

## Uzun Süre Depolanan Kuluçkalık Yumurtaların İnkübasyon Öncesi Isıtılmasının Kuluçka Özelliklerine Etkisi\*

Okan ELİBOL<sup>1</sup>

Ayşe UYSAL<sup>2</sup>

Mesut TÜRKOĞLU<sup>1</sup>

Semih KOÇANAOĞULLARI<sup>2</sup>

**ÖZET :** Bu çalışma uzun süre depolanan (21 ve 14 gün) kuluçkalık yumurtaların, depolama öncesinde ve sırasında 37. 8°C'de 3 saat ısıtılmasının çıkış gücü ve embriyo ölümleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada, depolama öncesi yapılan ısıtmanın her iki depolama süresinde de erken embriyo ölümlerinin artmasına ve çıkış gücünün azalmasına neden olduğu ( $P < 0.01$ ), sadece depolama sırasında uygulanan ısıtma ile kontrol grubu arasında ise embriyo ölümleri ve çıkış gücü bakımından farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ön ısıtma, Depolama süresi, Çıkış gücü.

## The Effect of Pre-Incubation Warming of Hatching Eggs Stored Long Period on Hatchability

**ABSTRACT :** This research was conducted to determine the effects of pre-incubation warming for 3 hours at 37.5 °C before and during the storage on hatchability of layer breeder eggs stored for 21 and 14 days.

In both storage periods, pre-warming before storage decreased hatchability ( $P < 0.01$ ). However, there were no significant differences between pre-warmed during storage groups and control group in hatchability and embryonic mortality.

**Key words:** Pre-incubation warming, storage period, hatchability.

### GİRİŞ

Günümüzde, hem yumurtacı ticari civciv üreten işletmeler, hem de büyük ebeveyn veya ıslah işletmelerinde yumurta depolama süresi bir haftayı geçebilmektedir. Bekletme koşulları ne kadar uygun olursa olsun, bir haftadan sonra gerçekleştirilen çıkışlarda, çıkış gücü düşmektedir. Bu sürenin daha fazla uzaması, hem çıkış gücü hem de civciv kalitesinin önemli seviyede düşmesine neden olmaktadır(8,11,12,16). Bu olumsuzlukları en az seviyeye indirmek için, değişik yollar denenmektedir. Bunlardan birisi de depolama öncesi ve sırasında yumurtaların kısa süreli yüksek sıcaklığa maruz bırakılmasıdır.

Yalnız bu uygulamalarda başarı sağlamak için depolama sırasında depo sıcaklığı ve nemi yanında embriyonun da uzun süreli depolamaya dayanıklı olabilecek evrede olmasının etkili olacağı ve çıkış gücünü artıracığı belirtilmektedir(7). Özellikle depolama öncesi veya sırasında ısıtmanın, yumurtaları embriyonun ektoderm ve endoderm tabakalarının oluşumunu içeren gastrulasyon safhasına taşıyabileceği, beklenmektedir. Bu sayede embriyoların uzun süreli depolamaya karşı daha dayanıklı kılınabileceği ve özellikle de erken dönem embriyo ölümlerinin azaltılabileceği bildirilmektedir(2,3,20, 21).

Canlı ağırlığı normal değerden fazla olan tavukların yumurtalarında gastrulasyonun erken safhasında olma oranı yüksek ve bu yumurtalarda kuluçka randımanının da düşük olduğu belirtilerek bu dezavantajın ortadan kaldırılması için Coleman and Siegel (7) tarafından ovipozisyon işleminden hemen sonra yumurtaların ısıtılması, tavsiye edilmiştir. Üretim döneminin son zamanlarında canlı ağırlığı artan veya düşük verimli broiler damızlık sürülerinden elde edilen yumurtalara da aym işlemin uygulanabileceği bildirilmiştir(7,22).

Kuluçkalık yumurtaların uzun süre depolanma öncesi ve sırasında kısa süreli yüksek sıcaklıkta bırakılmasının çıkış gücü üzerine olumlu etkisinin olduğunu bildiren birçok araştırmacı vardır (3,4,7,11,13,14,21). Bunun yanında Bowling ve Howarth(5), Domanska ve Pawluczuk(9); McConachie vd.(17), Milby ve Sherwood(19), kuluçkalık yumurtaların depolama öncesi ısıtılma işleminin çıkış gücü üzerine olumlu bir etkisi olmadığını bildirirken, Akıncı(1) yumurtaların depolama öncesi uzun süreli ısıtılmasının çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğünü belirtmiştir. Fakat, özellikle tavuğa göre kuluçka randımanlarının düşük ve depolama sürelerinin daha uzun olduğu hindi, ördek ve kaz yumurtalarında bu uygulamanın çıkış gücünü olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir(4,13, 15).

\* TAGEM tarafından desteklenmiştir.

1, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvan Yetiştirme ve Islahı A.B.D. Ankara

2, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ankara

Bu araştırma uzun süre depolanan kuluçkalık yumurtalara depolama öncesi ve sırasında yüksek sıcaklıkta kısa süreli ısıtma işlemi uygulamanın embriyo ölümleri ve çıkış gücü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Araştırmanın materyalini, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde geliştirilen ve 42 haftalık yaştaki  $G_{HY}$  ile  $S_{HY}$  Kahverengi yumurtacı genotiplerin çiftleştirilmesinden elde edilen 4480 adet kuluçkalık yumurta oluşturmaktadır.

### Metot

Bu denemede, 14 ve 21 gün depolanan yumurtalara depolama öncesi ve sırasında ısıtma işlemi uygulanmıştır. Depolama süresi 21 gün olan yumurtalar 6 gruba, 14 gün bekletilecek yumurtalar ise 4 gruba ayrılmıştır. Gruplara ilişkin bilgiler Çizelge 1 ve 2 de verilmiştir.

**Çizelge 1. 21 Gün depolanan yumurtaların oluşturduğu 6 gruba uygulanan işlemler**

1.Grup	Kontrol Grubu(ısıtma işlemi yapılmamaktadır)
2.Grup	Depolama öncesi (1. Gün) ısıtma
3. Grup	Depolama öncesi (1. gün) ve depolama sırasında (7.gün) ısıtma
4. Grup	Depolama öncesi (1. gün) ve depolama sırasında (7. ve 14. gün) 2 kere ısıtma
5.Grup	Depolama sırasında(7.gün) ısıtma
6.Grup	Depolama sırasında ( 7. Gün ve 14. günde) ısıtma

**Çizelge 2. 14 Gün depolanan yumurtaların oluşturduğu 4 gruba uygulanan işlemler**

1.Grup	Kontrol Grubu(ısıtma işlemi yapılmamaktadır)
2.Grup	Depolama öncesi(1. gün) ısıtma
3. Grup	Depolama öncesi(1. gün) ve depolama sırasında(7. gün) ısıtma
4. Grup	Depolama sırasında(7.gün) ısıtma

Isıtma uygulaması, doğrudan ısıtma işleminin vereceği zarardan kaçınmak için, Çizelge 3 de özetlenen şekilde gerçekleştirilmiştir.

**Çizelge 3. Isıtma yapılan gruplardaki yumurtalara uygulanan işlemler**

YER	SÜRE (Saat)	SICAKLIK °C
Yumurta tasnif Odası	15	21-23
Gelişim makinesi	1,5	24-37,5
Gelişim makinesi	3	37,5
Gelişim makinesi (makine kapılar açık)	2	Tespit edilememiştir
Yumurta tasnif	15	21-23

Yumurtalar, ısıtma işlemi dışında kalan zamanlarda 15 °C sıcaklıkta,%75 nispi nem içeren yumurta depo odasında tutulmuşlardır.

Araştırma; her muamele grubunda tekerrür sayısı 4 ve her tekerrürde de 112 yumurta içerecek şekilde planlanmıştır. 14 ve 21 gün bekletilen grupların yumurtaları aynı anda gelişim makinesine yüklenmişler ve doğal olarak da çıkımlar aynı günde olmuştur.

Çıkış zamanı her tepsideki çıkışı olmayan yumurtalar ayrılmış ve bunlar kırılarak dölsüzlük ile erken dönem(0-5 gün), orta dönem(6-17) gün ve son dönem(18-21+kabuğu delip ölen) embriyo ölümlerinin tespiti yapılarak çıkış gücü ve embriyo ölümlerinin oranı hesaplanmıştır. İstatistik analiz, her depolama süresi için ayrı ayrı yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için varyans analizinden, farklılığın hangi gruptan ileri geldiğinin tespiti içinde Duncan testinden yararlanılmıştır( 10).

## BULGULAR

### 1. Depolama süresi 21 gün olan yumurtalar

Depolama süresi 21 gün olan yumurtalarda embriyo ölümleri ve çıkış gücü özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 4 : Depolama süresi 21 gün olan damızlık yumurtaların depolama öncesi ve sırasında ısıtılan ve ısıtılmayanlarda embriyo ölümleri ve çıkış gücüne ait tanımlayıcı değerler ( %)**

Gruplar	EMBRİYO ÖLÜMLERİ			
	Erken Dönem $X \pm S_x$	Orta Dönem $X \pm S_x$	Son Dönem $X \pm S_x$	Çıkış Gücü $X \pm S_x$
1	13.7 ± 1.8 <sup>a</sup>	0.5 ± 0.7	8.7 ± 1.9	77.0 ± 2.2 <sup>a</sup>
2	45.6 ± 1.8 <sup>a</sup>	1.7 ± 0.7	9.8 ± 1.9	42.7 ± 2.2 <sup>a</sup>
3	28.7 ± 1.8 <sup>b</sup>	2.0 ± 0.7	12.5 ± 1.9	57.3 ± 2.2 <sup>b</sup>
4	27.9 ± 1.8 <sup>b</sup>	2.5 ± 0.7	10.8 ± 1.9	58.8 ± 2.2 <sup>b</sup>
5	13.5 ± 1.8 <sup>c</sup>	1.7 ± 0.7	9.4 ± 1.9	75.4 ± 2.2 <sup>a</sup>
6	12.5 ± 1.8 <sup>c</sup>	2.2 ± 0.7	9.6 ± 1.9	75.8 ± 2.2 <sup>a</sup>

a-b, a-c, b-c=P<0.01

### Gruplar

- 1: Kontrol Grubu ( ısıtma işlemi yapılmamaktadır)  
2: Depo öncesi (1. gün) ısıtma

- 3: Depo öncesi (1. gün) ve depolama sırasında (7. gün) ısıtma  
 4: Depo öncesi (1. gün) ve depolama sırasında (7. ve 14. gün) 2 kere ısıtma  
 5: Depolama sırasında (7. gün) ısıtma  
 6: Depolama sırasında (7. ve 14. günde) ısıtma

Erken dönem embriyo ölümleri 2. grupta en yüksek olurken, 1., 5., ve 6. gruplarda düşük bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Orta ve son dönem embriyo ölümleri bakımından gruplar arası farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık çıkış gücü değerleri % 42.7 ile % 77.0 arasında değişmiş ve gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). En düşük çıkış gücü değeri 2. grupta tespit edilirken, en yüksek değerler ise 1., 5. ve 6. gruplardan elde edilmiştir.

## 2. Depolama süresi 14 gün olan yumurtalar

Depolama süresi 14 gün olan yumurtalarda embriyo ölümleri ve çıkış gücü özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

**Çizelge 5 : Depolama süresi 14 gün olan damızlık yumurtaların depolama öncesi ve sırasında ısıtılan ve ısıtılmayanlarda embriyo ölümleri ve çıkış gücüne ait tanımlayıcı değerler (%)**

Gruplar	Embriyo Ölümleri			
	Erken Dönem	Orta Dönem	Son Dönem	Çıkış Gücü
	X ± S <sub>x</sub>	X ± S <sub>x</sub>	X ± S <sub>x</sub>	X ± S <sub>x</sub>
1	6.3 ± 1.2 <sup>b</sup>	1.2 ± 0.5	6.8 ± 1.4	86.0 ± 1.6 <sup>a</sup>
2	19.9 ± 1.2 <sup>a</sup>	0.7 ± 0.5	6.0 ± 1.4	73.1 ± 1.6 <sup>b</sup>
3	16.5 ± 1.2 <sup>a</sup>	1.4 ± 0.5	9.1 ± 1.4	72.7 ± 1.6 <sup>b</sup>
4	5.8 ± 1.2 <sup>b</sup>	1.6 ± 0.5	5.6 ± 1.4	86.6 ± 1.6 <sup>a</sup>

a-b =  $P<0.01$

### Gruplar

- 1: Kontrol grubu ( ısıtma işlemi yapılmamaktadır)  
 2: Depo öncesi (1. gün) ısıtma  
 3: Depo öncesi (1. gün) ve depolama sırasında (7. gün) ısıtma  
 4: Depo sırasında (7. gün) ısıtma

Depolama süresi 14 gün olan yumurtalarda erken dönem embriyo ölümleri 1., 2., 3. ve 4. gruplarda sırasıyla % 6.3, % 19.9, % 16.5 ve % 5.8 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasında farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). Depolama süresi 21 gün olan gruplarda olduğu gibi 14 günlük depolama süresinde de orta ve son dönem embriyo ölümleri bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmamış, buna karşın çıkış gücü, 2. ve 3. Gruplarda, 1. ve 4. Gruplara göre önemli seviyede düşük olmuştur ( $P<0.01$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Canlı ağırlığı normal değerlerin üzerinde olan ve/veya düşük verimli damızlık sürülerden elde edilen yumurtalarda, çoğunlukla embriyonun erken gastrulasyon safhasında bulunduğunu ve uzun süreli

depolamaya karşı daha hassas olduğu belirtilmiştir (3,7,22). Aynı araştırmacılar, depolama öncesi ve sırasında bu yumurtaların ısıtılmasının çıkış gücü üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Canlı ağırlığı normal değer üzerinde ve düşük verimli olan damızlık sürüler genelde üretim döneminin sonuna gelmiş yaşlı sürüler olarak nitelendirilir. Bu sürülerden elde edilen yumurtalarda, genç sürü yumurtalarına göre albümin kalitesinin daha düşük olduğu ve depolama süresinin artması ile birlikte çıkış gücünde meydana gelen kaybın, albümin kalitesinin düşmesinden (albümin yüksekliğinin azalması ve PH sınır artması) kaynaklanabileceği belirtilmiştir(6). Meijerhof (18) tarafından bildirildiğine göre; Kucena ve Raddatz (1980) depolama öncesi veya sırasında yumurtaların periyodik olarak ısıtılmasının, embriyoda metabolik aktivitenin artmasına, embriyonun CO<sub>2</sub> üretmesine ve dokulardaki yüksek olan PH seviyesinin normal değerlere çekilmesinde etkili olduğunu, özellikle uzun süreli depolamaya bağlı erken dönem embriyo ölümlerinin artmasını engellediğini belirtmişlerdir. Ancak bu araştırmada 21 ve 14 gün depolanan yumurtalarda depolama öncesi ısıtma işleminin(2.grup) erken dönem embriyo ölümleri ve çıkış gücünü olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir( $P<0.01$ ). Bununla birlikte sadece depolama sırasında ısıtma işlemlerinin uygulandığı gruplar ile kontrol grubu arasında aynı özellikler bakımından farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, kuluçkalık yumurtaların uzun süre depolanma öncesi kısa süreli yüksek sıcaklıkta bırakılmasının çıkış gücünü olumlu yönde etkilediğini belirten Becker ve Bearse(3), Coleman ve Siegel(7), Elibol(11), Lancaster ve Jones(14)'un bulgularından farklıdır.

Bu araştırmada, her iki depolama süresinde de ısıtma uygulamasının çıkış gücü üzerine olumlu bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, araştırmada kullanılan yumurtaların elde edildiği sürünün nispeten genç(42. hafta), yumurta ve kuluçka randımanının da yüksek olmasından ileri gelebilir. Buna göre gastrulasyon safhası tamamlanmış ve albümin kalitesi yüksek olan yumurtalarda, depolamanın ilk günü uygulanan ısıtma işleminin, erken dönem embriyo ölümü ve çıkış gücünü olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir.

Çevre koşullarındaki hızlı değişikliklerin embriyonun gelişimini zayıflatarak ölümlere neden olduğu bilinmektedir. Ancak bu çalışmada yumurtaların ısıtılma işlemi, metot kısmında da belirtildiği üzere ani sıcaklık değişimlerinden kaçınılarak yapılmış ve depolama sırasında periyodik olarak uygulanan ısıtma ve soğutma işlemlerinin embriyo gelişimini olumsuz yönde etkilemediği belirlenmiştir. Bu konu ile ilgili birçok çalışmada da aynı sonuçlar elde edilmiştir(2,4,9,14,20,22). Bu durum, doğal ortamda gürk tavuğun, kuluçkaya henüz başlamadan önce follukta bulunan az sayıdaki yumurtanın üzerine günde 1-2 saat oturarak ısıtması ile de açıklanabilir. Bu araştırmada, depolama öncesi yapılan tek ısıtma işleminin, çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğü

ancak depolama süresi uzun (21 gün) olduğunda bu olumsuz etkinin depolama sırasında yapılan ısıtma ile azaldığı belirlenmiştir. Bunun yanında depolama süresi nispeten daha kısa olan (14 gün) yumurtalarda sadece depo öncesi (2.grup) ile depo öncesi ve sırasında (3. grup) ısıtılan gruplar arasında çıkış gücü bakımından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak depolama süresinin artması ile birlikte periyodik ısıtmanın daha olumlu etkide bulunduğu söylenebilir.

Isıtma işlemi etkisinin; genotip, yumurtlama sırasında embriyonun hangi gelişim evresinde olduğu, sürü yaşı, yumurta verimi ve çıkış gücü, depolama süresi, depolama koşulları ve ısıtma işleminin zamanı, süresi gibi birçok faktöre bağlı olarak değiştiği belirtilmektedir(2,11). Bunun yanında uygulamanın pratik olmaması, uygulama esnasında yumurtaları aşırı şoktan korumak için ısıtma ve soğutma işlemlerinin dereceli olarak yapılması gerekliliği ve bu araştırma sonuçları göz önüne alındığında, uzun süreli depolamaya maruz kalan yumurtalarda çıkış gücünde meydana gelebilecek düşüşü azaltmak için depolama öncesi ve/veya sırasında yüksek sıcaklıkta kısa süreli ısıtma işleminin yeterince etkili kolay bir yol olmadığı söylenebilir. Fakat bu tip uygulamaların daha yaşlı veya verimi düşük sürülerden elde edilen yumurtalarda ne sonuç vereceği de araştırılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Akıncı,Z.,1996. *Kuluçkalık yumurtaların depolanmasında ön ısıtma, süre ve yumurta pozisyonunun kuluçka sonuçlarına etkileri*. Ankara Üniv. Vet.Fak.Derg. 43:259-266.
2. Ar, A., Meir, M., 1996. *Preincubation warming as a means of lengthening storage time of fertile eggs*. The 34th annual convention. W.P.S.J. Israel Branch.
3. Becker, W.A., Barse, G.A., 1958. *Pre-incubation warming and hatchability of chicken eggs*. Poultry Sci. 37:944-948
4. Bogenfunst, F., 1995. *Su kanatlılarında kuluçka bakım ve idaresi*. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 95. İstanbul.
5. Bowling,J.A., Howarth, B., 1981. *The effect of exposing broiler breeder eggs to high temperature before storage on hatchability and subseqent performance of chicks*. Poultry Sci. 60:2333-2336.
6. Brake,T.J., Walsh,J., Benton,C.E., Petitte,J.N., Meijerhof,R., Penalva,G.,1997. *Egg handling and storage*. Poultry Sci. 76:144-151.
7. Coleman,J.W., Siegel,P.B., 1966. *Selection of body weight at eight weeks of age. 5. Embryonic state at oviposition and its relationship to hatchability*. Poultry Sci.45:1008-1011.
8. Değirmenciöğlü,A.,1994. *Kuluçkalık yumurtalar ile ilgili kimi etmenlerin ve sürü yaşının kuluçka özelliklerine etkileri üzerine araştırma*. Doktora tezi (Basılmamış). İzmir.
9. Domanska, K.B., Pawluczuk ,B.,1977. *The effect of periodic warming of stored Quail eggs on their hatchability*. British Poultry Sci.18.
10. Düzüneş, O.; Kesici,T., Gürbüz, F.,1983. *İstatistik metodları*. I Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 861 Ders Kitabı 218 - 229 s. Ankara
11. Elibol, O.,1997. *Kuluçka sonuçların etkileyen etmenler ve kuluçka aksaklıklarının giderilmesi, belirlenmesi üzerine araştırmalar*. Doktora tezi(Basılmamış).Ankara
12. İpek,A.,Şahan,Ü.,Yıldırım,Z.,1999. *Etlik ana damızlık yumurtalarında depolama süresi ve pozisyonlarının kuluçka özelliklerine etkileri*. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 13.
13. Kosin ,L.L.,1956. *Studies on pre-incubation warming of chicken and turkey eggs*. Poultry Sci.35:1384-1392.
14. Lancaster,FM., Jones, D. R., 1986. *The pre heating of broiler hatching eggs prior to storage*. British Poultry Sci.27:157.
15. Landauer,W.,1967. *The hatchability of chicken eggs as influenced by environment and heredity*. Storrs Agricultural Experiment Station.Conncticut.
16. Mayes,F.G., Takeballi,M.A., 1984. *Storage of the eggs of the fowl*. W:P:S:J. vol 40, no2.
17. McConachie,J,D., Jerome, F.N., Pepper,W.F.,1960. *The effect of preincubation treatments on the hatchability of chicken eggs*. Poultry Sci.39:886-889.
18. Meijerhof, R., 1992. *Pre-incubation holding of hatching eggs*. W.P.S.J. Vol 48.
19. Milby T.T., Sherwood,D.H., 1960. *The influence of treatment on hatchability of chicken and turkey eggs*. Poultry Sci.39.1118-1121.
20. Nikolaeva, J.N.,1958. *The effect of periodically heating eggs during holding on changes in the blastodisc and in hatchability*. Animal Breeding Abstr. 28:1673.
21. Orlov, M.V.,1962. *Biological principles of incubation*. In Poultry Sci. And Practice,2, 224-323.
22. Proudfoot, F.G.,Hulan, H.W., 1982. *Effect of preincubation warming on the hatchability of hens from normal and semidwarf parental genotypes*. Can.J. Animal Sci. 62:321-322