg weight loss were found to be better in plastic viols than other groups ($P < 0.05$). Eggs stored in refrigerator conditions are better than room conditions in terms of other quality criteria except eggshell strength ($P < 0.05$). Egg shell microbial load was found as higher than those stored in refrigerator conditions than room conditions ($P < 0.05$).

Keywords: Viol, egg quality, eggshell microbial activity, storage

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak sunmuş olduğum bu çalışmam Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim Üyelerinden **Doç. Dr. Ali AYGÜN**' yönetiminde Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yumurta Kalite laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans eğitimim boyunca çalışmalarımın her aşamasında bilgi, öneri, yardım ve emeklerini esirgemeyen, tez konusunu seçerken bana yardımcı olan kıymetli danışmanım **Doç. Dr. Ali AYGÜN**' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen başta eşim olmak üzere bütün aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zeynel Abidin PARMAK

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET **1**

ABSTRACT **3**

ÖNSÖZ **5**

İÇİNDEKİLER **6**

SİMGELER VE KISALTMALAR **7**

1. GİRİŞ **8**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **9**

3. MATERYAL VE METOD **13**

3.1. Materyal 13
3.1.1. Bina ve Diğer Ekipmanlar 13
3.2.Metod 13
3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması 13
3.3. İstatistiki Analizler ve Değerlendirme 15

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI **16**

4.1. Yumurta Kabuk Mikrobiyal Yükü 16
4.2. Yumurta Ağırlık Kaybı (%) 20
4.3. Yumurta özgül ağırlığı (g/cm^3) 21
4.4. Yumurta Kabuk Kırılma Direnci (kg) 23
4.5. Yumurta Ak Yüksekliği (mm) 25
4.6. Yumurta Haugh Birimi 26
4.7. Yumurta Sarı İndeksi 27
4.8. Yumurta Ak pH 28
4.9. Yumurta Sarı pH 30

5. TARTIŞMA **32**

6. ÖNERİLER **34**

7. KAYNAKLAR **35**

EKLER **37**

ÖZGEÇMİŞ **38**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

g : Gram

cm: Santimetre

°C: Santigrat derece

kg: Kilogram

mm: Milimetre

Kısaltmalar

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama)

KA: Karton kapaklı viyolde depolama

PL: Plastik kapaklı viyolde depolama

SHO: Standart Hata Ortalaması

Log/kob: Logaritmik koloni oluşturma birimi

1. GİRİŞ

Yumurta kaliteli bir protein kaynağı olması yanında yeteri miktarda vitamin-mineral ihtiva etmesi yönünden insan sağlığı yönünden önemli bir besin maddesidir. Ülkemizde yumurta üretimi son yıllarda hızlı bir gelişme göstermiş ve tarımın en başarılı dallarından birisi haline gelmiştir. Ülkemizde 2017 yılında 1080 adet işletmede 3211 adet kümeste sofralık yumurta üretimi yapılmakta olup, yıllık yaklaşık 127 milyon yumurta tavuğundan 22 milyar adet yumurta üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018).

Sağlıklı bir hayvandan elde edilen yumurta, yumurtlandığı anda en yüksek kalite değerine sahip olup, depolama şartlarına bağlı olarak kalitesinde düşmeler görülebilmekte ve pazarlama sorunları ortaya çıkabilmektedir (Stadelman, 1995). Yumurta depolamada yumurta kalitesindeki düşmeleri minimum seviyede tutmak gerekmektedir. Yumurtalar genel olarak 30 adet yumurta içeren viyollerde paketlenip depolanmaktadır. Fakat yumurta paketlemede son yıllarda az sayıda yumurta (6, 10 ve 15 adet yumurta) kapasiteli kapaklı karton ve plastik viyoller de kullanılmaya başlanılmıştır.

Yumurtaların pazarlanması esnasında karton viyollerin (6, 10 ve 15 adet yumurta kapasiteli) kullanılması yumurtanın kabuk yüzeyindeki kirliğin görülememesi neticesinde tüketicilerin yumurtanın dış görünüşüne göre tercih etmesi güçleşmektedir. Bunun aksine plastik viyollerdeki imkânı vermesi sebebiyle tüketicilerin tercih yönünden kolaylıklar sağlanacaktır. Plastik viyollerdeki yumurtaların kabuk yüzeyindeki yabancı maddeler daha kolay görülebilmekte ve buda yumurtaların dış görünüşüne göre değerlendirilmesi kolaylıklar sağlayabilecektir. Bununla beraber yumurtaların depolanması veya pazarlanma sırasında yumurtalarda buharlaşma olmasıyla yumurta yüzeyinde veya viyollerde çiğlenme olma olasılığı artmakta ve bu da viyol tercihinin önemini ortaya koymaktadır. Literatür araştırmamızda sofralık tavuk yumurtaların karton veya plastik viyollerde (6, 10 ve 15 adet yumurta kapasiteli) depolanmasının yumurta kalitesi üzerine etkisi üzerine bir çalışma olmadığı görülmüştür.

Bunun için farklı depolama şartlarında depolama sırasında hangi viyol tipinin kullanılması yumurta kabuk mikrobiyolojisi ve yumurta kalitesini daha uzun süre koruyabilmesi araştırmanın ana sorusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada

sofralık tavuk yumurtalarının karton ve plastik viyollerde oda ve buzdolabı şartlarında depolanarak yumurta kabuk mikrobiyolojisi ve yumurta kalitesi bakımından değişimler incelenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yumurta doğal yapısı içerisinde hile karıştılmayan "korunmuş" bir maddedir (Sarıca ve Erensayın, 2014). Yumurta hayvansal protein kaynağı olmakla beraber, doymamış yağ asitleri, vitamin ve mineralleri ihtiva etmesinden dolayı insan beslenmesinde önemi yüksektir (Şenköylü, 2001; Sarıca ve Erensayın, 2014). Sağlıklı bir hayvandan elde edilen yumurta, yumurtlandığı anda en yüksek kalite değerine sahip olup, depolama şartlarına bağlı olarak kalitesinde düşmeler görülebilmekte ve pazarlama sorunları ortaya çıkabilmektedir (Stadelman vd., 1995). Yumurta kalitesi, yumurta endüstrisinin tüm safhalarında önemli bir yere sahiptir (Singh vd., 2009; Sarıca ve Erensayın, 2014). Genel olarak yumurta kalitesi; yumurtanın ağırlığı, kabuk temizliği, çatlak ve kırık durumu, şekil indeksi, özgül ağırlık, ak indeksi, ak yüksekliği, Haugh birimi, sarı indeksi, sarı rengi, ak ve sarı Ph'sı gibi parametrelerle ifade edilmektedir (Şekeroğlu ve Altuntaş, 2009; Sarıca ve Erensayın, 2014). Yumurtalar depolama şartlarına bağlı olarak, yumurta ağırlığında kayıplar, ak yüksekliği, Haugh birimi ve yumurta sarı indeksinde düşmeler, ak ve sarı pH'sında yükselmeler görülmektedir (Silversides ve Scott, 2001; Caner, 2005; Samli vd., 2005; Tunçer, 2006; Copur vd., 2008; Akyurek ve Okur, 2009; Biladeau ve Keener, 2009; Aygun ve Sert, 2013).

Piyasada yumurtaların depolanması veya taşınması esnasında 30 adet yumurta kapasiteli karton viyoller kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda az sayıda yumurta (6, 10 ve 15 adet yumurta) kapasiteli kilitli karton ve plastik viyoller de kullanılmaya başlanılmıştır. Yumurtaların pazarlanması esnasında karton viyollerin (6, 10 ve 15 adet

yumurta kapasiteli) kullanılması yumurtanın kabuk yüzeyindeki kirliğin görülememesi neticesinde tüketicilerin yumurtanın dış görünüşüne göre tercih edilmesi güçleşmektedir. Bunun aksine plastik viyollerde imkânı vermesi sebebiyle tüketicilerin tercih yönünden kolaylıklar sağlanacaktır. Bunun aksine plastik viyollerdeki yumurtaların kabuk yüzeyindeki yabancı maddeler daha kolay görülebilmekte ve buda yumurtaların dış görünüşüne göre değerlendirilmesinde kolaylıklar sağlayabilecektir. Bununla beraber yumurtaların depolanması veya pazarlanma sırasında yumurtalarda buharlaşma olmasıyla yumurta yüzeyinde veya viyollerde çiğlenme olma olasılığı olmakta ve bu da viyol tercihinin önemini ortaya koymaktadır.

Silversides ve Scott (2001) depolama süresinin yumurta ak ve sarı oranı, ak yüksekliği ve ak pH'sı üzerine etkisini araştırmışlardır. Yumurtaların oda sıcaklığında 10 gün süreyle depolanması sırasında süreye bağlı olarak yumurta ak oranında ve ak yüksekliğinde düşme, sarı oranı ve ak pH' sında yükselme belirlemişlerdir.

Avan ve Alişarlı (2002) muhafaza şartlarının yumurta kalitesi üzerine etkini incelemişlerdir. Yumurtaları 4, 15, 25 ve 35 °C' de 49 gün boyunca depolamışlardır. 4 °C'de depolanan yumurtalarda depolamanın 49. günde Haugh birimi 74.56, 15 °C'de depolanan yumurtalarda depolamanın 10. gününde 71.79, 25 °C'de depolanan yumurtalarda depolamanın 3. gününde Haugh birimi 70.79 olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak araştırıcılar, yumurtanın tazeliğinin korunmasında muhafaza sıcaklığının rolünün önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Samli vd. (2005) depolama süresi ve sıcaklığının yumurta Haugh birimi, ak pH ve hava boşluğu üzerine etkisini araştırmışlardır. 59 haftalık yaştaki tavuklardan elde ettikleri yumurtaları 5, 21 ve 29 °C'de 10 gün boyunca depolamışlardır. Haugh biriminin, 5, 21 ve 29 °C' de 10 günlük depolama sonunda sırasıyla 76.3, 53,7 ve 40.6 olduğunu belirtmişlerdir. Ak pH'sının 29°C'de 5 günlük depolama sonunda 7.47'den

9.2'ye çıktığını ifade etmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, Haugh birimi, ak pH'sı ve yumurta hava boşluğunun depolama süresi ve sıcaklığından etkilendiğini belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Bozkurt (2009) depolama süresi ve yumurtaları streç ile kaplamanın yumurta iç ve dış kalite özelilikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Tavuk yumurtalarını streç film ile kaplayarak 22 °C'de 45 gün depolamışlardır. Depolama süresi arttıkça, yumurta ağırlık kaybı, kabuk kırılma direnci ve kabuk yoğunluğunun arttığı; ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh biriminin düştüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca uzun süre depolamada, yumurtaları streç film ile kaplamanın iç kalite kaybını azalttığını ifade etmişlerdir.

Biladeau ve Keener (2009), yumurtaları parafin mumu, mineral yağ, izole soya proteini ve izole peynir altı suyu protein ile kaplamışlar; 7 °C'de 12 hafta boyunca depolayarak; Haugh unit, ak pH, sarı pH, ak CO2 içeriğini, vitellin membran sertliğini, su kaybı, kabuk mukavemeti ve kabuk rengi değişikliklerini incelemişlerdir. Kaplanmış yumurtalar kontrol yumurtalarına göre daha yüksek Haugh unit değerine ve CO2 içeriğine sahip olduğu tespit edilmişken, daha düşük ak pH'sına sahip olduğu bulunmuştur. Vitellin membran sertliği çok az azalmasına rağmen kaplanmış yumurtalarda herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir. Sonuç olarak, besin maddeleri (mineral yağ, izole soya proteini ve izole peynir altı suyu protein) ile yumurtayı kaplamanın raf ömrünü artırdığı bildirilmiştir.

Jin vd. (2011) depolama sıcaklığı ve süresinin yumurta ağırlık kaybı, % ak oranı, Haugh birimi ve sarı rengi üzerine etkisini incelemişlerdir. 26, 27 ve 28 haftalık yaştaki tavuklardan elde ettikleri yumurtaları 5, 21 ve 29 °C'de 2, 5 ve 10 gün süre ile depolamışlardır. Depolama sıcaklığı ve süresinin artmasıyla paralel olarak % ak miktarı, Haugh birimi ve sarı renginin düştüğünü ifade etmişlerdir. Sarı ağırlığı, % sarı miktarı, ak pH'sının depolama sıcaklığı ile birlikte yükseldiği, sarı pH'sının ise depolama

süresine bağlı olarak arttığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, yumurta ağırlık kaybı, ak pH'sı ve Haugh biriminin depolama süresi ve sıcaklığından etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Yumurta genellikle patojen bakterilerden temiz olarak yumurtlanır; fakat tüketime kadar çeşitli kontaminasyonlara maruz kalabilir. Sağlam kabuklu yumurtalar bakterilerce büyük oranda temizdir. Yumurta kabuğu ve kabuk altı zarları bakterilerin geçişi için önemli bir bariyerdir (Sarıca ve Erensayın, 2014). Yumurtaların genel olarak oda sıcaklığında birkaç hafta ve soğuk şartlarda ise birkaç ay depolanmalarında firenin temel nedeni bakteri ve küflerin sebep olduğu bozulmalardır (Orel, 1959). Mikrobiyal bozulmaların esas sebebi, kirli yumurtaların pazarlama öncesi yıkanmasıdır. Islanan yumurtalarda mikroorganizmalar özellikle bakteriler kabuktan nüfuz edebilir (Stewart ve Abbott, 1961).

Jones vd. (2004) yumurtaları 4 °C'de 10 hafta boyunca depolamış ve kabuk bakteri, maya ve küf konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Kabukta aerobik bakteriler 8 haftada 4.0 log CFU/ml den 5.3 log CFU/ml'ye yükselmiştir. Depolama süresi uzadıkça, maya küf konsantrasyonu en yüksek seviye ulaşarak 8. ve 10. haftada sırasıyla 2.9 ve 2.6 log CFU/ml olarak belirlenmiştir.

Uysal vd. (2002) kuluçkalık yumurtalarda; bakteri yükü ve mantar sayısı bakımından plastik ve karton viyoller arasında kayda değer bir fark tespit edememişlerdir. Ayrıca yumurta ağırlık kaybı bakımından 15 °C'de 7 gün depolanan yumurtalarda dikkate değer bir ağırlık kaybı farkı bulunamamış olup, depolama süresi 14 gün olduğunda karton viyolde bekletilen yumurtalarda ağırlık kaybı daha az tespit edilmiştir.

Literatür araştırmamızda sofralık tavuk yumurtaların karton veya plastik viyollerde (6, 10 ve 15 adet yumurta kapasiteli) depolanmasının yumurta kalitesi

üzerine etkisi üzerine bir çalışma olmadığı görülmüştür. Bunun için farklı depolama şartlarında depolama sırasında hangi viyol tipinin kullanılması yumurta kalitesini daha uzun süre koruyabilmesi araştırmanın ana sorusunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada sofralık tavuk yumurtalarının karton ve plastik viyollerde oda ve buzdolabı şartlarında depolanarak yumurta kalitesi bakımından değişimler incelenmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada Konya ilimizde yumurta Üreticilerinden tedarik edilen toplam 450 adet sofralık tavuk yumurtası kullanılmıştır. Piyasadan her biri 15 adet yumurta kapasitesi olan plastik ve karton viyoller tedarik edilmiştir.

3.1.1. Bina ve Diğer Ekipmanlar

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yumurta Kalite Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.2.Metod

3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması

Yumurtalar rasgele 3 adet gruba ayrılmıştır. Deneme grupları; yumurtalar normal viyol, plastik kapaklı viyol ve karton kapaklı viyol olarak 3 gruba rastgele dağıtılmıştır. Viyollerde yumurtalar 28 gün süresince oda sıcaklığında (25±2°C) ve buzdolabı sıcaklığında (4±2 °C) depolanmıştır. Denemenin 0, 7, 14, 21 ve 28 günlerinde her gruptan 10 adet yumurtada kalite ve her gruptan 5 adet yumurtada yumurta kabuğunda toplam bakteri, maya-küf ve koliform analizleri yapılmıştır.

Yumurta ağırlık kaybı: Bütün yumurtalar deneme öncesi tartılıp yumurtanın üzerine yazılmıştır. Yumurta ağırlıkları hassas dijital terazi (0.01 g) ile tartılmıştır. Belirtilen analiz periyotlarında yumurtalar (her gruptan 10 yumurta) tekrar tartılarak aşağıdaki formül ile yumurta ağırlık kaybı tespit edilmiştir.

Yumurta ağırlık kaybı (%) = [Başlangıçtaki yumurta ağırlığı(g) – Depolama sonu yumurta ağırlığı (g)] / Başlangıçtaki yumurta ağırlığı (g) x 100

Özgül Ağırlık (g/cm^3): Yumurta özgül ağırlığı, Arşimet prensibinden yararlanılarak yumurtaların havada ve su içerisinde 0,01 g'a hassas dijital terazi tartımlarıyla belirlenen ağırlıklarından, özgül ağırlık [Özgül ağırlık = havadaki ağırlık/(havadaki ağırlık-sudaki ağırlık)] formülü kullanılarak tespit edilmiştir (Wells, 1968).

Kabuk Mukavemeti: Yumurtanın kabuk mukavemetini ölçmek için Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yumurta Kalite laboratuarı (SUZFYKL)'nda bulunan Egg Force Reader (06-UM-001, Version B, Orka Food Tech. Ltd., Hong Kong, China) cihazı kullanılmıştır. Kabuk mukavemeti kgf olarak ifade edildi.

Ak Yüksekliğinin tespiti ve Haugh Unit'in hesaplaması: Yumurtanın ak yüksekliği için SUZFYKL'de bulunan Egg Analyzer (05-UM-001, Version B, Orka Food Tech. Ltd., Hong Kong, China) cihazı ile tespit edilip, ak yüksekliği ve yumurta ağırlığı belirlendikten sonra Haugh birimi aşağıdaki formül yardımıyla hesap edilmiştir (Haugh, 1937).

$$\text{Haugh Birimi: Haugh unit} = 100 \log (H + 7.57 - 1.7G^{0.37})$$

H: Ak yüksekliği (mm)

G: Yumurta ağırlığı (g)' dır.

Sarı İndeksi: Yumurtanın ak ve sarısı yumurta ayrıcı ile ayrılarak düz cam bir yüzeye bırakılmıştır. Sarı yüksekliği dijital yükseklik mihengiri (0.01 mm hassasiyetinde, Mitutoyo, Japan), sarı çapı ise dijital mikrometre (0.01 mm hassasiyetinde, Mitutoyo, Japan) ile ölçülmüştür. Sarı indeksi aşağıdaki formül yardımıyla hesap edildi (Funk, 1948).

Sarı indeksi = Yumurta sarısı yüksekliği (mm) / yumurta sarısı çapı (mm)

***pH ölçümü*:** Yumurta ak ve sarı pH değerleri laboratuvarımızda mevcut olan pH metre ile ölçülmüştür.

***Mikrobiyolojik Analizler*:** Mikrobiyoloji analizlerinde her bir yumurta 50 ml ringer çözeltisinde 2-3 dk bekletilmiş ve ardından bu sıvıdan seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Uygun dilüsyonlardan toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı için (TMAB) Plate Count Agar (PCA)'a, maya-küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA)'a ve koliform bakteri sayımı için de Violet Red Bile Agar(VRB)'a yayma yöntemiyle ekimler yapılmıştır. PCA petrileri 30°C'ta 24 saat aerobik, PDA petrileri 28°C'ta 72 saat aerobik ve VRB petrileri de 37°C'ta 24 saat anaerobik şartlarda inkübe edilmiş ve su süreler sonunda sayımlar yapılmıştır. Sonuçlar log kob/g cinsinden verilmiştir.

3.3. İstatistiki Analizler ve Değerlendirme

Denemede oda sıcaklığında ve buzdolabı ortamında depolanacak plastik ve karton ve standard viyollerde paketlenen yumurtaların yukarıda bahsedilen yumurta kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması amacıyla 2x3 tesadüf parsellerinde faktöriyel desenine göre yürütülmüştür (Duzgunes vd., 1987). Analizlerde aşağıdaki matematik modelin varlığı kabul edilmiştir. Analizlerin yürütülmesinde MİNİTAB 16 paket programından yararlanılmış ve farklı grupların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha * \beta)_{ij} + e_{ijk}$$

μ : Test edilen özellik bakımından saptanan ortalama
α_i : i seviyesindeki depo ortamı etkisi
β_j : j seviyesindeki viyol etkisi
$(\alpha * \beta)_{ij}$: i, j seviyelerindeki depo ortamı ve viyol değişkenlerinin ikili interaksiyon etkisi
e_{ijklm} : Şansa bağlı hata

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Sofralık Tavuk Yumurtalarının Farklı Sıcaklıklarda Depolamada Farklı Viyol Çeşitlerinin Kullanılmasının Yumurta Kabuk Mikrobiyolojisi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi aşağıda gösterilmiştir.

4.1. Yumurta Kabuk Mikrobiyal Yükü

Toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. incelendiğinde; toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine depolama x viyol tipinin etkisi hiçbir periyotta önemli çıkmamıştır.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine etkisi 14., 21., ve 28. günlerde önemli çıkmıştır ($P<0.05$). 4 °C' de depolanan yumurtalardaki toplam mezofilik aerobik bakteri, 25 °C' de depolanan yumurtalarla kıyaslandığında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Depolama sıcaklığının başlangıç ve depolamanın 7. gününde toplam mezofilik aerobik bakteri yükü üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (4.32), 25 °C' de depolanan yumurtalarda (3.97) olarak tespit edilmiştir.

Muamele grupları dikkate alındığında; depolama sıcaklığının toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine etkisi 7., 21., ve 28. günlerde önemli çıkmıştır (P<0.05). Genel olarak incelendiğinde plastik viyollerde depolanan yumurtaların toplam mezofilik aerobik bakteri yükü karton viyollere göre daha az olduğu görülmüştür (P<0.05). K grubunda (3.51) depolamanın 7. günde Toplam mezofilik aerobik bakteri daha az çıkmış iken 21 ve 28. günlerde K grubunda (4.29 ve 4.47) Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı KA (4.05 ve 3.98) ve PL (3.95 ve 3.99) gruplarından daha fazla çıkmıştır (P<0.05).

Çizelge 4.1. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine etkisi (Log kob/yumurta;$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Yükü	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	4.19	3.80	3.78	3.94	3.97
4	4.19	3.97	4.17	4.25	4.32
SHO	0.032	0.074	0.095	0.069	0.083
P-değeri	0.977	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	4.23	3.51[b]	3.86	4.29[a]	4.47[a]
KA	4.19	4.16[a]	4.04	4.05[ab]	3.98[b]
PL	4.16	3.99[a]	4.02	3.95[b]	3.99[b]
SHO	0.039	0.090	0.116	0.084	0.103
P-değeri	0.541	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	4.20	3.52	3.59	4.15	4.23
25 x KA	4.19	4.09	3.85	3.87	3.82
25 x PL	4.19	3.79	3.89	3.81	3.87
4 x K	4.25	3.49	4.12	4.43	4.71
4 x KA	4.19	4.23	4.22	4.24	4.13
4 x PL	4.13	4.19	4.15	4.09	4.11
SHO	0.055	0.127	0.164	0.119	0.144
P-değeri	0.624	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Yumurta maya-küf üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde; maya-küf yükü üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri 21 ve 28. günde önemli (P<0.05) çıkmıştır. Depolama başlangıcı ve 7. günde maya-küf tespit edilmemiştir.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının maya-küf yükü üzerine etkisi 21 ve 28. günde önemli (P<0.05) çıkmıştır. 4 °C' de depolanan yumurtalardaki maya-küf miktarı, 25 °C' de depolanan yumurtalarla kıyaslandığında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Depolama başlangıcı ve 7. Günde maya-küf tespit edilmemiştir. Maya-Küf yükü 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (3.473), 25 °C' de depolanan yumurtalarda (2.117) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta maya-küf üzerine etkisi (Log kob/yumurta;$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç maya-küf yükü	Maya-küf			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	0.000	0.000	0.501	1.821	2.117
4	0.000	0.000	0.747	3.001	3.473
SHO			0.308	0.089	0.086
P-değeri			>0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	0.000	0.000	0.245	3.280^{a}	3.882^{a}
KA	0.000	0.000	0.784	2.434^{b}	2.850^{b}
PL	0.000	0.000	0.844	1.519^{c}	1.653^{c}
SHO			0.377	0.110	0.106
P-değeri			>0.05	<0.05	<0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	0.000	0.000	0.490	3.113^{ab}	3.790^{ab}
25 x KA	0.000	0.000	0.494	2.350^{b}	2.560^{c}
25 x PL	0.000	0.000	0.520	0.000^{c}	0.000^{d}
4 x K	0.000	0.000	0.000	3.448^{a}	3.973^{a}
4 x KA	0.000	0.000	1.074	2.518^{b}	3.140^{bc}
4 x PL	0.000	0.000	1.168	3.038^{ab}	3.307^{ab}
SHO			0.533	0.154	0.149

P-değeri			>0.05	<0.05	<0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Muamele grupları dikkate alındığında; depolama sıcaklığının maya-küf yükü üzerine etkisi 21 ve 28. günde önemli (P<0.05) çıkmıştır. Bu periyotta en az maya-küf miktarı PL grubunda (21. günde 1.519, 28. günde 1.653) tespit edilmişken, En fazla maya-küf miktarı K grubunda (21. günde 3.280, 28. günde 3.882) tespit edilmiştir. Depolama başlangıcı ve 7. günde yumurtalarda maya-küf görülmemiştir.

Koliform üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.3.' te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun koliform üzerine etkisi (Log kob/yumurta;$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Koliform yükü	Koliform			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	0.000	0.298	0.133	0.000	0.000
4	0.000	0.313	0.609	0.353	0.692
SHO		0.205	0.226	0.176	0.270
P-değeri		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Muameleler					
K	0.000	0.200	0.284	0.260	0.000
KA	0.000	0.269	0.630	0.269	0.420
PL	0.000	0.447	0.200	0.000	0.618
SHO		0.251	0.277	0.216	0.331
P-değeri		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25 x KA	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000
25 x PL	0.000	0.894	0.000	0.000	0.000
4 x K	0.000	0.400	0.568	0.520	0.000
4 x KA	0.000	0.538	0.860	0.538	0.840
4 x PL	0.000	0.000	0.400	0.000	1.236
SHO		0.355	0.392	0.306	0.468
P-değeri		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.3. incelendiğinde; koliform üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri bütün periyotlarda önemsiz çıkmıştır.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının koliform üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz olarak tespit edilmiştir. Koliform yükü 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (0.692), 25 °C' de depolanan yumurtalarda (0.000) olarak tespit edilmiştir.

Muamele gruplarının koliform üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır. Koliform yükü depolamanın 28. gününde K grubunda 0.000, KA grubunda 0.420 ve PL grubunda 0.618 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir.

4.2. Yumurta Ağırlık Kaybı (%)

Yumurta ağırlık kaybı (%) üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4.' te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta ağırlık kaybı (%)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	63.46	1.444	2.659	3.967	5.861
4	61.75	0.636	1.279	1.835	2.623
SHO	0.934	0.334	0.069	0.120	0.140
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	61.98	1.306[a]	2.386[a]	3.655[a]	4.986[a]
KA	62.84	1.162[b]	2.076[b]	3.012[b]	4.512[a]
PL	63.00	0.653[c]	1.446[c]	2.037[c]	3.229[b]
SHO	1.144	0.041	0.084	0.148	0.172
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	62.11	1.657[a]	3.021[a]	4.916[a]	6.944[a]
25 x KA	63.06	1.740[a]	3.153[a]	4.282[a]	6.827[a]
25 x PL	65.23	0.934[b]	1.804[b]	2.703[b]	3.812[b]
4 x K	61.84	0.954[b]	1.752[b]	2.393[bc]	3.028[bc]
4 x KA	62.62	0.583[c]	1.000[c]	1.742[cd]	2.196[c]
4 x PL	60.78	0.372[c]	1.087[c]	1.370[d]	2.646[c]
SHO	1.617	0.058	0.119	0.209	0.243
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.4. incelendiğinde; yumurta ağırlık kaybı üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri bütün periyotlarda önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Bu periyotlarda en az yumurta ağırlık kaybı 4 °C' de depolanan PL ve KA grubunda görülmektedir. 25 °C' de depolanan yumurtalarda en az ağırlık kaybı PL viyollerde olduğu tespit edilmiştir.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 4 °C' de depolanan yumurtalardaki ağırlık kayıpları 25 °C' de depolanan yumurtalarla kıyaslandığında daha az gerçekleştiği tespit edilmiştir. 25 °C' de depolanan yumurtaların 28. günde ağırlık kaybı (% 5.861), 4 °C' de depolanan yumurtaların ağırlık kaybından (% 2.623) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Muamele grupları dikkate alındığında; viyol tiplerinin yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli olmuştur ($P<0.05$). Muamele gruplarının yumurta ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi bütün haftalarda PL grubunda KA ve K gruplarına göre daha az çıkmıştır. 7. 14.ve 21. günlerde KA grubunda yumurta ağırlık kaybı K grubuna göre daha az çıkmış iken bu farkın 28. günde ortadan kalktığı tespit edilmiştir. . Yumurta ağırlık kaybı depolamanın 28. gününde K grubunda 4.986, KA grubunda 4.512 ve PL grubunda 3.229 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$).

4.3. Yumurta özgül ağırlığı (g/cm^3)

Yumurta özgül ağırlık üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.5.' te verilmiştir.

Çizelge 4.5. incelendiğinde; yumurta özgül ağırlığı üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri 14., 21., ve 28. günlerde önemli (P<0.05) çıkmıştır. Genel olarak bu periyotlarda buzdolabı şartlarındaki viyol tiplerinin oda şartlarındaki depolananlara göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir. 4 °C' de tüm viyol tipleri 25 °C'de depolananlara göre daha iyi olduğu görülürken, 25 °C'de Plastik viyollerde depolanan yumurtaların özgül ağırlık değerleri KA ve K gruplarına göre daha iyi durumda olduğu görülmüştür (P<0.05).

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli olmuştur (P<0.05). Tüm periyotlarda 4 °C' de depolanan yumurtalarda yumurta özgül ağırlık değeri 25 °C' de depolanan yumurtaların özgül ağırlık değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. 25 °C' de depolanan yumurtaların özgül ağırlık kaybı (1.027), 4 °C' de depolanan yumurtaların özgül ağırlık kaybından (1.065) daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç	Yumurta Özgül Ağırlık (g/cm^3)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	1.084	1.068	1.053	1.044	1.027
4	1.085	1.078	1.075	1.070	1.065
SHO	0.0008	0.0008	0.0011	0.0012	0.0017
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	1.085	1.072^{b}	1.061^{b}	1.051^{b}	1.045^{b}
KA	1.085	1.071^{b}	1.063^{ab}	1.054^{b}	1.042^{b}
PL	1.084	1.077^{a}	1.067^{a}	1.066^{a}	1.052^{a}
SHO	0.0011	0.0010	0.0014	0.0015	0.0021
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	1.086	1.066	1.047^{c}	1.033^{c}	1.020^{c}

25 x KA	1.084	1.067	1.049[c]	1.039[c]	1.022[c]
25 x PL	1.082	1.072	1.061[b]	1.059[b]	1.039[b]
4 x K	1.085	1.078	1.074[a]	1.068[a]	1.069[a]
4 x KA	1.085	1.075	1.077[a]	1.069[a]	1.062[a]
4 x PL	1.085	1.082	1.073[a]	1.073[a]	1.065[a]
SHO	0.0015	0.0014	0.0020	0.0021	0.0030
P-değeri	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Muamele gruplarının yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Genel olarak tüm periyotlarda PL grubundaki özgül ağırlık değeri diğer gruplara göre daha yüksektir. Yumurta özgül ağırlık kaybı depolamanın 28. gününde K grubunda 1.045, KA grubunda 1.042 ve PL grubunda 1.052 olarak bulunmuştur. Fakat tüm periyotlarda K ile KA grubu arasında özgül ağırlık yönünden istatistiki bir farklılık olmamıştır.

4.4. Yumurta Kabuk Kırılma Direnci (kg)

Yumurta kabuk kırılma direnci üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.6.' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. incelendiğinde; depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Muamele gruplarının yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisi hiçbir periyotta önemli çıkmamıştır. Yumurta kabuk kırılma direnci depolamanın 28. gününde K grubunda 4.69, KA grubunda 4.62 ve PL grubunda 4.48 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır. Yumurta kabuk kırılma

direnci 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (4.58) 25 °C' de depolanan yumurtalara (4.61) göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç	Yumurta kabuk kırılma direnci (kg)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	4.45	4.39	4.27	4.48	4.61
4	4.42	4.60	4.46	4.56	4.58
SHO	0.106	0.093	0.093	0.110	0.088
P-değeri	0.866	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Muameleler					
K	4.45	4.41	4.48	4.32	4.69
KA	4.37	4.47	4.37	4.67	4.62
PL	4.48	4.61	4.25	4.56	4.48
SHO	0.130	0.114	0.113	0.135	0.108
P-değeri	0.823	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	4.56	4.45	4.48	4.26	4.67
25 x KA	4.41	4.38	4.18	4.38	4.63
25 x PL	4.37	4.34	4.16	4.79	4.53
4 x K	4.35	4.38	4.47	4.38	4.72
4 x KA	4.33	4.57	4.56	4.96	4.60
4 x PL	4.59	4.87	4.34	4.33	4.43
SHO	0.183	0.161	0.160	0.191	0.152
P-değeri	0.482	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

4.5. Yumurta Ak Yüksekliği (mm)

Yumurta ak yüksekliği üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. incelendiğinde; yumurta ak yüksekliği üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri bütün günlerde önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.7. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç ak yüksekliği (mm)	Yumurta ak yüksekliği (mm)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	7.08	5.48	4.61	4.32	3.79
4	7.05	6.89	7.27	6.65	6.17
SHO	0.179	0.135	0.132	0.170	0.123
P-değeri	0.913	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	6.86	6.09	5.75	5.08[b]	4.92
KA	7.13	6.23	6.11	5.45[ab]	5.04
PL	7.20	6.23	5.96	5.93[a]	4.99
SHO	0.219	0.166	0.161	0.208	0.151
P-değeri	0.525	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x					
25 x K	6.99	5.58	4.36	3.99	3.63
25 x KA	6.98	5.35	4.66	4.55	3.92
25 x PL	7.27	5.52	4.81	4.42	3.82
4 x K	6.73	6.60	7.14	6.17	6.20
4 x KA	7.29	7.11	7.55	6.34	6.16
4 x PL	7.13	6.94	7.10	7.43	6.15
SHO	0.309	0.234	0.228	0.294	0.213
P-değeri	0.629	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır (P<0.05). Yumurta ak yüksekliği 28.

günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (6.17mm), 25 °C' de depolanan yumurtalara (3.79 mm) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

Muamele gruplarının yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi sadece 21. günde önemli çıkmıştır (P<0.05). Bu periyotta PL grubundaki yumurtaların ak yüksekliği (5.93 mm) K grubundaki yumurtaların ak yüksekliğinden (5.08 mm) daha yüksek olduğu olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu periyotta yumurta ak yüksekliği bakımından K grubu (5.08 mm) ve KA grubu (5.45 mm) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

4.6. Yumurta Haugh Birimi

Yumurta haugh birimi üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta Haugh birimi üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç	Yumurta Haugh Birimi			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	83.06	71.29	63.84	62.02	55.94
4	83.35	81.87	84.24	79.53	77.00
SHO	1.07	1.005	0.991	1.263	1.067
P-değeri	0.849	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	81.81	76.08	71.97	67.24[b]	65.27
KA	83.21	76.56	75.37	70.96[ab]	67.29
PL	84.61	77.11	74.79	74.12[a]	66.85
SHO	1.309	1.231	1.213	1.546	1.306
P-değeri	0.333	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	82.49	72.39	61.03	58.30	53.91
25 x KA	81.91	69.82	64.77	63.84	57.92
25 x PL	84.79	71.66	65.72	63.91	56.00
4 x K	81.13	79.77	82.91	76.19	76.63

4 x KA	84.50	83.30	85.97	78.07	76.67
4 x PL	84.42	82.55	83.85	84.32	77.71
SHO	1.850	1.741	1.715	2.187	1.847
P-değeri	0.542	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.8. incelendiğinde; Haugh birimi üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri bütün günlerde önemsiz çıkmıştır.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının Haugh birimi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Haugh birimi 28. günde 25 °C' de depolanan yumurtalarda (55.94), 4 °C' de depolanan yumurtalara (77.00) kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). 4 °C' de depolanan yumurtalardaki Haugh birimi kaybı % 7.62 olarak tespit edilmişken, 25 °C' de depolanan yumurtalarda bu kayıp oranı %32.65 olarak bulunmuştur.

Muamele gruplarının Haugh birimi üzerine etkisi sadece depolamanın 21. günde önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Bu periyotta PL grubundaki yumurtaların Haugh birimi (74.12) K grubundaki yumurtaların Haugh biriminden (67.24) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu periyotta yumurta Haugh birimi bakımından PL grubu (74.12) ve KA grubu (70.96) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

4.7. Yumurta Sarı İndeksi

Yumurta sarı indeksi üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. incelendiğinde; yumurta sarı indeksi üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri sadece 28. günde önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Bu periyotta 25 °C'de depolanan yumurtalar, 4 °C' de depolanan yumurtalara kıyasla sarı indekslerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca depolamanın 28. gününde 4 °C' de K grubunda depolanan yumurtalar (0.46), 4 °C' de PL grubunda depolanan yumurtalara (0.37) göre daha yüksek sarı indeksine sahip olduğu görülmüştür ($P<0.05$).

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Yumurta sarı indeksi 28.

günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (0.41), 25 °C' de depolanan yumurtalardan (0.20) daha yüksek olduğu görülmüştür (P<0.05).

Muamele gruplarının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır. Yumurta sarı indeksi depolamanın 28. gününde K grubunda 0.32, KA grubunda 0.30 ve PL grubunda 0.29 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiki olarak önem tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.9. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta sarı indeksi üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç	Yumurta Sarı İndeksi			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	0.44	0.38	0.33	0.27	0.20
4	0.42	0.45	0.45	0.43	0.41
SHO	0.007	0.011	0.007	0.008	0.009
P-değeri	0.069	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	0.42	0.41	0.40	0.34	0.32
KA	0.44	0.41	0.39	0.35	0.30
PL	0.43	0.42	0.39	0.36	0.29
SHO	0.009	0.013	0.009	0.009	0.012
P-değeri	0.364	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	0.43	0.37	0.34	0.26	0.19^{c}
25 x KA	0.44	0.37	0.32	0.26	0.20^{c}
25 x PL	0.45	0.39	0.33	0.27	0.21^{c}
4 x K	0.41	0.46	0.46	0.41	0.46^{a}
4 x KA	0.44	0.46	0.46	0.43	0.40^{ab}
4 x PL	0.41	0.45	0.44	0.44	0.37^{b}
SHO	0.013	0.019	0.013	0.013	0.016
P-değeri	0.443	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

4.8. Yumurta Ak pH

Yumurta ak pH' sı üzerine depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.10.' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde; ak pH üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri sadece 7. günde önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. 4 °C' de depolanan tüm gruplar 25 °C' de depolananlara göre ak pH'sı yönünden daha iyi durumda oldukları görülmüştür. Diğer periyotlarda ak ph açısından gruplar arasında istatistiki olarak bir farklılık tespit edilememiştir.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının ak pH'ı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Yumurta ak pH'sı 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (9.35) 25 °C' de depolanan yumurtalara (9.77) göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Muamele gruplarının yumurta ak pH üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır. Yumurta ak ph depolamanın 28. gününde K grubunda 9.57, KA grubunda 9.57 ve PL grubunda 9.54 olarak tespit edilmiş olup gruplar arasında istatistiki olarak önem tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.10. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta ak pH üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Ak pH	Yumurta ak pH			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	9.08	9.59	9.75	9.63	9.77
4	9.10	9.16	9.21	9.12	9.35
SHO	0.040	0.014	0.010	0.018	0.009
P-değeri	0.731	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	9.07	9.37	9.47	9.40	9.57
KA	9.14	9.41	9.47	9.36	9.57
PL	9.07	9.35	9.49	9.35	9.54
SHO	0.049	0.018	0.012	0.021	0.011
P-değeri	0.539	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	9.09	9.56[a]	9.74	9.64	9.77
25 x KA	9.07	9.63[a]	9.75	9.64	9.78
25 x PL	9.08	9.59[a]	9.76	9.60	9.74
4 x K	9.04	9.19[b]	9.21	9.16	9.36

4 x KA	9.20	9.18[b]	9.19	9.09	9.35
4 x PL	9.06	9.10[b]	9.23	9.10	9.33
SHO	0.070	0.025	0.017	0.030	0.016
P-değeri	0.399	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

4.9. Yumurta Sarı pH

Yumurta sarı pH' sı üzerine Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.11.' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. incelendiğinde; sarı pH üzerine depolama x viyol tipinin interaksiyon etkileri tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.11. Depolama sıcaklığının, viyol tiplerinin ve depolama x viyol tipi interaksiyonunun yumurta sarı pH üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Sarı pH	Yumurta sarı pH			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	5.68	5.88	6.02	6.18	6.36
4	5.69	5.91	5.95	6.07	6.04
SHO	0.015	0.022	0.020	0.055	0.035
P-değeri	0.873	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05
Muameleler					
K	5.68	5.88	5.98	6.19	6.18
KA	5.69	5.89	6.01	6.09	6.22
PL	5.69	5.92	5.97	6.09	6.19
SHO	0.018	0.026	0.024	0.068	0.043
P-değeri	0.926	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					

25 x K	5.65	5.84	6.00	6.28	6.37
25 x KA	5.71	5.88	6.03	6.16	6.36
25 x PL	5.69	5.92	6.02	6.09	6.36
4 x K	5.71	5.91	5.96	6.10	6.00
4 x KA	5.67	5.91	5.99	6.02	6.09
4 x PL	5.68	5.91	5.91	6.10	6.02
SHO	0.025	0.037	0.034	0.096	0.061
P-değeri	0.140	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kontrol (Standart viyollerde depolama), KA: Karton kapaklı viyolde depolama, PL: Plastik kapaklı viyolde depolama, SHO: Standart Hata Ortalaması

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta sarı pH' sı üzerine etkisi 14 ve 28. günde önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Yumurta sarı pH değeri 14 ve 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (6.04) 25 °C' de depolananlara (6.36) göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Muamele gruplarının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi hiçbir periyotta önemli çıkmamıştır. Yumurta sarı ph depolamanın 28. gününde K grubunda 6.18, KA grubunda 6.22 ve PL grubunda 6.19 olarak bulunmuş olup gruplar arasında istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

.

5. TARTIŞMA

Genel etkilerden depolama sıcaklığın tüm periyotlarda kırılma direnci ve koliform hariç diğer yumurta kalite kriteleri üzerine etkisi önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Depolama sıcaklığının depolama süresince yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisinin olmadığı ile ilgili çalışmamalarla ile uyumludur (Jo vd., 2011; Sert vd., 2011; Aygun ve Sert, 2013). Depolama sıcaklığının depolama süresince koliform yükü üzerine etkisinin olmadığı sonucu Aygun ve Sert (2013)' in buzdolabı şartlarında depolanan yumurtaların oda şartlarına göre daha az koliform ihtiva ettiği ile ilgili çalışma ile uyumsuzdur. Buzdolabı şartlarında depolananlar oda şartlarında depolanan yumurtalara göre daha fazla toplam bakteri ve maya-küf ihtiva ettiği sonucu Board ve Tranter (1995)'in yaptığı çalışma ile uyumludur. Board ve Tranter (1995) yüksek sıcaklıkta (37 °C) depolanan yumurtalarda bakterilerin kabuktan penetrasyonu daha düşük sıcaklıklarda (20 °C) depolanan yumurtalara göre daha fazla olduğu ifade etmişlerdir. Bundan dolayı oda şartlarında depolanan yumurtaların kabuk mikrobiyal yükünün yüksekliği bununla alakalı olabilir.

Genel olarak incelendiğinde yumurta kalite değerleri depolama süresince 4 °C' de depolanan yumurtalarda 25 °C' de depolananlara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, 4 °C' de depolanan yumurtaların 25 °C' de depolanan yumurtalara göre yumurta kalitesi yönünden daha iyi olduğunu belirten diğer çalışmalar ile uyumludur. (Avan ve Alişarlı, 2002; Samli vd., 2005; Akyurek ve Okur, 2009; Bozkurt ve Tekerli, 2009; Baylan vd., 2011; Jin vd., 2011; Menezes vd., 2012; Aygun

ve Sert, 2013; Akter vd., 2014; Chung ve Lee, 2014; Aygun ve Narinc, 2016; Liu vd., 2016)

Muamele gruplarının depolama süresince yumurta kalite kriterlerinden yumurta ağırlık kaybı, özgül ağırlık, ak yüksekliği, Haugh birimi, maya-küf yükü ve toplam bakteri üzerine etkisi önemli, fakat kırılma direnci, sarı indeksi, ak pH, sarı pH ve koliform yükü etkisi önemsiz çıkmıştır. Yumurtaların plastik viyollerde depolamanın bazı yumurta kalite kriterlerini daha uzun süre korumaları yönünde daha avantajlı olduğu söylenebilir. Sofralık yumurta kalitesi üzerine viyol tipleri ile ilgili daha önce yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fakat Uysal vd. (2002)'nin kuluçkalık yumurtaların karton ve plastik viyollerde depolamanın kuluçka özellikleri üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada, plastik viyollerde depolanan yumurtaların karton viyollerde depolananlara göre daha fazla yumurta ağırlık kaybı olduğu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile uyumsuz olması, depolamada farklı sıcaklık ve süre kullanmaları sebep olabilir. Bizim çalışmamızda elde edilen toplam bakteri yükü plastik viyollerde depolanan yumurtalarda daha az olduğu ile ilgili sonucun Uysal vd. (2002)' nin yaptıkları çalışma ile uyumsuzdur. Farklı viyol tiplerinin kabuk koliform yükü üzerine etkisinin önemsiz olması Uysal vd. (2002)' nin plastik ve karton viyoller arasında yumurta hijyeni bakımından önemli bir fark olmadığı ifadeleri ile uyumludur.

Yumurta ağırlık kaybı üzerine depolama x viyol tipi interaksiyonunun etkileri önemli çıkmış olup, buzdolabı şartlarında depolanan tüm viyol tiplerinin, oda şartlarında karton ve standart viyolde depolananlardan daha iyi olduğu görülmektedir. Fakat oda şartlarında plastik viyolde depolanan yumurtaların ağır kaybı ile buzdolabı şartlarında standart viyollerde depolanan yumurtaların ağırlık kaybı arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bu sadece ağırlık kaybı yönünden incelendiğinde önemli bir durumdur. Muhtemelen oda şartlarından daha düşük sıcaklıkta (12-14 °C) plastik viyollerde depolama yapılması birçok kalite kriterleri yönünden avantaj saplayabilecektir.

6. ÖNERİLER

Yaptığımız bu çalışmada sofralık yumurtaların depolanmasında kullanılan farklı viyollerin çeşitlerinin yumurta kalitesi ve kabuk mikrobiyolojisi üzerine önemli etki yaptığı ortaya konulmuştur. Yumurta kalitesinin daha uzun süre korunabilmesi açısından plastik viyollerde depolanması daha uygun olduğu görülmektedir. Tüketicilerin plastik viyollerdeki yumurtaların temiz olup olmadıklarını görebilmeleri açısından da plastik viyoller önem arz etmektedir. Ayrıca plastik viyollerde yumurta ağırlık kaybının daha az olması önemlidir. Tüketicilerin yumurtaları buzdolabında plastik viyollerde saklamaları önerilebilir. Farklı viyol tiplerinin ekonomik ve sektörel açıdan kullanılabilirliği araştırılması önerilebilir.

7. KAYNAKLAR

Akter, Y., Kasim, A., Omar, H. ve Sazili, A. Q., 2014, Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12 (3&4), 87-92.

Akyurek, H. ve Okur, A. A., 2009, Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layer hens, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (10), 1953-1958.

Avan, T. ve Alişarlı, M., 2002, Muhafaza şartlarının yumurtanın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisi, *YYÜ Vet Fak Derg*, 13, 98-107.

Aygun, A. ve Sert, D., 2013, Effects of vacuum packing on eggshell microbial activity and egg quality in table eggs under different storage temperatures, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93 (7), 1626-1632.

Aygun, A. ve Narinc, D., 2016, Effect of storage temperature on egg quality traits in table eggs, *International Conference on Advances in Natural and Applied Sciences*, Antalya, Turkey, 020013, 020011-020014.

Baylan, M., Canogullari, S., Ayasan, T. ve Copur, G., 2011, Effects of dietary selenium source, storage time, and temperature on the quality of quail eggs, *Biological Trace Element Research*, 143 (2), 957-964.

Biladeau, A. ve Keener, K., 2009, The effects of edible coatings on chicken egg quality under refrigerated storage, *Poultry Science*, 88 (6), 1266-1274.

Board, R. ve Tranter, H., 1995, The microbiology of eggs, *Egg science and technology*, 4, 81-104.

Bozkurt, Z. ve Tekerli, M., 2009, The effects of hen age, genotype, period and temperature of storage on egg quality, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15 (4), 517-524.

Caner, C., 2005, The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (11), 1897-1902.

Chung, S. H. ve Lee, K.-W., 2014, Effect of Hen Age, Storage Duration and Temperature on Egg Quality in Laying Hens, *International Journal of Poultry Science*, 13 (11), 634.

Copur, G., Camci, O., Sahinler, N. ve Gul, A., 2008, The effect of propolis egg shell

coatings on interior egg quality, *Archiv Fur Geflugelkunde*, 72 (1), 35.
Duzgunes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gurbuz, F., 1987, Araştırma ve deneme metodları, *Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Yayın: Ankara Üni. Basımevi Ankara*, 1021, 381.
Funk, E., 1948, The relation of the yolk index determined in natural position to the yolk index as determined after separating the yolk from the albumen, *Poultry Science*, 27 (3), 367-367.
Haugh, R. R., 1937, The Haugh unit for measuring egg quality, *The US Egg Poultry Magazine*, 43, 522-573.
Jin, Y., Lee, K., Lee, W. ve Han, Y., 2011, Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24 (2), 279-284.
Jo, C., Ahn, D., Liu, X., Kim, K. ve Nam, K.-C., 2011, Effects of chitosan coating and storage with dry ice on the freshness and quality of eggs, *Poultry Science*, 90 (2), 467-472.
Jones, D., Musgrove, M. ve Northcutt, J., 2004, Variations in external and internal microbial populations in shell eggs during extended storage, *Journal of Food Protection*, 67 (12), 2657-2660.
Liu, Y. C., Chen, T. H., Wu, Y. C., Lee, Y. C. ve Tan, F. J., 2016, Effects of egg washing and storage temperature on the quality of eggshell cuticle and eggs, *Food Chemistry*, 211, 687-693.
Menezes, P. C. d., Lima, E. R. d., Medeiros, J. P. d., Oliveira, W. N. K. d. ve Evêncio-Neto, J., 2012, Egg quality of laying hens in different conditions of storage, ages and housing densities, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41 (9), 2064-2069.
Orel, V., 1959, The Spfoilage of Eggs Infected by Pseudomonas Bacteria and Different Methods of Preservation, *Poultry Science*, 38 (6), 1302-1308.
Samli, H., Agma, A. ve Senkoylu, N., 2005, Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens, *The Journal of Applied Poultry Research*, 14 (3), 548-553.
Sarıca, M. ve Erensayın, C., 2014, Tavukçuluk Ürünleri, In: Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar, Eds: Türkoğlu, M. ve Sarıca, M.: Bey Ofset Matbaacılık, p. 110-139.
Sert, D., Aygun, A. ve Demir, M. K., 2011, Effects of ultrasonic treatment and storage temperature on egg quality, *Poultry Science*, 90 (4), 869-875.
Silversides, F. ve Scott, T., 2001, Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens, *Poultry Science*, 80 (8), 1240-1245.
Singh, R., Cheng, K. ve Silversides, F., 2009, Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens, *Poultry Science*, 88 (2), 256-264.
Stadelman, W., 1995, The preservation of quality in shell eggs, *Egg science and technology*, 4, 67-79.
Stadelman, W. J., Newkirk, D. ve Newby, L., 1995, Egg science and technology, CRC Press, p.
Stewart, G. F. ve Abbott, J., 1961, Marketing eggs and poultry, *Marketing eggs and poultry.*
Şekeroğlu, A. ve Altuntaş, E., 2009, Effects of egg weight on egg quality characteristics, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89 (3), 379-383.
Şenköylü, N., 2001, Modern tavuk üretimi, *Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ, 30s*.
Tunçer, P., 2006, İki Farklı Ticari Yumurtacı Tavuk Genotip'ine Ait Yumurtalarda

Kalite Kriterlerinin Depolama Süresine Göre Değişimi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.

Uysal, A., Elibol, O., İlhan, Z., Aktan, S. ve Akan, M., 2002, Kuluçkalık Yumurtalarda Karton veya Pilastik Viyol Kullanımının Yumurta Hijyeni ve Kuluçka Özellikleri Üzerine Etkileri, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 3 (1-2), 13-16.

Wells, R., 1968, A study of the hen's egg, *British Egg Marketing Board Symposium, Edinburgh*, 207-249.

Yılmaz, A. A. ve Bozkurt, Z., 2009, Effects of hen age, storage period and stretch film packaging on internal and external quality traits of table eggs, *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 42 (2), 462-469.

EKLER

EK-1 Uygun bir başlık buraya yazılmalıdır.

EK-2 Uygun bir başlık buraya yazılmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Zeynel Abidin PARMAK
Uyruğu	**:**	T.C
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	KIRKLARELİ 04.11.1987
Telefon	**:**	0 (553) 640 98 00
Faks	**:**	
e-mail	**:**	zeynelparmak@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Veteriner Sağlık Meslek Lisesi Karatay/KONYA**	**2003**
Üniversite	:	**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**	**2014**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya**	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Sarıyel, V., Aygün, A., Narinç, D., Parmak, Z.A. 2019. The Effects of Hen Age on Egg Quality in Laying Hens. 3. International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Sciences-Trabzon (ICAFOP 2019), 16 - 18 April 2019,