

KULUÇKALIK KEKLİK (*Alectoris graeca*) YUMURTALARININ DEPOLANMASINDA SÜRE, POZİSYON VE ÖN ISITMANIN EMBRİYO ÖLÜMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Alper Yılmaz¹@

Cafer Tepeli¹

The Effects of Storage Time, Position and Prewarming of Hatching Partridge (*Alectoris graeca*) Eggs on Embryo Deads

Özet: Bu araştırma, keklık yumurtalarının depolanmasında süre, pozisyon ve ön ısıtma uygulamalarının embriyo ölümleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada keklıkların elde edilen 1394 adet yumurta kullanılmıştır. Depolama süresine göre yumurtalar 1-7 gün, 8-14 gün, 15-21 gün ve 22-28 gün olacak şekilde 4 ana gruba ayrılmıştır. Her bir ana grupta depolama esnasında yumurtaların pozisyon durumuna göre kendi içerisinde 45° açı ile günlük iki defa sağa ve sola çevirme, alt üst etmeme (-) ve alt üst etme (+) şeklinde üç alt gruba bölünmüştür. Her bir alt grup da kendi içinde depolama başı ön ısıtma yapılanlar (DB, db, Db), kuluçka öncesi ön ısıtma yapılanlar (KÖ, kö, Kö) ve her hangi bir ön ısıtma yapılmayan (K, k, Kk) gruplar olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Bütün yumurtalar 12.8 °C sıcaklıkta, % 70-75 nemde depolama odasında oluşturulan gruplara göre bekletilmişlerdir. Depolama esnasında uygulanan pozisyon değişikliklerinden alt üst etmenin (+), 8-14 gün depolamada diğer pozisyon gruplarına göre embriyo ölümleri bakımından üstünlük sağladığı belirlenmiştir (p<0.05). Bir grup (K) (p<0.05) dışında yumurtalara ön ısıtma uygulamasının embriyo ölümleri üzerine her hangi bir olumlu etkisi belirlenememiştir.

Anahtar Kelimeler: Keklik, depolama süresi, depolama pozisyonu, ön ısıtma, embriyo ölümleri

Summary: This study was carried out to determine the effects of storage time, position and prewarming of hatching partridge (*Alectoris graeca*) eggs on embryo deads. In this research, 1394 partridge eggs were used. The preincubation egg storage groups were 1-7, 8-14, 15-21 and 22-28 days. Each principal group of totally four egg storage groups was divided into three egg position groups which were 45° rotation twice a daily, not turning egg (-) and turning egg (+) daily according to egg position. Each egg position group was separated three prewarming groups prewarmed before storage (DB, db, Db), prewarmed before incubation (KÖ, kö, Kö) and without prewarmed (K, k, Kk). All the eggs were stored in the egg storage rooms with 12.8°C temperature and 70-75 % relative humidity. The egg position group which were turning egg (+) was found be better than other egg position groups from the point of view of the embryo deads in the 8-14 storage time (p<0.05). The except for one group (K) (p<0.05) prewarming of hatching eggs had no positive effect on embryo deads.

Key Words: Partridge, Storage Time, Storage Position, Prewarming, Embryo Deads

Giriş

Son yıllarda alternatif kanatlı yetiştiriciliğinde önemli gelişmeler olmuştur. Bu yetiştiricilik kolu, entansif ve yarı entansif şekilde başlıca av turizmine materyal oluşturma amacıyla ve et üretimi sağlamak için yapılmaktadır. Özellikle av turizmine materyal sağlamak amacıyla yetiştirilen kanatlı türlerinin başında keklık gelmektedir. Et üretimi için İzmir Çeşme'de, av turizmine materyal sağlamak amacıyla Aydın'ın Nazilli ilçesi, Almut köyünde keklık üretimi yapılmaktadır (Çetin ve Kırıkçı 2000, şipal 1998).

Keklikler için fizyolojik sıfır değerinin 21.1 °C ol-

duğu belirlenmektedir (Harvey 1993, Robbins 1998). Döllü yumurtalar fizyolojik sıfır değerinden aşağı sıcaklıkta bekletildiği taktirde embriyolar bir nevi uykuya dalmış gibidir. Bu işleme yumurtaların depolanması da denebilir.

Woodard ve ark (1993), keklık yumurtalarının depolanabileceği en iyi sıcaklığın 10-16 °C olduğunu, ideal depolama sıcaklığının ise ortalama 13 °C olması gerektiğini bildirmektedirler.

Bazı araştırmacılar (Harvey 1993, Robbins 1998), keklık yumurtalarının en iyi 12.7 °C sıcaklıkta muhafaza edildiğini, sıcaklıktaki dalgalanmaların oldukça zararlı olduğunu ve kuluçka sonuçlarını olumsuz

yönde etkilediğini, depolamadaki ihtiyaç duyulan nemin ise % 65-75 arasında olması gerektiğini bildirmektedirler.

Doğal ortamda kuşların kuluçkaya yatmadan önce zaman zaman yumurtaların üzerine 1-2 saat oturdukları ve bu yumurtaları belli bir süre ısıttıkları gözlenebilir. Doğal kuluçka sonunda civcivlerin hemen hemen aynı zamanda yumurtalardan çıktıkları görülür. Bu durum bize kuşların içgüdüsel olarak ön ısıtma yaptıklarını göstermektedir (Elibol ve ark 2000, Harvey 1993, Robbins 1998).

Alternatif kanatlı yetiştiriciliğinde de diğer kanatlı yetiştiriciliğinde olduğu gibi kuluçkalık yumurtaların elde edilmesi, depolanması ve uygun kuluçka şartlarının sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu şartların optimum sınırlarının belirlenmesi ekonomik bir yetiştiricilik için gereklidir (Robbins 1998, Woodard ve ark 1993).

Uygun şartlarda depolanmayan yumurtalarda kuluçkanın farklı dönemlerinde embriyo ölümlerine rastlanır. Bu ölümlerin hangi dönemde ve ne düzeyde gerçekleştiğinin tespit edilmesi ticari işletmelerde oldukça önemlidir. Genel olarak kuluçka işletmelerinde dikkate alınan kriterler; döllülük (fertilite), kuluçka ve makine (çıkım gücü) randımanlarıdır. Bunun yanında embriyo ölümleri de yüzeysel olarak incelenir. Fakat embriyo ölüm dönemlerinin oransal olarak tespitine genel olarak dikkat edilmemektedir. Kuluçkadaki embriyo ölümlerini, döllülüğü, kuluçka ve makine randımanlarını etkileyen faktörlerin yanı sıra yumurtaların depolanması esnasında uygulanan süre, pozisyon ve ön ısıtma işlemlerinin de etkilediği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Brake ve ark 1997, Fassenko ve ark 1992, Lapao ve ark 1999, Mayes ve Takeballi 1984, Meijerhof 1992, Meijerhof ve ark 1994, Obioha ve ark 1986, Reis ve ark 1997, Robbins 1998).

Depolama süresinin kuluçkada farklı dönemlerde görülen embriyo ölümlerini etkilediği ve depolama süresinin uzamasıyla embriyo ölümleri arasında doğru orantılı bir artışın olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Akıncı 1996, Brake ve ark 1997, Goodrum ve ark 1989, Meijerhof 1992, Miller ve Wilson 1976, Scott ve Mackenzie 1993, Yoo ve Wientjes 1991). Bir başka araştırmada ise 22-28 gün kadar depolanan yumurtalarda % 11-21 düzeyinde erken dönem embriyo ölümleri görüldüğü ve bunun da yumurtaların genotip farklılığı ile depolama esnasında uygulanan farklı şartlardan kaynaklandığı belirtilmektedir (Reinhart ve Humik 1982).

Plastik poşetler içinde depolanan yumurtalarda CO₂ kayıplarının açık şekilde depolanan yumurtalara

göre daha az gerçekleştiği, poşet içine CO₂ gazı verildiğinde yumurtanın CO₂ miktarının taze yumurtanıninkine yakın bir seviyede 8-14 gün kadar devam ettiği, bu yumurtalarda kuluçkada embriyo ölümlerinin daha kısa ve uzun depolamalara kıyasla az oranlarda gerçekleştiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Kosin ve Konishi 1973, Reinhart ve Humik 1982).

Kuluçkada görülen embriyo ölümlerinin yumurtaların depolanması esnasındaki pozisyon değişikliğinden de kaynaklanabildiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Merritt ve Clarridge 1959, Proudfoot 1969, Robbins 1998).

Proudfoot (1969) sivri ucu aşağı doğru depolanan yumurtalarda blastodisk yapılarının kabuğa yapışmaları ile ak kalitesinin bozularak hem embriyoların yumurtadaki uygun gelişim pozisyonlarında bozukluğa hem de yaşama güçlerini daha da düşüreceğini bildirmektedir. Robbins (1998) ise uzun süre sivri uçları aşağı yönde (standart şekilde) depolanan yumurtalarda, yumurta sarısının kabuğun iç kısmına bağlantısını sağlayan şalazın zamanla uzayacağını ve bu durumun da embriyo gelişimini olumsuz etkileyerek ölümleri arttıracaklarını ifade etmektedir.

Merritt ve Clarridge (1959) 7.2-12.8 °C sıcaklıkta ve % 70 nemde bir ve iki hafta kadar depolanan Pilgrim ırkı kaz yumurtaları üzerinde yapılan bir çalışmada; yumurtaların, her gün alt-üst edilerek çevrildiği, bir haftadan uzun süreli depolamalarda dölsüzlük oranlarında artışların tespit edildiği ve bu durumu erken embriyo ölümlerinin belirlenememesinden kaynaklanmış olabileceğini bildirmektedirler.

Bazı araştırmacılar (Akıncı 1996, Reinhart ve Humik 1982) ise pozisyon değişikliğinin uzun süreli depolamalarda olumlu etkilerinin görüldüğünü bildirmektedirler. Ayrıca depolama sırasında pozisyon değişikliği yapmanın yumurta iç kalitesini olumlu yönde etkilediğini bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Peebles ve Brake 1987, Peebles ve ark 1987).

Değişik araştırmacılar (Akıncı 1996, Bakst ve Gupta 1997, Bogenfürst 1990, Meijerhof 1992, Meijerhof ve ark 1994, Pawluczuk 1984, Scott ve Mackenzie 1993) kuluçkalık yumurtalara depolama esnasında belli sürelerde yapılan bazı ön ısıtma uygulamalarının kuluçkada görülen embriyo ölümlerinin azalmasında etkili olduğunu bildirirken, bazıları (Bowling ve Howarth 1981, Elibol ve ark 2000, Meijerhof 1992, Meijerhof ve ark 1994, Scott ve Mackenzie 1993) ise farklı ısı uygulamalarının emb-

riyo ölümlerinde artışlara yol açtığını belirtmektedirler.

Depolama öncesi yada depolama sırasında yapılan ön ısıtma işlemleri, blastodisklerin bir miktar gelişmelerini sağlayarak embriyoların ağırlıklarını arttırdığı, bunun da embriyoları depolama koşullarına daha da dayanıklı hale getirdiği ve kuluçkada embriyo ölümlerini azalttığı bildirilmektedir (Meijerhof 1992, Pawluczuk 1984, Scott ve Mackenzie 1993). Scott ve Mackenzie (1993) en düşük embriyo ölümlerinin 18 °C sıcaklıkta 24 saat kadar depolanan yumurtaların derhal kuluçka makinesine konulması sonucu görüldüğünü belirtirken, Meijerhof ve ark (1994) yaptıkları çalışmada 20 °C'de 16 saat ön ısıtma yapılan grubun diğer gruplara göre daha düşük embriyo ölümlerine sahip olduğunu ve yumurtlama yaşının artmasıyla embriyo ölümlerinin de arttığını belirtmektedir.

Akinci (1996), kısa süreli depolamalarda depolama başı ön ısıtma, uzun süreli depolamalarda ise pozisyon değişikliği ile birlikte kuluçka öncesi yapılan ön ısıtmanın embriyo ölümlerini azalttığını bildirmektedir.

Bogenfürst (1990)'ün kaz yumurtaları üzerinde yaptığı bir çalışmada, 10-15 °C sıcaklıkta, % 75 nem koşullarında ilk iki hafta, daha sonra 18-22 °C ısıda 10 günden 24 güne kadar olmak üzere 10, 17 ve 24 gün depolama yapılmış, depolama başında ilk gün ve devamında her beş günde bir 37.8 °C sıcaklıkta 5 saat kadar ön ısıtma uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda her iki depolama sıcaklığında da kuluçkada olumlu etkilerin görüldüğü, özellikle belli periyotlar halinde yapılan ön ısıtma uygulamalarının uzun süreli yapılan depolamalarda yararlı olduğu ve kuluçka sonuçlarına olumlu etki yaptığı, ayrıca erken dönem embriyo ölüm oranlarını azalttığını belirtilmektedir.

Meijerhof (1992), kuluçka öncesi ön ısıtma işleminin dömlü yumurtanın ak pH'sının taze yumurtada 7.4-7.6 olan değerden daha da yukarılara çıkmasına sebep olduğunu, bu durumun embriyonun metabolik faaliyetlerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedir.

Bowling ve Howarth (1981) 4 gün boyunca 15.6 °C sıcaklıkta depoladıkları etçi ırk tavuk yumurtalarını bu depolama süresi sonunda kuluçkaya koymadan önce 6 ila 12 saat kadar 35 °C'ta ön ısıtma uygulanmasının etkilerini araştırmışlar, ısıtma süresi ve sıcaklığının artması ile erken ve geç dönem embriyo ölüm oranlarında da bir artış olduğunu bildirmektedirler.

Elibol ve ark (2000) tavuk yumurtaları üzerinde yaptıkları çalışmada; 15 °C sıcaklıkta ve % 75 nem koşullarındaki 21 gün depolamada, uygulanan farklı süre ve ön ısıtma sıcaklıklarında; erken, orta ve geç dönem embriyo ölümlerini tespit etmişlerdir. Sonuç

olarak bütün depolama dönemlerinde ön ısıtma yapılan gruplarda yapılmayanlara göre erken dönem embriyo ölümlerinde artış olduğunu bildirmektedirler.

Akinci (1996), depolama başı ön ısıtmanın embriyo ölümlerini pozisyon değişikliği yapılan grupta arttırdığını belirtmektedir. Aynı araştırmacı depolama süresinin uzaması ile birlikte ön ısıtma uygulamalarının hepsinde ve özellikle depolama başı ön ısıtma uygulanan yumurtalarda daha yüksek düzeyde embriyo ölümleri bildirmektedir.

Bu çalışma, keklik yumurtalarının depolanmasında süre, pozisyon ve ön ısıtma uygulamalarının embriyo ölümleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada yumurta materyalini Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ünitesinde, aynı çevre şartlarında ve aynı yaşta yetiştirilen Kaya kekliklerinden (*Alectoris graeca*) elde edilen yumurtalar oluşturmuştur. Yumurtlama sezonunda kekliklerden elde edilen toplam 1394 adet yumurta araştırmada kullanılmıştır.

Araştırmada kekliklerin beslenmesinde Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ünitesinde hazırlanan rasyon kullanılmıştır. Rasyonun bileşimi ve ham besin madde değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Rasyonun Bileşimi (%) ve Ham Besin Madde Değerleri *

Ham madde	Yem miktarı (%)
Arpa	10
Buğday	47
Mısır	15
SFK	13.4
Balık Unu	2
Asit Yağ	4
Mermer tozu	6.65
DCP(Dikalsiyumfosfat)***	1.2
Tuz	0.25
Vit + Min**	0.50

*: HP % 16.472 ME kcal 2928.16 Ca % 2.53 P % 0.59

** Her 2,5 kg içinde: Vitamin A 10 000 000 IU, Vitamin D3 2 000 000 IU, Vitamin E 20 000 mg, Vitamin K3 4 000 mg, Vitamin B1 3 000 mg, Vitamin B2 5 000 mg, Niacin 25 000 mg, Cal.D-Pantothenate 8 000 mg, Vitamin B6 4 000 mg, Vitamin B12 15 mg, Folic Acid 500 mg, Choline Chloride 125 000 mg, Vitamin C 50 000 mg, Manganez 100 000 mg, Demir 60 000 mg, Çinko 60 000 mg, Bakır 5 000 mg, Kobalt 200 mg, İyot 1 000 mg, Selenyum 150 mg, Capsozyme P 180 000 mg.

*** DCP: % 18 Fosfor (P) (+/- % 0,5); % 18.2 Fosfor, % 24 Kalsiyum, % 2 Nem.

Kafesler; Araştırmada kullanılan keklikler 4 katlı ve her katta 4 ayrı bölme bulunan apartman şeklindeki kafeslerde barındırılmışlardır.

Depolama bölmeleri; Yumurtaların depolanması için iki adet depolama bölümü yaptırılmıştır. Depolama bölmelerinden birincisi, istenilen ısı ve neme ayarlanabilen, 100 X 82 X 195 cm ebatlarında, kabin, ısıtma, soğutma, nemlendirme, kumanda panosu, ikisi sabit diğer ikisi de hareketli raf sistemine sahiptir. İkinci depolama bölümü ise yine her türlü ısı ve neme ayarlanabilen 190 X 82 X 195 cm ebatlarında, 5 sabit ve dört adet hareketli raf sisteminden oluşan bir bölmedir. Bu depolama bölümünde yumurtaların depolanması esnasında sıcaklık 12.8 °C, nem ise % 70-75 düzeyinde sabit tutulmuştur.

Derece ve nem ölçer; Depolama bölmeleri ile kuluçka makinesinin sıcaklık ve neminin kontrolünde kullanılmıştır.

Kerevetler; Keklik yumurtalarını depolamak ve kuluçka makinesine koymak için özel yaptırılmıştır.

Terazi; Fumigasyon işlemlerinde kullanılan potasyum permanganat miktarının ölçümünde 0.01 gram hassasiyetli 620 g kadar tartabilen terazi kullanılmıştır.

Kuluçka makinesi; Kuluçka işlemleri S.Ü Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde bulunan, gelişim ve çıkım ünitesi ihtiva eden SÖK-TAV marka kuluçka makinesinde yürütülmüştür.

Tül torbalar; Yumurtaların karışmaması için her bir torbaya 1 adet yumurta yerleştirilecek biçimde toplam 1400 adet (15 x 5 cm ebatlarında) tül torba yaptırılmıştır.

Araştırma, kekliklerin yumurtlama dönemi olan Nisan-Temmuz ayları arasında yapılmıştır. Keklikler kafeslere Mart ayının sonlarına doğru 1 erkek 2 dişi olacak şekilde yerleştirilmiştir. Erkek keklikler ise kafeslere dişilerden iki hafta önce konarak günde 12 saat aydınlatmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra kafeslere dişiler alınarak, ışıklandırma ilk yumurtaların elde edilmesinden itibaren her hafta 1 saat artırılarak 16 saate çıkarılmış ve sabit tutulmuştur (Çetin ve ark 2001, Kırkçı ve ark 1999, Woodard ve ark 1986, Woodard ve ark 1993).

Araştırmanın deneme planı Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde depolama süresi ile ilgili olarak yumurtalar 1-7 gün, 8-14 gün, 15-21 gün ve 22-28 gün olacak şekilde dört ana gruba ayrılmıştır. Her bir ana grupta depolama esnasında yumurtaların pozisyon durumuna göre kendi içerisinde 45° açı ile günlük iki defa sağa ve sola çevirme, alt üst etmeme (-) ve alt üst etme (+) şeklinde 3 alt

gruba bölünmüştür. Yine her bir alt grup da kendi içinde depolama başı ön ısıtma yapılanlar (DB, db, Db), kuluçka öncesi ön ısıtma yapılanlar (KÖ, kö, Kö) ve her hangi bir ön ısıtma yapılmayan (K, k, Kk) gruplar olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır. Son grupta k şeklinde bildirilen grup kontrol grubudur. Bu gruplar ve yumurta sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırmada ilk yumurtalar 14 Nisan 2002 tarihinde alınmaya başlamış ve ilk iki hafta boyunca elde edilen yumurtalar dövlülüğün istenilen düzeye ulaşması için değerlendirilmeye alınmamıştır. Yumurtalar her gün öğleden sonra saat 15 ile 17 arası toplanmış ve 18-21 °C sıcaklıktaki odada bir gece bekletilmiştir. Daha sonra ertesi gün rast gele ve mümkün olduğu kadar eşit olacak şekilde depolama pozisyonu ve ön ısıtma durumlarına göre 9 gruba ayrılmıştır. Bütün yumurtalar bu aşamada 20 dakika kadar 20 g potasyum permanganat ve 40 ml formalin ile fumige edilmiştir (Meijerhof ve ark 1994).

Ön ısıtma durumuna göre oluşturulmuş 3 grup (DB, db, Db) kuluçka makinesinde 3 saat kadar 37.8 °C sıcaklıkta depolama başı ön ısıtmaya tabi tutulmuştur (Bednarczyk ve ark 1985, Chermis 1959, Fasenko ve ark 2001a,b). Bu arada küçük depolama odasının ısı da 37 °C sıcaklığa getirilmiştir. Üç saat sonunda kuluçka makinesinden çıkarılan yumurtalar derhal buraya konarak öncelikle 1.5 saatte oda ısısına (21°C) getirilmiştir. Daha sonra diğer 6 gruptaki (KÖ, kö, Kö, K, k, Kk) yumurtalar da konularak oda ısısından 2 saatte 12.8 °C sıcaklığa getirilerek bu ısıda ve % 70-75 nemde devamlı sabit tutulan büyük depolama bölümüne gruplarına göre yerleştirilmişlerdir. Her gün alt üst edilecek olan gruplardaki yumurtalar (Db, Kö, Kk) sabah 9.00-10.00 saatleri arasında depolama bölümünden çıkarılarak çevrilmiştir. Böylelikle yumurtaların pozisyonları bir gün küt ucu yukarıya ertesi gün sivri ucu yukarıya gelecek şekilde 7, 14, 21 ve 28 günlük depolama süreleri boyunca değiştirilmiştir. Bu aşamaların hepsinde her hangi bir bulaşmayı engellemek için eller antiseptikli sabunlarla yıkanıp kağıt havlularla silinerek kurulandıktan sonra yumurtalara müdahale edilmiştir. Çevirme guruplarındaki (DB, KÖ, K) yumurtalara günlük 2 sefer 45° açıyla çevirme işlemi, depolama odasının içindeki çevirme koluna bağlı kumanda günde 2 sefer çevirmeye ayarlanarak ve otomatik olarak makine tarafından yapılmıştır.

Yumurtalar kuluçka makinesine konulmadan önce, makinenin içi ve içerisindeki kullanılan malzemeler antiseptikli sularla iyice yıkanmış ve dezenfekte edilip kuruması için makine çalıştırılmıştır. Makinenin içinin kurumasının tamamlanmasını ta-

Kuluçkalık Keklik (*Alectoris graeca*) Yumurtalarının...

Tablo 2. Bir Aylık Deneme Planı

Depolama Süresi	Pozisyon	Ön Isıtma Uygulaması		
1 Hafta (1-7 gün) n=383	45° açı ile günde iki kez, 12 saatte bir, sağa ve sola çevirme n=128	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=42	DB
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=43	KÖ
		Isıtma yok	n=43	K
	Alt üst etmeme (-) n=126	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=42	db
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=42	kö
		Isıtma yok	n=42	K
Alt üst etme (+) n=129	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=42	Db	
	Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=42	Kö	
	Isıtma yok	n=45	Kk	
2 Hafta (8-14 gün) n=372	45° açı ile günde iki kez, 12 saatte bir, sağa ve sola çevirme n=120	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=40	DB
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=40	KÖ
		Isıtma yok	n=40	K
	Alt üst etmeme (-) n=126	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=43	db
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=42	kö
		Isıtma yok	n=41	k
Alt üst etme (+) n=126	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=41	Db	
	Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=42	Kö	
	Isıtma yok	n=43	Kk	
3 Hafta (15-21 gün) n=342	45° açı ile günde iki kez, 12 saatte bir, sağa ve sola çevirme n=116	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=38	DB
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=39	KÖ
		Isıtma yok	n=39	K
	Alt üst etmeme (-) n=110	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=36	db
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=37	kö
		Isıtma yok	n=37	k
Alt üst etme (+) n=116	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=38	Db	
	Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=39	Kö	
	Isıtma yok	n=39	Kk	
4 Hafta (22-28 gün) n=297	45° açı ile günde iki kez, 12 saatte bir, sağa ve sola çevirme n=96	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=32	DB
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=32	KÖ
		Isıtma yok	n=32	K
	Alt üst etmeme (-) n=99	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=33	db
		Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=33	kö
		Isıtma yok	n=33	k
Alt üst etme (+) n=102	Depolama başı 3 saat (37.8°C)	n=32	Db	
	Kuluçka öncesi 3 saat (21-37.8°C)	n=36	Kö	
	Isıtma yok	n=34	Kk	

DB, db, Db: Depolama başı ısıtma uygulananlar

KÖ, kö, Kö: Kuluçka öncesi ısıtma uygulananlar

K, k, Kk: Isıtma uygulanmayanlar

kiben fumigasyon yapıp iyice havalandırıldıktan sonra makinenin sıcaklığı 37.8 °C sıcaklığa ve nemi % 60 neme ayarlanarak kuluçkaya hazır hale getirilmiştir.

Yumurtalar depolama başından itibaren 7, 14, 21 ve 28 gün geçtikten sonra ertesi günler kuluçkaya konulmuştur. Kuluçkaya konulmadan önce 12.8 °C olan depolama odasının sıcaklığı her yarım saatte 0.5 °C artırılarak yaklaşık 8 saatte 21 °C'ye getirilmiştir. Böylece bütün yumurtalar 21 °C'a kadar ısıtılmışlardır. Bu sıcaklık değeri yumurtalar için aynı zamanda fizyolojik sıfır değeridir (Harvey 1993, Robbins 1998). Kuluçka öncesi ısıtma yapılacak gruplar (KÖ, kö, KÖ) ayrılarak önceden oda ısısına (21 °C) ayarlanmış olan diğer depolama kısmına konularak 37.8 °C sıcaklığa 3 saatte yavaş yavaş getirildikten sonra depolama başı ısıtma uygulanan (DB, db, Db) ve ısıtma uygulanmayan (K, k, Kk) gruptaki yumurtalarla birlikte kuluçka makinesine konularak kuluçka işlemi başlatılmıştır.

Kuluçkanın 21. günü bütün yumurtalar hazırlanan tül torbaların içine tek tek yerleştirilmiştir. Tül torba içindeki yumurtalar çok dikkatli bir şekilde ağzları bağlanarak yukarı gelecek şekilde çıkış sepetlerine dizilmiştir. Ayrıca grupların karışmalarını önlemek için tül torbaların içine yumurtanın depolama hafızasını, pozisyon grubunu ve ön ısıtma tipinin yazılı olduğu kağıtlar da konulmuştur. Yumurtalardan civcivlerin çıkışının başlaması ile birlikte çıkan civcivler hafta, pozisyon ve ön ısıtma gruplarına göre ayrı ayrı kaydedilmiştir. Civcivlerin çıkım zamanı boyunca devamlı surette kayıtlar alınmıştır. Çıkım işlemleri bittikten sonra geride kalan yumurtalar tek tek kırılarak

dölsüz, erken, orta ve geç dönem embriyonik ölümler kaydedilmiştir. Bu dönemlerin belirlenmesinde başta Hamburger ve Hamilton (1951)'un tavuk yumurtalarındaki embriyoların gelişim dönemlerini belirten skala ve Akıncı (1996)'nın çalışmasında embriyo ölüm dönemlerini belirten kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterler dikkate alınırken kekliklerde kuluçka süresi tavuk embriyolarından daha uzun olduğu için bu dönemler sadece erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri ile dölsüz yumurtalar şeklinde değerlendirilmiştir.

Bu dönemlerde embriyonun durumu aşağıda belirtilmiştir;

Dölsüz yumurtalar; Embriyo taslağı oluşmamış yumurtalardır.

Erken embriyo ölümleri; kuluçkanın 4-7 gün arasında meydana gelen ölümlerdir. Bu dönemde göz oluşmuş ve embriyo kabuk için doldurmuştur.

Orta dönem embriyo ölümleri; 8-17 gün arası oluşan ölümlerdir. Bu dönemde tüy oluşmaya başlamış ve embriyo kabuğu doldurmuştur. Sani kesenin yarısından çoğu da vücudun dışındadır.

Geç dönem embriyo ölümleri; Yumurta sarısının ya tamamı vücut içine çekilmiş veya çok az bir kısmı dışındadır. Yumurtalar civciv tarafından çatlatılmış veya kırılmış olabilir.

Araştırmadaki verilerin değerlendirilmesinde Khi-kare testi kullanılmıştır (İnal 1998, Tekin 2003). Verilerin analizi Windows 98 programı altında çalışan Minitab 11 paket programı kullanılarak yapılmıştır (Özdamar 1997).

Bulgular

Tablo 3. Süre, Pozisyon ve Ön Isıtma Gruplarına Göre Her Bir Gruptaki Döllü Yumurta Sayıları, Erken, Orta, Geç Dönem ve Toplam Embriyo Ölüm Sayıları

Süre	Pozisyon	Öl Grubu	DYS	ErkeÖ	OrtEÖ	GeçEÖ	TopEÖ
1-7gün	45°	DB	34	1	6	7	14
		KÖ	36	0	1	10	11
		K	35	2	5	3	10
	-	db	33	1	2	9	12
		kö	33	2	2	8	12
		k	32	0	5	4	9
	+	Db	32	1	1	9	11
		Kö	34	1	2	10	13
		Kk	39	1	4	11	16
8-14 gün	45°	DB	27	0	1	2	3
		KÖ	33	2	2	4	8
		K	37	0	1	2	3
	-	db	34	1	0	4	5
		kö	36	0	0	7	7
		k	32	0	0	5	5
	+	Db	34	2	1	0	3
		Kö	31	0	0	0	0
		Kk	39	0	0	3	3
15-21 gün	45°	DB	30	0	2	5	7
		KÖ	37	2	1	5	8
		K	30	0	1	7	8
	-	db	30	2	1	5	8
		kö	27	0	3	4	7
		k	30	3	1	3	7
	+	Db	29	1	1	1	3
		Kö	30	2	1	3	6
		Kk	31	1	2	5	8
22-28 gün	45°	DB	25	2	0	4	6
		KÖ	25	2	4	1	7
		K	26	3	3	6	12
	-	db	23	2	3	7	12
		kö	22	1	3	3	7
		k	21	1	5	1	7
	+	Db	27	0	7	2	9
		Kö	28	1	2	8	11
		Kk	28	3	6	4	13
Genel	45°	DB	116	3	9	18	30
		KÖ	131	6	8	20	34
		K	128	5	10	18	33
	-	db	120	6	6	25	37
		kö	118	3	8	22	33
		k	115	4	11	13	28
	+	Db	122	4	10	12	26
		Kö	123	4	5	21	30
		Kk	137	5	12	23	40

Tablo 4. Farklı Sürelerde Depolanan Yumurta Gruplarında Elde Edilen Embriyo Ölüm Sayıları

EÖ Dönemleri	S Ü R E				Önemlilik	Genel
	1-7 gün	8-14 gün	15-21 gün	22-28 gün		
ErkEÖ	9 ^{bC}	5 ^{bB}	11 ^{bB}	15 ^{aB}	*	40 ^C
OrtEÖ	28 ^{bB}	5 ^{dB}	13 ^{cB}	33 ^{aA}	*	79 ^B
GeçEÖ	71 ^{aA}	27 ^{cA}	38 ^{bA}	36 ^{bA}	*	172 ^A
Önemlilik	*	*	*	*		*
TopEÖ	108 ^a	37 ^c	62 ^b	84 ^a	*	291

*: p<0.05

a,b,c,d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (p< 0.05).

A,B,C: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (p< 0.05).

ErkEÖ: Erken Dönem Embriyonik Ölüm

OrtEÖ: Orta Dönem Embriyonik Ölüm

GeçEÖ: Geç Dönem Embriyonik Ölüm

TopEÖ: Toplam Embriyonik Ölüm

Farklı sürelerde (1-7 gün, 8-14 gün, 15-21 gün, 22-28 gün) depolanan yumurta gruplarında erken, orta, geç dönem ve toplam embriyo ölüm sayıları ile khi- kare analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Depolama sürelerine göre 45° çevrilen, alt üst edilmeyen (-) ve edilen (+) pozisyon gruplarında bulunan döllü yumurtalarda; erken, orta, geç dönem ve toplam embriyo ölüm sayıları ile khi- kare analiz sonuçları da Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Süreye Göre 45° Çevrilen, Alt Üst Edilmeyen (-) ve Edilen (+) Yumurta Gruplarında Elde Edilen Embriyo Ölüm Sayıları

Süre	Pozisyon	ErkEÖ	OrtEÖ	GeçEÖ	TopEÖ	TopEÖ Önemlilik
1-7 gün	45°	3	12	20	35	
	(-)	3	9	21	33	-
	(+)	3	7	30	40	
8-14 gün	45°	2	4	8	14 ^a	
	(-)	1	0	16	17 ^a	*
	(+)	2	1	3	6 ^b	
15-21 gün	45°	2	4	17	23	
	(-)	5	5	12	22	-
	(+)	4	4	9	17	
22-28 gün	45°	7	7	11	25	
	(-)	4	11	11	26	-
	(+)	4	15	14	33	
Genel	45°	14	27	56	97	
	(-)	13	25	60	98	
	(+)	13	27	56	96	
Genel önemlilik		-	-	-	-	

*: p<0.05; - : Önemli değil

a,b: Aynı süre içinde ve aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (p< 0.05).

ErkEÖ: Erken Dönem Embriyonik Ölüm

OrtEÖ: Orta Dönem Embriyonik Ölüm

GeçEÖ: Geç Dönem Embriyonik Ölüm

TopEÖ: Toplam Embriyonik Ölüm

45°: 45° açı ile günde iki kez, 12 saatte bir, sağa ve sola eğme

(-): Alt üst etmeme

(+: Alt üst etme

Depolama süresi, pozisyonu ve ön ısıtma uygulamaları birlikte ele alındığında; erken, orta, geç dönem ve toplam embriyo ölüm sayıları ile khi-kare analiz sonuçları ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Süre, Pozisyon ve Ön Isıtma Gruplarına Göre Depolanan Yumurta Gruplarında Elde Edilen Embriyo Ölüm Sayıları

Süre	EÖ Dönemleri	Pozisyonlar											
		45° açıyla çevirme				Alt üst etmeme (-)				Alt üst etme (+)			
		DB	KÖ	K	Önemlilik	db	kö	k	Önemlilik	Db	Kö	Kk	Önemlilik
1-7 gün	ErkEÖ	1	0	2		1	2	0		1	1	1	
	OrtEÖ	6	1	5		2	2	5		1	2	4	
	GeçEÖ	7	10	3		9	8	4		9	10	11	
	TopEÖ	14	11	10 ^a	-	12 ^b	12	9	-	11 ^a	13 ^a	16 ^a	-
8-14 gün	ErkEÖ	0	2	0		1	0	0		2	0	0	
	OrtEÖ	1	2	1		0	0	0		1	0	0	
	GeçEÖ	2	4	2		4	7	5		0	0	3	
	TopEÖ	3	8	3 ^b	-	5 ^b	7	5	-	3 ^b	0 ^b	3 ^b	-
15-21 gün	ErkEÖ	0	2	0		2	0	3		1	2	1	
	OrtEÖ	2	1	1		1	3	1		1	1	2	
	GeçEÖ	5	5	7		5	4	3		1	3	5	
	TopEÖ	7	8	8 ^a	-	8 ^b	7	7	-	3 ^b	6 ^a	8 ^a	-
22-28 gün	ErkEÖ	2	2	3		2	1	1		0	1	3	
	OrtEÖ	0	4	3		3	3	5		7	2	6	
	GeçEÖ	4	1	6		7	3	1		2	8	4	
	TopEÖ	6	7	12 ^a	-	12 ^a	7	7	-	9 ^a	11 ^a	13 ^a	-
TopEÖ Önemlilik	-	-	-		-	-	-		-	-	-		
Genel	ErkEÖ	3 ^b	6 ^b	5 ^b		6 ^b	3 ^b	4		4	4 ^b	5 ^b	
	OrtEÖ	9 ^b	8 ^b	10 ^b		6 ^b	8 ^b	11		10	5 ^b	12 ^b	
	GeçEÖ	18 ^a	20 ^a	18 ^a		25 ^a	22 ^a	13		12	21 ^a	23 ^a	
Genel	Önemlilik	-	-	-		-	-	-		-	-		
Genel	TopEÖ	30	34	33	-	37	33	28	-	26	30	40	-

*:p<0.05; -: Önemli değil

a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (p< 0.05).

ErkEÖ: Erken Dönem Embriyonik Ölüm

OrtEÖ: Orta Dönem Embriyonik Ölüm

GeçEÖ: Geç Dönem Embriyonik Ölüm

TopEÖ: Toplam Embriyonik Ölüm

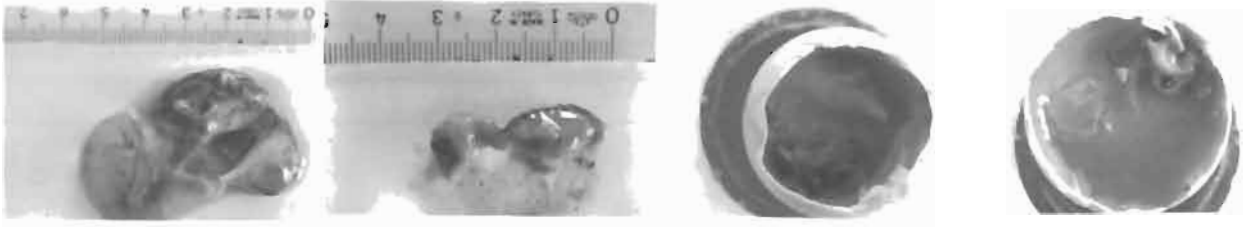
DB, db, Db: Farklı pozisyon grupları altında depolama başı ısıtma uygulananlar

KÖ, kö, K5: Farklı pozisyon grupları altında kuluçka öncesi ısıtma uygulananlar

K, k, Kk: Farklı pozisyon grupları altında ısıtma uygulanmayanlar



Şekil 1. Erken dönem embriyonik ölüm.



Şekil 2. Orta dönem embriyonik ölüm.



Şekil 3. Geç dönem embriyonik ölüm.

Tartışma ve Sonuç

Keklikle ilgili çalışmalarda (Çetin ve Kırıkçı 2000, Çetin ve ark 2001, Kırıkçı ve ark 1999, Robbins 1998, Woodard ve ark 1993) depolama süresinin embriyo ölümleri üzerine etkisiyle ilgili her hangi bir araştırmaya rastlanmadığı için araştırma bulguları diğer kanatlı türlerinin yumurtaları kullanılarak yapılan çalışmalarla mukayese edilmiştir. Embriyo ölümleri bakımından çalışmada elde edilen en az ölümlerin 8-14 gün depolanan yumurtalarda gerçekleştiği şeklindeki bulgular (Tablo 4), bazı araştırmacıların (Kosin ve Konishi 1973, Reinhart ve Hurnik 1982) bildirişleriyle benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Akıncı 1996, Brake ve ark 1997, Goodrum ve ark 1989, Meijerhof 1992, Miller ve Wilson 1976, Scott ve Mackenzie 1993, Yoo ve Wientjes 1991) bildirişleriyle benzerlik göstermemektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulguların diğer araştırmacıların bildiklerinden farklılık göstermesi, araştırmada diğerlerinden farklı olarak keklik yumurtası kullanılması ve depolama işleminde ısı ve nem gibi bazı uy-

gulamalardaki değişiklikten kaynaklanmış olabilir. Nitekim Scott ve Mackenzie (1993) erken dönem embriyo ölüm oranlarının farklı genotipe sahip hayvanlarda değişiklik gösterdiğini bildirmektedir. Bu durum genotip ve tür farklılığının aynı depolama şartları kullanılsa bile sonuçlar açısından değişiklik gösterebileceğini ve çalışmadaki bulguların diğer araştırmacıların bildirdiklerinden farklı çıkabileceğini destekler niteliktedir. Bunun yanında dişi kekliklerin yumurtlama aralığının 2-3 gün gibi uzun olması ve her kuluçkada 10-15 yumurta yapıp kuluçkaya yatıkları düşünülürse yumurtaların genetik olarak iki-üç hafta kadar beklemeye uygun şekilde olduğu ve embriyo ölümlerinin iki, üç hafta beklemede az oranlarda gerçekleşmesinin bu nedenle olabileceği söylenebilir.

Araştırmada yumurtaların depolama pozisyonu depolama süresi ile birlikte incelendiğinde embriyo ölümleri bakımından; erken, orta, geç ve toplamda en az sayının 8-14 gün depolanan ve alt üst edilen (+) yumurtalarda gerçekleştiği tespit edilmiştir

(Tablo 5). Elde edilen bu bulguya göre; diğer kanatlı türleriyle ilgili bazı araştırmalarda (Merritt ve Clarridge 1959, Proudfoot 1969, Robbins 1998) embriyo ölümlerinin yumurtaların depolanması esnasında uygulanan pozisyon değişikliğinden kaynaklanmış olabileceği şeklinde bildirişlerini desteklememektedir. Bununla birlikte bazı araştırmalarda (Akıncı 1996, Reinhart ve Hurnik 1982) pozisyon değişikliği yapmanın uzun süren depolamalarda olumlu etkilerinin görüldüğü şeklinde bildirişlerle ve pozisyon değişikliğinin yumurta iç kalitesini olumlu etkilediği şeklinde bazı araştırmalarda (Peebles ve Brake 1987, Peebles ve ark 1987) bildirilenlerle elde edilen sonuçlar uyum göstermektedir. Aynı zamanda Proudfoot (1969) ve Robbins (1998) sivri ucu aşağı doğru depolanan yumurtalarda, yumurtanın içindeki sarı kısım ile blastodiskün yumurtanın küt ucuna doğru hareket ederek kabuk zarına yaklaşması ve birbirlerine değmelerinin, sivri ucu yukarı doğru depolanan yumurtalara kıyasla daha çok görüldüğünü, bu nedenle sivri uçları aşağı şekilde depolanan yumurtalardaki blastodisk yapılarının kabuğa yapışmaları ile ak kalitesinin bozularak hem embriyoların yumurtadaki uygun gelişim pozisyonlarında bozukluğa hem de yaşama güçlerini daha da düşüreceğini bildirmektedirler. Elde edilen sonuçlar açısından alt üst etmenin embriyo ölümlerini azalttığı şeklinde bir durum ortaya çıkmakta ve bu durum Proudfoot (1969) ve Robbins (1998)'in yukarıda bildirdiği ile uyum göstermektedir. Robbins (1998)'in bildirdiği gibi yabani hayatta dişi bir keklığın üç hafta kadar bir süre sonunda yumurtaları tamamlayarak kuluçkaya yatacağı ve bu süre boyunca zaman zaman yumurtaları çevirdiği şeklinde bildirgesiyle elde edilen sonuçlar uyum göstermektedir. Bu durumun keklük yumurtalarının diğer kanatlı yumurtalarından farklı olarak kendine özgü bir yapısının olması, dişi kuşun kuluçkadan önce yumurtaları biriktirmesi sırasında yaklaşık üç haftalık sürede yumurtaları çevirmesi alışkanlığı ile ilgili olabileceği söylenebilir.

Araştırmada tespit edilen embriyo ölümleri (Tablo 6), bazı araştırmacıların (Akıncı 1996, Bowling ve Howarth 1981, Elibol ve ark 2000, Meijerhof 1992, Meijerhof ve ark 1994, Scott ve Mackenzie 1993) ön ısıtma uygulamalarının embriyo ölümlerini artırdığı şeklinde bildirişleriyle benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Akıncı 1996, Bakst ve Gupta 1997, Bogenfürst 1990, Meijerhof 1992, Meijerhof ve ark 1994, Pawluczuk 1984, Scott ve Mackenzie 1993) embriyo ölümlerinin azalmasında ön ısıtmanın etkili olduğu şeklinde bildirişleriyle benzerlik göstermemektedir. Çalışmada elde edilen bulgulardaki farklılıklar; keklük yumurtası kullanılması, uygulanan ön ısıtma süresi ve şeklindeki değişiklik ve depolama

süresi ile sıcaklığı gibi nedenlerden dolayı meydana gelmiş olabilir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

1. Keklik yumurtalarının depolanmasında en az düzeyde embriyo ölümlerinin 8-14 gün süreyle depolamada görüldüğü, bunu 15-21 gün depolamanın izlediği ve en kötü sonuçların da 1-7 ile 22-28 gün depolamalarda elde edildiği tespit edilmiştir.

2. 8-14 gün süreyle depolanan keklük yumurtalarında alt üst etmenin diğer pozisyon gruplarına göre embriyo ölümleri bakımından üstünlük sağladığı belirlenmiştir. Bunun dışındaki depolama sürelerinde pozisyon değişikliğinin embriyo ölümleri üzerine etkisi görülmemiştir.

3. Keklik yumurtalarının depolanması sırasında genel olarak ön ısıtma uygulamasının embriyo ölümlerini artırdığı gözlenmiştir.

4. Araştırma sonuçlarına göre, keklük yumurtalarının depolanması konusunda depolama süresinin dışında çevirme ve ön ısıtma ile ilgili daha detaylı araştırmaların yapılması gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Akıncı Z (1996) Kuluçkalık Yumurtaların Depolanmasında Süre, Pozisyon ve Ön Isıtmanın Kuluçka Sonuçlarına Etkileri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Bakst MR, Gupta SK (1997) Preincubation Storage of Turkey Eggs: Impact on Rate of Early Embryonic Development, *British Poultry Sci.* 38: 374-377.
- Bednarczyk MF, Mazanowski A, Sobek Z (1985) Storage and Incubation of Goose Eggs, A Comparison of Two Breeds, *Arch. Geflügelk.* 49 (2): 46-49.
- Bogenfürst F (1990) Long Term Storage of Geese Eggs With Periodical Warming. In *Waterfowl Production, Proceeding of the International Symposium on Waterfowl Production, the satellite conference for the XVIII World's Poultry Congress, September 11-18, 1988, Beijing, China.* (A. B. A. 58 (8): 5529).
- Bowling JA, Howarth, JR B (1981) The effects of Exposing Broiler Breeder Eggs to High Temperature Before Storage on Hatchability and Subsequent Performance of Chicks, *Poultry Sci.* 60 (10): 2333-2336.
- Brake J, Walsh TJ, BentonJR CE, Petite JN, Meijerhof R and Penalva G (1997) Egg Handling and Storage, *Poultry Sci.* 76, 1, 144-151.
- Cherns FL (1959) The Effect of Pre-Incubation Heating on Hatchability of Turkey Eggs, *Poultry Sci.* 38 (1) Abstracts of Papers 1195
- Çetin O, Kırkçı K (2000) Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği, Sülün-Keklik, Konya
- Çetin O, Kırkçı K, Günlü A, Tepeli C, Yılmaz A (2001) Kaya Kekliklerinde (*A. graeca*) Zorlamalı Tüy Dökümünün

- Yumurta ve Kuluçka Verim Özelliklerine Etkisi ve Elde Edilen Civcivlerin Büyüme, Besi Performansı ve Karkas Özellikleri 153-160, I. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, 21-24 Mayıs 2001, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Elibol O, Uysal A, Türkoğlu M, Koçanoğulları S (2000) Uzun Süre Depolanan Kuluçkalık Yumurtaların İnkübasyon Öncesi Isıtılmasının Kuluçka Özelliklerine Etkisi, Tavukçuluk Araştırma Dergisi 2, 2, 15-18.
- Fasenko GM, Hardin RT, Robinson FE, Wilson JL (1992) Relationship of Hen Age and Egg Sequence Position with Fertility, Hatchability, Viability, and Preincubation Embryonic Development in Broiler Breeders, Poultry Sci. 71 (8): 1374-1383.
- Fasenko GM, Christensen VL, Wineland MJ, Petite JN (2001a) Examining the Effects of Prestorage Incubation of Turkey Breeder Eggs on Embryonic Development and Hatchability of Eggs Stored for Four or Fourteen Days, Poultry Sci. 80: 132-138
- Fasenko GM, Robinson FE, Whelan AI, Kremeniuk KM and Walker JA (2001b) Prestorage Incubation of Long-Term Stored Broiler Breeder Eggs: 1. Effects on Hatchability, Poultry Sci. 80: 1406-1411.
- Goodrum JW, Britton WM, Davis JB (1989) Effect of Storage Conditions on Albumen pH and Subsequent Hard-Cooked Egg Peelability and Albumen Shear Strength, Poultry Sci. 68 (9): 1226-1231.
- Hamburger V, Hamilton HL (1951) A Series of Normal Stages in the Development of the Chick Embryo, J. Morphol. 88, 49-92
- Harvey R (1993) Practical Incubation, Hancock House Publishers 1431 Harrison Avenue, Blaine, WA 98231 Printed in Hong Kong CC ISBN 0-88839-310-5
- İnal Ş (1998) Biyometri, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Konya
- Kırıkçı K, Tepeli C, Çetin O, Günlü A, Yılmaz A (1999) Farklı Barındırma ve Aydınlatma Şartlarında Kaya Kekliklerinin (*A. graeca*) Bazı Verim Özellikleri, Vet. Bil. Derg. 15,1:15-22.
- Kosin IL, Konishi T (1973) Pre-incubation Storage Conditions and their Effect on the Subsequent Livability of Chicken Embryos: Exogenous CO₂, Plastic Bags and Extended Holding Periods as Factors 1,2 Poultry Sci. 52 (1): 296-302.
- Lapao C, Gama LT and Chaveiro Soares M (1999) Effects of Broiler Breeder Age and Length of Egg Storage on Albumen Characteristics and Hatchability, Poultry Sci. 78: 640-645
- Mayes FJ, Takeballi MA (1984) Storage of the eggs of the fowl (*Gallus domesticus*) before incubation: A review. World's Poultry Sci. J. 40 (2): 131-140
- Meijerhof R (1992) Pre-incubation holding of hatching eggs, World's Poultry Sci. J. 48: 57-68
- Meijerhof R, Noordhuizen JPTM and Leenstra FR (1994) Influence of Pre-Incubation Treatment on Hatching Results of Broiler Breeder Eggs Produced at 37 and 59 Weeks of Age, British Poultry Sci. 35: 249-257.
- Merritt ES, Clarridge RWE (1959) The Effect of Length of Holding on the Hatchability of Goose Eggs, Poultry Sci. 38 (1): 660-663.
- Miller ER, Wilson HR (1976) Hatchability of Bobwhite quail eggs as influenced by pre-incubation storage and turning, Poultry Sci. 55: 2476-2478.
- Obioha FC, Okorie AU, Akpa MO (1986) The effect of egg treatment method, storage and duration on the hatchability of broiler eggs, Arch. Geflügelk. 50 (6): 213-218.
- Özdamar K (1997) Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi I, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No. 1001, Fen Fakültesi Yayınları; No.11 Eskişehir
- Pawluczuk B (1984) Egg Hatchability following Warming During Storage, Pracy i materialy Zootechniczne 28: 65-78, 1983. (A. B. A. 52 (1-3):159,1198).
- Peebles ED, Brake J (1987) Eggshell Quality and Hatchability in Broiler Breeder Eggs 1,2, Poultry Sci. 66 (4): 596-604.
- Peebles ED, Brake J, Gildersleeve RP (1987) Effects of Eggshell Cuticle Removal and Incubation Humidity on Embryonic Development and Hatchability of Broilers 1,2, Poultry Sci. 66 (5): 834-840.
- Proudfoot FG (1969) Effect of Packing Orientation, Daily Positional Change and Vibration on the Hatchability of Chicken Eggs Stored up to Four Weeks 1, Can. J. Animal Sci. 49 (1): 29-35.
- Reinhart BS, Humik GI (1982) Hatching Performance of Cryovac Enclosed Hatching Eggs Stored in a High Humidity Environment, Poultry Sci. 61 (3): 564-566.
- Reis LH, Gama LT and Chaveiro Soares M (1997) Effects of Short Storage Conditions and Broiler Breeder Age on Hatchability, Hatching Time, and Chick Weights, Poultry Sci. 76: 1459-1466.
- Robbins GES (1998) Partridges & Francolins, Their Conservation, Breeding and Management, World Pheasant Association, PO Box 5, Lower Basildon, Reading, Berkshire RG8 9PF. United Kingdom. Printed in Great Britain by Barkers Print & Design, Attleborough, Norfolk ISBN 0 906864 45 3
- Scott TA, Mackenzie CJ (1993) Incidence and Classification of Early Embryonic Mortality in Broiler Breeder Chickens, British Poultry Sci. 34: 459-470.
- Şipal F (1998) Keklik Yetiştiriciliğinin Kırsal Kalkınma ve Çevre Üzerine Sosyo-Ekonomik Etkisi, Almut Köyü Örneği, (Yüksek Lisans Tezi), A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tekin ME (2003) Örneklerle Bilgisayarda İstatistik, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Konya
- Woodard AE, Hermes JC, Fuqua CL (1986) Effects of Light Conditioning on Reproduction in Partridge, Poultry Sci. 65, 11, 2015-2022.
- Woodard AE, Vohra P, Denton V (1993) Commercial and Ornamental Game Bird Breeders Handbook, Hancock House Publishers 1431 Harrison Avenue, Box X-1, Blaine, WA 98231 Printed in Hong Kong CC ISBN 0-88839-311-3
- Yoo BH, Wientjes E (1991) Rate of Decline in Hatchability with Preincubation Storage of Chicken Eggs Depends on Genetic Strain, British Poultry Sci. 32: 733-740.