T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YUMURTA TOPLAMA SİSTEMLERİ İLE TOPLANAN YUMURTALARIN FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLAMANIN YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

FEYZA NUR HARPUT

ZİRAAT FAKÜLTESİ
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aralık-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

YUMURTA TOPLAMA SİSTEMLERİ İLE TOPLANAN YUMURTALARIN FARKLI SICAKLIKLARDA DEPOLAMANIN YUMURTA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

FEYZA NUR HARPUT

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: DOÇ. DR. ALİ AYGÜN

2019, 32 Sayfa

Jüri

Danışmanın Doç. Dr. Ali AYGÜN

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Dr. Öğr. Üyesi Durmuş SERT

Bu çalışmanın amacı otomatik yumurta toplama sistemi ve el ile toplanan yumurtaların farklı sıcaklıklarda depolanmasının yumurta kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır. Bu amaçla araştırmada toplam 300 adet sofralık tavuk yumurtası kullanılmıştır. Muamele grupları; kümeste el ile toplanan yumurtalar (K) ve otomatik yumurta toplama sistemi ile toplanan yumurtalar (M) olmak üzere toplam iki gruptan oluşturulmuştur. Toplanan yumurtalar 28 gün süresince oda sıcaklığında (25±2°C) ve buzdolabı sıcaklığında (4±2 °C) depolanmıştır. Araştırma 2 x 2 tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırma süresince her hafta her gruptan rastgele alınan 10 adet yumurtada yumurta ağırlık kaybı, özgül ağırlık, kabuk kırılma direnci, ak yüksekliği, Haugh birimi, sarı indeksi, ak pH, sarı pH özellikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, her gruptan 5 adet yumurtada da kabuk mikrobiyal yükü tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, yumurta toplama sistemi x depolama sıcaklığı interaksiyonunun bütün periyotlarda, tüm yumurta kalitesi üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Yumurta toplama sistemlerinin Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri üzerine etkisi sadece depolamanın 28. gününde önemsiz olurken, diğer periyodlarda önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kümesten el ile toplanan yumurtalarda otomatik sistem ile

toplanan yumurtalara göre daha fazla Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri tespit edilmiştir ($P<0.05$). Genel olarak yumurta toplama sistemlerinin yumurta kalitesi özellikleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Depolama süresi boyunca, depolama sıcaklığının kabuk kırılma direnci hariç diğer bütün kalite özellikleri üzerine etkisi önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Araştırma sonuçlarına bakıldığında, depolama süresince buzdolabı şartlarında depolanan yumurtaların oda şartlarında depolanan yumurtalara nazaran kalite değerlerini daha iyi koruduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: yumurta, otomatik yumurta toplama sistemi, yumurta kalitesi, depolama

ABSTRACT
MS THESIS

THE EFFECT OF COLLECTION SYSTEMS EGGS ON EGG QUALITY AT DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES.

SELCUK UNİVERSİTY

FACULTY OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Advisor: DOÇ. DR. ALİ AYGÜN
2019, 32 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 effects of different storage temperature on automatic egg collection system and hand-held eggs in the egg quality. For this purpose, a total of 300 table chicken eggs were used in the research. Treatment groups were consisted from as below: The eggs collected by hand (K) and the eggs collected by automatic egg collection system (M). The eggs were stored at room temperature (25 ± 2 ° C) and refrigerator temperature (4 ± 2 ° C) during 28 days. The research was carried out in a 2 x 2 factorial arrangement. During research period, egg weight loss, specific gravity, eggshell strength, albumen height, Haugh unit, yellow index, albumen and yellow pH was determined in the 10 eggs randomly taken from each group. In addition, microbial load of eggshell was determined in the 5 eggs randomly taken from each group in the during research. As a result of the study, the effect of egg collection system x storage temperature interaction on all egg quality was

insignificant in all periods. The effect of egg collection systems on Total Mesophilic Aerobic Bacteria was significant in all periods except for the 28th day of storage ($P < 0.05$). In the eggs collected by hand from the cage were detected the more Total Mesophilic Aerobic Bacteria than the eggs collected by automatic system. ($P < 0.05$). In general, the effect of egg collection systems on egg quality characteristics was insignificant. In the during storage, the effects of storage temperature on the all quality traits was significant except for eggshell strength. ($P < 0.05$). According to the results, it is seen that the eggs stored in refrigerator conditions preserved the quality values better than the eggs stored in room conditions.

Keywords: egg, automatic egg collection system, egg quality, storage

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak sunmuş olduğum bu çalışma 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.

Feyza Nur HARPUT

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET i

ABSTRACT iii

ÖNSÖZ v

İÇİNDEKİLER vi

SİMGELER VE KISALTMALAR vii

1.GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 3

2.1. Yumurta Toplama Sistemleri……..4
2.2. Kafes ve Zemin Üretimi İçin Yumurta Toplama Sistemleri……..…6

3.MATERYAL VE METOD 11

3.1Materyal……11
3.1.1. Bina ve Diğer Ekipmanlar 11
3.2.Metod……11
3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması……... 11
3.3. İstatistiki Analizler ve Değerlendirme……..13
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI…….…14
4.1. Yumurta Kabuk Mikrobiyal Yükü……..14
4.2. Yumurta Ağırlık Kaybı (%)……..15
4.3. Yumurta özgül ağırlığı (g/cm^3)……....16
4.4. Yumurta Kabuk Kırılma Direnci (kg)……..……18
4.5. Yumurta Ak Yüksekliği (mm)……19
4.6. Yumurta Haugh Birimi……20
4.7. Yumurta Sarı İndeksi……...21
4.8. Yumurta Ak pH……22
4.9. Yumurta Sarı pH……...24

5.TARTIŞMA……..……26

6.ÖNERİLER…….….28

7. KAYNAKLAR……29

EKLER……31

ÖZGEÇMİŞ……32

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

ml: Mililitre
mm: Milimetre
cm: Santimetre
g: Gram

Kısaltmalar

K: Kümesten el ile toplanan yumurta
M: Makinadan toplanan yumurta

1. GİRİŞ

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).

Ülkemizde kanatlı hayvan yetiştiriciliği son yıllarda hızlı bir gelişme göstermiş ve tarım sektörünün en başarılı dallarından birisi olmuştur. Ülkemizde 2017 yılında 1080 adet işletmede 3211 adet kümeste sofralık yumurta üretimi yapılmakta olup, yıllık yaklaşık 127 milyon yumurta tavuğundan yaklaşık 22 milyar yumurta üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018).

Yumurta yumurtlandığı anda en yüksek kalitede kabul edilmekte (Stadelman vd., 1995), toplama, taşıma ve depolama esnasında bazı işlemlere maruz kalmakta ve bu işlemler sonucunda da kalitede düşmeler görülebilmektedir. Kümeslerde üretilen yumurtalar toplama, paketleme ve depolama gibi işlemlerden geçmektedir. Yumurta depolamada yumurta kalitesindeki düşmeleri minimum seviyede tutmak gerekmektedir

Yumurta toplama ve taşıma için optimum otomasyon gerekmektedir (Kurtz ve Jewel, 1965). Son yıllarda yumurta üretimin artmasına bağlı olarak yumurta üretim işletmelerinde de otomasyon hızla artmaktadır. Otomasyon mekanik, elektronik ve bilgisayar tabanlı sistemlerin üretimi gerçekleştirmesi ve kontrol altına alması ile ilişkili bir teknoloji sistemi olarak adlandırılır. Otomasyonun asıl amacı hızlı ve ekonomik üretim değil, rekabette güç elde etmek, hizmet kalitesini üst düzeylere çıkarmaktır. Otomasyon sistemlerinin avantajları; kalitede artış ,üretim maliyetinde azalma, rekabet gücünde artma ,iş kazalarında azalma ve zamandan tasarruftur. Otomasyon sistemlerinin gözle görülür önemli avantajları olduğu kadar bazı dezavantajları da vardır. Bunlar; montajın maliyetli oluşu, işçi oranının da azalma ve maliyet masrafını uzun vadede karşılamadır. Fakat bu dezavantajlar avantajlarının çok ve önemli olmasından dolayı göz ardı edilebilir.

Özellikle bir kümeste yaklaşık 250000 adet yumurta tavuğu barındırılmakta ve günlük ortalama 212000 adet yumurta üretilmektedir. Bu sayıdaki yumurtaların toplanmasında ancak otomatik yumurta toplama sistemleriyle olabilmektedir. Piyasada farklı şekil ve adlarda otomatik yumurta sistemleri mevcuttur. Bu yumurta toplama sistemleri; Zincirli Konveyör Sistem, Şelale Yumurta Toplama Sistemi, Asansörlü

Yumurta Taşıma Sistemleridir. Kafes ve zemin için yumurta toplama sistemleri ise; Eğimli Taşıyıcılar, Dikey Taşıyıcılar ve Çubuk Taşıyıcılardır.

Konveyör sistemi ,yumurtaların yumurta toplama sisteminden yumurta deposuna kadar sağlıklı bir şekilde hızla iletilmesidir. konveyör sistemi ile bina ve arazi koşullarına göre viraj, rampa ve inişler ayarlanabilir.

Şelale yumurta toplama sistemi elevatörlü sistemdir. Yumurta telleri üzerinde bulunan yumurtaların kanal boyunca döşenen yumurta bantları, yumurta toplama sistemimizin üzerinde bulunan redüktör ve aktarma organları ile aynı anda çalışır ve bütün blok ve katlarda bulunan yumurtaları toplar.

Asansörlü yumurta toplama sistemi, yumurta telleri üzerinde bulunan yumurtaların kanal boyunca döşenen yumurta bantları, yumurta toplama sistemimizin üzerinde bulunan redüktör ve aktarma organları ile bütün bloklar aynı anda çalışır ve tek tek bütün katlarda bulunan yumurtaları toplar.

Eğimli taşıyıcılar genelde çapraz toplama olarak kullanılmaktadır. Çünkü esnektirler ve her türlü düzene uygulanırlar. Her eğimli taşıyıcının iç kısmı, kaynaklı çapraz çubuklara sahip iki sertleştirilmiş dış zincirden oluşan galvenize veya plastik kaplı bir zincirden oluşur.

Dikey taşıyıcılar folluklar ve çapraz toplama arasında az yer olduğunda standart bir sistemdir. Bunlar 500 bir eğimle çalışırlar ve iki genişlikte temin edilebilirler.350 ve 550mm. Dikey taşıyıcılar daha esnek bir toplama hızı sağlamak için ayrı bir motor ünitesi tarafından desteklenmektedir (Anonim, 2017).

Çubuk taşıyıcılar alternatif yumurta üretiminde folluğu çapraz toplama ile birleştirmek için çok sık kullanılır. Sadece düz yönde kullanılırlar. Çubukla her iki ucunda bir silindir zincir ile bağlanan küçük sabit plastik tüplerden yapılmıştır. Çubuklar arasında mesafe 25 dereceye kadar olan eğimlere rağmen küçük yumurtaların bir aralardan düşemeyeceği kadar küçüktür (Anonim, 2017).

Literatür araştırmalarıma göre otomatik yumurta toplama sistemleri ile el ile toplanan yumurtaların farklı şartlarda depolamanın yumurta kalitesi üzerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma, otomatik yumurta toplama sistemi ile toplanan yumurtaların el ile toplanan yumurtaların buzdolabı ve oda şartlarında depolanmasının yumurta kalitesine etkisini belirmek için yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

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). Yumurtanın beslenme bakımından oldukça değerli bir gıda maddesi olması, yumurta tavukçuluğunun önemini artırmıştır. Anne sütünden sonra insanın ihtiyacı olan besin değerlerine sahip tek gıda ürünü olması, yüksek seviyede besleyici değere sahip olması ve çeşitli vitaminleri ihtiva etmesi yumurtayı oldukça önemli bir hale getirmiştir (Negiz ve Baş,2015). Özellikle son yıllarda gösterdiği hızlı gelişme ile tavukçuluk, Türkiye'de tarımda en başarılı dallardan biri durumuna gelmiştir. Daha önceki yıllarda ülkemizde daha yoğun olarak aile ve köy tavukçuluğu şeklindeki yetiştiricilik hakim iken; 1980'li yıllardan itibaren tavukçuluk sektöründeki hızlı gelişme sayesinde işletmelerin sayı ve kapasitesi ile ürünlerin üretiminde hızlı bir artış gerçekleşmiştir (Anonymous, 2006). Büyük ebeveyn ve ebeveyn hatlarının üretimi de dahil olmak üzere yumurtacılık sektörü, kuluçka, ticari yumurta ve civciv üretimi, karma yem üretimi, işleme, sınıflama, paketleme ve dağıtım gibi yoğun iş ve işlemleri içine alan endüstriyel bir sektördür. İzlenilebilirlik açısından sofra yumurtası izlenilebilirliğinin önceliğe sahip olmasının nedeni insanlar tarafından tüketilen başlıca gıda olmasından kaynaklanmaktadır. Günlük yumurtalar sınıflama ve paketleme işletmelerinde sınıflanıp paketlenerek işleyicilere/perakendecilere nakledilir. Bu şekildeki bir sistem orta veya yüksek derecede kompleks bir sistem mimarisini gerektirmektedir (Cebeci ve Kutlu,2009). Otomasyon, esnek bir üretim sisteminin gerçekleştirilebildiği, sahada nelerin olup bittiğinin bir ekrandan (PC veya HMI) takip edilebildiği ve bu verilerin kaydedebilebildiği aynı zamanda stoktaki ürünlerin veya kaynakların planlanmasının yapılabildiği bir mekanizmadır (Karaçor ve Keleş,2007). Kümesin içi iklimsel çevre hayvanın istekleri gözetilerek yazılımı yapılmış olan otomasyon sistemi ile kontrol altında tutulmaktadır (Erensoy, Altan ve Bayraktar). Yumurta toplama için optimum otomasyon, yumurtaları doğrudan yumurta beşiklerinden merkezi bir toplama noktasına nakletmek için adapte edilmiş taşıyıcı araçların kullanılmasını gerektirir. Bu buluşun amacı, yumurtayı herhangi bir seviyeden almak ve yumurtaları istenen seviyeye nazik ve güvenilir bir şekilde aktarmak için uyarlanmış benzersiz bir asansör aracına sahip bir yumurta taşıma aparatı sağlamaktır. (JS Kurtz, G Jewel -ABD Patenti 3,166,175, 1965).

2.1. Yumurta Toplama Sistemleri

Zincirli Konveyör Sistem, Şelale Yumurta Toplama Sistemi, Asansörlü Yumurta Taşıma Sistemleridir.

2.1.1.Zincirli Konveyör Sistem

Konveyör sistemi, yumurtaların yumurta toplama sisteminden yumurta deposuna kadar sağlıklı bir şekilde hızla ulaşmasını sağlar. Konveyör sistemimizin kestamidleri ithal edilmiş olup kendi kendini yağlayarak zincirlerin kestamidi aşındırmasını önlemektedir. Konveyör sistemi zincirlere 6.5 mm kalınlığında tel puntalanır ve kestamidlerin üzerinden geçirilir. Konveyör sistemi bina ve arazi şartlarına göre dönemeç, rampa ve inişler ayarlanabilir. Zincirli Konveyör Sistem Şekil 1'de gösterilmiştir.

Konveyör sisteminde kullanılacak olan malzemeler 1.sınıf malzemelerden oluşur. Konveyör sisteminin eni 70 cm olur ve üstü çatı şeklinde kapatılmıştır yağmur, rüzgâr, kar gibi hava şartlarından korunmasında avantaj sağlamaktadır (Anonim, 2017)



Şekil 1. Zincirli konveyör sistem (Genmacs)

2.1.2. Şelale Yumurta Toplama Sistemi

Yumurta toplama sistemi elevatörlü sistemlerdir. Yumurta telleri üzerinde bulunan yumurta kanalları boyunca döşenen yumurta bantları, yumurta toplama sisteminin üzerindeki redüktör ve aktarma organları ile beraber çalışarak bütün blok ve katlardaki yumurtaları toplar. Şelale Yumurta Toplama Sistemi Şekil 2' de

verilmiştir. Yumurta bandından enine konveyöre yalnızca bir taşıma yapıldığı için yumurtalar hassas olarak taşınmış olur. Yumurta toplama sistemi tam otomatiktir ve sistem üzerindeki her sıra sonunda yer alan fırçalar aracılığıyla yumurta bantları temizlenirken sisteme temiz olan yumurtalar gönderilir (Anonim, 2017).



Şekil 2. Şelale sistemi bantları (Sistemtav)

2.1.3. Asansörlü Yumurta Toplama Sistemi

Yumurta telleri üzerinde bulunan yumurta kanallarına bırakılan yumurta bantları yumurta toplama sisteminin üzerinde bulunan redüktör ve aktarma organları ile beraber çalışır ve bütün blok ve katlarda yer alan yumurtaları toplar.

Yumurta bandından enine konveyöre sadece tek taşıma yapıldığı için yumurtalar hassas bir şekilde taşınmış olur (Anonim, 2016).

Yumurta toplama sisteminin konveyörü sabit şekilde montelenmiştir. Amacı ise yumurtadaki kırığı en az düzeye indirgemektir. Yumurta toplama sistemi tam otomatiktir ve sistem üzerindeki her sıra bitiminde yer alan fırçalar aracılığıyla yumurta bantları temizlenir ve sisteme temiz olarak yumurtalar taşınır. Asansörlü sisteminin en ayırt edici özelliği konveyörün yumurtaları toplaması için bireysel katlara çıkabilme kabiliyetidir. Kullanılmadığında sistem park pozisyonunda bırakıldığından kolay bir şekilde kafes aralarına ulaşılabilir (Anonim, 2016). Asansörlü yumurta toplama sistemi Şekil 3'te gösterilmiştir.

Yumurtaların, bez bant üzerinde konveyöre taşınırken hasar görmemesi için geçiş yerlerinde plastik ara geçiş elemanları olmalıdır (Anonim, 2018).



Şekil 3. Asansörlü yumurta taşıma sistem (Big Dutchman)

2.2. Kafes ve Zemin Üretimi İçin Yumurta Toplama Sistemleri

Eğimli Taşıyıcılar, Dikey Taşıyıcılar ve Çubuk Taşıyıcılardır.

2.2.1.Eğimli Taşıyıcılar

Eğimli taşıyıcılar genelde çapraz toplama olarak kullanılır. Çünkü esnek olmalarından dolayı her tür işletme düzeninde kullanılır. Bütün eğimli taşıyıcıların iç kısmı, kaynaklı çapraz çubukları olan iki sertleştirilmiş dış zincirden oluşan galvenize veya plastik kaplı bir zincirdir. Belirli ölçüleri olan taşıma zincirinin tüm çapraz çubukları aynı düzeydedir. Böylece yumurtalar zincire düzgün ulaştırılırken eğimin iç yarıçapında toplanmaz. Çapraz çubuklar arasındaki mesafe 20 dereceye kadar artan bir eğime olanak tanır (Anonim, 2014). Eğimli taşıyıcılar taşıma sistemi Şekil 4'te gösterilmiştir. Eğimleri oluşturmak için 180 derece, 90 derece ve 45 derece eğimler vardır (Anonim, 2017).



Şekil 4. Eğimli taşıyıcılar taşıma sistemi (Big Dutchman)

2.2.2.Dikey Taşıyıcılar

Dikey taşıyıcılar folluklar ve çapraz toplama arasında az yer olduğundan standart çözümdür. Dikey taşıyıcı sistemi Şekil 5' te gösterilmiştir. Dikey taşıyıcılar daha esnek bir toplama hızı için ayrı bir motor ünitesi tarafından desteklenmektedir (Anonim, 2017).



Şekil 5. Dikey taşıyıcı (Big Dutchman)

2.2.3.Çubuk Taşıyıcılar

Alternatif yumurta üretiminde folluğu çapraz toplama ile birleştirmek için çoğunlukla bu taşıyıcılar tercih edilir. Sadece düz yönde kullanılırlar. Çubuk taşıyıcılar Şekil 6'da gösterilmiştir. Çubukla her iki ucunda bir silindir zincir ile bağlanan küçük sabit plastik tüplerden elde edilmiştir. Çubuklar arasında mesafe 25 dereceye kadar muhtemel eğimler olurken küçük yumurtaların bir aralardan düşemeyeceği kadar küçüktür (Anonim, 2017).



Şekil 6. Çubuk taşıyıcılar (Big Dutchman)

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 ve ark., 1995). 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 gibi parametrelerle ifade edilmektedir (Şekeroğlu ve Altuntaş, 2009; Sarıca ve Erensayın, 2014). Yumurtanın kabuğu %94 kalsiyum karbonat,%1 magnezyum karbonat,%1kalsiyum fosfat ve %4 organik maddeden oluşur. Yumurta akı 4 tabakadan oluşur. İçten dışa doğru; vitellin, membran, solaza, iç sıvı albumin ve dış sıvı albumin şeklindedir. Katı ak tabakası, depolama süresi ve sıcaklığının etkisi ile sıvı ak tabakasına dönüşüp yumurtada bayatlamaya sebep olmaktadır (Şamlı ve Okur). Yumurta muhafazası için kullanılan en yaygın yöntem yumurtayı soğutarak depolamaktır. Düşük depolama sıcaklığı yumurta ak ve sarısının işlevsel özelliğini yitirmeden muhafazasını mümkün kıldığı gibi albümin pH'ını korumakta da yararlıdır. Bu şekilde yumurta akından yumurta sarısına su geçişi de hızlanmaktadır. Bunun için yumurtaların serin yerlerde yani 7°C ve daha aşağısındaki derecelerde muhafaza edilmesine ve nispi nemin %70-80 civarında olmasına özen gösterilmelidir. Altı ay ve bu süreden daha uzun müddette saklanacak yumurtalar -1 ya da 0 °C'de ve %70-80

rölatif rutubet önerilmektedir (Serpen,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 ve ark., 2005; Tunçer, 2006; Copur ve ark., 2008; Akyurek ve Okur, 2009; Biladeau ve Keener, 2009; Aygun ve Sert, 2013).

Petek ve ark.(2014) polietilen shrink film, depolama süresi uzunluğu (5, 10, 15 ve 20 gün) ile depolama sıcaklığının, oda (18-20°C) veya buzdolabında (4-6◦C), sofralık yumurtalarda iç ve dış kalite üzerine etkilerini incelemek amacı ile çalışma yapmışlardır. Günlük yaşta 480 adet yumurta numaralanıp tartılarak rastgele her birinde eşit sayıda yumurta yer alacak şekilde dört farklı depolama grubuna dağıtmışlardır. Her depolama grubundaki yumurtaların yarısı shrink film ile ambalajlanarak, yarısı ise ambalajlanmadan oda ve buzdolabı sıcaklığında depolamışlardır. Çalışmada depolama süresi ve sıcaklığının incelenen tüm iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. Oda sıcaklığında depolanan yumurtalarda iç kalite özellikleri depolama süresinin uzaması ile giderek kötüleşmiş, Shrink film uygulaması depolama süresince ağırlık kaybı ve sarı indeksi üzerine önemli düzeyde etkili bulmuşlardır. Çalışmada gıda güvenliği açısından sofralık yumurtaların polietilen shrink film ile ambalajlanmış olarak buzdolabı sıcaklığında mümkün olduğu kadar kısa süreli depolanarak tüketime sunulması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

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.

Jin ve ark. (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.

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).

İki farklı mevsim (yaz-kış) ile iki farklı muhafaza koşulunun yumurta kalite kriterleri üzerine etkisini ineleyen Yenilmez ve ark. (2017) denemede Lohman Brown yumurtacı tavuklarından elde edilen toplamda 720 tane yumurta kullanmışlardır. Toptancı koşuları (yaz mevsiminde 33°C, kış mevsiminde 18°C) ve tüketici koşullarında (+4°C) 4 haftalık süreyle depolanan yumurtalarda haftalık olarak iç ve dış kalite kriterlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, yumurta ağırlık kayıpları depolama süresi ile artmıştır. Bu kayıpların yaz mevsiminde ve toptancı koşullarında daha yüksek olduğu görülmüştür. İç kalite özellikleri her iki mevsimde de depolama süresi boyunca depolama koşullarından etkilenmiştir. Araştırmacılar tüketici koşullarında yaz ve kış mevsimi süresince depolanan yumurtalarda yumurta kalitesinin birbirine benzer olduğu ve yumurtanın toptancı koşullarında yazın bir hafta, kışın iki hafta süre ile güvenle depolanabileceği sonucuna varmışlardır.

Chung ve Lee (2014) depolama sıcaklığının yumurta kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır ve araştırmanın sonucunda depolama sıcaklığının artışıyla birlikte yumurtada ağırlık kaybının hızlandığını ve ak ağırlığının azaldığını, depolama süresi ile birlikte ağırlık kaybı, pH ve sarı ağırlığının arttığını, fakat Haugh biriminin düştüğünü, yumurta kalitesinin sıcaklık ve depolama süresinden etkilendiğini belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada Konya ilimizde sofralık yumurta üretimi yapan SELET işletmesinden temin edilecek olup toplam 300 adet yumurta kullanılmıştır.118 m uzunluğundaki şelale sistemi yumurta toplama sistemindeki (Anonim, 2015) yumurtalar çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Toplama sistemindeki 150 adet yumurta ve el ile toplanan 150 adet yumurta oda sıcaklığında (25±2°C) ve buzdolabı sıcaklığında (4±2 °C) depolanmıştır. Denemenin 0, 7, 14, 21 ve 28 günlerinde yumurta kalite ve toplam bakteri yükü analizleri yapılmıştır.

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 rastgele 2 adet gruba ayrılmıştır. 150 adet yumurta ve el ile toplanan 150 adet yumurta oda sıcaklığında (25±2°C) ve buzdolabı sıcaklığında (4±2 °C) 28 gün süresince depolanmıştır. Araştırma 2x2 tesadüf parselleri faktöriyel deneme tertibinde yürütülmüştür. Denemenin 0, 7, 14, 21 ve 28 günlerinde her gruptan rastgele alınan 10 adet yumurtada yumurta ağırlık kaybı, özgül ağırlık, kabuk kırılma direnci, ak yüksekliği, Haugh birimi, sarı indeksi ve toplam bakteri yükü tespit edilmiştir.

Yumurta kalitesi için aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

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) – Periyot 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 edilmiştir.

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).

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 bırakılıp; 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 ölçümü yapılmıştır.

***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 yayma yöntemiyle ekimler yapılmıştır. PCA petrileri 30°C'ta 24 saat aerobik şartlarda inkübe edilmiş ve bu süreler sonunda sayımlar yapılmıştır (Gentry ve Quarles, 1972; Jones vd., 2002). Sonuçlar log kob/g cinsinden verilmiştir.

3.3. İstatistiki Analizler ve Değerlendirme

Çalışma 2 toplama sistemi (otomatik ve el ile toplama) ve 2 depolama (oda ve buzdolabı) olmak üzere tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde 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 toplama sistemi etkisi
$(\alpha * \beta)_{ij}$: i, j seviyelerindeki depo ortamı ve toplama sistemi değişkenlerinin ikili interaksiyon etkisi
e_{ijklm} : Şansa bağlı hata

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Farklı yumurta toplama sistemi ile toplanan yumurtaların farklı sıcaklıklarda depolamanın Yumurta Kabuk Mikrobiyolojisi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi aşağıda verilmiştir.

4.1. Yumurta Kabuk Mikrobiyal Yükü

Toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine Depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalam değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun toplam mezofilik aerobik bakteri üzerine etkisi (Log kob/yumurta; $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç (log kob/yumurta)	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
4	3.76	4.13	4.13	4.28	4.26
25	3.75	3.75	3.72	3.92	3.66
SHO	0.061	0.885	0.049	0.051	0.049
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	3.74	4.09	4.17	4.26	3.99
M	3.77	3.79	3.68	3.94	3.92
SHO	0.061	0.885	0.049	0.051	0.049
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25x K	3.71	3.74[b]	4.00	4.02	3.62
25x M	3.79	3.77[b]	3.44	3.82	3.69
4 x K	3.77	4.45[a]	4.34	4.50	4.35
4 x M	3.75	3.81[b]	3.93	4.05	4.16
SHO	0.087	0.125	0.070	0.071	0.069
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan, SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.1. incelendiğinde; Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri üzerine Depolama x toplama sisteminin etkisi sadece 7. günde önemli çıkmıştır ($P<0.05$). En yüksek toplam bakteri yükü (4.45) el ile toplanıp 4 °C' de depolanmış yumurtalarda görülmüştür. Diğer gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır. 4 °C' de depolanan yumurtalardaki Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri, 25 °C' de depolanan yumurtalarla kıyaslandığında daha fazla olduğu tespit edilmiştir.Toplam mezofilik aerobik bakteri depolamanın 28. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda (4.26), 25 °C' de depolanan yumurtalarda (3.66) olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Muamele grupları dikkate alındığında; toplama sistemlerinin Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri üzerine etkisi 7. 14. ve 21. günlerde önemli çıkmış olup ($P<0.05$), 28. günde gruplar arası farklılık önemsiz çıkmıştır. Depolamanın 21.gününde toplam mezofilik aerobik bakteri yükü K grubunda 4.26 ve M grubunda 3.94 olarak tespit edilmiş olup gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Genel olarak incelendiğinde kümesten el ile toplanan yumurtaların Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri yükü otomatik siste ile toplanan yumurtalara göre daha fazla olduğu görülmüştür ($P<0.05$).

4.2. Yumurta Ağırlık Kaybı (%)

Yumurta ağırlık kaybı (%) üzerine depolama sıcaklığının, toplama sisteminin ve depolama x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde; Yumurta ağırlık kaybı Depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkisi sadece 7. günde önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Yumurta ağırlık kaybı en yüksek makine ile toplanıp 25°C' de depolanmış yumurtalarda (%1.86) görülmüştür. Yumurta ağırlık kaybı (%0.57) en düşük 4 °C'de depolanmış makine ile toplanmış yumurtalarda tespit edilmiştir. Diğer periyotlarda gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır. Depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta ağırlık kaybının, (%7.69) 4°C' de depolanan yumurtalarla (%1.80) kıyaslandığında daha fazla olduğu görülmüştür ($P<0.05$).

Çizelge 4.2. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta ağırlık kaybı (%)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	65.22	1.76	3.62	5.01	7.69
4	65.49	0.59	0.99	1.18	1.80
SHO	0.758	0.029	0.133	0.134	0.240
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	65.54	1.13	2.37	3.03	4.83
M	65.18	1.22	2.26	3.17	4.66
SHO	0.757	0.029	0.133	0.134	0.240
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	64.78	1.65[b]	3.75	4.96	7.85
25 x M	65.67	1.86[a]	3.50	5.07	7.55
4 x K	66.30	0.60[c]	0.98	1.10	1.83
4 x M	64.68	0.57[c]	1.01	2.66	1.78
SHO	1.071	0.040	0.189	0.189	0.340
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Muamele grupları dikkate alındığında; toplama sistemlerinin yumurta ağırlık kaybı üzerine etkisi sadece 7.günde önemli çıkmış olup (P<0.05), depolamanın 14. 21. ve 28. günlerde gruplar arası farklılık önemsiz çıkmıştır. Depolamanın 7. gününde makine ile toplanan yumurtaların yumurta ağırlık kaybı (%1.22) el ile toplanan yumurtalara (%1.13) göre daha fazla olduğu görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 28. gününde yumurta ağırlık kaybı K grubunda %4.83 iken, M grubunda %4.66 olarak tespit edilmiş olup gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

4.3. Yumurta özgül ağırlığı (g/cm^3)

Yumurta özgül ağırlığı üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç Özgül	Yumurta Özgül Ağırlık (g/cm^3)			
Depolama Sıcaklığı (°C)	Ağır. (g/cm^3)	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
25	1.079	1.062	1.043	1.029	1.005
4	1.081	1.075	1.075	1.069	1.060
SHO	0.00075	0.001	0.002	0.002	0.002
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	1.079	1.070	1.058	1.050	1.032
M	1.081	1.067	1.056	1.047	1.033
SHO	0.00075	0.001	0.002	0.002	0.002
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	1.078	1.064	1.042	1.030	1.004
25 x M	1.079	1.060	1.043	1.028	1.006
4 x K	1.081	1.076	1.073	1.070	1.060
4 x M	1.080	1.074	1.069	1.067	1.059
SHO	0.00106	0.002	0.003	0.003	0.002
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.3. incelendiğinde; yumurta özgül ağırlığı, Depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkisi bütün haftalarda önemsiz çıkmıştır. (P>0.05).

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır (P<0.05). Depolamanın 28.gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta özgül ağırlığı, (1.005 g/cm^3) 4 °C' de depolanan yumurtalara(1.060 g/cm^3) kıyasla, daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05).

Muamele grupları dikkate alındığında; toplama sistemlerinin yumurta özgül ağırlık üzerine etkisi bütün periyotlarda önemsiz çıkmıştır (P>0.05). Depolamanın 28. gününde yumurta özgül ağırlığı K grubunda 1.032, M grubunda ise 1.033 olarak tespit edilmiş olup gruplar arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.4. Yumurta Kabuk Kırılma Direnci (kg)

Yumurta kabuk kırılma direnci üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç Yumurta Kırılma direnci (kg)	Kabuk kırılma direnci (kg)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	4,021	4.390	4.018	4.481	4.414
4	4,293	4.465	4.068	4.032	4.089
SHO	0,112	0.124	0.120	0.167	0.13
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Muameleler					
K	4,148	4.381	4.081	4.127	4.288
M	4.165	4.474	4.005	4.386	4.215
SHO	0.112	0.124	0.120	0.167	0.135
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	4,036	4.420	3.992	4.361	4.374
25 x M	4.005	4.360	4.04	4.601	4.454
4 x K	4.260	4.341	4.170	3.892	4.203
4 x M	4.325	4.589	3.966	4.171	4.986
SHO	0.159	0.175	0.170	0.237	0.191
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.4. incelendiğinde; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama interaksiyonunun, yumurta kabuk kırılma direnci üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta kırılma direnci 4.414 kg, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 4.089 kg olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Depolamanın 28. Gününde kabuk kırılma direnci K grubunda 4.288 kg ve M grubunda 4.215 kg olarak tespit edilmiş olup gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5. Yumurta Ak Yüksekliği (mm)

Yumurta ak yüksekliği üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç ak yüksekliği (mm)	Ak Yüksekliği (mm)			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	7.64	5.28	4.18	4.30	3.98
4	7.48	6.70	6.86	6.68	6.28
SHO	0.179	0.152	0.163	0.172	0.198
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	7.53	5.87	5.60	5.46	5.07
M	7.59	6.11	5.44	5.53	5.20
SHO	0.179	0.152	0.163	0.173	0.198
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	7.36	5.20	4.38	4.27	3.92
25 x M	7.92	5.36	4.98	4.34	4.04
4 x K	7.70	6.54	6.81	6.64	6.21
4 x M	7.26	6.87	6.91	6.62	6.35
SHO	0.253	0.215	0.231	0.244	0.280
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.5. incelendiğinde; yumurta ak yüksekliği üzerine depolama x toplama interaksiyonunun etkileri bütün günlerde önemsiz (P>0.05) çıkmıştır.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıkmıştır (P<0.05). Yumurta ak yüksekliği tüm periyotlarda 4 °C' de depolanan yumurtalarda 25 °C' de depolananlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta ak yüksekliği 3.98 mm, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 6.28 mm olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Muamele gruplarının yumurta ak yüksekliği üzerine etkisi bütün periyotlarda önemsiz çıkmıştır.(P>0.05). Depolamanın 28.gününde yumurta ak yüksekliği K grubunda 5.07 mm ve M grubunda 5.20 mm olarak tespit edilmiş olup gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.6. Yumurta Haugh Birimi

Yumurta Haugh birimi üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta Haugh birimi üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç Haugh Birimi	Haugh Birimi			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	85.52	69.42	61.14	60.60	58.03
4	85.27	80.13	81.07	80.25	76.72
SHO	1.1135	1.145	1.176	1.244	2.065
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	84.78	73.78	71.74	70.05	67.40
M	86.01	75.77	70.47	70.80	67.37
SHO	1.113	1.145	1.175	1.244	1.065
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	84.27	68.23	62.96	60.19	58.16
25 x M	86.78	70.62	59.32	61.00	57.90
4 x K	85.28	79.34	80.52	79.91	76.63
4 x M	85.25	80.92	81.62	80.60	76.82
SHO	1.574	1.619	1.665	1.759	2.915
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.6. incelendiğinde; Haugh birimi üzerine depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkileri bütün günlerde önemsiz (P>0.05) çıkmıştır.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının Haugh birimi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıktığı görülmektedir. ($P<0.05$). Haugh birimi tüm periyotlarda 25 °C' de depolanan yumurtalarda 4 °C' de depolananlara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. ($P<0.05$). Depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta Haugh birimi 58.03, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 76.72 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Muamele gruplarının Haugh birimi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemsiz çıkmıştır.($P>0.05$). Depolamanın 28. gününde yumurta Haugh birimi K grubunda 67.40 ve M grubunda 67.37 olarak tespit edilmiş olup gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.7. Yumurta Sarı İndeksi

Yumurta sarı indeksi üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. incelendiğinde; yumurta sarı indeksi üzerine Depolama sıcaklığı x toplama tipinin interaksiyon etkileri sadece 7. günde önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. En düşük sarı indeksi değeri depolamanın 7. Gününde makine ile toplanıp 25 °C de depolanan yumurtalarda (0.33) görülmüş olup, diğer grupların birbirleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi tüm periyotlarda önemli çıktığı görülmüştür. ($P<0.05$). Yumurta sarı indeksi tüm periyotlarda 4 °C' de depolanan yumurtalarda 25 °C' de depolananlara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Depolamanın 28. Gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta sarı indeksi 0.17, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 0.40 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 4.7. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta sarı indeksi üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç sarı indeksi	Sarı İndeksi			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	0.40	0.36	0.26	0.21	0.17
4	0.41	0.39	0.41	0.41	0.40
SHO	0.009	0.005	0.005	0.006	0.007
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Muameleler					
K	0.40	0.40	0.34	0.32	0.28
M	0.42	0.36	0.33	0.30	0.29
SHO	0.009	0.005	0.006	0.006	0.007
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	0.38	0.40[a]	0.26	0.22	0.17
25 x M	0.42	0.33[b]	0.26	0.20	0.17
4 x K	0.41	0.40[a]	0.43	0.42	0.39
4 x M	0.41	0.39[a]	0.41	0.40	0.40
SHO	0.013	0.007	0.008	0.009	0.009
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Muamele gruplarının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi sadece 7. günde önemli çıkmıştır. (P<0.05). Depolamanın 7. günde makine ile toplanan yumurtaların sarı indeksinin (0.36) el ile toplanan yumurtaların sarı indeksine (0.40) göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Depolamanın 28. gününde yumurta sarı indeksi K grubunda 0.28 ve M grubunda 0.29 olarak tespit edilmiş olup gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.8. Yumurta Ak pH

Yumurta ak pH üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde; Ak pH üzerine Depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkileri bütün periyotlarda önemsiz çıkmıştır.(P>0.05)

Ak pH üzerine Depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkileri bütün periyotlarda önemsiz çıkmıştır (P>0.05).

Çizelge 4.8. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta ak pH üzerine etkisi ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)

	Başlangıç Ak pH	Ak pH			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	9.12	9.79	9.67	9.85	9.61
4	9.19	9.39	9.21	9.31	9.39
SHO	0.137	0.012	0.015	0.017	0.083
P-değeri	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05
Muameleler					
K	9.27	9.56	9.46	9.56	9.41
M	9.05	9.62	9.43	9.60	9.39
SHO	0.137	0.012	0.015	0.017	0.083
P-değeri	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	9.22	9.75	9.69	9.82	9.46
25 x M	9.02	9.83	9.65	9.89	9.76
4 x K	9.31	9.37	9.22	9.31	9.37
4 x M	9.07	9.41	9.20	9.31	9.41
SHO	0.193	0.017	0.021	0.023	0.118
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının Ak pH'ı üzerine etkisi tüm 7. 14. ve 21. Haftalarda önemli çıkmıştır. ($P<0.05$). 4°C' de depolanan tüm gruplar 25 °C' de depolananlara göre ak pH'ı yönünden daha iyi durumda oldukları gözlemlenmiştir. 25 °C' de depolanan yumurtaların tüm periyotlarda ak pH'sının 4°C' de depolanan yumurtalara göre ak pH'sının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Depolamanın 21. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta ak pH değeri 9.85, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 9.31 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Fakat depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta ak pH değeri 9.61, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 9.36 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Muamele gruplarının yumurta ak pH üzerine etkisi sadece depolamanın 7. günde önemli çıkmıştır (P<0.05). Makina ile toplanan yumurtaların ak pH değeri9.62, el ile toplanan yumurtaların ak pH değeri 9.56 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Depolamanın 28. gününde K grubundaki yumurtaların ak pH değeri 9.41, M grubundaki yumurtaların ak pH değeri 9.36 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.9. Yumurta Sarı pH

Yumurta sarı pH üzerine; depolama sıcaklığının, toplama sistemlerinin ve depolama sıcaklığı x toplama sistemi interaksiyon etkisine ait ortalama değerleri ve standart hataları ile istatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Depolama sıcaklığın, toplama sistemlerinin ve depolama x toplama sistemi interaksiyonunun yumurta sarı pH üzerine etkisi ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

	Başlangıç Sarı pH	Sarı pH			
		7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Depolama Sıcaklığı (°C)					
25	5.74	5.88	6.03	6.09	6.12
4	5.80	5.87	5.91	5.95	6.06
SHO	0.390	0.026	0.020	0.021	0.042
P-değeri	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05
Muameleler					
K	5.75	5.87	5.93	5.98	6.14
M	5.80	5.88	6.01	6.07	6.03
SHO	0.390	0.026	0.020	0.021	0.042
P-değeri	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05
Depolama sıcaklığı x Muameleler					
25 x K	5.71	5.86	5.97	6.02[b]	6.11
25 x M	5.78	5.89	6.09	6.17[a]	6.12
4 x K	5.79	5.88	5.90	5.94[b]	6.17
4 x M	5.82	5.87	5.92	5.96[b]	5.94
SHO	0.552	0.036	0.028	0.032	0.060
P-değeri	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05

K: Kümesten el ile toplanan. M: Makina ile toplanan .SHO: Standart Hata Ortalaması

Çizelge 4.9. incelendiğinde; Sarı pH üzerine Depolama sıcaklığı x toplama interaksiyon etkileri 21. günde önemli çıkmıştır (P<0.05). Depolamanın 21. günde 25 °C' de makine ile toplanan yumurtalarda sarı pH en yüksek değeri gösterirken, 21.günde diğer depolama sıcaklığı x toplama interaksiyonunun arasında büyük bir fark gözlemlenmemiştir.

Genel etkiler dikkate alındığında; depolama sıcaklığının yumurta sarı pH' sı üzerine etkisi 14 ve 21. günde önemli ($P<0.05$) çıkmıştır. Yumurta sarı pH değeri 14 ve 21. günde 4 °C' de depolanan yumurtalarda 25 °C' de depolananlara göre daha düşük olduğu görülmüştür. Depolamanın 21. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta sarı pH değeri 6.09, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 5.95 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Fakat depolamanın 28. gününde 25°C' de depolanan yumurtalardaki yumurta sarı pH değeri 6.12, 4 °C' de depolanan yumurtalarda ise 6.06 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Muamele gruplarının yumurta sarı indeksi üzerine etkisi sadece 14. ve 21. günlerde önemli çıkmıştır.($P<0.05$). 14. ve 21. günlerde, makine ile toplanan yumurtaların sarı pH'sı el ile toplanan yumurtaların sarı pH'sına göre daha yüksek çıkmıştır. . Depolamanın 21. gününde K grubu yumurtaların sarı pH değeri 5.98 ve M grubu yumurtaların sarı pH değeri 6.07 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Fakat depolamanın 28. Gününde K grubu yumurtaların sarı pH değeri 6.14 ve M grubu yumurtaların sarı pH değeri 6.03 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Genel olarak depolama sıcaklığının depolama süresince kırılma direnci hariç diğer yumurta kalite kriterleri üzerine etkisi önemli olmuştur. Depolama sıcaklığının depolama süresince yumurta kabuk kırılma direnci üzerine önemli bir etkisi olmadığı ile ilgili çalışmamalarla ile uyumludur (Jo vd., 2011; Sert vd., 2011; Aygun ve Sert, 2013).

Depolama sıcaklığının depolama süresince Toplam mezofilik aerobik bakteri yükü üzerine etkisi önemli olmuş olup buzdolbı şartlarında depolanan yumurtlalar daha fazla mikrobiyal yük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Aygun ve Sert (2013)' in buzdolabı şartlarında depolanan yumurtaların oda şartlarına göre daha az mikrobiyal yük ihtiva ettiği ile ilgili çalışma ile uyumsuzdur. Buzdolabı şartlarında depolananlar oda şartlarında depolanan yumurtalara göre daha fazla toplam bakteri 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, Buzdolabı şartlarında depolanan yumurtaların oda şartlarında 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 kabuk mikrobiyal yük, yumurta ağırlık kaybı, sarı indeksi, ak pH ve sarı pH değeri üzerine etkisi önemli, fakat kabuk kırılma direnci, özgül ağırlık ve ak yüksekliği ve Haugh birimi üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Literatür araştırmalarımıza göre yumurta toplama sistemleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Otomatik yumurta sistemleri farklı şekilde ve uzunlukta olabilmektedir. Yumurtalar toplama ve taşınma sırasında mekanik olarak darbelere maruz kalabilmektedirler. Bu esnada yumurtanın maruz

kaldığı işlemler yumurtaların satışına kadar depolanması esnasında bazı değişimlerin olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre otomatik yumurta sistemi ile el ile toplanan yumurtalar arasında depolamaya bağlı bazı kalite değişimleri arasında önemli bir farklılık olmuştur. Kümesten el ile toplanan yumurtalarda makina ile toplanan yumurtalara göre daha fazla kabuk mikrobiyal yük tespit edilmesi kümeste çalışan işçilerin yumurtalara el ile temas etmesi sonucu olabileceği kanaate varılmıştır. El değmeden otomatik sistem ile toplanan yumurtaların daha hijyenik olduğu ifade edilebilir. Önemli çıkan özellikler incelendiğinde el ile toplanan yumurtalar makine ile toplananlara göre daha iyi durumda olduğu görülmüştür. makine ile toplanan yumurtalar taşıma bandında belirli süre ve mesafede yumurta tasnif merkezlerine taşınması esnasında bazı mekanik etkilere maruz kalmış olabilir. Bu etki bundan dolayı olmuş olabilir.

Yumurta mikrobiyal yükü, yumurta ağırlık kaybı, sarı indeksi ve sarı pH'ı üzerine depolama x yumurta toplama interaksiyonunun etkileri önemli çıkmış olup, makine ile toplanıp oda şartlarında depolanan yumurtaların diğer gruplara göre yumurta kalitesi bakımından daha kötü olduğu söylenebilir. Fakat hangi toplama sistemi ile toplanırsa toplansın buzdolabı şartlarında depolamanın daha avantajlı olduğu görülmüştür.

6. ÖNERİLER

Yaptığımız bu araştırmada sofralık yumurtaların farklı toplama sistemleri ile toplanmasının yumurta kalitesi ve kabuk mikrobiyolojisi üzerine önemli etki yaptığı ortaya konulmuştur. Yumurtaların makine ile toplanmasının depolamada bazı olumsuz etkileri olduğu görülmüştür. Fakat günümüzde kurulan kümeslerin yüksek kapasiteli olması bu tür otomatik yumurta toplama sistemlerini kullanmaları zorunlu hale gelmiştir. Fakat son yıllardaki serbest sitemde yumurta tavukçuluğu yapılan yerlerde henüz bu sistemlere geçiş olmamıştır. El ile toplamanın bazı avantajları bu sektöre anlatılabilir. Ayrıca büyük kapasiteli işletmelerde hangi otomatik yumurta toplama sistemlerinin avantajlı olabileceği ile ilgili çalışmalar yürütülebilir.

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.

Anonim, 2014, The Conveyor System, Almanya, https://www.lubing.com/curve-conveyor.html: [20 Aralık 2019].

Anonim, 2015, EFLO Automatic egg collection systems, İtalya, https://www.facco.net/download/91e6f97_catallogodieggcolectionsystem.pdf: [20 aralık 2019].

Anonim, 2016, Asansörlü Yumurta Toplama Sistemi, Konya, Türkiye, http://www.myfarmpoultry.com/sayfalar/asansorlu-yumurta-toplama-sistemi/12: [20 Aralık 2019].

Anonim, 2017, Yumurta Toplama Sistemleri, Almanya, https://cdn.bigdutchman.com.tr/fileadmin/content/egg/products/tr/Yumurta-ueretimi-egg-collection-systems-Big-Dutchman-tr.pdf: [20 Aralık].

Anonim, 2018, http://gurestavukculukteknolojisi.com.tr/dosyalar/files/zenginlestirilebilir-kafes.pdf, Manisa, Türkiye, http://gurestavukculukteknolojisi.com.tr/dosyalar/files/zenginlestirilebilir-kafes.pdf: [20 Aralık 2019].

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.

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.

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.

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.

Gentry, R. ve Quarles, C., 1972, The measurement of bacterial contamination on egg

shells, *Poultry Science*, 51 (3), 930-933.
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., Anderson, K., Curtis, P. ve Jones, F., 2002, Microbial contamination in inoculated shell eggs: I. Effects of layer strain and hen age, *Poultry Science*, 81 (5), 715-720.
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.
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.
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.
Wells, R., 1968, A study of the hen's egg, *British Egg Marketing Board Symposium, Edinburgh*, 207-249.

EKLER

EK-1 Uygun bir başlık buraya yazılmalıdır.

EK-2 Uygun bir başlık buraya yazılmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : **Feyza Nur HARPUT**
Uyruğu : T.C
Doğum Yeri ve Tarihi : KONYA-Ereğli 18.101994
Telefon : 0 (552) 411 37 63
Faks :
e-mail : feyza199419@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Anadolu Lisesi Ereğli/KONYA	2012
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2016
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Harput F.N, Aygün A, Demirci T. Otomatik Yumurta Toplama Sistemi ve El ile Toplanan Yumurtaların Farklı Sıcaklıkta Depolamanın Bazı Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi ıv. Agriculture, Forest, and Aquaculture Sciences Congress (KONYA 2019), 11-13 Ekim 2019,