

## Yağ Kaplamanın ve Değişik Depo Sıcaklıklarının Yumurtanın Raf Ömrü ve Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Hülya KAHRAMAN — Y. Doç. Dr. Levent BAYINDIRLI

ODTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü — ANKARA

### ÖZET

Bu çalışma, değişik depolama sıcaklıkları ve sıvı yağ ile kaplamanın yumurtanın raf ömrü ve kalitesi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Yöresel (Gölbaşı - ANKARA) bir tavuk çiftliğinden, yumurtlamadan hemen sonra geçen bir saat içinde toplanan 90 adet taze yumurta dört işlem grubuna ayrılmıştır: (1) Yağlanmamış ve oda sıcaklığında saklanan, (2) Yağlanmamış ve buzdolabında saklanan, (3) Yağlanmış ve oda sıcaklığında saklanan, (4) Yağlanmış ve buzdolabında saklanan.

Bu dört gruptaki yumurtalar 10 haftalık araştırma süresi boyunca Haugh birimi, ak indeksi, sarı indeksi, % ağırlık kaybı ve albumen pH değerleri için incelemeye alınmıştır. Elde edilen deneysel sonuçlar göz önünde tutularak yumurtanın iç kalitesi açısından dört grup arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Buna göre, saklama süresince, bütün gruplarda, ak yüksekliği, sarı indeksi ve Haugh birimi değerlerinde azalmalar gözlenmiştir. Ancak, yağlama işleminin yukarıdaki faktörler açısından değerlendirildiğinde -yumurta kalitesine olumlu etkileri olduğu ve buzdolabında saklamanın bu olumlu etkileri daha da geliştirdiği görülmüştür.

### SUMMARY

#### «Effect of Oil Treatment and Storage Conditions on Shelf - life and Quality of Eggs»

This study was performed to determine the effect of oil treatment on the quality of eggs under room temperature and refrigeration storage.

Initially, 90 eggs which were gathered within 60 min after laying were taken and half of them were dipped into corn oil for 5 min and allowed to drain. Eggs were divided into four treatment groups: (1) Unoiled and stored at room temperature, (2) Unoiled and stored at refrigeration temperature, (3) Oiled and stored at room temperature, (4) Oiled and stored at refrigeration temperature.

During a storage period of 10 weeks eggs were evaluated for Haugh unit, yolk index, albumen index, % weight loss and albumen pH. Comparisons were made for internal egg quality in white index, yolk index and Haugh unit values between the two storage conditions.

Upon storage a decrease in albumen height, albumen index, yolk index and Haugh unit was observed. Moreover, oiling enabled the eggs to retain good quality as measured by above factors throughout the storage and refrigeration enhanced this beneficial effects.

### GİRİŞ - KAYNAK TARAMASI

Bazı elzem aminoasitler, mineraller ve vitaminler açısından zengin olan yumurta (LEE, 1983) çabuk bozulabilen bir besindir. Bozulma, yumurtlamadan hemen sonra başlar ve gerekli önlemler alınmazsa toplamıyla tüketim arasında geçen zaman içerisinde kullanılamaz hale gelebilir. Bu süre içinde yumurtanın yapısında meydana gelen değişiklikler iki grupta incelenebilir: Mikrobiyolojik nedenlere bağlı olan değişiklikler ve fiziksel değişiklikler. Bu çalışmada sadece fiziksel bozulma ele alınmıştır.

Yumurtanın iç kalitesi kabuk tarafından tam anlamıyla korunamaz ve çevre şartlarından etkilenir. Sıcaklık, nem, saklama süresi ve yöntemleri yumurtanın raf ömrünün uzatılmasında önemli yer tutan faktörlerdir. Ayrıca, yumurta ak ve sarısındaki bozulma hızı, sıcaklığa ve karbondioksit difüzyonuna bağlı olarak değişim göstermektedir (KAMEL ve BOND, 1979).

Mineral yağla kaplama işleminin, yumurta kalitesine, karbondioksit difüzyonunu ve su kayıplarını azaltması açısından yaptığı olumlu etkiler uzun yıllardan beri bilinmektedir. Yapılan bazı çalışmalar sonucunda yağlanmış yumurtalardaki su kaybının çok az olduğu; bunun ortam nem ve sıcaklığından bağımsız olarak sağlandığı açıklanmaktadır (GOODWIN, 1961) Başka bir çalışmada, iç kalite açısından karşılaştırmalar yapıldığında, yağlanmış yumurtalarla yağlanmamış olanlar arasında -oda sıcaklığında

saklanmaları durumunda bile - çok belirgin farklar görülmüştür (KAMEL ve BOND, 1979) Ayrıca, LI - YAO - LI (1985) depolama koşullarının albumen pH'sı üzerindeki etkilerini, GLEEN (1962) yağlama süresinin yumurtanın iç kalitesi üzerindeki etkisini incelemiştir.

Bu çalışma da yağlama işleminin ve saklama sıcaklıklarının yumurtanın raf ömrünün uzatılması konusundaki etkilerini incelemek üzere yapılmıştır.

### MATERYAL

Yöresel bir tavuk çiftliğinden alınan 90 adet taze yumurta ve araştırmanın başlıca materyalini oluşturmaktadır. Yumurta ağırlığı tartımları için 0,001 grama hassas analitik bir tartı aleti (Mettler T 163), yumurtanın iç kalitesini belirlemek için yapılan ak ve sarı yüksekliği, sarı çapı ve ak genişliği ölçümlerinde cam bir yüzey ve bir kumpas (1/10 mm hassas) kullanılmıştır. pH değişimlerini ölçmek için pH - metre kullanılmıştır (Leeds and Northrup 7415 Model).

### YÖNTEM

Araştırma sırasında karşılaştırmalı bir çalışma metodu kullanılmıştır. Bu amaçla, bir tavuk çiftliğinden alınan 90 adet taze yumurta dört işlem grubuna ayrılmıştır. (3). ve (4). gruptaki yumurtalar 5 dakika süre ile mısırozü yağının içine batırılmış ve fazla yağın akması için bir süre süzülme bırakılmıştır. Daha sonra tüm yumurtalar gruplarına göre numaralandırılmış ve analitik tartıda taze yumurta ağırlıkları belirlenerek not edilmiştir. Gruplarına göre kutulara yerleştirilen yumurtalardan (1). ve (3). gruptakiler  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de (2). ve (4). gruptakiler  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de toptancı ve ev saklama koşullarını sağlamak üzere korunmaya alınmışlardır.

10 haftalık araştırma süresi boyunca yumurtalar 1/2 haftalık aralıklarla her grupta birer yumurta alınarak Haugh birimi, ak ve sarı indeksi, % ağırlık kaybı ve albumen pH'sındaki değişimler açısından incelenmiştir. Her bir yumurta için ölçümler aşağıdaki sırayla yapılmıştır:

### % ağırlık kaybı :

Analitik terazide tartılan yumurtaların % ağırlık kayıpları başlangıçtaki taze yumurta ağırlığı ve tartım anındaki yumurta ağırlığı farkının taze yumurta ağırlığına bölünmesi esasıyla bulunmuştur.

$$\% \text{ ağırlık kaybı} = \frac{x_i - x_f}{x_i} (100)$$

$x_i$  : taze yumurta ağırlığı

$x_f$  : tartım anındaki yumurta ağırlığı

### İç kalite testleri :

Yüzde su kaybının belirlenmesinden sonra yumurtalar cam bir yüzey üzerine kırılarak ak ve sarı yükseklikleri, sarı çapı, ak genişliği ve uzunluğu ölçülmüş ve aşağıdaki formüller kullanılarak yumurtanın iç kalitesi belirlenmiştir (POYRAZ, 1987):

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Ak yüksekliği (mm)}}{(\text{Ak uzunluğu} + \text{Ak genişliği}) / 2 \text{ (mm)}} (100)$$

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Sarı yüksekliği (mm)}}{\text{Sarı çapı (mm)}} (100)$$

Yumurtanın iç kalitesinin belirlenmesinde daha objektif bir yol olarak değerlendirilen Haugh birimi, yumurta ak yüksekliğinin yumurta ağırlığıyla korolasyonu esasına dayanır:

$$\text{Haugh birimi} = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

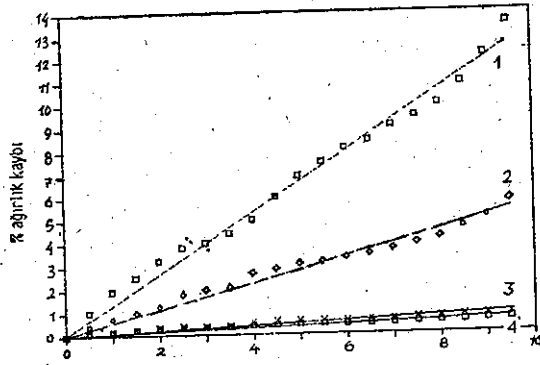
H : Ak yüksekliği (mm)  
W : Yumurta ağırlığı (g)

### Albumen pH değişimleri :

Cam yüzey üzerine kırılmış olan yumurtanın akının sarısından ayrılarak bir beher içine konmasından sonra yumurta akının asitliği pH metrede okunmuştur.

### ARAŞTIRMA BULGULARI - TARTIŞMA

10 haftalık saklama süresince bütün gruplarda ağırlık kaybı gözlenmekle birlikte bu kaybın gruptan gruba değiştiği görülmüştür. Şekil -1'de görüldüğü gibi en fazla su kaybı (1). grupta olmuştur. (Bunu sırasıyla (2)., (3). ve (4). gruplar izlemektedir.



Şekil-1 % ağırlık kayıplarının zamana göre değişimi

Ağırlık kaybının zamana karşı değişimini veren deneysel sonuçların bilgisayarda modellenmesi sonucunda Çizelge-1'deki matematiksel ifadeler bulunmuştur.

Çizelge-1 % yumurta ağırlığı kayıplarının matematiksel modelleri

Grup	Model	Korrelasyonu Katsıyısı (r)
1	$y = 1,326 (t)$	0,99
2	$y = 0,567 (t)$	0,99
3	$y = 0,097 (t)$	0,91
4	$y = 0,072 (t)$	0,84

y : % ağırlık kaybı  
t : süre (hafta)

Bu modellere dayanarak, gruplar arasında sayısal karşılaştırmalar yapıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

(1) ve (2) : Yağlanmamış ve buzdolabında saklanan yumurtalardaki yüzde su kaybı, yağlanmamış ve oda sıcaklığında saklananlardan % 57 kadar daha azdır.

(3) ve (4) : Yağlanmış ve buzdolabında saklanan yumurtalardaki yüzde su kaybı, yağlanmış ve oda sıcaklığında saklananlardan % 25 daha azdır.

(1) ve (3) : Oda sıcaklığında, yağlanmış yumurtalardaki yüzde ağırlık kaybı yağlanmamış olanlardan % 95 daha azdır.

(2) ve (4) : Buzdolabı sıcaklığında, yağlanmış yumurtalardaki yüzde su kaybı yağlanmamış olanlardan % 87 daha azdır.

Değişik işlem grupları için elde edilen Haugh birimi değerleri Çizelge-2'de verilmiştir. Buna göre en büyük azalma yine (1). grupta gözlenmiştir. Yağlanmamış yumurtalarda oda sıcaklığında ya da buzdolabında saklamanın Haugh birimi açısından pek farklılık göstermemesine rağmen, yağlanmış yumurtalarda her iki sıcaklıkta da olumlu sonuçlar alınmıştır.

Çizelge-2 Saklama süresi boyunca gruplardaki Haugh birimi değişimleri

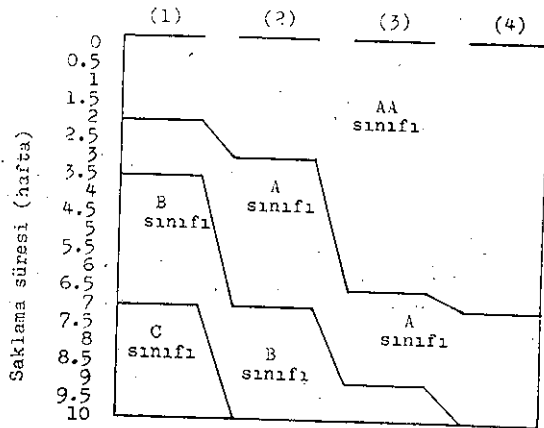
Süre (hafta)	(1)	(2)	(3)	(4)
0	—	—	—	—
0,5	—	—	—	—
1	—	—	—	—
1,5	77,70	85,12	88,30	92,74
2	72,66	83,76	88,13	91,84
2,5	70,19	80,38	87,22	91,14
3	67,82	72,69	86,16	91,06
3,5	59,68	70,82	83,45	90,26
4	53,06	69,68	83,02	86,33
4,5	48,65	68,01	82,98	85,40
5	46,04	66,92	80,13	84,90
5,5	39,96	63,21	78,96	80,42
6	38,46	62,02	76,17	76,81
6,5	37,17	59,95	74,76	74,03
7	33,05	56,16	68,14	72,38
7,5	29,87	54,79	66,93	69,92
8	28,19	53,74	61,42	68,11
8,5	27,75	50,16	61,01	66,92
9	27,01	46,03	57,75	64,13
9,5	26,52	40,43	52,28	61,24
10	25,41	37,26	48,11	58,39

Genel olarak yumurtalar kalitelerine göre, AA, A, B ve C sınıflarına ayrılmış olup her bir kalite sınıfı Haugh birimi değerlerindeki belirli aralıklar itibarıyla belirlenmektedir (USDA, 1972).

Haugh birimi	Sınıfı
> 72	AA
57 — 72	A doğrudan
30 — 57	B tüketilebilir
< 30	C → Sanayi tipi

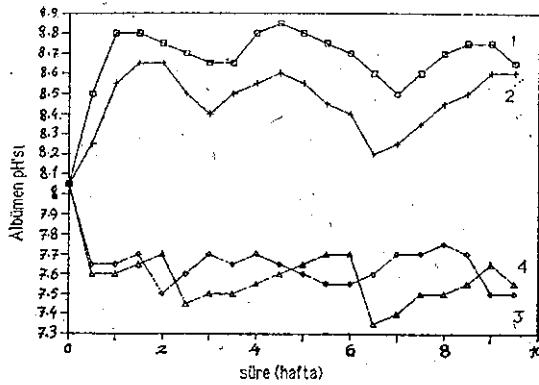
Bu sınıflandırmaya göre, (1). grubun yumurta iç kalitesi iki hafta içinde AA sınıfından A sınıfına düşmüştür. (Şekil-2) Bu süre (2).

(3). ve (4). gruplar için sırasıyla 3; 6,5; 7 hafta olarak belirlenmiştir. (1). grupta, kalite hızla düşmeye devam ederek 7 hafta gibi bir sürede C sınıfına ulaşırken diğer bütün işlem gruplarının 10 haftalık araştırma süresi bittiğinde hala doğrudan tüketilebilir kalite sınıfları içinde oldukları gözlenmiştir.



Şekil - 2 Yumurta kalite sınıflarının zamana göre değişimi

Saklama sırasında değişik işlem gruplarının albumen pH değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil - 3'te verilmiştir.



Şekil - 3 Albumen pH değerlerinin zamana göre değişimi

Araştırmanın ilk haftalarında (1). ve (2). grup yumurtaların albumen pH değerlerinde ani bir artış görülürken (3). ve (4). gruplarda ani azalmalar gözlenmiştir. (3). ve (4). gruplardaki bu azalma yağlamanın bir sonucudur. Yumurta kabuğundaki gözeneklerden içeriye difüzyon yoluyla giren bir miktar yağ bu azalmaya neden olmuştur.

Genelde bakıldığında, her iki sıcaklıkta da yağlanmamış yumurtaların albumen pH'sinin

yağlanmış yumurtalardan daha fazla olduğu görülmüştür. Bu, bazı araştırmacıların bulgularıyla da bir paralellik göstermektedir. (GLEEN ve SWANSON, 1962).

Yumurtalarda fiziksel bozulma karbondioksit ve su buharı difüzyonu ve albumen pH değerindeki artışla yakından ilgilidir. Yağlama işlemi kabuk üzerindeki gözenekleri kapatarak karbondioksit ve su buharını kabuk içine hapseder ve difüzyonu minimuma indirir. Yapılan bazı araştırmalarda albumen pH artışının gaz difüzyonuyla ilgili olduğu bulunmuştur. (KAMEL ve BOND, 1972) Bu nedenle yağlı ve yağsız yumurtalarda saklama sırasında farklı pH değişimleri gözlenmiştir.

Yumurtlamadan sonra geçen zaman içinde yumurta akı incelmeye başlar ve yumurta akından sarısına doğru bir su geçişi gerçekleşir. Sarı ağırlığındaki bu artış sarı membranın zayıflamasına, hatta yırtılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle bayat bir yumurta düz bir yüzey üzerine kırıldığında sarının yarım küre görünümünü kaybettiği ve yayıldığı gözlenir. Akta sarıya geçen su miktarı sıcaklığın bir fonksiyonu olduğundan buzdolabında saklanan yumurtalarda bu sorun gözlenmemiştir.

Sonuç olarak, yağlama işlemi özellikle oda sıcaklığında saklanan yumurtalarda olumlu sonuçlar vermiş, su kayıpları ve iç kalite açısından yağlanmış ve buzdolabında saklanan grup diğerlerine tercih edilmiştir.

Ülkemizde yeterli soğuk hava deposunun bulunmaması, özellikle yaz aylarında yumurta üretimini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, yumurta ihracatımızda en önemli payı İran, Irak, Kuveyt ve S. Arabistan gibi Orta - doğu ülkeleri almakta (GÜNGÖREN, 1988) ve sıcak iklim kuşağında bulunan bu ülkelere yumurta nakli sırasında kayıplar olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, mineral yağlarla kaplama işleminin yumurta ticaretinde ve ekonomik üzerinde olumlu etkileri olacağı açıktır.

#### TEŞEKKÜR

Bu konuda çalışma yapmamızı destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen A.Ü. Vet. Fak. öğretim elemanlarından Sayın Doç. Dr. Öznur POYRAZ'a teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS. 1972. Egg Grading Manual. USDA Consumer and Marketing Service. Agriculture Handbook No: 75.
- FRAZIER, W.C., D.C. WESTHOFF. 1986. Food Microbiology, McGraw - Hill Publishing Comp. London.
- GLENN, W.F., M.H. SWANSON. 1962. Oiled versus unoled eggs for short storage periods. Poultry Sci. 42: 1880 - 1886.
- GOODWIN, T.L., M.L. WILSON, W.J. STADELMAN. 1961. Effects of oiling time, storage position and storage time on the condition of shell eggs. Poultry Sci. 41: 840 - 844.
- GÜNGÖREN, Cahit. 1988. Yumurta Dış Pazar Araştırması. İGEME Ankara.
- HOMLER, B.E., W.J. STADELMAN. 1962. Effect of oiling before and after cleaning in maintaining the albumen condition of shell eggs. Poultry Sci. 42: 190 - 184.
- KAMEL, B.C., C. BOND. 1979. Egg quality as affected by storage and handling methods. J. of Food Quality. 3: 261 - 273.
- LEE, F.A. 1983. Basic Food Chemistry. AVI Publishing Comp. Inc. Westport, Connecticut.
- LI - YAO - LI, C.C., S.G. GILBERT. 1985. Keeping quality of eggs packed in acrylonitrile pouches. J. of Food Processing and Preservation. 9: 179 - 187.
- POYRAZ, Öznur. 1987. Bir ticari yumurtacı tavuk sürüsünde klimes sisteminin verim performansı üzerine etkisi. A.Ü. Vet. Fak. Dergisi 34, 3: 503 - 512.



**GIDA  
TEKNOLOJİSİ  
DERNEĞİ**

Gıda Dergisi 1991 Yılı abone ücretleri 1 Mart 1991 tarihine kadar indirimlidir.

	1 Mart 1991'e kadar	1 Mart 1991'den sonra
Öğrenciye	30.000 TL.	35.000 TL.
Diğer	40.000 TL.	45.000 TL.