



Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Fatma YENİLMEZ^{1*} Emine URUK² Uğur SERBESTER³
Ladine ÇELİK³

Özet

Mevcut çalışmada, iki farklı mevsim (yaz-kış) ve iki farklı saklama koşulunun yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Denemede *Lohman Brown* yumurtacı tavuklardan elde edilen toplam 720 adet yumurta kullanılmıştır. Toptancı (yazın 33°C, kışın 18°C) ve tüketici (+4°C) koşullarında 4 hafta süreyle saklanan yumurtalarda haftalık olarak iç-dış kalite kriterleri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, yumurta ağırlık kayıpları saklama süresi ile artmıştır. Bu kayıplar yaz mevsiminde ve toptancı koşullarında yüksek olmuştur. Her iki mevsimde saklama süresince iç kalite özellikleri saklama sıcaklığından etkilenmiştir. Yaz ve kış mevsiminde tüketici koşullarında saklama ile yumurta kalitesi benzer bulunurken, toptancı koşullarında yazın bir hafta, kışın iki hafta süre ile yumurtaların güvenle saklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yumurta kalitesi, depolama sıcaklığı, mevsim etkisi, raf ömrü.

Effects of Wholesaler and Consumer Conditions on Egg Quality Parameters in Different Seasons

Abstract

The present study was conducted to investigate whether wholesaler and consumer conditions affect egg quality parameters in summer and winter seasons. This experiment was carried out with a total of 720 eggs obtained from *Lohman Brown* hens. The eggs were stored in wholesaler conditions (33°C summer, 18°C winter) and consumer conditions (+ 4°C) for 4 weeks. External and internal quality traits of eggs were measured weekly.

The results of the experiment, egg weight loss increased linearly with storage time. These weight losses were higher in summer and wholesaler condition. Internal quality characteristics were influenced by the storage temperature during the storage period in both seasons. As a result, egg qualities which are stored in the consumer conditions were similarly determined in summer and winter seasons. The results suggest that eggs which are stored wholesaler conditions can be safely consume for one week of storage in summer time whereas egg of shelf life was elongated until two weeks of storage in winter time.

Keywords: Egg quality, storage temperature, seasonal effects, shelf life.

Yayın kuruluna geliş tarihi: 31.10.2017

(1)*Çukurova Üniversitesi, Tufanbeyli Meslek Yüksek Okulu, Tufanbeyli, Adana, fyenilmez@cu.edu.tr, Tel: 0 322 3387784, Fax: 0 322 3387785

(2) Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Yüreğir, Adana

(3) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Balcalı, Adana

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Giriş

Yumurta, içerisinde yeni bir canlının gelişimine izin verecek besin maddelerini bulunduran bir yapıya sahiptir. Bekletilen yumurtalarda zamanla bu yapı yavaş yavaş bozulmaya başlar, besin değerinde önemli ölçüde azalmalar olur ve sağlık için zararlı hale gelebilir. Yumurta doğal yapısı ve bileşiminde bulunan bazı maddeler sayesinde mikrobiyolojik bozulmalara karşı belirli oranda korunabilmektedir.

Yumurta kabuğu 20-30 mikron kalınlığında proteinden yapılmış su geçirmeyen müköz bir tabaka ile kaplıdır. Bu protein, kabuğu sararak yumurtayı dışarıdan gelecek bakterilere karşı korur. Kabuktaki gözenek sayısı yaklaşık 7500 adet olup koşullara bağlı olarak gözenek büyüklüğü artar ve yüzeydeki mikroorganizmaların yumurtanın içine girmesini engellemez.

Yumurtlandıktan hemen sonra yumurtalarda biyolojik, kimyasal ve fiziksel değişimler meydana gelir. Yumurta soğuyarak iç yapısı hacim olarak küçülür ve hava kesesi oluşmaya başlar. Kabuk üzerindeki müköz kuruyarak porların açılmasına neden olur. Bu da porlardan gaz ve mikroorganizmaların yumurta içerisine girişini kolaylaştırmış olur (Gast, 2005; Tayar, 2015).

Taze yumurtada albümen pH'sı 7,6-8,5 arasındadır ve depolama süresi ile birlikte aktaki karbondioksit ve nem kaybı ile pH'da artar. Buna paralel olarak yumurta akına peltemsi bir yapı kazandıran müsin yapısal özelliğini kaybeder ve yumurta akı sulu bir hal alır. Yumurta akının kalitesi Raymond Haough tarafından önerilen Haugh birimi ile ölçülmektedir. Sofralık yumurtalarda AA kalite yumurtada bu değer 79 ve daha yüksek, A kalitede 55-78, B kalitede 31-54 ve C kalitede 30 veya daha az olması gerekmektedir (Şenköylü, 1991).

Taze yumurtada sarı yuvarlak ve ortada bulunur. Zamanla vitellin zarı dejenere olduğu için yumurta sarısı yumurta akından su emerek küresel görünüşünü kaybeder ve basık bir şekil alır. Taze yumurtada sarı pH'sı 6.0 civarındadır ve akta olduğu gibi saklama esnasında bu değer giderek artar (Anonim, 2015; Tayar, 2015).

Yumurtanın uygun çevre koşullarında muhafazası ile meydana gelen bu bozulmaları yavaşlatmak mümkündür.

Bu çalışmanın amacı; iki farklı mevsim ve iki farklı saklama koşulunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma direnci, ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, Haugh birim, kabuk ağırlığı ve albumen pH değerleri üzerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Mevcut çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

1. Yaz mevsimi
2. Kış mevsimi

Lohman Brown tavuklarından elde edilen toplam 720 yumurta analiz edilmiştir. Yaz denemesinde 44 haftalık tavuklardan elde edilen 360 yumurta, kış denemesinde 76 haftalık yaşa gelmiş aynı tavuklardan elde edilen 360 yumurta araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Her iki denemede de yumurtaların günlük ağırlıkları alınarak kaydedilmiştir.

Yaz denemesinde her gruptaki yumurtanın yarısı oda sıcaklığında ($33\pm 1^{\circ}\text{C}$, $64\pm 5\%$ nem; toptancı koşulu), diğer yarısı buzdolabı şartlarında ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$; tüketici koşulu) 4 hafta süre ile saklanmıştır.

Kış denemesinde de aynı şekilde her gruptaki yumurtanın yarısı oda sıcaklığında ($18\pm 1^{\circ}\text{C}$, $23\pm 5\%$ nem; toptancı koşulu), diğer yarısı buzdolabı şartlarında ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$; tüketici koşulu) 4 hafta süre ile saklanmıştır. Her iki mevsim döneminde de buzdolabı şartlarındaki nem düzeyi ölçümlenmemiştir.

Analizler 7, 14, 21 ve 28. günde toplam 4 hafta boyunca yapılmıştır. Yumurta iç ve dış kalite ölçütleri olarak; en-boy, ağırlık, kırılma direnci (Tekstür Analyzer; Stable Micro Systems_TA.XT Plus, İngiltere), kabuk ağırlığı, ak ve sarı ağırlığı, sarı renk skalası (HunterLab, ColorFlex EZ, Amerika Birleşik Devletleri), ak ve sarı yüksekliği, ak ve sarı çapı ölçümlenmiş, şekil indeksi, sarı indeksi, ak indeksi ve albumen pH'sındaki değişimler kaydedilmiştir.

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Denemede elde edilen veriler SAS (1996) paket programında GLM prosedürü kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yaz Mevsimi

Araştırma sonuçlarına göre, yaz mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında saklanan yumurtalarda ağırlık kaybı depolama süresi ile birlikte önemli artış göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yaz mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında saklamanın yumurta ağırlığına etkisi

Yaz	N	Taze Yumurta	Depolama Sonrası	Ağırlık Kaybı (g)	P
Hafta 1	80	60.3±0.32	59.9±0.34	0.4	**
Hafta 2	80	59.8±0.35	58.9±0.38	0.9	**
Hafta 3	80	59.9±0.36	58.3±0.35	1.6	**
Hafta 4	80	59.7±0.34	57.3±0.42	2.4	**

** : P<0.01

Bozkurt ve Tekerli (2009) yaptıkları çalışmada depolama sıcaklığı ve süresinin yumurta ağırlık kaybı ve iç kalite özelliklerini önemli düzeyde etkilediğini tespit etmişlerdir. Jin ve ark. (2011), sıcaklık ve depolama süresinin artmasıyla yumurta ağırlığının önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Chung ve Lee (2014) araştırma sonuçlarında 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. Araştırma bulguları Bozkurt ve Tekerli (2009), Jin ve ark. (2011) ile Chung ve Lee (2014)'nin bulguları ile uyum içerisinde.

Yaz mevsiminde yumurtayı toptancı ve tüketici koşullarında muhafaza etme, 1. hafta yumurta sarı genişliği ve yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine önemli düzeyde (P<0.01) etki etmiştir. 2. hafta yumurta eni ve boyu, sarı yüksekliği ve genişliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine önemli etkisi olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir. Toptancı koşullarına oranla, tüketici koşullarında yumurta iç kalite

kriterlerindeki iyileşme depolama sıcaklığının düşüklüğüne bağlı olarak artmıştır. Öte yandan, araştırma süresince yumurtanın eni ve boyunda gözlenen farklılık 2. hafta depolama süresinde ortaya çıkmış, sonraki haftalarda bu farklılık tekrar ortadan kalkmıştır. Araştırma başlangıcında gruplar oluşturulurken yumurtalar ağırlıkları dikkate alınarak her grupta benzer yumurta ağırlığında olacak şekilde gruplara tesadüfen dağıtılmışlar, bu dağıtımda yumurtaların diğer dış kalite kriterleri dikkate alınmamıştır. Dolayısıyla 2. haftadaki yumurtanın eni ve boyundaki değişimin araştırma başlangıcındaki tesadüfi dağıtımdan kaynaklandığı düşünülmektedir. 3. hafta yumurta sarı genişliği ve yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine önemli etkisi olduğu (P<0.01) belirlenmiştir (Çizelge 2). 4. hafta toptancı koşullarında saklanan yumurtalarda iç kalite özellikleri ölçülemeyecek durumda olduğu için ölçüm yapılamamıştır.

Yaz mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında saklama, yumurta akı pH'sının depolama süresine paralel olarak artmasına neden olmuştur. Toptancı koşullarında bu artış, tüketici koşullarına göre daha fazla olmuştur. Ak indeksi ve Haugh birimi depolama süresi ile azalma göstermiş, bu azalma toptancı koşullarında daha fazla olmuştur. Araştırma sonucuna göre toptancı koşullarında saklama yumurtalarda daha hızlı bozulmaya neden olmuştur.

Jin ve ark. (2011), sıcaklık ve depolama süresinin artmasıyla yumurta ağırlığı, albumen yüzdesi, Haugh birimi ve sarı renginin önemli derecede azaldığını, buna ek olarak kabuk ağırlığı, kabuk yüzdesi, albumen ağırlığının depolama süresi ile önemli derecede düştüğünü, sarı ağırlığı, sarı yüzdesi ve albumen pH'sının depolama sıcaklığı ile arttığını, sarı pH'sının depolama süresinin artmasıyla yükseldiğini belirtmişlerdir. Depolama sıcaklığının ve depolama süresinin artışıyla iç kalitenin azaldığı, yumurta ağırlığı, albumen pH'sı ve Haugh biriminin depolama sıcaklığından etkilendiğini bildirmişlerdir. Okur ve Şamlı (2013) depolama süresi ve sıcaklıklarından en yüksek düzeyde etkilenen parametrelerin Haugh birimi, Albümin

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

pH'sı, hava kesesi yüksekliği ve elektrik iletkenliği olduğunu belirlemişlerdir. Silversides ve Scott (2001) 10 gün boyunca depoladıkları yumurtalarda, ak ağırlığının azaldığını, sarı ağırlığının ve ak pH'sının arttığını bildirmişlerdir. Şamlı ve ark. (2005) depolama süresi ve sıcaklığından albumen yüksekliği, Haugh birimi, albumen ve sarı pH'sı, özgül ağırlık ve hava boşluğunun etkilendiğini belirtmişlerdir. Mevcut bulgular Jin ve ark. (2011), Okur ve Şamlı (2013), Şamlı ve ark. (2005) ile Silversides ve Scott (2001) isimli araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

Kış Mevsimi

Mevcut araştırma sonuçlarına göre, kış mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında saklanan yumurtalarda depolama süresi ile birlikte ağırlık kaybında önemli artışlar olduğunu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Bu artışların hem yaz mevsiminde hem de kış mevsiminde toptancı koşullarında, tüketici koşullarına oranla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3. Kış mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında depolamanın yumurta ağırlığına etkisi

Kış	N	Taze Yumurta	Depolama Sonrası	Ağırlık Kaybı (g)	P
Hafta 1	80	63.3±0.43	62.6±0.43	0.7	**
Hafta 2	80	63.2±0.46	62.0±0.45	1.2	**
Hafta 3	80	63.8±0.42	62.2±0.48	1.6	**
Hafta 4	80	63.4±0.43	61.6±0.42	1.8	**

** : P<0.01

Siyar ve ark. (2007) yumurta ağırlığının depolama süresi ile birlikte önemli derecede düştüğünü bildirmişlerdir. Tayeb (2012) depolama süresinin artmasıyla artan bir ağırlık kaybı olduğunu belirtmiştir. Araştırma bulguları Tayeb (2012) ile Siyar ve ark.'nın (2007) bulguları ile uyumluluk içindedir.

Kış mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında muhafaza etmenin 1. hafta yumurta sarı genişliği ve yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine P<0.01 önem düzeyinde etki

etmiştir. 2. hafta yumurta sarı yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine etkisi olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir. 3. hafta yumurta sarı genişliği ve yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine etkisi olduğu (P<0.01) belirlenmiştir. 4. hafta yumurta sarı genişliği ve yüksekliği, ak uzunluğu, genişliği ve yüksekliği, pH, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi üzerine etkisi olduğu (P<0.01) saptanmıştır (Çizelge 4).

Kış mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında saklama, yumurta akı pH'sının depolama süresine paralel olarak artmasına neden olmuş, toptancı koşullarında bu artış, tüketici koşullarına göre daha fazla olmuştur. Ak indeksi ve Haugh birimi depolama süresi ile azalma göstermiş, bu azalma toptancı koşullarında daha fazla olmuştur.

Yaz ve kış mevsiminde yumurtaları tüketici koşullarında saklama ile yumurta kalitesi 4 hafta boyunca korunabilmektedir. Yaz mevsiminde toptancı koşullarında saklanması ile en fazla bir hafta korunabilirken, kışın yaklaşık iki hafta süreyle korunması mümkün olmaktadır.

Dorji (2014) yaptığı bir araştırmada, yumurtaları buzdolabında (7.46±0.23°C) ve oda sıcaklığında (22.98±1.12°C) saklamış, oda sıcaklığında saklanan yumurtaların buzdolabında saklanan yumurtalara göre hızla bozulduğu sonucunu elde etmiştir. Yumurtaların buzdolabında 10 günden fazla depolanmaması gerektiğini önermiştir. Mevcut araştırma bulguları yumurtanın Dorji (2014)'nin belirttiği gibi toptancı koşullarında (oda sıcaklığında) hızla bozulduğunu, tüketici koşullarında (buzdolabı) ise belirtilenden daha uzun süre saklanabileceğini göstermiştir.

Siyar ve ark. (2007) yumurta ve albumen ağırlığının depolama süresi ile birlikte önemli derecede düştüğünü, sarı ve kabuk ağırlığının ise etkilenmediğini, albumen yüksekliği, Haugh birimi ve pH'nın yaş, sıcaklık ve depolama süresinden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Tayeb (2012) depolama süresinin artmasıyla artan bir ağırlık kaybı olduğunu, Haugh biriminin depolama süresi ve sıcaklığı ile giderek azaldığını belirtmiştir. Dolapta saklama ile odada saklama arasında

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Usturoi ve ark. (2014) yemeklik yumurtaların buzdolabı koşullarında saklanması gerektiğini belirtmişlerdir. Raji ve ark. (2009) yumurta kalitesinin depolama süresi ile düştüğünü belirtmişler, depolama süresince yumurta ağırlığı, albumen ve sarı yüksekliği, Haugh birimi, albumen ve sarı indeksinin düşerken, albumen ve sarı genişliğinin arttığını bildirmişlerdir. Buzdolabı koşullarında saklama ile Haugh birimi, albümin ve sarı yüksekliğinde çok az kalite kaybı olduğunu, yüksek sıcaklıkta saklanan yumurtaların 2 haftadan sonra tüketime uygun olmadığı bildirmişlerdir. Alsobayel ve Albadry (2011) buzdolabında depoladıkları yumurtalarda depolama süresinin Haugh birimi, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve hava boşluğu derinliği üzerine önemli olumsuz etkisi olduğunu, kabuk yoğunluğu ve kabuk ağırlığına olumlu etkisi olduğunu, beyaz ve kahverengi yumurtalarda 20 gün boyunca buzdolabında depolamanın insan tüketimi için iç kalite özelliklerini koruduğunu bildirmişlerdir. Gavril ve Usturoi (2011) kısa süreli bile olsa yumurtayı depolamanın kaliteyi etkilediğini belirtmişlerdir. Scott ve Silversidest (2000) 10 gün oda sıcaklığında depolama sonunda albumen ağırlığını ve yüksekliğini düşük ve albumen pH'sını yüksek bulmuşlardır. Kahraman ve Bayındırlı (1990) denemelerinde Haugh birimi, ak yüksekliği ve sarı indeksi değerlerinde azalma gözlemişlerdir. Khan ve ark. (2013) farklı depolama süresinin Fayoumi yumurtalarının yumurta ağırlığı, yumurta iç kalitesi ve kuluçka özellikleri üzerine etkisini araştırmışlar, uzun süreli depolama süresinin Fayoumi yumurtalarının albümen ağırlığı, sarı ağırlığı, ak indeksi, sarısı indeksi ve Haugh biriminde azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada elde edilen bulgular da diğer araştırmacıların bulgularına benzer şekilde depolama sıcaklığı ve süresinin uzamasına bağlı olarak iç kalite kriterlerinin düştüğünü göstermektedir.

Sonuç

Sonuç olarak; her iki mevsim döneminde depolanan yumurtaların tüketici koşullarında saklanması yumurta raf ömrünü uzatmakta olup bir haftalık depolamada yumurta kalitesi "AA" iken, ikinci haftadan itibaren "A" kaliteye düşmüştür. Yaz döneminde toptancı

koşullarında 1 haftalık depolama ile yumurta kalitesi "A" kalite iken iki haftalık depolamadan itibaren yumurta "B" kaliteye düşmüştür. Kış döneminde toptancı koşullarında depolamada ise iki haftalık depolama ile "A" kalite korunurken, üçüncü haftadan itibaren "B" kaliteye düşmüştür.

Yemeklik yumurta, toptancı koşullarında yazın bir hafta, kışın maksimum iki hafta muhafaza edilebilirken, tüketici koşullarında her iki mevsimde de dört hafta süreyle tereddütsüzce muhafaza edilebileceği görülmüştür.

Kaynaklar

- Anonim (2015). Egg Grading Manual. https://books.google.com.tr/books?id=2nZGzM1eNsMC&pg=PA11&lpg=PA11&dq=composition+of+the+egg&source=bl&ots=K-Y_XQ3cK9&sig=sTMS-TfXG7mmLyBPymVqCNZNqk&hl=tr&sa=X&ei=00AkVYzG8vuaLG2gfAD&ved=0CCEQ6AEwATgU#v=onepage&q=composition%20of%20the%20egg&f=false. (Erişim tarihi: 08/04/2017).
- Alsobayel A. A., Albadry M. A. (2011). Effect of Storage Period And Strain of Layer oİnternal and External Quality Characteristics of Eggs Marketed in Riyadh Area. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*,10:41–45.
- Bozkurt Z, 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., 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):634-636.
- Dorji N. (2014). Assessment of Storage and Temperature on Egg Physical Qualities for Peak Production in Hyline Chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 4(1):173-178.
- Gast R. K. (2005). Bacterial İnfection of Eggs. In:Food safety control in the Poultry Industry, pp:1-20. <http://naldc.nal.usda.gov/naldc/download>

- .xhtml?id=40674&content=PDF. (Erişim tarihi: 17/08/2017).
- Gavril R, Usturoi M. G. (2011). Effects of Temperature and Storage Time on Hen Eggs Quality. *Lucrari Stiintifice, Seria Zootehnie*, 56:259-264.
- Jin Y. H., Lee K. T., Lee W. I., Han Y. K. (2011). Effects of Storage Temperature and Time on the Quality of Eggs from Laying Hens at Peak Production. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 24 (2):279–284.
- Kahraman H, Bayındırlı L. (1990). Effect of Oil Treatment and Storage Condition on Shelf-Life and Quality of Eggs. *The Journal of Food*, 15 (6): 323-327.
- Khan M. J. A., Khan S. H., Bukhsh A., Abbas M. I., Javed M. (2013). Effect of Different Storage Period on Egg Weight, Internal Egg Quality and Hatchability Characteristics of Fayumi Eggs. *Italian Journal of Animal Science*, 12:323-328.
- Okur A. A., Şamlı H. E. (2013). Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality Parameters and Electrical Conductivities of Eggs. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 10(2): 78-82.
- Raji A. O., Aliyu J., Igwebuike J. U., Chiroma S. (2009). Effect of Storage Methods and Time on Egg Quality Traits of Laying Hens in A Hot Dry Climate. *ARNP Journal of Agriculture and Biological Science*, 4:1-7.
- SAS, (1996). Statistical Analyses System, SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc., Carry, NC, 465.
- Scott T. A., Silversidest F. G. (2000). Effects of Temperature and Storage Time on Hen Eggs Quality. *Poultry Science*, 79:1725–1729.
- Silversidest F. G., Scott T. A. (2001). Effect of Storage and Layer Age on Quality of Eggs From Two Lines of Hens. *Poultry Science*, 80:1240–1245.
- Siyar H. S. A., Aliarabi H, Ahmadi A, Ashori N. (2007). Effect of Different Storage Conditions and Hen Age on Egg Quality Parameters. *Australian Poultry Science Symposium*, ss.106-109.
- Şamlı H. E., Agma A, Şenköylü N. (2005). Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens. *The Journal of Applied Poultry Research*. 14:548–553.
- Şenköylü N. (1991). Modern Tavuk Üretimi. Çiftlik Yayıncılık, Onaran Matbaa, s.463, Tekirdağ.
- Tayar M. (2015). Yumurta Hijyeni. Uludağ Üniversitesi Ders Notları. <http://mtayar.uludag.edu.tr/dersnotu.htm>. (Erişim tarihi: 09/04/2017).
- Tayeb I. T. (2012). Effects of Storage Temperature and Length on Egg Quality Parameters of Laying Hen. *Journal of Animal Science*, 1(2):32-36.
- Usturoi M. G. (2014). Radu-Rusu, R.M., Gavril, R. Effect of Storage Conditions on The Dynamics of Table Eggs Physical Traits. *University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi.*, 61:20-24.

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Çizelge 2. Yaz mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında 4 hafta saklamanın yumurta kalitesi üzerine etkisi

Parametreler	1. Hafta			2. Hafta			3. Hafta			4. Hafta		
	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P
Yumurta ağırlığı (g)	59.7±0.52	60.1±0.45	-	58.2±0.59	59.6±0.46	-	57.5±0.45	59.2±0.50	*	54.7±0.46	59.8±0.42	**
Yumurta Eni (mm)	43.3±0.12	43.4±0.22	-	41.6±0.17	43.5±0.55	**	43.3±0.15	43.5±0.28	-	43.1±0.11	44.2±0.61	-
Yumurta Boyu (mm)	57.5±0.30	57.8±0.32	-	55.5±0.26	57.3±0.31	**	57.2±0.27	57.3±0.26	-	57.0±0.30	57.5±0.31	-
Kırılma Direnci	3.9±0.17	3.8±0.18	-	3.8±0.18	4.1±0.17	-	4.1±0.17	4.2±0.18	-	3.9±0.16	3.6±0.18	-
Sarı Yüksekliği (mm)	15.8±0.23	18.7±0.14	**	14.0±0.35	18.7±0.17	**	11.0±0.45	18.8±0.17	**	-	17.8±0.14	-
Ak Yüksekliği (mm)	4.4±0.21	6.5±0.15	**	3.5±0.20	6.2±0.31	**	2.3±0.12	5.9±0.12	**	-	5.9±0.11	-
Sarı Genişliği(mm)	43.2±0.35	39.9±0.31	**	45.2±0.48	39.8±0.29	**	51.0±1.00	41.0±0.80	**	-	41.3±1.12	-
Ak Genişliği(mm)	92.8±2.85	73.6±1.00	**	106.0±4.97	74.8±1.12	**	156.1±5.00	72.3±1.12	**	-	78.0±1.28	-
Ak Uzunluğu(mm)	112.7±2.71	90.0±1.40	**	127.2±5.90	91.6±1.05	**	177.1±5.04	89.2±1.28	**	-	97.6±1.73	-
Kabuk Ağırlığı(g)	6.0±0.09	6.0±0.09	-	5.9±0.08	6.0±0.09	-	6.0±0.06	6.1±0.11	-	-	6.0±0.09	-
Sarı Ağırlığı (g)	16.9±0.26	15.9±0.20	**	16.9±0.24	16.3±0.20	-	16.7±0.69	16.8±0.21	-	-	16.5±0.48	-
L	59.5±0.45	55.3±0.43	**	60.0±0.39	54.1±0.59	**	59.4±0.41	53.0±0.43	**	-	55.9±0.45	-
A	17.8±0.35	18.6±0.39	-	19.0±0.39	18.7±0.39	-	18.1±0.45	19.8±0.23	**	-	19.5±0.38	-
B	55.6±0.91	51.7±0.95	**	61.3±0.75	52.2±0.84	**	63.2±0.72	55.8±0.57	**	-	58.4±0.58	-
pH	9.0±0.05	8.6±0.03	**	9.0±0.06	8.6±0.22	-	9.1±0.03	8.7±0.02	**	-	8.7±0.02	-
Sarı İndeksi	36.9±0.63	47.0±0.50	**	31.5±1.03	47.2±0.60	**	21.8±0.96	46.3±0.72	**	-	42.1±0.42	-
Ak İndeksi	4.5±0.31	8.0±0.26	**	3.3±0.26	7.5±0.39	**	1.5±0.15	7.4±0.21	**	-	6.8±0.20	-
Şekil indeksi	75.3±0.39	75.3±0.60	-	75.0±0.48	75.0±0.46	-	75.8±0.43	76.0±0.54	-	-	76.1±0.52	-
HU	61.1±2.18	79.8±1.08	**	51.0±2.75	76.8±1.63	**	34.7±2.21	76.3±0.88	**	-	75.9±0.89	-

* : P<0.05; ** : P<0.01; - : P>0.05

L: Parlaklık

A: Kırmızılık

B: Sarılık

Farklı Mevsimlerde Toptancı ve Tüketici Koşullarında Saklamanın Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Çizelge 4. Kış mevsiminde toptancı ve tüketici koşullarında 4 hafta saklamanın yumurta kalitesi üzerine etkisi

Parametreler	1. Hafta			2. Hafta			3. Hafta			4. Hafta		
	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P	Toptancı	Tüketici	P
Yumurta ağırlığı (g)	63.3±3.05	62.0±4.39	-	61.4±3.84	62.5±4.17	-	61.3±5.07	63.2±3.15	*	60.7±3.74	62.4±3.61	*
Yumurta Eni (mm)	45.4±4.33	44.4±3.18	-	44.2±2.04	44.0±1.14	-	44.8±3.53	44.7±2.80	-	44.2±1.11	44.2±0.93	-
Yumurta Boyu (mm)	57.9±1.72	57.9±2.52	-	57.9±1.88	58.0±1.89	-	57.4±1.96	58.1±1.70	-	57.7±2.11	58.2±2.05	-
Kırılma Direnci	4.2±1.16	3.9±1.33	-	4.4±1.51	3.9±1.48	-	4.2±1.10	4.4±1.24	-	6.8±2.21	4.3±1.26	-
Sarı Yüksekliği (mm)	18.0±1.04	19.0±0.92	**	16.7±1.04	18.3±0.96	**	16.5±1.13	18.7±0.93	**	15.9±0.95	18.8±1.04	**
Ak Yüksekliği (mm)	4.8±1.31	6.5±1.02	**	3.8±1.11	6.1±0.83	**	3.6±0.82	5.7±1.05	**	3.2±1.03	5.3±0.84	**
Sarı Genişliği(mm)	42.7±4.06	40.1±2.01	**	41.6±1.92	41.3±2.16	-	41.9±1.63	40.6±1.76	**	43.4±1.48	40.2±1.71	**
Ak Genişliği(mm)	89.8±13.63	79.1±6.24	**	99.9±18.42	80.1±7.26	**	107.5±20.67	82.3±11.38	**	108.9±27.40	81.3±6.90	**
Ak Uzunluğu(mm)	107.1±13.87	91.8±6.94	**	120.5±25.34	95.0±9.16	**	126.3±17.44	95.8±11.49	**	130.3±32.47	95.5±9.38	**
Kabuk Ağırlığı(g)	6.7±0.59	6.4±0.84	-	6.7±0.71	6.6±0.68	-	6.9±0.68	6.9±0.70	-	6.7±0.62	6.8±0.68	-
Sarı Ağırlığı (g)	17.7±1.33	16.6±1.31	**	17.3±1.47	16.9±1.72	-	17.3±1.39	17.6±1.63	-	17.7±2.44	17.9±1.75	-
L	54.9±1.83	51.8±2.05	**	53.8±2.55	48.8±2.97	**	53.2±3.07	48.4±2.15	**	50.8±6.18	48.8±2.52	-
A	27.5±2.17	28.9±2.10	**	29.8±5.62	28.1±2.20	-	29.9±5.30	28.7±1.66	-	29.9±4.55	29.3±2.43	-
B	52.4±5.79	51.1±5.78	-	56.7±5.87	54.1±6.08	-	58.7±5.72	53.7±4.55	**	60.3±6.72	53.2±6.38	**
pH	9.0±0.16	8.7±0.22	**	9.0±0.13	8.8±0.11	**	9.1±0.09	8.9±0.08	**	9.2±0.08	8.9±0.16	**
Sarı İndeksi	42.4±3.93	47.6±2.14	**	40.3±3.20	44.4±3.23	**	39.4±3.33	46.1±2.48	**	36.8±2.67	47.0±2.69	**
Ak İndeksi	5.0±1.88	7.7±1.53	**	3.8±1.60	7.0±1.36	**	3.3±1.06	6.5±1.56	**	2.9±1.48	6.1±1.30	**
Şekil indeksi	76.8±0.41	75.9±0.40	-	76.4±0.51	75.9±0.43	-	77.4±0.40	76.3±0.36	-	76.7±0.42	76.0±0.42	-
HU	63.6±11.91	79.5±6.74	**	54.3±13.96	76.2±6.55	**	52.3±11.32	72.5±8.71	**	46.2±15.6	70.2±6.91	**

* : P<0.05; ** : P<0.01; - : P>0.05

L: Parlaklık

A: Kırmızılık

B: Sarılık