T.C.
SELÇUK ÜNIVERSITESI
SAĞLIK BILIMLERI ENSTITÜSÜ
ZOOTEKNİ (VET) ANABILIM DALI

SÜLÜN *(P. colchicus)* YUMURTALARINDA FARKLI DEPOLAMA SÜRELERİNİN KULUÇKA SONUÇLARI VE BAZI YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEMSETTİN DEMİREL

Danışman
DOÇ. DR. KEMAL KIRIKÇI

KONYA - 2008

T.C.
SELÇUK ÜNIVERSITESI
SAĞLIK BILIMLERI ENSTITÜSÜ
ZOOTEKNİ (VET) ANABILIM DALI

SABE PROJE NO: 06202023

SÜLÜN *(P. colchicus)* YUMURTALARINDA FARKLI DEPOLAMA SÜRELERİNİN KULUÇKA SONUÇLARI VE BAZI YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEMSETTİN DEMİREL

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından ..../..../ 2008 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği* ile kabul edilmiştir.(S.B.E. Yön.Kur. Karar tarih ve No: .....)

Tez Jürisi : Jüri başkanı Prof.Dr. M. Emin TEKİN…….....(imza)

Danışman: Doç.Dr. Kemal KIRIKÇI…….....(imza)

Üye Prof.Dr. Erdoğan ŞEKER…… .....(imza)

Üye Doç.Dr. .....(imza)

İ Ç İ N D E K İ L E R **Sayfa no**

İçindekiler……..	I
Tablo listesi……	III
1. GİRİŞ……	1
2. LİTERATÜR BİLGİ……	3
2.1.Sülünler hakkında genel bilgiler…….	3
2.2. Sülünlerin yetiştirilme amaçları……..	3
2.2.1. Av amaçlı sülün yetiştiriciliği……	4
2.2.2. Yumurta üretim amaçlı sülün yetiştiriciliği…….	4
2.2.3. Hobi üretim amaçlı sülün yetiştiriciliği…….	4
2.2.4. Et üretim amaçlı sülün yetiştiriciliği……	5
2.3. Sülün barınakları……..	5
2.4. Sülün yumurtalarının kalite özellikleri……..	6
2.4.1. Dış kalite özellikleri…….	6
2.4.1.1. Yumurta ağırlığı…….	6
2.4.1.2. Şekil indeksi……	7
2.4.2. İç kalite özellikleri..…….	8
2.4.2.1. Kabuk ağırlığı…….	8
2.4.2.2. Kabuk inceliği…….	8
2.4.2.3. Sarı ağırlığı……..	8
2.4.2.4. Ak ağırlığı……	9
2.4.2.5. Ak indeksi……	9
2.4.2.6. Sarı indeksi…….	9
2.4.2.7. Haugh birimi……..	10
2.4.2.8. Kabuk, ak ve sarı oranı…….	10
2.5. Sülün yumurtalarının kuluçka özellikleri……...	10
2.5.1. Döllülük oranı……...	10
2.5.2. Kuluçka randımanı…….	12
2.5.3. Çıkım gücü……..	13
3. MATERYAL ve METOT……	15
4. BULGULAR…….	17
4.1. Yumurtaların kalite özellikleri……...	17
4.1.1. Dış kalite özellikleri……..	17
4.1.2. İç kalite özellikleri……	17
4.2. Kuluçka özellikleri…….	20
5. TARTIŞMA ve SONUÇ……..	21
5.1. Yumurtaların kalite özellikleri…….	21
5.1.1. Dış kalite özellikleri…….	21
5.1.1.1. Yumurta ağırlığı…….	21
5.1.1.2. Şekil indeksi……	21
5.1.2. İç kalite özellikleri..…….	21
5.1.2.1. Kabuk ağırlığı…….	21
5.1.2.2. Kabuk inceliği…….	22
5.1.2.3. Sarı ağırlığı……..	22
5.1.2.4. Ak ağırlığı……	23
5.1.2.5. Ak indeksi……	23
5.1.2.6. Sarı indeksi…….	23
5.1.2.7. Haugh birimi……..	24

5.1.2.8. Kabuk, ak ve sarı oranı…….	24
5.2. Sülün yumurtalarının kuluçka özellikleri…..……...	25
5.2.1. Döllülük oranı……...	25
5.2.2. Kuluçka randımanı…….	25
5.2.3. Çıkım gücü……..	26
6. ÖZET…………..	27
7. SUMMARY…….……..	28
8. KAYNAKLAR……..	29
9. ÖZGEÇMİŞ……..	33
10. TEŞEKKÜR……	34

TABLO LİSTESİ **Sayfa no**

Tablo 4.1.1.1. Dış kalite özellikleri……	17
Tablo 4.1.2.1. Yumurtaların iç kalite özellikleri……	18
Tablo 4.1.2.2. Kabuk, ak ve sarı oranları……...	19
Tablo 4.2.1. Kuluçka sonuçları……..	20

1. GİRİŞ

Sülün yetiştiriciliği Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan gibi av turizmi konusunda ihtisaslaşmış bazı ülkelerde hem av sektörüne materyal olarak ve hem de bir çiftlik hayvanı olarak yapılmaktadır. Etlerinin çok lezzetli olması bu hayvana olan talepleri artırmakta ve yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Türkiye'de ise sülünlerin Karadeniz ve Marmara bölgelerinde tabii olarak yaşadıkları bildirilse de tabiattaki örnekleri yok denecek kadar azalmıştır. Üzerlerinde yapılan araştırmalar da kısıtlı düzeydedir.

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesinde 1995 yılından beri sülünler üzerinde pratik yetiştiriciliğine yönelik araştırmalar yapılmakta olsa da Türkiye'de sülün yetiştiriciliği hobiden öteye gitmemiştir. Yani sülün yetiştiriciliğinin Türkiye'deki durum oldukça yeni sayılabilir.

Sülün yetiştiriciliğinde kuluçka çok önemli bir aşama olarak nitelendirilmektedir. Elde edilen ürün olan civcivin çok değerli olması nedeniyle tüm yumurtaların kuluçkaya konması tavsiye edilmektedir. Ancak sülün yumurtalarının ihtiyaç duyduğu kuluçka şartları diğer kanatlılardan, çıkımda çok fazla neme ihtiyaç duyması nedeniyle, farklıdır. Ayrıca ekonomik bir sülün yetiştiriciliğinin yapılması için kuluçkaya etki eden tüm etkenlerin iyi bilinmesi gereklidir. Bu etkenlerden sadece birisi olan yumurtaların depolama süresi işçiliğin azaltılması ve uygun sayıda ve bir örnek civciv elde edilmesi için belki de en önemlisidir. Sülün yumurtaları için tavsiye edilen ideal depolama süresi 7 gündür. Oysa daha fazla sayıda ve daha fazla bir örnek civciv elde edilmesi için yumurta depolaması süresinin uzatılmasının kanatlı yetiştiriciliğinde bir çok avantajı vardır. Ancak depolama süresinin uzamasıyla genel olarak tüm kanatlıların yumurta kalitesinde bir çok olumsuz değişimler oluşmaktadır. Örneğin yumurtanın nem kaybetmesinden dolayı meydana gelen ak yoğunluğunun azalması neticesinde, ak indeksinde meydana gelen düşüş ve ak yoğunluğunun direk etkide bulunduğu Haugh birimindeki azalmaların (Türkoğlu ve ark 1997), sülünlerde kuluçka sonuçlarını nasıl etkilediğinin ortaya konulması gereklidir. Dolayısıyla bu konuların aydınlığa kavuşturulması için farklı depolama süreleri uygulanmış olan sülün yumurtalarının kalite özelliklerinin ve kuluçka sonuçlarının belirlenmesi faydalı olacaktır.

Bu çalışmada sülün (Phasianus colchicus) yumurtalarının kuluçka ve yumurta kalite özeliklerine depolama süresinin etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bunun için 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 ve 13-14 gün bekletilmiş sülün yumurtalarının ağırlık, ak, sarı ve

kabuk ağırlığı ve oranları ile sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi gibi bazı yumurta kalite özellikleri belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİ

2.1. Sülünler Hakkında Genel Bilgiler

Sülünler, zoolojik sistemde omurgalıların *(vertebrata)* kuşlar *(aves)* sınıfının, tavukgiller *(gallinacae)* takımının, sülüngiller *(phasinidae)* familyasının, sülün *(phasianus)* cinsinin, gerçek sülün *(colchicus)* türündendir (McGowan ve Garson 1995).

Sülüngiller içinde yer alan kuşların hemen hemen tamamının anavatanı Asya kıtasıdır. Dünya Sülün Birliği (WPO) sülün ismiyle bilinen kuşların 49 türü ve her türün içinde birçok alt türün olduğunu bildirmiştir (McGowan ve Garson, 1995). Sülünler yüksek arazi ve alçak arazi sülünleri olmak üzere iki ana gruba ayrılabilirler (Howman 1993). Yüksek arazi dağ sülünlerine Himalaya sülünleri de denmektedir. Himalaya'lardan başka Çin, Japonya, Hindistan, Pakistan, Afganistan ve bu bölgenin dağlık alanlarında kar, buz, soğuk iklim ve diğer zor çevre şartları altında yaşarlar. Tragopan ve Monal cinsine ait sülünler bu gruptandır. Kafkasların ve dolayısıyla Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesinde de yayılma alanı bulmuş olan sülünler de *(Phasianus colchicus)* bu gruba girerler. Alçak arazi (tropik, subtropik) sülünleri ise Malezya, Endonezya, Filipinler, Vietnam ve Güneydoğu Asya'nın alçak arazilerinde yaşarlar. Peafowl (Tavus kuşları), Junglefowl ve Argus cinsine giren sülünler bu gruptandır.

Et üretimi için yetiştirilmesi en uygun olan sülün, *Phasinidae* ailesinde yer almakta olan *Phasianus colchicus*=Ringneck (boynu halkalı) sülünlerdir (Marsico ve Vonghia 1992). Diğer sülün türlerinden birçoğunun nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Dünya nüfusunun hızlı artışı karşısında ormanların, tarım ve otlak arazisi açmak, yakacak temini ve kereste elde etmek amacıyla tahribi, zirai ilaçlama, gübreleme ve artan çevre kirliliği sülünlerin yaşama alanlarını aşırı ve hızlı bir şekilde tehdit etmektedir (McGowan ve Garson 1995, Çetin ve Kırıkçı 2000).

2.2. Sülünlerin Yetiştirilme Amaçları

Sülünler çeşitli amaçlar doğrultusunda yetiştirilmektedir. Yetiştirme amaçları son yıllarda genellikle et, yumurta üretimi ve avlaklara av materyali temin etme gibi ticari amaç göstermektedir. Ancak nesli tükenme noktasında olan bazı sülün türlerini yetiştirmekte en önemli amaç; onların tabiattaki varlıklarını sürdürmelerine yardımcı olmak ve nesillerini korumaktır.

2.2.1. Av amaçlı sülün yetiştiriciliği

Sülünler genelde av materyali olmalarından dolayı özellikle profesyonel avcılığın gelişmiş olduğu ülkelerde geniş çaplı olarak yetiştirilirler. Bu ülkeler arasında başta Macaristan olmak üzere, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Fransa ve Amerika Birleşik Devletleri sayılabilir (Şipal 1998, Günlü ve Kırıkçı 1999).

Sülünler bu ülkelerin yerli hayvanları olmamakla birlikte ithal edilerek yetiştiricilikleri yapılmış ve sülünler bu ülkelerin tabii şartlarına kolaylıkla adapte olmuşlardır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'ne 1881 yılında götürülerek tabiata salınmışlardır. Günümüzde Amerika'da bir çok özel avlakta çok başarılı bir şekilde üretilen sülünler yıl boyu avlatılmaktadırlar.

Av amaçlı sülün yetiştiriciliğinde, uçma kabiliyetleri daha iyi olan hafif canlı ağırlığa sahip olan sülünler tercih edilmektedir. Bu sülünlerden elde edilen civcivler 8-10 haftalık yaşa kadar beslenip daha sonra özel şekillerde avlaklara salınmaktadırlar. Bu sülünler 16 haftalık yaştan itibaren avlandırılırlar (Çetin ve Kırıkçı 2000).

2.2.2. Yumurta üretim amaçlı sülün yetiştiriciliği

Sülünlerden elde edilen yumurtaların tamamının kuluçkada kullanılması tavsiye edilmekle birlikte (McGowan ve Garson 1995); Avrupa'da bazı ülkelerde pasta sanayinde kullanılmakta olduğu söylenmektedir (Arpaz 1996). Fakat genel anlamda tam olarak yumurta üretim amaçlı bir sülün yetiştiriciliğinden bahsedilemez. Yapılan bazı araştırmalarda (Hulet ve ark 1978, Hulet ve ark 1985, Kırıkçı ve ark 2005) bazı özelliklere sahip yumurtaların, kuluçkadan ziyade tüketilmesinin daha uygun olabileceği söylenmektedir.

2.2.3. Hobi amaçlı sülün yetiştiriciliği

Sülünler güzelliklerinden ötürü tüm dünyada hobi amacıyla çok yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Ayrıca hayvanat bahçelerinde de yetiştirilip sergilenmektedirler. Zaten Türkiye'deki sülün yetiştiriciliği de hobi amaçlı olmaktan öteye geçememiştir. Hobi amaçlı yetiştiricilikte yetiştiriciler genelde sülün türlerinden bir erkek bir dişiye sahiptirler. Elde ettikleri yavruları diğer meraklılara satarlar. Hobi amaçlı yetiştiricilikte en çok tercih edilen sülünler Leydi Amherst, Gümüş, Kral, Altın sülün ve varyeteleri ile Tragopan sülünleridir (Howman 1993, Çetin ve Kırıkçı 2000).

2.2.4. Et üretimi amaçlı sülün yetiştiriciliği

Sülün eti; yağlı olmaması, kolesterol düzeyinin düşük olması, diğer etlerden farklı tat ve aromaya sahip olması ve oldukça lezzetli olmasından dolayı özellikle Avrupa'da beğenilerek tüketilmektedir (Sarıca ve ark 1995). Sülün eti, lezzetinden dolayı hükümdar sofralarının ve özel ziyafetlerin baş köşesinde yerini bulmuştur. Sülün etindeki yağ oranının ve kolesterol düzeyinin az olmasından dolayı gıda diyeti yapanların da tercih edebilecekleri farklı tat ve aromaya sahip değişik bir besindir.

Et üretim amaçlı yetiştiriciler için tercih edilecek en ideal sülün türü Halkalı sülün türü ve varyeteleridir. Halkalı sülünler *(Phasianus colchicus)*'de erkek sülünlerin baş ve boyunları mavi-yeşil renkte olup, boyunlarında çoğunlukla yaka gibi beyaz bir halka vardır. Göğsün merkezi zengin morumsu-kırmızı fakat kenarlar daha hafifçedir. Kanatlar büyükçe siyah ve soluk sarı renklidirler. Kuyruk tüyleri zeytin sarısı renktedir ve üzerlerinde siyah şerit vardır (Turan 1990, Nowland 2007). Dişi sülünler ise uç kısımları siyah renkli olan kahverengi boyun tüylerine sahiplerdir. İki renk arasındaki sınır kestane renklidir. Göğüs ve daha gerideki tüylerin merkezi siyahımsı-kahve renkli olacak şekilde beneklidir. Karın bölgesi soluk kahve-renklidir. Kuyruk tüyleri dalgalı renkte olan soluk sarı ve siyah renklidir (Turan 1990, Nowland 2007).

Et üretimi için yapılan halkalı sülün yetiştiriciliğinde amaç pazarlama sırasında karkas ağırlığı fazla ve kalitesi olan kuşların üretimidir. Av amaçlı üretimde ise vücut ağırlığı hafif ve iyi uçabilen kuşların üretimi söz konusudur. Dolayısıyla damızlıkta kullanılacak halkalı sülünlerin yetiştirilme amaçlarına göre seçilmeleri gerektiği bildirilmiştir (Çetin ve Kırıkçı 2000). Et üretimi için yapılacak yetiştirmede, canlı ağırlığın damızlık halkalı sülün dişilerinde en az 900 g. erkeklerde ise 1200 g olması gerektiği tavsiye edilmiştir (Nowland 2007).

2.3. Sülün Barınakları

Entansif sülün yetiştiriciliğinde barındırma şartları, diğer kanatlı yetiştiriciliklerinde ihtiyaç duyulan barınak şartlarına benzemektedir. Bununla birlikte sülünlerin hem açık hem de kapalı barınaklarda yetiştirilebilecekleri bildirilmektedir (Sarıca ve ark 1995, Çetin ve Kırıkçı 2000).

Ergin sülünler gerek açık gerekse kapalı kümeslerde sürü halinde veya çiftleştirme kafeslerinde çiftleştirilebilirler. Çiftleştirmenin ne şekilde yapılacağı yetiştiricilerin tercihine, barınağın durumuna ve büyüklüğüne göre değişebilir.

Bazı araştırmalarda (Mantovani ve ark 1993, Çetin ve ark 1997, Tepeli ve ark 2002, Kırıkçı ve ark 2003b), sülünler bireysel çiftleştirme kafeslerinde ve kapalı kümeste yetiştirilirken; bazı araştırmacılar (Mashaly ve ark 1983, Bates ve ark 1987) sülünleri değişik dişi-erkek oranlarında sürü halinde ve tabii aydınlatma şartlarında ve açık kümeslerde çiftleştirmişlerdir. Kırıkçı ve ark (2003b) ise kapalı kümeslerde sülünleri serbest sürü halinde çiftleştirmişlerdir.

Nowland (2007), çiftleştirme kafeslerinde çiftleştirilen damızlık sürülerinde kayıt tutmanın sürü halinde yetiştirmeye göre daha kolay ve güvenilir olduğunu; buna karşılık sürü halinde yetiştirmede sürü yönetiminin daha kolay ve daha az iş gücüne ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir. Ayrıca çiftleştirme kafesleri sayesinde erkek sülünlerin haremlerini genişletmek için birbirleriyle kavga edemedikleri ve böylece döllülük oranının yüksek, yumurta kaybının daha az meydana geldiği bildirilmektedir (Çetin ve Kırıkçı 2000).

2.4. Sülün Yumurtalarının kalite özellikleri

2.4.1. Dış kalite özellikleri

2.4.1.1. Yumurta ağırlığı

Halkalı sülünler, ergin yaşa 37 haftalık yaşta ulaşırlar. Birçok araştırmacı (Çetin ve ark 1997, Tepeli ve ark 2002, Kırıkçı ve ark 2003a, Kırıkçı ve ark 2003b) sülünlere bu yaştan itibaren yumurta üretimi için aydınlatma programına başlamışlardır. Sülünlerin yumurta verimi yaklaşık 41 haftalık yaşta başlamaktadır (Çetin ve ark 1997, Tepeli ve ark 2002, Kırıkçı ve ark 2003a, Kırıkçı ve ark 2003b).

Sülünlerden değişik renklerde yumurtalar elde edilmektedir. Genelde kahverengi ve zeytin yeşili renkte yumurta alınmakla birlikte, çok düşük oranda mavi ve açık krem renkte yumurtalar da elde edilebilmektedir (Hulet 1978, Hulet ve ark 1985, Çetin ve Kırıkçı 2000, Kırıkçı ve ark 2005). Richards ve Deeming (2001), mavi ve açık krem renklerindeki yumurtaların kabuk kalitesinin düşüklüğünden dolayı kuluçkaya konulmadan tüketilmelerini tavsiye etmişlerdir. Kırıkçı ve ark (2005) beyaz, mavi, kahve ve zeytin renkli yumurtaların ağırlık, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, sarı ve ak ağırlıklarını sırasıyla; 28.10, 26.71, 31.89 ve 31.16 g, 2.789, 2.768, 3.210 ve 3.166 g, 2.02, 2.10, 2.30, 2.20 mm, 9.03, 9.57, 10.72 ve 10.13 g ve 16.28, 14.37, 17.96 ve 17.79 g olarak belirleyerek Richards ve Deeming (2001)'in araştırmalarında belirttikleri sonuçları destekleyen bulgular elde etmişlerdir. Hulet ve ark (1985) mavi ve krem renkli sülün yumurtalarının kuluçka

randımanlarının diğer renkteki yumurtalardan daha düşük gerçekleştiğini bildirmişlerdir ($P<0.05$).

Sülünlerin yumurta ağırlıklarını Woodard ve Snyder (1978) 28.1-29.5 g; Woodard ve ark (1983) 30.6 g.; Blake ve ark (1987) 31.9-34.4 g; Slaugh ve ark (1988) 31.00-32.3 g; Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos (1990) 30.49 g olarak Çetin ve ark (1997) Türkiye'de tabiata salınmak üzere Orman Bakanlığı tarafından yetiştirilen sülünlerle aynı genotipli olan Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesindeki sülünler için yumurta ağırlığını 33.36 g olarak; Kırıkçı ve ark (2003a) sülün yumurtalarının kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada 31.03 g olarak bildirmişlerdir. Song ve ark (2000) ise türünü belirtmedikleri sülün yumurtalarının ağırlığını 25.79 g olarak bildirmişlerdir.

Kırıkçı ve ark (2004) değişik canlı ağırlığa sahip sülün gruplarında yumurta ağırlığını 30.24-31.89 g olarak tespit etmişler; anaç canlı ağırlığının yumurta ağırlığına pozitif etkide bulunduğunu ve et tipi sülün yetiştiriciliği yapmak isteyenlerin yüksek canlı ağırlığa sahip dişi damızlık kullanmalarını tavsiye etmişlerdir. İlginç olarak, Blake ve ark (1987) farklı kesikli aydınlatma uyguladıkları sülünlerin yumurta ağırlıklarının da farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırıcılar 14I : 12K ve 14I : 8K uyguladıkları gruplardaki yumurta ağırlıklarını sırasıyla; 31.9 ve 34.4 g ($P<0.05$) olarak bildirmişlerdir.

Kuzniacka ve ark (2005) değişik yumurtlama yaşlarında elde edilen sülün yumurtalarının ağırlıklarını 30.7-32.2 g olarak belirleyerek; sülünlerde yumurta ağırlığının yaşla birlikte azaldığını ifade etmişlerdir. Buna karşılık Günlü ve ark (2007) sülün yumurtalarının ağırlıklarını yumurtlama yaşı ile birlikte arttığını (30.22 g'dan 32.19 g' a kadar) belirlemişlerdir. Yannakopoulos (1992) da sülünlerin yumurta ağırlığını tabii aydınlatma uygulanan ve sürü halinde çiftleştirme yapılan bir sülün sürüsünde 33.99 g olarak belirlemiş ve yumurta ağırlığının yaşla birlikte arttığını ifade etmiştir.

2.4.1.2. Şekil indeksi

Yumurtaların şekil indeksi yumurtanın kısa çapının, uzun çapa bölünmesiyle elde edilen bir orandır (Türkoğlu ve ark 1997). Sülün yumurtalarının kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada (Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos 1990), şekil indeksi 80.24 olarak belirlenmiştir. Kırıkçı ve ark (2004), değişik canlı ağırlık gruplarındaki dişi sülünlerden elde ettikleri yumurtaların şekil indeksini 79.62-81.23 olarak hesaplamışlardır. Yine Kırıkçı ve ark (2003a) sülün yumurtalarının kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları bir araştırmada sülün yumurtalarının şekil indeksini

80.69 olarak bildirmişlerdir. Kırıkçı ve ark (2005) başka bir araştırmalarında beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli sülün yumurtalarının şekil indeksini sırasıyla; 77.87, 81.24, 80.55 ve 80.98 olarak belirlemişlerdir. Kuzniacka ve ark (2005) yumurtlama yaşına göre sülün yumurtalarının şekil indeksini 77.9-78.4; Günlü ve ark (2007) ise yumurtlama yaşına göre sülün yumurtalarının şekil indeksini 78.49-81.53 olarak belirlemişlerdir.

2.4.2. İç kalite özellikleri

2.4.2.1. Kabuk ağırlığı

Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos (1990), sülün yumurtalarının kabuk ağırlığını 3.03 g olarak belirlemişlerdir. Bu değeri Kırıkçı ve ark (2004) değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 3.14-3.35 g; Kırıkçı ve ark (2005) başka bir araştırmalarında beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli sülün yumurtalarının kabuk ağırlıklarını sırasıyla; 2.79, 2.77, 3.21 ve 3.17 g ($P<0.05$); Kuzniacka ve ark (2005) değişik yumurtlama yaşlarında sülünlerden elde edilen yumurtalar için 3.3 g'dan 2.8 g'a kadar düştüğünü; ve Günlü ve ark (2007) aynı amaçla yapmış oldukları çalışmada kabuk ağırlığının benzer olarak 3.49 g'dan 3.08 g'a düştüğünü bildirmişlerdir.

2.4.2.2. Kabuk inceliği

Yumurtaların kalite yönünden önemli bir kriteri kabuk kalınlığıdır. Yumurtalarda kabuk kalınlığı tür, ırk, genotip ve besleme gibi bir çok faktörlerle değişiklik gösterebilir. Bu karakter sülünlerde 2.42 mm olarak belirlenmiştir (Kırıkçı ve ark 2003a). Sülünlerin canlı ağırlığına bağlı olarak kabuk inceliğinin 2.20-2.60 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Kırıkçı ve ark 2004). Kuzniacka ve ark (2005) sülünlerin yumurtlama yaşına bağlı olarak kabuk kalınlıklarının 3.04 mm'den 2.75 mm'ye, Günlü ve ark (2007) da benzer olarak 3.00 mm'den 2.75 mm'ye kadar inceldiğini belirlemişlerdir. Kırıkçı ve ark. (2005) beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli yumurtaların kabuk kalınlığını sırasıyla; 2.02, 2.10, 2.30 ve 2.20 mm olarak ölçmüşlerdir. Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos (1990) da sülün yumurtalarının ortalama kabuk kalınlığını 2.70 mm olarak bildirmişlerdir.

2.4.2.3. Sarı ağırlığı

Normal şartlarda sülün yumurtalarındaki sarı ağırlığı 9.78 g (Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos 1990), 10.20 g (Kırıkçı ve ark 2003a), değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 9.93-10.56 g (Kırıkçı ve ark 2004), mavi, beyaz, kahverengi ve yeşil renkteki yumurtalar için sırasıyla; 9.03, 9.57, 10.72 ve 10.13 g (Kırıkçı ve ark 2005), değişik yaşlardaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 9.9-11.4 g (Kuzniacka ve ark

2005) olarak bildirilmiştir. Günlü ve ark (2007) da değişik yaşlardaki sülünlerden elde ettikleri yumurtalarda sarı ağırlığını 10.71-9.91 g olarak belirlemişlerdir. Bu iki araştırma grubu (Kuzniacka ve ark 2005 ve Günlü ve ark 2007) sülünlerde yumurtlama yaşı ile birlikte sarı ağırlığında bir azalmanın olduğunu bildirmişlerdir.

2.4.2.4. Ak ağırlığı

Sülün yumurtalarındaki ak ağırlığı 16.10 g (Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos 1990), 17.57 g (Kırıkçı ve ark 2003a), değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 16.99-18.05 g (Kırıkçı ve ark 2004), mavi, beyaz, kahverengi ve yeşil renkteki yumurtalar için sırasıyla; 16.28, 14.37, 17.96 ve 17.79 g (Kırıkçı ve ark 2005), değişik yaşlardaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 17.6- 18.0 g (Kuzniacka ve ark 2005) olarak bildirilmiştir. Günlü ve ark (2007) da değişik yaşlardaki sülünlerden elde ettikleri yumurtalarda ak ağırlığını 16.82-18.42 g olarak belirlemişlerdir. Bu iki araştırma grubu (Kuzniacka ve ark 2005 ve Günlü ve ark 2007) sülünlerde yumurtlama yaşı ile birlikte sarı ağırlığına zıt olarak bir artışın olduğunu bildirmişlerdir.

2.4.2.5. Ak indeksi

Ak indeksi yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde çok sık başvurulan bir kriterdir. Ak indeksi belirlenirken düzgün bir yüzeye kırılmış olan yoğun akın yüksekliği, yoğun akın en ve boyunun ortalamasına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir (Türkoğlu ve ark 1997). Sülün yumurtalarının ak indeksini Kırıkçı ve ark (2003a) 1.47, Kırıkçı ve ark (2004) değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 1.42-1.56; Kırıkçı ve ark (2005) başka bir araştırmalarında beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli sülün yumurtalarının sarı indekslerini sırasıyla; 1.40, 1.32, 1.39 ve 1.37; Günlü ve ark (2007) da değişik yumurtlama yaşlarında sülünlerden elde edilen yumurtalar için 1.23-1.79 olarak bildirmişler ve yumurtlama yaşı ile beraber ak indeksinin de büyüdüğünü bildirmişlerdir.

2.4.2.6. Sarı indeksi

Sarı indeksi düzgün bir yüzeye kırılmış yumurtanın sarı yüksekliğinin sarı çapına oranı olarak belirlenmektedir (Türkoğlu ve ark 1997). Sülün yumurtalarının sarı indeksini Kırıkçı ve ark (2003a) 43.19; Kırıkçı ve ark (2004) değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 41.76-44.29; Kırıkçı ve ark (2005) başka bir araştırmalarında beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli sülün yumurtalarının sarı indekslerini sırasıyla; 43.05, 40.65, 42.27 ve 43.75; Kuzniacka ve ark (2005) değişik yumurtlama yaşlarında

sülünlerden elde edilen yumurtalar için 44.2-47.3 ve Günlü ve ark (2007) aynı amaçla yapmış oldukları çalışmada 45.46-40.74 olarak bildirmişlerdir.

2.4.2.7. Haugh birimi

Yumurtaların kalite özelliklerinin belirlenmesinde en sık kullanılan metottur. Ak yüksekliği ve yumurta ağırlık değerleri kullanılarak hesaplanan logaritmik bir işlemdir. Bu değerin 78'den daha düşük olması arzu edilmez. Bu değer taze yumurtalarda yüksek, bayat yumurtalarda ise daha düşüktür (Türkoğlu ve ark 1997).

Sülün yumurtalarının Haugh birimi değerini Günlü ve ark (2007) değişik yaşlardaki sülünlerden elde ettikleri yumurtalarında 79.51-83.24; Kırıkçı ve ark (2005) mavi, beyaz, kahverengi ve yeşil renkli yumurtalarda sırasıyla; 83.96, 79.91, 82.12 ve 81.47; Kuzniacka ve ark (2005) ise yine değişik yaşlardaki sülünlerden elde ettikleri sülün yumurtalarında 77.2-82.0 olarak hesaplamışlardır..

2.4.2.8. Kabuk, ak ve sarı oranı

Kabuk, ak ve sarı oranlarını Kırıkçı ve ark (2005) mavi, beyaz, kahverengi ve yeşil yumurtalarda sırasıyla; % 13.11, 11.81, 11.74 ve 12.09, % 53.65, 58.13, 56.28 ve 56.98 ve % 35.91, 31.99, 33.65 ve 32.57 olarak belirlemişlerdir. Kuzniacka ve ark (2005) sülünlerde yumurtlama yaşına göre 3-13. haftalardaki sülün yumurtalarında kabuk, ak ve sarı oranını sırasıyla; % 9.0-10.2, % 54.5-58.6 ve % 32.3-35.3 olarak belirlemişlerdir. Kabuk oranı ve sarı oranında yumurtlama yaşı ile birlikte önemli ($P<0.05$) bir azalma; fakat ak oranında önemli ($P<0.05$) bir artış olduğunu ifade etmişlerdir.

2.5. Sülün yumurtalarının kuluçka özellikleri

2.5.1. Döllülük oranı

Sülünlerde elde edilen döllülük oranı; hayvanın genotipi, erkeklerin yaşı (Nowland 2007), erkeklerin mahmuz uzunluğu (Witzell 1993) ve erkek: dişi oranı (Deeming ve Wadland 2001) gibi bazı şartlara göre değişim göstermekle birlikte genelde % 80 civarında bildirilmektedir (Mashaly ve ark 1983, Woodard ve ark 1983, Blake ve ark 1987, Bates ve ark 1987, Slaugh ve ark 1988, Pfaff ve ark 1990, Ledvinka ve Mandak 1992, Yannakopoulos 1992, Çetin ve ark 1997, Tepeli ve ark 2002, Deeming ve Wadland 2001, Deeming ve Wadland 2002, Kırıkçı ve ark 2003b).

Slaugh ve ark (1988), suni tohumlama uygulaması yaptıkları sülün gruplarında 7 gün depo edilmiş sülün yumurtalarındaki döllülük oranını % 78-94.5 arasında bildirmişlerdir.

Çetin ve ark (1997) 1 erkek: 5 dişi oranında çiftleştirdikleri ve 1 hafta süre ile depo ettikleri sülün yumurtalarındaki döllülük oranını % 81.63 olarak belirlemişlerdir. Yannakopoulos (1992) açık kümeslerde ve sürü halinde 1 erkek:10 dişi oranında çiftleştirdiği ve yine 7 gün depo ettikleri sülün yumurtalarında döllülük oranını % 83.68 olarak bildirmiştir.

Woodard ve ark (1983) akrabalı yetiştirmenin sülünlerdeki döl verimine olan etkisini inceledikleri araştırmalarında sülünlerde döllülük oranını % 45.2-94.3 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırıcılar, sülünlerde akrabalık derecesi arttıkça döllülük oranının da azaldığını belirlemişlerdir. Çetin ve Kırıkçı (1999), Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde 4 generasyon boyunca yetiştirdikleri sülünlerde meydana gelen verim düşüklüğünü kan yakınlığının artmış olabileceğine bağlamışlardır.

Mashaly ve ark (1983), değişik uygulama yapılan sülün deneme gruplarını kapalı kümeslerde çiftleştirme kafeslerinde çiftleştirdikleri sülünlerin 7 gün depo edilmiş yumurtalarının döllülük oranını % 67-75 arasında belirlemişlerdir.

Blake ve ark (1987), 40 haftalık yaşta bulunan ve farklı aydınlatma şartlarında 1:3 oranında üç grupta çiftleştirdikleri sülün yumurtalarının döllülük oranını % 80.7, 78.4 ve 89.3 olarak hesaplamışlardır.

Bates ve ark (1987), 1 erkek:12 dişi ve 1 erkek:18 dişi olacak şekilde ve her bir gruba 14I:10K ve 16I:8K aydınlatma ve kapalı kümeslerde çiftleştirme uyguladıkları araştırmalarında döllülük oranını sırayla; % 87.8 ve 85.6 ve % 81 ve 83.8 olarak belirlemişlerdir.

Ledvinka ve Mandak (1992), dışarıda sürü halinde ve kafeste yetiştirdikleri sülünlerde döllülük oranını sırasıyla % 77 ve 84.9 olarak bildirmişlerdir.

Deeming ve Wadland (2001), İngiltere'deki açık kümeslerde sürü halinde yetiştirilen sülün yumurtalarının döllülük oranını % 90 olarak bildirmişlerdir. Bir erkeğe düşen optimum dişi sülün sayısının belirlenmesi amacıyla düzenlenen başka bir araştırmada (Deeming ve Wadland 2002) sülünler 1:8 ve 1:12 oranında ve sürü halinde çiftleştirilmiş ve döllülük oranının bu iki grupta sırasıyla; % 88.9 ve % 84.6 olarak gerçekleştiği bildirilmiştir.

Tepeli ve ark (2002), değişik şekillerde aydınlatma programı uyguladıkları, üç grupta çiftleştirdikleri sülün yumurtalarında döllülük oranını sırasıyla; % 62.17, 68.15 ve 70.47 olarak belirlemişlerdir.

Kırıkçı ve ark (2003b), kapalı kümeslerde kafeste ve kapalı kümeste sürü halinde çiftleştirdikleri sülünlerde döllülük oranını % 61.09 ve % 47.27 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırıcılar sürü şeklinde yetiştirmede birden fazla kullanılacak erkek sülünün birbirlerine üstünlük sağlama çabalarından dolayı döllülük oranının düşük gerçekleşebileceğini; bunu önlemek için çiftleştirmede kullanılacak olan erkek ve dişi sülünlerin beraber büyütülmelerini tavsiye etmişlerdir.

2.5.2. Kuluçka randımanı

Sülün yumurtalarından optimum kuluçka sonuçları elde edilmesi, anaçların bakım ve beslemesinin optimizasyonu kadar; yumurtaların depolanması, dezenfeksiyonu ve kuluçka şartlarına riayet edilmesi ile mümkün olabilmektedir (Nowland 2007, Çetin ve Kırıkçı 2000). Gauly (1991), ideal kuluçka sıcaklığını 37.5 ºC ve yumurtaların günde 24 kez çevrilmesiyle sülün yumurtalarında en yüksek kuluçka randımanına (% 83) ulaşılabildiğini belirtmiştir. Genel bir kaide olarak, sülün yumurtlarının optimum 7 gün süre ile depo edilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir (Çetin ve Kırıkçı 2000).

Halkalı sülünlerin kuluçka süresi, 24-26 gündür. Yirmibir günlük kuluçka döneminden sonra ve transferden önce tüm yumurtaların formaldehitle 5 dakika fumigasyonla dezenfeksiyonu yapılmalıdır. Sülün yumurtalarının kuluçkasında nem oranının doğru olarak uygulanmasının çok önemli olduğu bildirilmektedir (Nowland 2007; Çetin ve Kırıkçı 2000, Kırıkçı ve ark 2003b). Nem kuluçkanın ilk 21 gününde % 65 oranında olmalı ve daha sonra çıkım tamamlanana kadar % 90, hatta bazı araştırıcılara göre (Nowland 2007) % 95 oranında tutulması tavsiye edilmektedir. Eğer nem oranı çıkımda yüksek tutulmazsa, civcivlerin düşük nemden dolayı lastik gibi kalın olan kabuk zarını kesmeleri güç olacak ve kabuğa yapışacaklardır. Çünkü kanatlı yumurtaları içinde oran olarak en yüksek kabuk kalınlığına sülün yumurtalarının sahip olduğu bildirilmektedir (Howman 1993). Nemin kuluçka makinesinde yüksek tutulması için kuluçka makinesi içine suyla doldurulmuş kapların konulması veya suyun spreyle makine içine sıkılması dahi tavsiye edilmektedir (Nowland 2007, Çetin ve Kırıkçı 2000).

Bates ve ark (1987), entansif ortamda çiftleşme kafeslerinde 9 haftalık yumurtlama periyodunda, iki grupta yaptıkları çalışmada, kuluçka randımanını % 66 ve 71.5 oranında bildirmişlerdir.

Blake ve ark (1987), 40 haftalık yaşta bulunan ve farklı aydınlatma şartlarında 1:3 oranında üç grupta çiftleştirdikleri sülünlerde kuluçka randımanını % 64, % 66 ve % 73 olarak belirtmişlerdir.

Jakovac ve Mrsic (1992), dışarıda sürü halinde çiftleştirdikleri sülünlerden % 67 oranında kuluçka randımanı elde etmişlerdir. Ledvinka ve Mandak (1992) ise dışarıda kafeste ve dışarıda sürü olarak yetiştirdikleri sülünlerde kuluçka randımanını sırasıyla % 71.9 ve % 64.6 ($P>0.05$) olarak bildirmişlerdir.

Deeming ve Wadland (2002) 8 dişi : 1 erkek ve 12 dişi :1 erkek oranında iki grupta sürü halinde çiftleştirdiği sülünlerde kuluçka randımanını % 65.01 ve 62.45 olarak belirlemişlerdir.

Kırıkçı ve ark (2003b) çiftleştirme kafeslerinde ve serbest halde çiftleştirdikleri sülünlerde 7 günlük depo edilmiş sülün yumurtalarının kuluçka randımanını % 49.55 ve 29.46 olarak bildirmişlerdir ($P<0.01$). Bu araştırıcılar kapalı kümeste sürü halinde çiftleştirdikleri sülün grubunda 1 erkeğin diğer erkeklere üstünlük kurarak, çiftleşmelerini engelliklerini ve böylece hem döllülük oranı ve hem de kuluçka randımanının oldukça düşük gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Gauly (1991) kuluçka ısısının 37.5 °C ve yumurtaların günde iki kez çevrilerek ve 12 haftalık periyotta kahve renkli sülün yumurtalarının kuluçka randımanını % 76.34 yeşil renkli yumurtaların kuluçka randımanını ise % 58.24 ($P<0.05$) olarak bildirmiştir.

Çetin ve ark (1997) 1 erkek: 5 dişi oranında ve çiftleştirme kafeslerinde yetiştirdikleri sülünlerin kuluçka randımanını % 62.03 olarak bildirmişlerdir.

Yannakopoulos (1992), açık kümeslerde yetiştirilen sülünlerin kuluçka randımanını % 72.13 olarak belirlemiştir.

Cecchini (1992) 272 adet anaç sülünde ortalama kuluçka randımanını % 89.07 olarak bildirmiştir.

2.5.3. Çıkım gücü

Döllü sülün yumurtalarından çıkan civciv sayısı sülünlerde genotip ve hayvanla ilgili diğer özelliklerden ziyade, kullanılan kuluçka makinesinin performansına ve en çok da çıkım esnasında makinenin içerdiği neme göre düşük veya yüksek olarak gerçekleşmektedir.

Çetin ve ark (1997) 1 erkek: 5 dişi oranında ve çiftleştirme kafeslerinde yetiştirdikleri sülünlerin çıkım gücünü % 75.99 olarak bildirmişlerdir.

Ledvinka ve Mandak (1992), açık kümeslerde sürü halinde ve kafeste yetiştirdikleri sülün yumurtalarının çıkım gücünü sırasıyla; % 82.3 ve 84.6 olarak bildirmişlerdir.

Tepeli ve ark (2002), farklı şekillerde aydınlatma programı uyguladıkları ve 1 erkek:5 dişi oranında çiftleştirme kafeslerinde yetiştirdikleri sülünlerden çıkım gücünü % 63.50-76.6 olarak bildirmişlerdir.

Deeming ve Wadland (2002) 1:8 ve 1:12 erkek:dişi oranlarında iki grupta sürü halinde çiftleştirdiği sülünlerde çıkım gücünü % 72.7 ve % 75.8 olarak bildirmiştir. Kırıkçı ve ark (2003b) sürü halinde ve kafeste yetiştirdikleri sülünlerin çıkım oranını % 41.54 ve 54.36 olarak belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın materyalini S.Ü. Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen sülünler oluşturmuştur. Bu sülünler Macar ve yerli sülün genotipi taşımaktadırlar. Araştırmada 37 haftalık yaşta olan 120 adet dişi ve 30 adet erkek sülünün çiftleştirilmeleri ile 43-45 haftalık yaşta elde edilmiş olan sülün yumurtaları kullanılmıştır.

Metot: Araştırma materyali olan sülünler 4 x 5 m büyüklüğünde açık ve 4 x 4 m büyüklüğünde kapalı bölmesi olan 4 adet barınakta erkek dişi oranı 1: 4 olacak şekilde çiftleştirilmiştir. Sülünlerden ilk yumurta alınıncaya kadar gün ışığı harici herhangi bir aydınlatma uygulanmamış; ilk yumurta elde edildikten sonra gün ışığına ilave olarak haftada 1 saat artırılan aydınlatma,16 saatte sabitlenmiştir. Yumurtlama periyodu boyunca sülünlere % 18 HP içeren rasyon ad libitum verilmiş, su otomatik suluklardan sağlanmıştır.

Sülünler yumurta verimine girdikten 4 hafta sonra araştırmada kullanılacak olan yumurtaların toplanmasına başlanmıştır. Sülünlerden elde edilen mavi ve açık krem renkli yumurtalar araştırmaya dahil edilmemiş; sadece yeşil ve kahverengi yumurtalar dahil edilmiştir. Elde edilen yumurtaların hangi gün elde edildiği üzerlerine yazılmıştır. Yumurtalar 14 gün süreyle % 75 nem ve 14 °C sıcaklıkta sivri uçları aşağı gelecek şekilde depo edilmişlerdir. Bu süre sonunda sülün yumurtaları yumurtanın elde edildikleri günlere göre 7 gruba bölünmüşlerdir. Grupları 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 ve 13 ve 14 gün depo edilen 499 adet yumurta oluşturmuştur. Yumurtaların kalite özelliklerinin belirlenmesi için her gruptan 20 adet yumurta kullanılmıştır. Ağırlıkları alınmış olan yumurtaların şekil indekslerinin belirlenmesi için, kısa ve uzun çapları 0.001 hassasiyetindeki dijital göstergeli kumpasla ölçülmüştür. Daha sonra yumurtalar birer birer düzgün bir yüzeye kırılarak 5 dakika beklenmiş, yumurta sarısı ve akının yükseklikleri ile akın uzun ve kısa çapları ile yüksekliği ve sarı çapı ile yüksekliği kumpasla ölçülmüştür. Akından ayrılan yumurta sarıları tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Kırılan yumurtaların kabukları hafif akan musluk suyunda yıkanarak ak kalıntıları temizlenmiş ve kurutulmuşlardır. Daha sonra ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla tartılmış ve yumurta kabuğunun ekvator, küt ve sivri uçların zarlı ve zarsız kabuk kalınlıkları kumpasla ölçülmüştür. Elde edilen değerlerden aşağıdaki formüller yardımıyla incelenen özelliklere ait veriler elde edilmiştir.

Şekil indexi= (Kısa çap / Uzun çap) x 100

Sarı indexi= (Sarı yüksekliği / Sarı çapı) x 100

Ak indexi= [Ak yüksekliği /(Akın uzun çapı + kısa çapı/2)] x 100

Kabuk kalınlığı= (sivri uç + ekvator + küt uç) / 3

Haugh birimi= 100xlog(Ak yüksekliği + 7,57 – 1.7 x yumurta ağırlığı$^{0.37}$) (Nesheim ve ark 1979).

Kalite özellikleri belirlendikten sonra gruplarda sırasıyla; 60, 53, 55, 44, 57, 43 ve 47 adet yumurta kalmıştır. Kalan bu yumurtalar kuluçka özelliklerini belirlemek amacıyla, her bir grup için 6'ya bölünerek 6 tekerrür elde edilmiştir. Yumurtalar formaldehitle dezenfekte edildikten sonra kuluçka makinesine yüklenmiş, kuluçkadan çıkan civciv sayıları kaydedilmiş, döllü yumurta sayıları ve dölsüz yumurta sayıları daha sonra yumurtaların kırılmasıyla belirlenmiştir. Yumurtalar kırıldıktan sonra, içinde embryo veya embryo taslağı bulunan yumurtalar döllü; herhangi bir embryo veya embryo taslağı bulunmayan yumurtalar dölsüz olarak değerlendirilmiştir.

Sülün yumurtalarının kalite özellikleri ve kuluçka özellikleri 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 ve 13-14 günlük depolama sürelerine göre belirlenip; bu grupların karşılaştırılmasında varyans analizi kullanılmış; gruplara göre farklılıklar Duncan'ın Multiple Range Testi ile belirlenmiştir (Petrie ve Watson 1999). İstatistik analizler SPSS.11.0 paket programında yapılmıştır (SPSS, 2001).

4. BULGULAR

4.1. Yumurtaların kalite özellikleri

4.1.1. Dış kalite özellikleri

Sülün yumurtalarının depolama süresine göre dış kalite özellikleri Tablo 4.1.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.1. Dış kalite özellikleri

Günler	n	Yumurta ağırlığı (g)		Şekil indeksi	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	% V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V
1-2	20	32.14±0.45	6.28	80.78±0.65	3.55
3-4	20	32.40±0.60	8.25	81.06±0.64	3.54
5-6	20	32.91±0.72	10.11	79.81±0.63	3.52
7-8	20	31.56±0.55	7.73	79.80±0.64	3.57
9-10	20	32.28±0.54	7.19	81.02±0.63	3.46
11-12	20	32.29±0.47	6.55	80.35±0.78	4.34
13-14	20	33.17±0.51	6.91	80.83±0.86	4.77

Tablo 4.1'den de görüleceği üzere sülün yumurtalarının ağırlıklarında ve şekil indekslerinde depolama süresinin etkisi önemli olmamıştır. Diğer bir deyişle yumurta ağırlıkları ve şekil indeksi depolama süresinden etkilenmemiştir.

4.1.2. İç kalite özellikleri

Sülün yumurtalarının iç kalite özelliklerine ait değerler Tablo 4.1.2.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2.1. Yumurtaların iç kalite özellikleri

Günler	n	Kabuk ağırlığı (g)		Kabuk inceliği (mm)		Sarı ağırlığı (g)		Ak Ağırlığı (g)		Ak indeksi		Sarı indeksi		Haugh Birimi	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V
1-2	20	3.60±0.08 abc	10.92	3.16±0.01 b	10.24	10.79±0.25 c	10.24	17.75±0.35	8.83	2.40±0.11 a	20.08	43.86±1.36 a	13.83	83.02±1.46 a	7.87
3-4	20	3.56±0.08 abc	10.65	3.03±0.01 b	13.69	11.05±0.28 bc	11.25	17.80±0.44	11.12	2.18±0.09 a	18.01	44.26±0.53 a	5.37	80.92±1.33 a	7.36
5-6	20	3.34±0.11 c	15.02	3.04±0.01 b	16.48	11.12±0.33 bc	13.18	17.15±0.39	9.87	2.17±0.09 a	17.60	44.27±0.81 a	8.17	82.01±1.00 a	5.44
7-8	20	3.36±0.08 bc	10.48	3.12±0.01 b	12.42	11.01±0.25 bc	9.97	17.19±0.39	10.27	2.20±0.06 a	12.38	40.49±1.04 b	11.54	82.58±0.67 a	3.61
9-10	20	3.62±0.08 ab	9.27	3.12±0.01 b	21.05	11.76±0.23 ab	8.88	17.90±0.41	10.25	1.74±0.05 b	13.66	39.76±0.77 b	8.66	75.85±1.01 b	5.95
11-12	20	3.64±0.07 a	8.58	3.66±0.01 a	19.72	11.58±0.20 abc	7.62	17.08±0.38	9.99	1.76±0.05 b	13.94	41.98±0.52 ab	5.58	75.97±0.93 b	5.50
13-14	20	3.72±0.09 a	11.19	3.57±0.01 a	13.11	11.98±0.24 a	9.13	17.47±0.33	8.46	1.82±0.08 b	19.97	40.13±1.22 b	13.64	76.54±1.38 b	8.04

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değer arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Depolama süresi, kabuk ağırlığı ve inceliğine önemli (P<0.05) oranda etkide bulunduğu görülmektedir. Günler arasında tespit edilen farklılık, günlere göre artış veya azalış şeklinde meydana gelmemiştir. Öte yandan depolamanın 10. gününden sonra kabuk inceliğinde bir artış meydana gelmiş ve bu artış istatistiki olarak önemli (P<0.05) bulunmuş ve en kalın kabuk kalınlığı 11-12 ve 13-14 gün depo edilen yumurtalarda tespit edilmiştir.

Sarı ağırlığına depolama süresinin etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. Tablodan da görüleceği gibi sarı ağırlığı depolama süresi uzadıkça artmıştır. Bu artış depolama süresinin 9-10. gününden sonra daha açık bir şekilde meydana gelmiştir. En düşük sarı ağırlığı 1-2 gün depo edilmiş yumurtalarda, en yüksek sarı ağırlığı ise 13-14 gün depo edilen yumurtalarda belirlenmiştir.

Ak ve sarı indeksi ile Haugh biriminde depolama süresinin uzamasıyla birlikte bir azalma olduğu tespit edilmiş ve her üç özelliğe de depolama süresinin etkisinin önemli (P<0.05) olduğu tespit edilmiştir. Ak indeksi değerleri 1-2. günlerde 2.40 olarak tespit edilmişken; 9-10, 11-12 ve 13-14. günlerde sırasıyla; 1.74, 1.76 ve 1.82'lik değerlere kadar düşmüş oldukları görülmektedir. Sarı indeksinde de ak indeksine benzer şekilde bir azalma tespit edilmiştir. Örneğin 1-2. günlerde 43.86 olarak tespit edilmişken; 13-14. günlerde 40.13'lük değere kadar bir azalma olmuştur. Depolama süresinin etkisi Haugh biriminde daha göze çarpıcı şekilde meydana gelmiştir. 1-2. günlerde tespit edilen Haugh Birimi değeri 83.02 iken, bu değer 11-12. günlerde 75.97 ve 13-14. günlerde 76.54'e inmiştir.

Sülün yumurtalarının kabuk, ak ve sarı oranları Tablo 4.1.2.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2.2. Kabuk, ak ve sarı oranları (%)

Günler	n	Kabuk oranı		Ak oranı		Sarı oranı	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V
1-2	20	11.22±0.27 ab	10.74	55.22±0.70 a	5.68	33.56±0.61 c	8.08
3-4	20	11.00±0.23 ab	9.21	54.86±0.68 a	5.56	34.14±0.69 bc	9.06
5-6	20	10.49±0.29 b	12.37	54.74±0.50 a	4.06	34.77±0.47 abc	6.09
7-8	20	10.67±0.22 ab	9.31	54.42±0.65 ab	5.33	34.92±0.58 abc	7.42
9-10	20	10.89±0.22 ab	8.85	53.73±0.58 ab	4.86	35.38±0.60 ab	7.56
11-12	20	11.28±0.22 a	8.71	52.80±0.59 b	4.98	39.92±0.57 ab	7.10
13-14	20	11.22±0.24 ab	9.65	52.65±0.49 b	4.13	36.12±0.50 a	6.24

Tablo 4.1.5'e göre kabuk oranı, ak oranı ve sarı oranlarında depolama süresi ile birlikte bir farklılığın (P<0.05) oluştuğu görülmektedir. Kabuk oranı bakımından gruplar arasındaki fark önemli (P<0.05) olsa da, net bir azalma veya artıştan tam olarak söz edilemez. Buna karşılık ak oranında azalma ve sarı oranında artış meydana gelmiştir. Örneğin 1-2 gün depo edilen yumurtalardaki ak oranı % 55.22 iken, bu değer 13-14 gün

depo edilen yumurtalarda % 52.65 olarak tespit edilmiştir. Sarı oranında ise 1-2 gün depo edilen yumurtalarda % 33.56 olarak tespit edilen değer, 13-14 gün depo edilen yumurtalarda % 36.12'ye kadar yükselmiştir.

4.2. Kuluçka özellikleri

Depolama süresine göre sülün yumurtalarından elde edilen kuluçka sonuçları Tablo 4.2.1'de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Kuluçka sonuçları (%)

Günler	n	Döllülük oranı		Kuluçka randımanı		Çıkım gücü	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	%V
1-2	6	78.59±5.00	15.57	66.71± 8.02 a	29.45	74.76±6.21	20.36
3-4	6	81.08±2.15	6.49	64.63±5.41 a	20.52	76.85±3.45	10.99
5-6	6	81.65±6.34	19.04	64.49±11.23 a	42.64	75.19±9.72	31.67
7-8	6	74.41±7.38	25.47	63.39±6.15 a	23.75	72.22±7.91	26.83
9-10	6	76.90±4.90	15.60	56.82±6.46 ab	27.86	70.85±5.85	20.23
11-12	6	70.05±2.89	10.10	59.86±5.20 b	21.29	66.29±3.43	12.66
13-14	6	64.09±8.69	33.20	41.59±3.07 b	18.06	57.33±9.38	40.06

a, b,:Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasında farklılık vardır ($P<0.05$).

Tablo 4.2.1 incelendiğinde depolama süresinden sadece kuluçka randımanının önemli ($P<0.05$) olarak etkilendiği görülecektir. Kuluçka randımanının depolama süresinin 10. gününden sonra olumsuz olarak etkilenmeye başladığı tespit edilmiştir. Buna karşılık depolama süresinin uzamasından döllülük oranı ve çıkım gücü olumlu veya olumsuz olarak herhangi bir şekilde etkilenmemiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Yumurtaların Kalite özellikleri

5.1.1. Dış kalite özellikleri

5.1.1.1. Yumurta ağırlığı

Bu araştırmada depolama süresinin yumurta ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmada elde edilen yumurta ağırlığı değerleri Woodard ve ark (1983)'nın 30.6 g, Blake ve ark (1987)'nın 31.9-34.4 g, Slaugh ve ark (1988) 31.00-32.3 g, Tserveni-Gousi ve Yannakopoulos (1990) 30.49 g, Yannakopoulos (1992) 33.99 g, Çetin ve ark (1997) 33.36 g, Kırıkçı ve ark (2003) 31.03 g, Günlü ve ark (2007) 30.22- 32.19 g olarak ve Kırıkçı ve ark (2005)'nın kahverengi ve yeşil renkli yumurtalar için bildirdikleri 31.89 ve 31.16 g olan yumurta ağırlıkları ile benzer bulunmuştur. Buna karşılık Woodard ve Snyder (1978)'in sülün yumurtaları için bildirdiği 28.1-29.5 g, Song ve ark (2000)'nın genotipini belirtmedikleri sülünlerin yumurtaları için bildirdiği 25.79 g ve Kırıkçı ve ark (2005)'nın mavi ve beyaz renkli yumurtalar için bildirdikleri 28.10 ve 26.71 g'lık değerlerden yüksek bulunmuştur.

Görüldüğü üzere değişik araştırıcıların halkalı sülünler için bildirdikleri yumurta ağırlıkları arasında bir varyasyon söz konusudur. Bu varyasyona sebep olarak araştırmalarda materyal olarak kullanılan sülünlerin genotipleri ve yumurtaların elde edildikleri damızlıkların yaşının ve bakım-beslemenin etkide bulunmuş olabileceği söylenebilir.

5.1. 1.2. Şekil İndeksi

Araştırmada sülün yumurtaları için belirlenen şekil indeksi depolama süresine göre 79.80-80.83 arasında değişmektedir ve şekil indeksi sülün yumurtalarının depolama süresine göre farklılık göstermemiştir. Bu araştırmada belirlenen şekil indeksi literatürle (Tserveni-Gousi ve Yannakopoulos 1990, Kırıkçı ve ark 2003, Kırıkçı ve ark 2004, Kırıkçı ve ark 2005, Kuzniacka ve ark 2005, Günlü ve ark 2007) benzer bulunmuştur.

5.1.2. İç kalite özellikleri

5.1.2.1. Kabuk Ağırlığı

Bu araştırmada kabuk ağırlığı depolama süresine göre gruplar arasında farklılık göstermiştir ($P<0.05$). Gruplar arasında her ne kadar istatistiki bir farklılık tespit edilmiş olsa dahi, süreye bağlı olarak bir artış veya azalıştan söz etmek mümkün değildir. En yüksek

kabuk ağırlığı 13-14 gün depo edilen yumurtalarda 3.72 g olarak belirlenmiştir. Bu değeri Tserveni-Gousi ve Yannakopoulos (1990), 3.03 g, Kırıkçı ve ark. (2003a) 3.22 g, Kırıkçı ve ark (2004) 3.14-3.35 g, Kırıkçı ve ark (2005) kahverengi ve yeşil sülün yumurtaları için 3.21 ve 3.17 g, Kuzniacka ve ark (2005) 2.80-3.30 g ve Günlü ve ark (2007) 3.08-3.49 olarak bildirmişlerdir. Bildirilen son iki araştırmada araştırma verileri farklı yumurtlama dönemlerinde elde edilen sülün yumurtalarından elde edilmiştir. Bu araştırmada kabuk ağırlığı için belirlenen değerler sıralanan literatürlerle benzerlik göstermiştir. Ancak Kırıkçı ve ark (2005)'nın mavi ve beyaz renkli sülün yumurtaları için belirledikleri 2.79 ve 2.77 g'lık kabuk ağırlıklarından yüksektir. Zaten Kırıkçı ve ark (2005) mavi ve beyaz renkteki sülün yumurtalarına göre, kahverengi ve yeşil renkteki sülün yumurtalarının daha yüksek bir kabuk ağırlığına ($P<0.05$) sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla farklılıklar sülün yumurtalarının kabuk rengine bağlanabilir.

5.1.2.2. Kabuk İnceliği

Kabuk inceliği depolama süresine göre sülün yumurtalarında 3.03-3.66 mm arasında tespit edilmiş ve depolama süresine göre kabuk inceliği değerleri arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Depolamanın 11. gününden sonra elde edilen yumurtaların kabuk inceliği, diğer gruplardan yüksektir ($P<0.05$). Depolama süresi uzun olan yumurtalar sülünlerin daha erken yaştaki yumurtlama dönemlerinden elde edilen yumurtalardır. Kuzniacka ve ark (2005) sülünlerin yumurtlama yaşına bağlı olarak kabuk kalınlıklarının 3.04 mm'den 2.75 mm'ye, Günlü ve ark (2007) da benzer olarak 3.00 mm'den 2.75 mm'ye kadar inceldiğini belirlemişlerdir. Dolayısıyla kabuk inceliği yönünden gruplar arasındaki farklılık, yumurtaların farklı yumurtlama yaşından kaynaklandığı söylenebilir. Bu araştırmada tespit edilen kabuk inceliği değerleri Tserveni-Gousi ve Yannakopoulos (1990), Kırıkçı ve ark (2003a), Kırıkçı ve ark (2004) ve Kuzniacka ve ark (2005)'nın bildirdikleri değerlerle benzerdir. Fakat Kırıkçı ve ark (2005)'nın mavi, beyaz, kahverengi ve yeşil renkli yumurtalar için bildirdikleri kabuk inceliği değerlerinden yüksektir.

5.1.2.3. Sarı Ağırlığı

Depolama süresinin sarı ağırlığına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir ($P<0.05$). Sarı ağırlığında depolama süresi arttıkça bir artış olduğu tespit edilmiştir. Buna sebep olarak depolama süresinin artmasıyla birlikte yumurta akının yumurta sarısına karışma oranının yükselmesi söylenebilir. Örneğin 1-2 gün depo edilen yumurtalardaki sarı ağırlığı 10.79 g iken 13-14 gün depo edilen yumurtalarda 11.98 g olarak belirlenmiştir. Bu

araştırmada belirlenen sarı ağırlıkları bazı araştırmalarda (Kırıkçı ve ark 2003a, Kırıkçı ve ark 2004, Kuzniacka ve ark 2005, Günlü ve ark 2007) sarı ağırlığı ile benzer; fakat bazı araştırmalarda (Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos 1990, Kırıkçı ve ark 2005) bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur.

5.1.2.4. Ak Ağırlığı

Depolama süresinin ak ağırlığına etkisi önemli bulunmamıştır. Belirlenen ak ağırlığı genel olarak 17.08-17.90 g aralığında değişim göstermiştir. Bu araştırmada belirlenen ak ağırlıkları sülün yumurtaları için bir çok araştırmacının (Tserweni-Gousi ve Yannakopoulos 1990, Kırıkçı ve ark 2003a, Kırıkçı ve ark 2004, Kuzniacka ve ark 2005, Günlü ve ark, 2007) bildirdiği değerlerle benzerdir. Fakat Kırıkçı ve ark (2005)'nın mavi ve beyaz renkteki sülün yumurtaları için bildirmiş oldukları 16.28 ve 14.37 g'lık değerlerden yüksektir. Bu yüksekliğe sülün yumurtalarının renk faktörünün etkide bulunduğu söylenebilir. Kuzniacka ve ark (2005) ile Günlü ve ark (2007) sülün yumurtalarında ak ağırlığının yumurtlama yaşına bağlı olarak yükseldiğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmada kullanılan sülün yumurtaları arasında yumurtlama periyodu açısından sadece 14 günlük bir süre bulunmaktadır.

5.1.2.5. Ak İndeksi

Depolama süresi uzadıkça grupların ak indeksi değerlerinde önemli bir düşüşün olduğu görülmektedir. Bu düşüş istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Depolamanın 1-2. günlerinde tespit edilen ak indeksi değerleri 2.40 iken; 13-14. gün grubunda 1.82'ye kadar bir düşme göstermiştir. Ak indeksinin depolama süresinin uzamasıyla düşmesine, yumurtanın nem kaybının en çok yumurta akında meydana geldiği veya akın sarıya karışmasının sebep olduğu düşünülebilir. Bu araştırmada elde edilen ak indeksi değerleri Kırıkçı ve ark (2003a), Kırıkçı ve ark (2004), Kırıkçı ve ark (2005) ve Günlü ve ark (2007)'nın bildirdikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Tilki ve Saatçi (2004) ise depolama süresinin uzamasıyla sülünlerle aynı sınıfta yer alan keklik yumurtalarının bu araştırmada elde edilen bulguya zıt olarak, ak indeksinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu farklılık tür farklılığından ileri gelmiş olabilir.

5.1.2.6. Sarı İndeksi

Araştırmada belirlenen sarı indeksi değerleri depolama süresinin uzamasıyla birlikte ak indeksinde olduğu gibi bir düşüş göstermiş ve bu düşüş istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin 1-2. gününde sarı indeksi 43.86 iken; 13-14.

günde bu değer 40.13'e kadar gerilemiştir. Sarı indeksinde belirlenen azalmaya yumurtanın bayatlaması sebep olarak gösterilebilir. Bu değeri Kırıkçı ve ark (2003a) 43.19; Kırıkçı ve ark (2004) değişik canlı ağırlıktaki sülünlerden elde edilen yumurtalar için 41.76-44.29; Kırıkçı ve ark (2005) başka bir araştırmalarında beyaz, mavi, kahverengi ve yeşil renkli yumurtaların sarı indekslerini sırasıyla; 43.05, 40.65, 42.27 ve 43.75; Kuzniacka ve ark (2005) değişik yumurtlama yaşlarında sülünlerden elde edilen yumurtalar için 47.3-44.2 ve Günlü ve ark (2007) aynı amaçla yapmış oldukları çalışmada 45.46-40.74 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada belirlenen sarı indeksi literatürle (Kırıkçı ve ark 2003a, Kırıkçı ve ark 2004, Kırıkçı ve ark 2005, Kuzniacka ve ark 2005, Günlü ve ark 2007) benzer bulunmuştur. Tilki ve Saatçi (2004)'de sülünlerle aynı sınıfta yer alan kekliklerin yumurta kalite özelliklerine depolama süresinin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 1, 7, 14, 21 ve 28 günlük depolamalarda sarı indeksini sırasıyla; 49.37, 48.77, 48.07, 47.01, 45.87 ve 45.69 olarak belirlemiş ($P<0.05$) ve bu araştırmada olduğu gibi keklik yumurtalarında da depolama süresinin artmasıyla birlikte sarı indeksinde bir düşüş meydana geldiğini bildirmişlerdir.

5.1.2.7. Haugh Birimi

Sarı ve ak indeksinde olduğu gibi yumurta kalite özelliklerinin önemli bir kriteri olan Haugh birimi değerlerinde depolama süresi ile birlikte bir azalma görülmektedir (Tablo 4.3) ve bu azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin 1-2. gününde tespit edilen Haugh Birimi 83.02 iken; 13-14. gününde bu değer 76.54'e kadar düşmüştür. Zaten Türkoğlu ve ark (1997) Haugh biriminin direkt olarak ak yüksekliğinden etkilendiğini, ak indeksinin de yumurtanın eskimesiyle yani depolama süresinin uzamasıyla düşüş gösterdiğini ve dolayısıyla Haugh biriminin de depolama süresinin uzamasıyla olumsuz olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Yani haugh biriminde belirlenen düşüş direk olarak yumurtaların bayatlamasına bağlanabilir. Bu araştırmada belirlenen Haugh birimi değerleri Günlü ve ark (2007), Kırıkçı ve ark (2005) ve Kuzniacka ve ark (2005)'nın sülün yumurtaları için bildirdikleri değerlerle benzer bulunmuştur. Tilki ve Saatçi (2004)'de keklik yumurtalarının Haugh birimi değerlerinin bu araştırmada belirlenen bulguya benzer olarak, depolama süresi uzadıkça önemli düşüşler gösterdiğini belirlemişlerdir.

5.1.2.8. Kabuk, Ak ve Sarı oranı

Tablo 4.1.2.2. incelendiğinde sülün yumurtalarını oluşturan kabuk, ak ve sarı oranlarının sırasıyla; % 10-11, % 52-55 ve % 33-36 civarında bulundukları görülmektedir.

İncelenen her 3 oranın da depolama süresinden önemli (P<0.05) olarak etkilendikleri belirlenmiştir. Fakat kabuk oranının etkilenmesi tam bir azalış veya artış şeklinde değildir. Buna karşılık ak oranında net bir azalış ve sarı oranında net bir artıştan bahsedilebilir. Ak oranı 1-2. günde % 55.22 iken, 13-14. günlerde % 52.65'e kadar gerilemiştir. Sarı oranı ise % 33.56'dan % 36.12'ye kadar yükselmiştir. Buna sebep olarak akın, sarıya göre daha fazla nem kaybetmesi ve bunun sarı oranında nispi bir yükselmeye sebep olduğu söylenebilir. Bu araştırmada belirlenen kabuk oranı Kırıkçı ve ark (2005)'nın kahverengi ve yeşil renkli sülün yumurtaları için bildirdikleri değerlere benzer; ak oranı olarak bildirdikleri değerlerden düşük ve sarı oranı olarak bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Yine bu araştırmada belirlenen kabuk oranı değerleri Kuzniacka ve ark (2005)'nın sülünlerde 3-13. haftalardaki yumurtlama yaşlarındaki kabuk oranı ve sarı oranıyla benzer; fakat ak oranından daha düşüktür. Farklılıklar yumurtaların elde edildiği yumurtlama dönemlerinin farklılığına bağlanabilir.

5.2. Sülün yumurtalarının kuluçka özellikleri

5.2.1. Döllülük Oranı

Döllülük oranı değerleri bakımından depolama süresinin etkisi önemli bulunmamıştır. Araştırmada belirlenen döllülük oranı farklı depolama sürelerinde % 64.09- 81.65 arasında değişim göstermiştir. Bu araştırmada belirlenen döllülük oranı literatürde (Slaugh ve ark 1988, Çetin ve ark 1997b, Yannakopoulos 1992, Woodard ve ark 1983, Mashaly ve ark 1983, Bloke ve ark 1987, Bates ve ark 1987, Ledvinka ve Mandak 1992, Deeming ve Wadland 2001, Deeming ve Wadland, 2002, Tepeli ve ark 2002, Kırıkçı ve ark 2003b) tespit edilen döllülük oranı ile benzerlik göstermektedir.

5.2.2. Kuluçka Randımanı

Araştırmada incelenen 3 kuluçka özelliğinden sadece kuluçka randımanı depolama süresinden etkilenmiştir ve uzayan depolama süresine bağlı olarak düşmüştür (P<0.05). Özellikle depolama süresinin 8. gününden sonra kuluçka randımanı değerlerinde dramatik bir azalma söz konusudur. En düşük kuluçka randımanı değeri depolama süresinin 13-14. günlerinde % 41.59 olarak belirlenmiştir. Depolama süresinin 8. gününden sonra kuluçka randımanında belirlenen düşüş belki de ak indeksi veya haugh birimindeki azlamaya bağlı olarak düştüğü düşünülebilir. Bu araştırmada belirlenen kuluçka randımanı değerleri Cecchini (1992)'nin % 89.07 ve Yannakopoulos (1992)'un % 72.13 olarak bildirdiği değerlerden düşük; Blake ve ark (1987)'nın % 64-73, Bates ve ark (1987)'nın % 66-71.5,

Ledvinka ve Mandak (1992)'ın % 64.6-71.9, Deeming ve Wadland (2001)'ın % 65.01-62.45, Çetin ve ark (1997b)'nın % 62.03 olarak bildirdikleri değerlere benzer ve Kırıkçı ve ark (2003)'nın % 49.55-29.46 olarak bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

5.2.3. Çıkım Gücü

Araştırmada depolama süresinin çıkım gücü değerlerine etkisi değişik günler arasında sayısal bir farklılık olmasına rağmen, bu sayısal farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Tespit edilen çıkım gücü değerleri % 57.33-76.85 arasında değişim göstermiştir. Pratikte önemli sayılması gereken bu farkın, özellikle 13-14 gün depo edilen gruptaki, grup içi varyansın yüksekliğinden dolayı istatistiki olarak önemsiz olmasına sebep olmuş olabilir. Daha fazla sayıda yumurtanın kullanılarak buna benzer araştırmaların bu konunun anlaşılması bakımından faydalı olabilir. Araştırmada elde edilen çıkım gücü Çetin ve ark (1997b)'nın % 75.99, Ledvinka ve Mandak (1992)'ın % 84.6-82.3, Tepeli ve ark (2002)'nın % 63.5-76.6, Deeming ve Wadland (2002)'ın % 72.7-75.8 olarak bildirdikleri çıkım güçleriyle benzer bulunmuştur. Ancak Kırıkçı ve ark (2003b)'nın % 54.36-% 41.54 olarak bildirdikleri çıkım gücü değerinden yüksek bulunmuştur.

Bu araştırmanın sonucunda; depolama süresinin uzunluğuna bağlı olarak sülün yumurtalarının dış kalite özelliklerinde bir değişim meydan gelmezken, iç kalite özelliklerinden kabuk ağırlığı ve inceliğinde bir değişim tespit edilmiş, fakat bu değişim net bir artış veya azalış şeklinde değildir. Buna karşılık sarı ağırlığında depolama süresinin uzamasıyla bir artış meydana gelmiştir. İç kalite özelliklerinden ak ağırlığında herhangi bir değişiklik söz konusu değildir. Kabuk oranı değerlerinde depolama süresinin uzamasına bağlı olarak bir azalma veya artıştan söz edilemez, fakat ak oranında bir azalma ve sarı oranında bir artış meydana gelmektedir. Depolama süresinin 8. gününden itibaren ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh Birimi değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Depolama süresinin uzamasına bağlı olarak kuluçka özeliklerinden sadece kuluçka randımanı depolamanın 8. gününden sonra olumsuz olarak etkilenmeye başlamıştır. Gerek döllülük oranı ve gerekse çıkım gücü değerlerinde herhangi bir etkilenme söz konusu olmamıştır.

Sonuç olarak sülün yumurtalarının depolama süresinin 8 güne kadar uzatılabileceği, bu günden sonra yapılacak depolamaların kuluçka randımanını olumsuz yönde etkileyebileceği söylenebilir.

6. ÖZET

S.Ü.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni (VET) Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA 2008

ŞEMSETTİN DEMİREL

Sülün (P. colchicus) Yumurtalarında Farklı Depolama Sürelerinin Kuluçka Sonuçları ve Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Etkisi

Bu araştırmada sülün yumurtalarının 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 ve 13-14 gün depo edilmesinin yumurta kalite özellikleri ve bazı kuluçka özellikleri üzerine olan etkisi incelenmiştir. Depolama süresinin uzaması dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ve şekil indeksine etkisi önemsiz bulunurken; iç kalite özelliklerinden yumurta kabuğu ağırlığı, kabuk inceliği, sarı ağırlığı, ak indeksi ve sarı indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresi aynı zamanda Haugh birimi, kabuk, ak ve sarı oranları üzerine de etkide bulunmuştur ($P<0.05$). Depolama süresinin uzaması ile sülün yumurtalarında ak indeksi, ve Haugh birimi değerlerinde bir azalma meydana gelirken; sarı indeksinde bir artışın meydana geldiği tespit edilmiştir. Depolama süresi sülün yumurtalarının kuluçka randımanına 8. günden sonra olumsuz ($P<0.05$) bir etkide bulunurken, döllülük oranı ve çıkım gücüne etkide bulunmamıştır. Sonuç olarak sülün yumurtalarının en fazla 8 gün depo edilmesi gerektiği söylenebilir.

7. SUMMARY

Effect of Different Egg Stored Time on Hatchability and Some Egg Quality Characteristics of Pheasants (P. colchicus)

In this study, some quality characteristics and hatchability characteristics of 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 and 13-14 days storage pheasant eggs were investigated. While it was determined that the effect of storage time on the egg weight and shape index as external egg quality was not important, the effect storage time on egg shell weight, shell thickness, yolk weight, albumen index, yolk index, Haugh unite and shell percentage, albumen percentage and yolk percentage as internal egg quality were important ($P<0.05$). It was determined that longed storage time has been caused to decreases the albumen index and Haugh unite value of the pheasant eggs. While it was determined that longed stored time has been caused to increases the yolk index of the pheasant eggs. While there was no positive or negative effect of storage time on the fertility rates and hatchability of fertile eggs, there was negative effect of storage time on the hatchability then 8^{th} day ($P<0.05$). It can be say that pheasant eggs must not be stored more than 8 days.

8. KAYNAKLAR

Arpaz, M. (1996). *Karşılıklı görüşme*. Alamut, Nazilli, Aydın.

Bates DP, Hanson LE, Cook ME, Wenthworth BC, Sunde ML (1987) *Lighting and Sex Ratio for Breeding Ring-Necked Pheasants in Confired Housing*. Poultry Sci. 66:605-612.

Blake AG, Balander R, Flegal CJ, Ringer RK (1987) *Ahemeral Light-Dark Cycles and Egg Production Parameters of Ring-Necked Pheasant (Phasianus colchicus)*. Poultry Sci. 66:258-263.

Cecchini G (1992) *Production results at a pheasant breeding farm over a 4-year period.* Anim. Breed. Abstr. 60, 10; 6626.

Çetin, O., Kırıkçı, K. (1999). *Selçuk üniversitesi veteriner fakültesinde yetiştirilen sülünlerin performansları*. Vet. Bil. Derg. 15,1;23-27

Çetin O, Kırıkçı K (2000) *Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği Sülün-Keklik*, Sel-Ün Yayınları, Konya.

Çetin O, Tepeli C, Kırıkçı K (1997) *Sülünlerin (P. colchicus) Entansif Ortam ve Karasal İklimde Yetiştirilme İmkanlarının Araştırılması. I. Yumurta verimi ve kuluçka özellikleri.* Vet. Bil. Derg. 13, 1;5-10.

Deeming DC, Wadland D (2001) *Observations on The Patterns of Embriyonic Mortality Over The Laying Season of Phesants.* British Poultry Sci. 42:569-573.

Deeming DC, Wadland D (2002) *Influence of Matıng Sex Ratıo in Commercıal Phesant Flocks on Bird Health and The Production, Fertility, and hatchability of eggs*. Poultry Sci.43:16-23.

Gauly M (1991) *Comparative investigations on different environmental factors affecting artificial incubation and natural hatching in phesants (Phasianus colchicus L.) and questions of rearing and fattening.* Anim. Breed. Abstr. 59:12

Günlü A, Kırıkçı K (1999) *Orman İçi ve Kenarı Köylerin Ekonomik Refahının Artırılmasında Alternaf Kanatlı Yetiştiriciliği ve Bunların Önemi*. Av Günü.

Günlü A, Kırıkçı K, Çetin O, Garip M (2007) *Effect of hen age on some egg quality characteristics of pheasants (P. colchicus)*. Prag, 211-215.

Howman K (1993) *Pheasants of the World. Their Breeding and Management*. Hancock House Publishers. Washington.

Hulet RM, Flegal CJ, Carpenter GH, Champion LR (1985) *Effect of Eggshell Color and Thıckness on Hacthabılıty ın Chınese Rıng-Necked Phesants*. Poultry Sci. 64:235-237.

Hulet RM, Marquez BJ, Molle S, Flegal CJ (1978) *Relationshıp of Pheasant Egg Color and Hatchability*. Poultry Sci. 57, (4): 1146-1148.

Jacovak M, Mrsic Z (1992) *The Reproductive Potential of Pheasants (Phasianus colchicus) Under Natural and Artificial Conditions*. Anim. Breed. Abstr. 60(10):6599.

Kırıkçı K, Çetin O, Günlü A, Garip M (2004) *Effect of hen weight on egg production and some quality characteristics in Pheasants (Phasianus colchicus).* Asian-Aust. J. Anim. Sci. 17, 5: 684-687.

Kırıkçı K, Günlü A, Garip M (2005) *Some quality characteristics of Pheasant (P. colchicus) eggs which different shell colors.* Türk. J. Vet. Anim. Sci. 29, 2, 315–318.

Kırıkçı K, Günlü A, Çetin O, Garip M (2003a) *Some quality characteristics of Pheasant (P. colchicus) eggs*. J. Food. Agr. Env. 1, 3-4:226-228

Kırıkçı K, Tepeli C, Günlü A, Çetin O (2003b) *Farklı yetiştirme şekillerinde sülünlerin (Phasianus colchicus) bazı verim özellikleri.* Türk. J. Vet. Anim. Sci. 27; 907-910.

Kuzniacka J, Bernacki Z, Adamski M (2005) *Effect of the date of egg-laying on the biological value of eggs and reproductive traits in pheasants (Phasianus colchicuc L.).* Folia biologica (Krakow), 53, 73-78.

Ledvinka Z, Mandak K (1992) *Some reproductive indices in phesant hens in artificial rearing*. Animal Breding abstracs. 60:7

Mantovani C, Cerolini S, Mangiagilli MG, Bellagamba F, Rizzi R (1993) *Egg Laying of Caged Pheasants in a Controlled Environment*. Anim. Breed. Abstr. 61(11):6530.

Marsico G, Vonghia G (1992) *Productive Capacity of 4 Varieties of Pheasant*. Anim. Breed. Abstr. 60:582.

Mashaly MM, Kratzer KR, Keene, OD (1983) *Effect of Photoperiod on Body Weight and Reproductive Performance of Ringneck Pheasants*. Poultry Sci. 62:2109-2113.

McGowan PJK, Garson PJ (1995) *Pheasants*. IUCN, Gland, Switzerland.

Nesheim MC, Austic RE, Card LE (1979) *Poultry production*. Twelfth Edition, Lea and Febiger.

Nowland WJ (2007) *Pheasant Raising*. http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/livestock/poultry/species/pheasant-raising Erişim: 01.10.2007

Petrie A, Watson P (1999) *Statistics for veterinary and animal science*. Blackwell Science. Lmt. Malden, USA,

Pfaff WK, Moreng RE, Klenholz EW (1990) *The Utilization of Brewers' Dried Grains in the Diets of Chinese Ringneck Pheasant-Breeder Hens*. Poultry Sci. 69:1491-1495.

Richards PDG, Deeming DC (2001) *Correlation between shell colour and ultrasucture in pheasant eggs.* British Poultry Sci. 42;338-343.

Sarıca M, **Camcı Ö, Selçuk E (1995)** *Bıldırcın, Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Notu No:10, Samsun.

Slaugh BT, Johnston NP, Patten JD, White GW (1988) *Effects of Photoperiod and Intermittent Lighting on Reproduction in Pheasant Hens.* Theriogenology. 30(2):291-301.

Song KT, Choi SH, Oh HR (2000) *A Comparision of Egg Quality of Pheasant, Chukar, Quail and Guinea Fowl.* Asian-Australian J. of Anim. Sci.; 13, 7:986-990.

SPSS 11.0 (2001) *SPSS for Windows Runs on Windows 98*.

Şipal F (1998) *Keklik Yetiştiriciliğinin Kırsal Kalkınma ve Çevre Üzerine Sosyo-Ekonomik Etkisi Alamut Köyü Örneği*, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tepeli C, Kırıkçı K, Çetin O, Günlü A (2002) *The effects of different light periods on some production characteristics in pheasants (Phasianus colchicus).* Indian J. Anim. Sci. 72; 960-962.

Tilki M, Saatçi M (2004) *Effects of storage time on external and internal characteristics in partridge (Alectosi graeca) eggs.*Revue Med. Vet. 155, 11, 561-564.

Tserweni-Gousi AS, Yannakopoulos AL (1990) *Quality Characteristics of Pheasant Eggs and Effect of Egg Weight and Shell Quality on Chick Weight*. Arch. Geflügelk. (2):54-56.

Turan N (1990) *Türkiye'nin Evcil ve Yaban Hayvanları:Kuşlar*. Orman Genel Müd. Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara.

Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Erensayın C (1997) *Tavukçuluk Bilimi.* Otakfon-Ofset, Samsun.

Wittzell H (1993) *Directional selection on morphology in the phesant. (Phasianus colchicus)* Anim. Breed. Abstr. 61:2

Woodard AE, Abplanalp H, Pisenti JM, Snyder RL (1983) *Inbreeding Effects on Reproductive Traits in the Ring-Necked Pheasant.* Poultry Sci. 62:1725-1730.

Woodard AE, Snyder RL (1978) *Cycling for Production in the Pheasant*. Poultry Sci. 57:349-352.

Yannakopoulos AL (1992) *Greek Experiences with Gamebirds*. Poultry Abstr. 18:1359.

9. ÖZGEÇMİŞ

Veteriner Hekim Şemsettin Demirel Elazığ'da 1979 yılında doğdu. İlk, Orta ve Lise tahsilini Elazığ'da tamamladıktan sonra 1997 yılında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesine girdi. Fakülteden 2004 yılında mezun oldu. 2005 yılında S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni (Veteriner) Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

10. TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı maddi olarak destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne ve deneme çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Araş.Gör. Sema ALAŞAHAN'a ve Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği görevlilerinden Nurettin TUNCA'ya teşekkür ederim.