

**ETLİK DAMIZLIKLARDA YAŞ VE YUMURTA  
AĞIRLIĞININ YUMURTA KALİTESİ, SARI KESESİ  
EMİLİMİ, EMBRİYO GELİŞİMİ VE KULUÇKA  
SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Arda SÖZCÜ**

**ETLİK DAMIZLIKLARDA YAŞ VE YUMURTA  
AĞIRLIĞININ YUMURTA KALİTESİ, SARI KESESİ  
EMİLİMİ, EMBRİYO GELİŞİMİ VE KULUÇKA  
SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Arda SÖZCÜ**



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ETLİK DAMIZLIKLARDA YAŞ VE YUMURTA AĞIRLIĞININ YUMURTA  
KALİTESİ, SARI KESESİ EMİLİMİ, EMBRİYO GELİŞİMİ VE KULUÇKA  
SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Arda SÖZCÜ**

Prof. Dr. Ümran ŞAHAN

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2014

**Her Hakkı Saklıdır.**

## **TEZ ONAYI**

Arda SÖZCÜ tarafından hazırlanan “Etlik Damızlıklarda Yaş Ve Yumurta Ağırlığının Yumurta Kalitesi, Sarı Kesesi Emilimi, Embriyo Gelişimi Ve Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Ümran ŞAHAN

**Başkan:**

**Üye:**

**Üye:**

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Ali Osman DEMİR**

**Enstitü Müdürü**

**Tarih**

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurullar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

.../.../2014

**Arda Sözcü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ETLİK DAMIZLIKLARDA YAŞ VE YUMURTA AĞIRLIĞININ YUMURTA KALİTESİ, SARI KESESİ EMİLİMİ, EMBRİYO GELİŞİMİ VE KULUÇKA SONUÇLARI ÜZERİNE ETKİSİ

**Arda SÖZCÜ**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ümran ŞAHAN

Bu çalışma, etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta kalitesi, sarı kesesi emilimi, embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçları üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada, 36 ve 52 haftalık yaştaki Ross 308 et tipi damızlık sürülerinden aynı zamanda elde edilen yumurtalar kullanılmıştır. Her iki sürüye ait yumurtalardan; 58-63 g (normal) ve 64-69 g (büyük) olmak üzere iki ağırlık grubu oluşturulmuştur. Yumurta dış ve iç kalite özelliklerinin belirlenmesi için her iki yaşa ait iki ağırlık grubundan toplam 100 adet yumurta, kuluçka parametrelerinin belirlenmesi için ise toplam 3 000 adet yumurta kullanılmıştır. Kuluçka döneminin 14. ve 18. günlerinde yaş ve ağırlık gruplarından toplam 100 adet yumurta açılarak embriyonun sarı kesesi emilimi, embriyo ağırlığı, uzunluğu ve bacak uzunluğu belirlenmiştir. Elde edilen bu verilerden, sarı kesesi emilim oranı ve embriyo ağırlık oranı hesaplanmıştır. Çıkış günü, yaş ve ağırlık gruplarını temsil eden toplam 100 civcivde; civciv ağırlığı, uzunluğu, bacak uzunluğu, kalıntı sarı kesesi ağırlıkları belirlenmiştir. Çıkış sonrası 3.günde ise, yaş ve ağırlık gruplarından rastgele 100 civciv alınarak, civciv ağırlığı ve kalıntı sarı kesesi ağırlıkları belirlenmiş ve sarı kesesiz civciv ağırlığı ile sarı kesesiz civciv ağırlık oranı hesaplanmıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu; damızlık yaşının artışıyla, kabuk oranı ve sarı oranının arttığı, ak oranının düştüğü belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Yumurta ağırlığının artışıyla, kabuk oranı ve sarı oranın azaldığı, ak oranının arttığı saptanmıştır ( $P<0,01$ ).

Kuluçkanın 18.gününde, 52 haftalık sürünün embriyolarında sarı kesesi emilimi ve emilim oranının daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Yumurta büyüklüğüne göre yapılan değerlendirme sonucunda ise büyük yumurtalardaki embriyolarda sarı emilim oranı daha düşük bulunmuştur ( $P<0,01$ ). 52 haftalık sürünün büyük yumurtalarına ait embriyoların daha ağır ve daha uzun olduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Çıkış günü ise, 36 haftalık sürünün civcivlerinde sarı kullanımının daha düşük ( $P<0,01$ ) ve civcivlerin daha hafif ve daha kısa olduğu belirlenmiştir. Yumurta büyüklüğünün etkisi incelendiğinde ise, büyük yumurtalardaki civcivlerin sarı kullanımının daha yüksek ( $P<0,01$ ) ve bu yumurtalardan çıkan civcivlerin normal ağırlıktaki yumurtalardan çıkan civcivlere göre daha ağır ve daha uzun olduğu bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

Döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanının sürü yaşının artışıyla azaldığı saptanmıştır ( $P<0,05$ ). Erken ve orta dönem embriyo ölüm oranları, kontamine yumurta oranı ve ıskarta civciv oranının 52 haftalık sürüde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $P<0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Damızlık yaşı, yumurta ağırlığı, sarı kesesi emilimi, embriyo gelişimi, civciv kalitesi

**2014, vii + 89 sayfa**

## ABSTRACT

MSc Thesis

### EFFECT OF BROILER BREEDER AGE AND EGG WEIGHT ON EGG QUALITY, YOLK SAC ABSORPTION, EMBRYO DEVELOPMENT AND INCUBATION RESULTS

**Arda SÖZCÜ**

Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science

**Supervisor:** Prof. Dr. Ümran ŞAHAN

This study was carried out with the aim of determining the effects of breeder age and egg weight on egg quality, yolk sac absorption, embryo development and incubation results.

In the study, eggs obtained at the same time from 36 and 52 week of age of Ross 308 broiler breeder flocks were used. The eggs of each flock were divided into two weight groups as 58-53 g (normal) and 64-69 g (large). A total of 100 and 3000 eggs from each breeder age and egg weight were used for determination of external and internal egg quality and incubation parameters. On days 14 and 18 of incubation, a total of 100 eggs from each breeder age and egg weight were opened for determination of yolk sac absorption, embryo weight, length and leg length. Relative yolk sac absorption and relative embryo weight were calculated with the obtained datas. On hatching day, a total of 100 chicks representing the breeder age and egg weight groups were sampled to determine for chick weight, length, leg length and residual yolk sac weight. After hatching on day 3, a total of 100 chick from each breeder age and egg weight were sampled to determine chick weight and residual yolk sac weight and yolk-free chick weight and relative yolk-free chick weight were calculated.

As a result of this study, as breeder age increased, shell ratio and yolk ratio increased, whileas albumen ratio decreased ( $P<0,05$ ). Otherwise, as egg weight increased, the shell ratio and yolk ratio decreased but the albumen ratio increased ( $P<0,01$ ).

On day 18 of incubation, the higher yolk sac absorption and relative yolk sac absorption were in embryos from 52 wk of age flock ( $P<0,01$ ). In the assessment of egg weight, the lower relative yolk sac absorption was in embryos from large eggs ( $P<0,01$ ). The embriyo weight and longer embryo lenght were higher in embryos of large eggs from 52 wk of age flock ( $P<0,01$ ). On hatching day, the lower yolk sac utilisation and chick weight and the shorter chick length were in chicks from 36 wk of age flock ( $P<0,01$ ). In the investigation of the effect of egg weight, the highr yolk utilisation and the heavier chick weight and longer chick length were in chicks from large eggs compared to normal eggs ( $P<0,01$ ).

Fertility, hatchability of fertile eggs and hatchability of total eggs decreased as increasing of breeder age ( $P<0,05$ ). The early and mid term embryonic mortalities, contaminated eggs ratio and cull chick ratio were higher in 52 wk of age breeder flock ( $P<0,05$ ).

**Key words:** Breeder age, egg weight, yolk sac absorption, embryo development, chick quality

**2014, vii + 89 pages**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenim dönemi ve tez çalışmam süresince bana karşı güven, hoşgörü ve desteklerini esirgemeyen sayın danışmanım Prof. Dr. Ümran ŞAHAN ve Prof. Dr. Aydın İPEK'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın yürütülmesi için KUAP (Z) 2012/48 no'lu araştırma projenin desteklenmesini sağlayan Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi'ne, deneme materyalinin sağlanması ve kuluçka faaliyetlerinin yürütülmesine olanak sağlayan HASTAVUK A.Ő. 'ye ve bölümümün tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Arda Sözcü

...../...../.....



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	6
2.1. Yumurta Kalitesi .....	6
2.2. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi .....	9
2.3. Kuluçka Sonuçları .....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	19
3.1. Materyal .....	19
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Denemenin Yürütülmesi ve Verilerin Alınması .....	23
3.2.1.1. Kuluçkalık Yumurtalarda Kalite Özelliklerinin İncelenmesi .....	23
3.2.1.2. Kuluçka İle İlgili Parametrelerin İncelenmesi .....	26
3.2.1.3. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi İle İlgili Verilerin Alınması.....	28
3.2.1.4. Deneme Verilerinin İstatistiksel Analizleri.....	30
4. BULGULAR.....	32
4.1. Damızlık Yaşı ve Yumurta Ağırlığının Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri .....	32
4.1.1. Yumurta Dış Kalite Özellikleri .....	32
4.1.2. Yumurta İç Kalite Özellikleri.....	34
4.2. Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Sarı Kesesi Emilimi .....	38
4.3. Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Embriyo ve Cıvciv Gelişimi .....	42
4.4. Kuluçka Parametreleri.....	49
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	55
5.1. Yumurta Kalitesi .....	55
5.2. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi .....	58
5.3. Kuluçka Parametreleri.....	61
KAYNAKLAR .....	65
EKLER.....	75
EK 1 Yumurta Kalitesi ile İlgili İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları..	75

EK 2 Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Sarı Kesesi Emilimi ile İlgili Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları.....	78
EK 3 Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Embriyo ve Cıvciv Gelişimi ile İlgili Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları .....	80
EK 4 Kuluçka Parametreleri ile İlgili Varyans Analizi Tabloları.....	84
ÖZGEÇMİŞ .....	87

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
$\bar{X}$	Ortalama
$s_{\bar{x}}$	Standart hata
cm	Santimetre
cm <sup>2</sup>	Santimetrekare
g	Gram
kg	Kilogram
lux	Işık entansitesi
mg	Miligram
mm	Milimetre
°C	Santigrat derece

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 3.1. Yaş dönemlerine göre uygulanan ışık entansitesi.....	20
Çizelge 3.2. Damızlık sürülere verilen karma yemlerin besin ve ham madde içerikleri	20
Çizelge 3.3. Damızlık sürülere uygulanan aşı programı ve yapılan uygulamalar .....	22
Çizelge 3.4. Yumurta kalite özelliklerinin ölçümü için incelenen yumurtaların ağırlık grupları.....	23
Çizelge 4.1. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta dış kalite özellikleri üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	36
Çizelge 4.2. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta iç kalite özellikleri üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) .....	37
Çizelge 4.3. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyonik dönemde sarı kesesi emilimi üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) .....	40
Çizelge 4.4. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış günü ve 3. gün sonunda sarı kesesi kullanımı üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	41
Çizelge 4.5. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo gelişimi üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	47
Çizelge 4.6. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış ve 3. günün sonunda civciv gelişimi ile ilgili özellikler üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	48
Çizelge 4.7. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	53
Çizelge 4.8. Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo ölümleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ ).....	54

## 1. GİRİŞ

Dünya genelinde, son 40-50 yıl boyunca sürdürülen genetik ve çevresel ıslah çalışmalarının sonucunda, kanatlı sektöründe çok önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda geliştirilen, hızlı canlı ağırlık artışı ve etkin yemden yararlanma oranı ile daha kısa sürede kesim ağırlığına ulaşan hibrit hatların kullanılması sonucunda piliç eti üretiminde büyük artışlar kaydedilmesi, dünyada tavukçuluğu ayrı ve önemli bir konuma getirmiştir. Bununla beraber, hızla artan dünya nüfusunun sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi için gereken hayvansal protein ihtiyacının karşılanması yanı sıra ucuz olması nedeni ile de tavuk etinin önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle sığır etinin tüketilmediği Hindistan, domuz etinin tüketilmediği Müslüman ve Musevilerin yaşadığı coğrafyalarda tavuk etinin üretimi ve tüketimi ayrı bir önem kazanmıştır.

Modern kümeslerin kullanılması yanında bakım besleme koşullarında sağlanan gelişmeler sonucunda bu hibrit hatlar kısa zamanda daha hızlı büyümektedir. Bir etlik piliç 1980'li yıllarda 2 000 gr canlı ağırlığa 50 günde ulaşırken, 2004 yılında aynı canlı ağırlığın sağlanması için gereken süre 39 güne düşmüştür. İlerleyen yıllarda bu rakamın giderek azalacağı ve 2014 yılında ise 32 güne düşeceği ileri sürülmüştür (Kampschöer 2007). Türkiye, diğer hayvancılık alanlarıyla karşılaştırıldığında, tavukçuluk sektöründe dünyada sağlanan gelişme ve ilerlemeleri daha hızlı ve etkin bir şekilde yakalamıştır. Piliç eti üretimi 1990 yılında 162 569 ton iken, 2002 yılında yaklaşık 4 kat artış göstererek 620 581 tona, 2012 yılında ise yaklaşık 10,5 kat artış göstererek 1 707 000 tona ulaşarak dünya piliç eti üretimi sıralamasında 8'inci sıraya yükselmiştir (Anonim 2013).

Üretimin artışına paralel olarak, tavuk eti tüketiminde de hızlı bir artış görülmüştür. Özellikle son yıllarda Türkiye'de kırmızı et üretiminin giderek azalması ve fiyatların alım gücünü zorlayacak şekilde artması kırmızı et tüketimini düşürmüş, bu durum kırmızı ete göre daha ekonomik olan tavuk etine mevcut talebin artmasını sağlamıştır. Türkiye'de toplam piliç eti tüketimi önceki yıllara göre önemli derecede artış göstermiştir. 2002 yılında toplam piliç eti tüketimi 614 329 ton civarında iken, 2012 yılına gelindiğinde bu rakam hızlı bir artış göstererek 1 442 234 ton seviyesine

yükselmiştir (Anonim 2013). Türkiye kişi başına piliç eti tüketimi 1990 yılında 3,8 kg, 2002 yılında ise 9,3 kg iken, 2012 yılında bu rakam 19,5 kg 'a yükselmiştir (Anonim 2013).

Tavuk etinin, kırmızı ete göre daha ekonomik olmasının yanı sıra, biyolojik değerinin yüksek, yağ ve enerji içeriğinin düşük, protein içeriğinin yüksek olması, yeterli ve dengeli beslenme açısından önemli bir besin olma özelliği kazandırmaktadır. Ayrıca tavuk etinin daha düşük kolesterol ve daha yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermesi, sindirilebilirliğinin yüksek olması, niasin ve vitamin A içeriğinin diğer hayvan türlerinin etlerine göre daha yüksek olması, sodyum içeriğinin daha düşük, B2, B6, B12 gibi vitaminler ve demir, çinko gibi mineraller ile triptofan, izolösin, lösin, metionin ve valin gibi esansiyel amino asitler bakımından zengin içeriğe sahip olması diğer önemli avantajlarıdır.

Tavukçuluğun diğer hayvancılık dallarına göre sahip olduğu diğer avantajlar; tavukçulukta birim alandan daha fazla verim alınabilmesi, tavukların üreme gücünün daha yüksek ve generasyonlar arası sürenin daha kısa, verim güçlerinin ve yemi değerlendirme yeteneklerinin daha yüksek, işgücü gereksiniminin daha az olmasıdır. Bunlarla beraber kuluçkahane kapasitelerinde sağlanan artış, kanatlı hayvan sağlığında sağlanan gelişmeler, kesimhane kapasite ve modernizasyonlarının artışı ve tavuk etinin ileri işleme teknikleriyle çok değişik ürünlere işlenebilmesi ve sektörde örgütlenme tavukçuluğun endüstri haline gelmesini sağlamıştır.

Türkiye'de tavukçuluk 1970'li yıllarda aile işletmeciliği şeklinde, pahalı ve sınırlı üretim kapasitesi şeklindeki faaliyetinden 1980'li yıllarda piliç eti üretimi entegre tesislerin çoğalması ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanması ile önemli bir yapısal değişim göstermiştir. Sektörde 1990'lı yıllardan itibaren yapılan büyük yatırımların başlaması ve 2000'li yıllara gelindiğinde ise üretimle ilgili yatırımların hızla artış göstermesiyle etlik piliç üretiminde Avrupa ve dünya standartları ile üretim sağlanmıştır (Anonim 2013). İşletmelerde hukuki mevzuatın bütünü, Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlu hale getirilmiştir. Canlı üretim tesislerine biyogüvenlik yönünden hastalıklardan arı bölgelerde kurulma zorunluluğu getirilmiştir. Ülkemizdeki üretim tesislerinde en

gelişmiş otomasyon sistemleri kullanılmakta olup, yetiştirme süreci 24 saat biyogüvenlik, havalandırma, ısı-nem ve sağlık yönlü etkin yönetim ve iç denetimler ile sağlanmaktadır. Yetiştiricilikte ve kesimhanelerde hayvan refahına azami uyum gösterilmesine önem verilmekte olup, tesislerde HACCP sistemine dayalı kalite garanti sistemleri uygulanmaktadır (Anonim 2013).

Ülkemiz 2012 yılı kanatlı sektörü verilerine göre 9 403 adet ticari etlik piliç yetiştiriciliği yapan işletme ve 12 852 adet etlik piliç kümesi bulunmaktadır. Yaklaşık 2,4 milyon kişi geçimini kanatlı sektöründen temin etmektedir (üretici çiftçi, esnaf, yem, ilaç, yem sanayi, nakliye, pazarlama ve aileleri). Sektörün yıllık cirosu 2012 yılı itibariyle 4 milyar ABD dolarıdır (Anonim 2013).

Ülkemiz tavukçuluk sektörü genetik materyal ihtiyacının çok büyük kısmını ithalat yoluyla karşılamaktadır. Ortaya çıkan talebin karşılanabilmesi için damızlık materyal ithalatı her yıl giderek artış göstermektedir. Bu açıdan, büyük kaynaklar ayrılarak ithal edilen bu damızlıklardan bir verim dönemi boyunca maksimum sayıda sağlıklı ve kaliteli civciv üretiminin sonucunda sağlanacak et üretimi hem işletme hem de ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yetiştirme dönemi sonunda kesime gönderilen hayvan sayısının arttırılabilmesi için yetiştirmede bazı faktörler ayrıca önem kazanmaktadır. Çıkış gücü ve civciv kalitesine dolayısıyla et üretimine etki eden birçok genetik ve çevresel faktör bulunmaktadır (Wilson 1991). Bu faktörlerin en önemlilerinden biri damızlık sürü yaşıdır. Damızlık sürülerde yaşın ilerlemesiyle yumurta ağırlığı artmakta, yumurta kalitesi etkilenmekte ve çıkış gücü düşmektedir (Vieira ve Moran 1998a, Lapao ve ark. 1999). Genellikle 40 haftalık yaş döneminden sonra yumurta ağırlığının kabul edilebilir ortalama değerlerin üzerine çıktığı bildirilmiştir (Şahan ve ark. 1996). Yumurta ağırlığında meydana gelen artış doğrusal olup, verim döneminin sonuna doğru yumurta ağırlığı maksimum düzeye ulaşma eğilimindedir.

Sürü yaşının ilerlemesiyle yumurta iç ve dış kalitesinde birtakım değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Yumurta ağırlığında görülen artışın yanı sıra, ak, sarı ve kabuk oranları da

etkilenmektedir (O'Sullivan ve ark. 1991). Sürünün yaşlanmasıyla, sarı oranında artış gözlenirken, ak ve kabuk oranında azalış meydana gelmektedir (Suarez ve ark. 1997, Peebles ve ark. 2001).

Yumurta akı gelişen embriyoyu mikroorganizmalara karşı korur ve embriyonun gelişimi için gerekli besin maddelerini içermektedir. Damızlıklarda yaşın ilerlemesiyle, ak kalitesinde bozulmalar görülür. Bu açıdan ak kalitesi ve miktarı, çıkış gücü ve embriyo gelişimi ile yakından ilgilidir (Şahan ve ark. 1996). Yaşlı sürülerden elde edilen büyük yumurtalarda düşük kuluçka randımanı, yüksek oranda erken ve geç dönem embriyo ölümlerinin albümin kalitesinin bozulması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Bennett 1992, Lapao ve ark. 1999, Elibol ve Brake 2003).

Tavuğun yaşlanmasıyla beraber kabuk kalitesinde de bozulmalar görülmektedir (Bains 1994, Peebles ve ark. 2000). Kabuk, embriyonun dış çevre ile bağlantısını sağlamakta olup, kabuk kalitesi çıkış gücü, embriyo gelişimi ve civciv kalitesi açısından oldukça önem taşımaktadır (Narushin ve Romanov 2002). Tavuklarda yaşın ilerlemesiyle beraber, sürülerde kabuk incelmekte ve kabuk üzerine salgılanan kütikül miktarı azalmaktadır. Bu yumurtalarda su kaybı daha fazla olmakla beraber, bu yumurtaların mikroorganizmalar ile bulaşma riski yükselmektedir (Şahan ve ark. 1996).

Başarılı damızlık yetiştiriciliğinin göstergesi kuluçka sonuçlarıdır. Kanatlılarda kuluçka başarısı damızlık yaşı, yumurta ağırlığı, kuluçka öncesi ve kuluçka süresinde sağlanan koşullar gibi birçok faktör tarafından belirlenmektedir (Wilson 1991, 1997, Tona ve ark. 2005). Damızlık yaşına bağlı olarak yumurta büyüklüğü ve içeriğinde görülen değişimlerin embriyo gelişimi ve civciv kalitesi üzerine olan etkileri hem kuluçka sonuçları hem de çıkış sonrası performans açısından önemlidir. Bu nedenle, anaç yaşının ve yumurta ağırlığının embriyo gelişimi, embriyo ölümleri, kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi üzerine etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Suarez ve ark. 1997, Vieira ve Moran 1998b, Peebles ve ark. 2001, Sklan ve ark. 2003, Hamidu ve ark. 2007, Gous 2010, Yadgary ve ark. 2010, Nangsuay ve ark. 2011).



Bu çalışmanın amacı, etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta kalitesi, sarı kesesi emilimi, embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçları üzerine etkilerini belirlemektir. Araştırmadan elde edilen verilerden yararlanılarak, hem damızlık sürü yönetimi, hem kuluçkahane uygulamaları hem de etlik piliç yetiştiriciliği açısından yararlı sonuçların elde edilmesi hedeflenmektedir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Yumurta Kalitesi

Damızlıklarda yaşı artışı paralel olarak yumurta veriminde azalma ve yumurta kalite özelliklerinde değişimler meydana gelir (O'Sullivan ve ark. 1991, Hamidu ve ark. 2007). Bununla beraber anaç yaşının artması, yumurta ağırlığında artışa, yumurta bileşiminin oransal içeriği ve yumurta iç kalitesinde değişime ve kabuk kalitesinde bozulmaya neden olduğu bildirilmiştir (Elibol ve Brake 2003, Tona ve ark. 2004, Joseph ve Moran 2005).

Damızlık sürüler yumurtlama periyodunun son dönemlerine ulaştıklarında yumurta ağırlığının maksimum ağırlığa ulaşma eğiliminde olduğu bilinmektedir (French ve Tullett 1991, Lourens ve ark. 2006). Etlik damızlıklar ile yapılan bir çalışmada, 26 haftalık sürüde ortalama yumurta ağırlığının 58,2 g, 44 haftalık sürüde ise 72,8 g olduğu bulunmuştur (Abudabos 2010). Benzer şekilde, İpek ve Şahan (2001) yapmış oldukları çalışmanın sonucunda 34 ve 59 haftalık sürülerde ortalama yumurta ağırlığını sırasıyla 61,2 g ve 66,7 g olarak saptamışlardır.

Damızlık yaşının artışına bağlı olarak, yumurta şeklinde de değişiklik meydana gelmekte ve şekil indeksinde bozulma ortaya çıkmaktadır (Monira ve ark. 2003, Brand ve ark. 2004, Salahi ve ark. 2012). Rayan ve ark. (2010) çalışmalarının sonucunda 47 haftalık yaştaki sürünün yumurtalarında şekil indeksini % 77,9, 61 haftalık yaştaki sürüde ise % 75,4 olarak saptamışlar ve sürü yaşının artışına paralel olarak şekil indeksinde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Yumurtanın bileşimi, yaklaşık olarak % 58 albümin, % 31 sarı ve % 11 oranında kabuktan oluşmaktadır (North, 1981). Kabuk haricinde yumurta içeriği baz alınarak hesaplandığında ise, yumurta içeriğinin % 65 oranında albümin ve % 35 oranında sarıdan oluştuğu bilinmektedir. Yumurtaların albümin, sarı ve kabuk ağırlığı ve oranını etkileyen faktörlerin başında damızlık yaşı ve yumurta ağırlığı gelmektedir (Vieira ve Moran 1998a, Hamidu ve ark. 2007, Nangsuay ve ark. 2011). Hem damızlık yaşı hem de yumurta ağırlığının artışıyla sarı ve albümin ağırlığı artış göstermektedir (Shanawany

1984, Ahn ve ark. 1997, Nangsuay ve ark. 2013). Bununla beraber, tavuk yaşının artışı ile sarı oranında artış gözlenirken, albümin ve kabuk oranında ise azalma meydana gelmektedir (O'Sullivan ve ark. 1991, Peebles ve ark. 2000). Tavukların yaşlanmasıyla birlikte, daha büyük sarılı ve daha büyük yumurta yumurtladıkları ve sarı ağırlığında görülen artışın albüminde görülen artıştan daha fazla olduğu birçok çalışma sonucunda bildirilmiştir (Shanawany 1984, French ve Tullett 1991). Artan yaşla birlikte, yumurta ağırlığında görülen artış yumurta veriminde azalmaya neden olur. Folikül sayısının azalması yumurta veriminin azalmasıyla sonuçlanır (Johnson 2000). Yaşın artışı daha az sayıda folikülün olgunlaşmasına, fakat oran olarak daha büyük bir sarının oluşmasına buna karşılık, albüminin ise oran olarak azalmasına neden olmaktadır (Jhonston ve Gous 2007). Benzer şekilde, Nangsuay ve ark. (2013) 53 haftalık sürüden elde edilen yumurtalarda, 29 haftalık sürüden elde edilen yumurtalara göre sarı ağırlığının daha yüksek, ancak albümin ağırlığının ise daha düşük olduğunu saptamışlardır. Almeida ve ark. (2008) damızlık yaşının yumurta ağırlığını, ak, sarı ve kabuk oranlarını etkilediğini ve ak oranının 34 ve 44 haftalık yaştaki damızlıkların yumurtalarında % 57,2 ve % 57,3 değerlerle bir farklılık olmadığını ancak 72 haftalık damızlıkların yumurtalarında % 56,6 olduğunu saptanmışlar ve damızlık yaşının artışıyla albümin oranının azalma gösterdiğini bildirmişlerdir. Sarı oranın ise, damızlık yaşının artışıyla arttığını, 34, 44 ve 72 haftalık sürülerde sırasıyla % 28,8, % 29,8 ve % 31,6 olduğunu belirlemişlerdir. Kabuk oranı ise, bu 3 farklı yaştaki sürülerde sırasıyla % 12,8, %12,4 ve %11,3 olarak hesaplanmıştır. Yumurta bileşiminde gözlenen bu değişimler, benzer şekilde Gomes ve ark. (2005), Vieira ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmaların sonucunda da bildirilmiştir.

Aynı yaştaki anaçlardan elde edilen yumurtalarda, yumurta ağırlığının artışıyla sarı ve albümin içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Vieira ve Moran 1998a). Yumurta ağırlığının artışıyla birlikte, sarı ağırlığında görülen artış albümin ve kabuk ağırlığında görülen artışa göre daha fazladır (Suarez ve ark. 1997). Nangsuay ve ark. (2011) 29 haftalık yaştaki damızlık sürünün 57 - 60 g ağırlığındaki küçük yumurtaları ile 66 - 70 g ağırlığındaki büyük yumurtalarını karşılaştırmışlar ve küçük yumurtaların ortalama yumurta ağırlığını 58,3 g, büyük yumurtaların ise 65,6 g olduğunu ve büyük yumurtalarda sarı ve ak ağırlığının daha fazla olduğunu saptamışlardır. Sarı ağırlığının,

küçük ve büyük yumurtalarda sırasıyla 15,9 g ve 16,1 g; ak ağırlığının ise sırasıyla 35,9 g ve 42,2 g olduğu bildirilmiştir.

Damızlık yaşı aynı zamanda, yumurta iç kalitesi ve kabuk kalitesi özelliklerini de etkilemektedir (O'Sullivan ve ark. 1991, Benton ve Brake 1996, Latour ve ark. 1998, Peebles ve ark. 2001). Yaşın ilerlemesiyle, sarı indekste görülen düşüş sarı kalitesinde bozulma olduğunun bir göstergesidir (Nigoka ve ark. 1983, Popova-Ralcheva ve ark. 2009). Amem ve Al-Daraji (2011), 58 haftalık sürüden elde edilen yumurtalarda sarı kalitesinin 54 ve 62 haftalık sürülerden elde edilen yumurtalara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Lapao ve ark. (1999) ve Tona ve ark. (2004) da sarı kalitesinin yaşlanmayla beraber önemli derecede bozulduğu sonucuna varmışlardır. Curtis ve ark. (1985) sarı indeksinin tavuk yaşı ile azalma eğiliminde olduğunu, ancak bu faktörün sarı indeksi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Kontecka ve ark. (2012) çalışmalarında 36, 46 ve 56 haftalık damızlık sürülerde sarı indeksini sırasıyla % 42,6, % 40,8 ve % 38,5 olarak saptamışlar ve yaşın artışıyla sarı indekste azalma olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, yumurta ak kalitesinde de anaç yaşının artışıyla ilgili olarak bozulmalar meydana geldiği birçok çalışmada belirlenmiştir (Brand ve ark. 2004, Kontecka ve ark. 2012). Lapao ve ark. (1999), yaşla beraber taze yumurtalarda albümin yüksekliğinin azaldığını belirlemişlerdir.

Yapılan araştırmalarda kabuk kalitesi ve albümin kalitesinin, yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtalarda genç damızlıklardan elde edilenlere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Bains 1994, Ahn ve ark. 1997, Tona ve ark. 2001). Bains (1994) albümin kalitesinin yumurta veriminin pike ulaştığı sürülerde (35 haftalık yaş) optimum düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Yumurta kabuk kalitesi, tavuk yaşı ile ilişkili olup (Peebles ve Brake 1987, İpek ve Şahan 2001), yumurtlama döneminin ilerlemesiyle kabuk kalınlığında azalma meydana gelmektedir (Roque ve Soares 1994, Christensen ve ark. 1996, Peebles ve ark. 2000, Tona ve ark. 2001). Yaşla birlikte, tavukların kabuk üretme yeteneği azaldığından kabuk kalınlığı azalmakta ve kabuk kalitesi bozulmaktadır (Fletcher ve ark. 1981). Bu

sorun yumurta ağırlığında görülen artışın kabuk ağırlığında görülen artıştan daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Butcher ve ark. 1991). Roland (1979) yumurtlamanın ilk üç ayında depolanan kabuk miktarının yumurtlamanın daha sonraki aylarında azalmadığını, oldukça sabit kaldığını veya biraz arttığını bildirmiştir. Benzer şekilde, Yılmaz ve Bozkurt (2009) 28 haftalık sürüden elde edilen yumurtalara göre 80 haftalık sürüden elde edilen yumurtalarda kabuk kalınlığının ve kabuk mukavemetinin azaldığını bildirmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada, 54, 58 ve 62 haftalık yaştaki sürülerden elde edilen yumurtalarda kabuk kalınlığı sırasıyla 375, 344 ve 320 µm olarak saptanmıştır (Amem ve Al-Daraji 2011). Benzer şekilde, Rayan ve ark. (2010) 25, 47 ve 61 haftalık yaştaki kahverengi yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalarda, kabuk kalınlığını sırasıyla 0,35, 0,34 ve 0,32 mm; aynı yaştaki beyaz yumurtacılar da ise sırasıyla, 0,33, 0,32 ve 0,31 mm olarak saptamışlardır. Araştırma sonucunda kahverengi yumurtacılar da kabuk kırılma mukavemeti sırasıyla 4,79, 3,65 ve 3,44 kg/cm<sup>2</sup>; beyaz yumurtacı tavukların yumurtalarında ise 4,35, 3,58 ve 3,37 kg/cm<sup>2</sup> olarak saptanmış ve araştırmacılar yaşlanmayla beraber her iki genotipte de kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma mukavemetinde azalma meydana geldiğini belirlemişlerdir. Diğer yandan, kabuk ağırlığının yumurtanın stabil bir ögesi olduğu ve bu özelliğin tavuk yaşından etkilenmediği de bildirilmektedir (Hurnik ve ark. 1977).

Luquetti ve ark. (2004) etlik damızlıklarda sürü yaşının kabuk ağırlığı ve kabuk oranını etkilediğini, ancak kabuk kalınlığı üzerine bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda yumurta kabuk ağırlığı 30, 45 ve 60 haftalık sürülerde sırasıyla 5,8 g, 6,1 g ve 6,0 g; kabuk oranı % 10,0, % 9,5 ve % 8,9 ve kabuk kalınlığı ise 0,44 mm, 0,44 mm ve 0,43 mm olarak bulunmuştur.

## **2.2. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi**

Yumurta, embriyonun ihtiyacı olan gerekli besin maddelerinin tümüne sahiptir (Vleck ve Hoyt 2004, Nangsuay ve ark. 2011). Yumurta içeriğinde bulunan bu besin maddeleri yeni dokuların yapımında, var olan doku ve kas aktivitelerinin sağlanmasında ve çıkışa kadar gelişimin devam ettirilmesinde kullanılır (Vleck 1991). Bu açıdan, yumurta kalitesi kuluçka dönemi süresince büyüyen embriyoya gerekli besin maddelerini

sağlaması ve gelişen embriyoya fiziksel bir koruma ortamı yaratması bakımından çok büyük bir öneme sahiptir (Ulmer – Franco ve ark. 2010). Kuluçka süresince, embriyo ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sarı ve albümininden karşılar (Yadgary ve ark. 2010). Bu sürede, embriyo enerji ihtiyaçlarının yaklaşık % 90'lık kısmını temel olarak sarı yağlarından (Noble ve Cocchi 1990), kalan % 10'luk kısmını ise protein ve karbonhidratlardan sağlamaktadır (Fiske ve Boyden 1926). Bu açıdan, yumurta sarısı sahip olduğu yüksek lipit içeriğiyle gelişen embriyo için temel enerji kaynağıdır (Speake ve ark. 1998).

Yumurta sarısından besin maddeleri, sarı kesesi membranları ve çevresindeki vasküler sistem aracılığıyla embriyoya taşınır (Noble ve Cocchi 1990). Sarı kesesinde bulunan bu besin maddelerinin embriyo tarafından kullanımı, inkübasyonun yaklaşık 12. gününden sonra hızlanır (Speake ve ark. 1998). Sarı kesesi inkübasyonun 19. gününden itibaren embriyo tarafından karın boşluğu içerisine çekilmeye başlar ve çıkış anına kadar kalıntı sarının tamamı karın boşluğuna çekilmiş olur. Çıkış anında, kalıntı sarı kesesinde başlangıç besin maddelerinin yaklaşık % 30'u bulunmaktadır. Kalıntı sarı kesesi, çıkış sonrası yaşamın ilk günlerinde civcive ihtiyaç duyduğu enerjiyi sağlamakta, ayrıca ince bağırsak gelişiminde görev yapmaktadır (Noy ve Sklan 2001, Uni ve ark. 2003). Çıkış günü kalıntı sarı kesesinin ağırlığı civciv vücut ağırlığının yaklaşık % 14'ü kadardır (Mikec ve ark. 2006).

Etlik damızlıklarda anaç yaşı ve yumurta büyüklüğünün embriyo gelişimi üzerine etkisinin olduğu birçok çalışma sonucunda bildirilmiştir (Mather ve Laughlin 1979, Noble ve ark. 1986, O'Sullivan ve ark. 1991, Latour ve ark. 1996, Peebles ve ark. 2001, Nangsuay ve ark. 2011, 2013). Daha öncede belirtildiği üzere, anaç yaşı ve yumurta büyüklüğü hem yumurta kalitesinde hem de yumurta bileşiminde varyasyonların görülmesine neden olmaktadır. Mcloughlin ve Gous (1999) genç sürülerden elde edilen küçük yumurtaların besin madde içeriğinin ve kabuklarındaki por sayısının embriyo gelişimi ile artan embriyo metabolizması için yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Bu yumurtalarda gelişen embriyo besin maddelerinden daha düşük oranda yararlanmaktadır (Benton ve Brake 1996, Brake ve ark. 1997, Peebles ve ark. 2000). Bu durumun

olumsuz etkisi özellikle embriyonal gelişimin erken ve orta dönemlerinde görülmekte ve bu yumurtalarda embriyo ölümleri artmaktadır (Benton ve Brake 1996).

Kuluçka döneminde embriyo gelişimi; embriyo ağırlığı, embriyo uzunluğu ve embriyoların sarı kesesiz vücut ağırlıklarının ölçülmesi ile belirlenir (Hill 2001, Molenaar ve ark. 2008). Yadgary ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, kuluçkanın 17. gününde embriyo ağırlıklarını 30 ve 50 haftalık yaştaki damızlıklar için sırasıyla 21,9 g ve 27,0 g, çıkış günü ise 36,4 g ve 43,0 g olarak belirlemiş ve embriyolarda relatif sarı kesesi ağırlığını kuluçkanın 17.gününde, 30 ve 50 haftalık yaştaki damızlık sürüler için % 17,6 ve % 20,4, çıkış gününde ise % 10,4 ve % 12,6 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarını destekler şekilde Latour ve ark. (1996) da kuluçkanın 18. gününde, 26 haftalık yaştaki damızlıkların embriyolarında relatif sarı kesesi ağırlığının 36 haftalık yaştaki damızlık sürünün embriyolarından daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta ağırlığı embriyonal gelişim üzerine de etkilidir. Gous (2010) çalışmasında küçük yumurtalarda sarı kesesi kullanımının yetersiz olduğunu ve bunun embriyonal gelişimi olumsuz yönde etkilediğini ileri sürmüştür. Benzer sonuç Nangsuay ve ark. (2011) tarafından da belirlenmiş olup, yaşlı damızlıkların büyük yumurtalarındaki embriyoların genç sürünün küçük yumurtalarındaki embriyolarına göre, kuluçkanın 7. gününde sarı kesesiz vücut ağırlığının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, kuluçkanın 14. gününden çıkış gününe kadar büyük yumurtalardaki embriyoların küçük yumurtalardaki embriyolara göre sürekli olarak daha fazla sarı kesesiz vücut ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Kuluçkanın 18. gününde, sarı kesesiz embriyo ağırlığı 29 haftalık damızlık sürünün küçük yumurtalarında 31,4 g, büyük yumurtalarında 34,2 g; 53 haftalık damızlık sürünün küçük yumurtalarında 31,9 g, büyük yumurtalarında ise 34,3 g olarak belirlenmiştir. Kuluçkanın 18. gününde, küçük yumurtalardaki embriyoların sarı emilimi ve sarı emilim oranının büyük yumurtadaki embriyolara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sarı emilim oranı ise, genç sürünün küçük ve büyük yumurtalarında sırasıyla % 38,5 ve % 31,3 olarak, yaşlı sürüde ise sırasıyla % 46,6 ve % 40,4 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara dayanılarak, kuluçkanın 18. gününde, küçük yumurtalardaki embriyoların sarı kesesi ağırlıklarının büyük yumurtadaki embriyolara göre daha küçük olduğu bildirilmiştir. Mortola ve Al Awam

(2010) da benzer şekilde, küçük ve büyük yumurtalardaki embriyoların gelişiminin kuluçkanın 11. gününden itibaren birbirinden farklılaştığını bildirmiştir.

Kuluçka öncesi ve kuluçka döneminde sağlanan koşullar, damızlık yaşı, damızlık hattı gibi birtakım faktörler embriyonal gelişimi, dolayısıyla bir günlük civciv kalitesini etkilemektedir (Deeming 1996, Christensen ve ark. 2001, Peebles ve ark. 2001, Tona ve ark. 2003, Willemsen ve ark. 2008). Damızlık yaşının artışına paralel olarak, yumurta ağırlığında görülen artış, civciv ağırlığını (Pearson ve ark. 1996, Tona ve ark. 2004), civciv uzunluğunu (Hill 2001) ve ıskarta civciv oranını (Tona ve ark. 2001, Boerjan 2002, Tona ve ark. 2004) etkilemektedir.

Civciv kalitesi, civcivin yetiştirme dönemine iyi bir başlangıç yapabilmesi ve başarılı bir etlik piliç yetiştiriciliğinin gerçekleştirilebilmesi açısından önemlidir. Bu nedenlerle, civciv kalitesinin değerlendirilmesi son derece önemli bir konudur (Meijerhof 2009a). Ticari üretimde civciv kalitesi görsel puanlama, civciv gelişim parametreleri gibi sayısal puanlama sistemleri olmak üzere farklı yöntemlerle ölçülür. Civciv kalitesinin değerlendirilmesinde yapılan ölçümlerin objektif olması, değerlendirmenin doğru ve güvenilir yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu yüzden, araştırmalarda genellikle kantitatif özellikler ölçülerek sayısal değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu amaçla, yaygın olarak civciv ağırlığı, sarı kesesiz civciv ağırlığı, civciv uzunluğu ölçülmekte ve bu parametreler kullanılarak, civciv kalite değerlendirmesi yapılabilmektedir (Willemsen ve ark. 2008).

Bir günlük yaştaki civciv ağırlığı, civciv kalitesinin belirlenmesinde pratikte sıklıkla kullanılan bir kriterdir. Ancak, çıkışta civciv ağırlığı sarı kesesiz vücut ağırlığı ve kalıntı sarı ağırlığının toplamıdır. Kalıntı sarı kesesi miktarı fazla ise civciv gelişiminin daha az ve kalitesinin optimum olmadığı kabul edilir. Bu yüzden, bazı araştırmacılar civciv kalitesinin değerlendirilebilmesi için civciv ağırlığının tek başına yeterli bir parametre olmadığını bildirmişlerdir (Meijerhof 2009a).

Günlük civciv ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır (Wiley 1950, Wyatt ve ark. 1985, Suarez ve ark. 1997, Vieira ve Moran, 1998a, b).



Yumurta ağırlığı ile embriyo ağırlığı arasındaki korelasyonun kuluçka döneminin başlangıcında sifira yakın olduğu (Hassan ve Nordskog 1971, Al-Murrani 1978), ancak çıkış gününde ise bu değer maksimum değere yükseldiği bildirilmiştir (Bray ve Iton 1962). Ayrıca yapılan araştırmalar, civciv ağırlığı ile kesim ağırlığı arasında da bir ilişki olduğunu göstermektedir (Deeming 2000, Decuypere ve ark. 2002).

Damızlık yaşının artışının civciv çıkış ağırlığında bir artışa neden olduğu saptanmıştır (Tufft ve Jensen 1991, Suarez ve ark. 1997, Vieira ve Moran 1998b). Suarez ve ark. (1997) çalışmalarında, 29, 47 ve 57 haftalık yaştaki damızlık sürülerden elde edilen civcivlerde çıkış ağırlıklarının sırasıyla, 42,9 g, 46,4 g ve 48,8 g olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra belirli bir sürü yaşında elde edilen farklı ağırlıktaki yumurtalar civciv çıkış ağırlığını etkilemektedir. Nangsuay ve ark. (2011) aynı yaştaki sürüden elde edilen büyük yumurtalardan çıkan civcivlerin küçük yumurtalardan çıkan civcivlere göre daha ağır ve daha uzun olduğunu saptamışlardır.

Yumurta ağırlığının ne oranda civciv ağırlığına dönüştüğü, civciv ağırlığının başlangıç yumurta ağırlığına oranlanmasıyla belirlenmektedir. Civciv ağırlığının yumurta ağırlığına oranı ortalama olarak % 70 – 73 arasında değişmektedir (Vieira ve ark. 2005). Ayrıca, bu oranın genç damızlık sürülerden elde edilen civcivlerde yaşlı damızlık sürülerden elde edilenlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Gomes ve ark. 2005). Ancak, Almeida ve ark. (2008) ise 34, 44 ve 72 haftalık yaştaki damızlık sürülerden elde edilen civcivlerde, relatif civciv ağırlığının sırasıyla % 72,1, % 70,8 ve % 72,5 olduğunu belirlemişlerdir.

Sarı kesesiz civciv ağırlığı, civciv gelişimi ve civciv kalitesi için iyi bir gösterge olup, civciv ağırlığının ne kadarının kendi vücut ağırlığından ne kadarının kalıntı sarı kesesinden oluştuğunu ortaya koyar. Meijerhof (2006), sarı kesesini daha iyi kullanan civcivlerin kuluçka esnasında daha fazla ağırlık kazandığını belirtmiştir. Bununla beraber, sarı kesesiz vücut ağırlığını sahada pratik olarak kullanmak civcivin öldürülmesini gerektireceğinden zordur ve titiz bir çalışma gerektirir.

Kalıntı sarı kesesi ağırlığı damızlık yaşı, yumurta büyüklüğü ve kuluçka koşulları olmak üzere birtakım faktörlerden etkilenmektedir (Wolanski ve ark. 2006). Kalıntı sarı kesesi ağırlığının çıkışta farklılık gösterdiği birçok çalışma sonucunda bildirilmiştir. Kalıntı sarı kesesi ağırlığının, civciv vücut ağırlığının yaklaşık 8 g'ını ya da % 20 – 25 'ini (Noy ve ark. 1996); 7,9 g 'ını ya da % 16,8 'ini (Chamblee ve ark. 1992); 6,6 g 'ını ya da % 15,5 'ini (Murakami ve ark. 1992) oluşturduğu belirlenmiştir.

Civciv gelişiminin belirlenmesi için, bir diğer pratik yöntem civciv uzunluğunun ölçülmesidir (Meijerhof 2009a). Bu özellik de damızlık yaşına göre değişiklik gösterebilmektedir (Anonim, 2010 - <http://www.rossanadolu.com>). Civciv uzunluğunun, 25 - 30 haftalık genç sürülerin civcivlerinde 18,5 – 19,5 cm, 31 – 45 haftalık pik verimindeki sürülerin civcivlerinde 19,0 – 20,0 cm ve 46 haftalık yaş dönemini geçmiş sürülerin civcivlerinde ise 19,5 – 20,5 cm arasında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2010 - <http://www.rossanadolu.com>). Nangsuay ve ark. (2011) büyük yumurtalardan çıkan civcivlerde hem civciv ağırlığının hem de civciv uzunluğunun daha yüksek olduğunu, 29 haftalık sürünün küçük ve büyük yumurtaların civciv çıkış ağırlıklarını sırasıyla 40,3 g, 45,6 g; civciv uzunluklarını ise 19,9 cm ve 20,3 cm olarak belirlemişlerdir.

Günlük civciv ağırlığı ile karşılaştırıldığında, civciv uzunluğu ile broiler performansı arasında daha yüksek bir pozitif korelasyon bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Hill 2001, Wolanski ve ark. 2003, Meijerhof 2006, Molenaar ve ark. 2007, Willemsen ve ark. 2008). Molenaar ve ark. (2007) aynı ağırlığa sahip yumurtalardan çıkan erkek civcivlerden çıkışta daha uzun olduğu saptananların kesim yaşında da canlı ağırlıklarının da daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Civciv kalitesinin özellikle ilk hafta ölümler ve dolayısıyla karlılık üzerine etkisi büyüktür (Meijerhof 2009a). Özellikle sarının tam olarak çekilmemesi, göbeğin kapanmaması göbek/sarı kesesi enfeksiyonları ve buna bağlı olarak ilk hafta civciv ölüm oranında artışa neden olduğu gibi, besi döneminde yem dönüşümü, canlı ağırlık kazancı gibi birtakım performans parametrelerini de olumsuz yönde etkiler (Meijerhof 2009b). Sahada yürütülen araştırmalarda, genellikle yaşlı sürülerden elde edilen

civcivlerde kalıntı sarı kesesi miktarının daha fazla olduğu ve civciv kalite problemlerinin daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (Fasenko ve ark. 2009).

### **2.3. Kuluçka Sonuçları**

Kuluçkahane verimliliği genellikle kuluçka sonuçları ile değerlendirilmektedir. Kuluçka sonuçlarına etki eden birçok faktör bulunmakta ve bunların başında damızlık yaşı ve yumurta ağırlığı gelmektedir (Wilson 1991, 1997, Tona ve ark. 2005, Meijerhof 2009a).

Kuluçkalık yumurtaları üreten damızlık sürüler genel olarak, 25 – 30 haftalık genç dönem, 31 – 45 haftalık pik verim dönemi, 46 – 50 haftalık yaş pik dönem sonrası ve 51 – 60 haftalık dönemi ise yaşlı sürüler olmak üzere dört yaş grubuna ayrılmaktadır (Anonim, 2010 - <http://www.rossanadolu.com>). Genellikle sürülerde 40 haftalık dönemden sonra, yumurta ağırlığının kabul edilebilir ortalama değerlerin üzerine çıktığı ve verim döneminin sonuna doğru maksimum düzeye ulaşma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (Şahan ve ark. 1996). Sürünün yaşlanması ile yumurta ağırlığının arttığı, kabuk kalitesinin kötüleştiği, albümin kalitesinin bozulmasının yanı sıra erken ve geç dönem embriyo ölümlerinin artışıyla kuluçka randımanının da düştüğü birçok çalışma sonucunda bildirilmektedir (Bennett 1992, Lapao ve ark. 1999, Elibol ve Brake 2003, Tona ve ark. 2004).

Kuluçka süresince yumurta kabuğu aracılığıyla su ve gaz alışverişi yapılmakta olup, bunların miktarı kabuk özelliklerine ve yumurta ile yumurtanın bulunduğu çevre arasındaki basınç farkına bağlıdır (Vleck 1991). Kuluçka süresince, yumurtanın ağırlık kaybetmesi yumurta içerisinde yeterli büyüklükte hava boşluğunun oluşması için gereklidir. Bu hava boşluğu pip döneminde civcivin akciğer solunumuna başlaması için uygun ortamı oluşturur. Ar (1991), başarılı bir çıkış için iç pip döneminden önce yumurtalarda ortalama % 10 oranında ağırlık kaybının olması gerektiğini bildirmiştir. En yüksek kuluçka randımanının sağlanması için, tüm kuluçka dönemi boyunca optimum ağırlık kaybının % 12 – 14 arasında olması gerekir (Ar ve Rahn 1980). Ağırlık kaybının düşük ya da yüksek oranda gerçekleşmesi, embriyo ölümlerini artırarak çıkış

gücünün düşmesine neden olur (Robertson 1961). Yumurta ağırlık kaybı, aynı zamanda bir günlük civciv kalitesini de etkilemekte olup (Tona ve ark. 2001), civciv çıkış ağırlığında görülen farklılıkların kısmen yumurta ağırlık kaybından kaynaklandığı bildirilmiştir (Tullett ve Burton 1986).

Ağırlık kaybında görülen farklılıklar, yumurta ağırlığı (Christensen ve McCorkle 1982, Reis ve ark. 1997), kabuk iletkenliği, yumurta kabuk alanı ve kabuk gözenekliliği gibi yumurta kabuk kalite özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Vick ve ark. 1993, Raque ve Soares 1994).

Yumurta kabuk kalitesinin tavuk yaşı ile ilişkili olduğu, yumurtanın mutlak ve relatif ağırlık kaybını etkilediği bildirilmiştir (Bains 1994, Christensen ve ark. 1996). Genç damızlık sürülerden elde edilen yumurtaların kabuk iletkenliğinin düşük olması, kuluçka döneminde su buharı ve solunum gazlarının daha az atılmasına neden olmaktadır (Christensen ve ark. 2005). Bunun yanı sıra sürünün yaşlanması ile bozulan kabuk kalitesi yumurtadan daha yüksek oranda su kaybedilmesine (Peebles ve Brake 1987, Reis ve ark. 1997, Peebles ve ark. 2001) ve kuluçka randımanının düşmesine neden olur (Narushin ve Romanov 2002, Ulmer-Franco ve ark. 2010). Çünkü yaşın ilerlemesiyle yumurta kabuğu incelmekte ve kabuk üzerine salgılanan kütikül miktarı azalmaktadır. Bu yumurtalarda su kaybı daha fazla olmakta ve ayrıca yumurtanın mikroorganizma ile bulaşma riski yükselmektedir (Şahan ve ark. 1996).

İpek ve Şahan (2001), 34 ve 59 haftalık damızlık sürülerde ortalama yumurta ağırlığını sırasıyla 61,2 g ve 66,7 g olarak belirledikleri çalışmada yumurta ağırlık kaybının damızlık yaşından etkilendiğini ve 34 ve 59 haftalık sürülerin yumurtalarında ağırlık kayıp oranının sırasıyla % 11,3 ve % 12,0 olduğunu saptamışlardır.

Etlik damızlıklarda anaç yaşının (Mather ve Laughlin 1979, Noble ve ark. 1986, O'Sullivan ve ark. 1991, Latour ve ark. 1996, Peebles ve ark. 2001) kuluçka randımanını etkilediği ve maksimum kuluçka randımanının 35 haftalık yaştaki damızlık sürülerden elde edildiği bildirilmiştir (Bains 1994). Özellikle 40 haftalık yaştan daha genç damızlıkların yumurtalarında düşük kuluçka randımanı ve yüksek embriyo

ölümlerinin bu yumurtaların daha küçük olması ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Tona ve ark. 2001). Şahan ve İpek (2000), 37 ve 66 haftalık etlik damızlıklarla yürüttükleri çalışmada sürü yaşının artışı ile birlikte kuluçka randımanı ve çıkış gücünün düştüğünü bildirmişlerdir. Elibol ve ark. (2002), Zakaria ve ark. (2005), Ulmer-Franco ve ark. (2010) sürü yaşının artışıyla döllülük oranı ve çıkış gücünün düştüğünü vurgulamışlardır. Şahan ve ark. (1996) 35 ve 56 haftalık yaştaki etlik damızlık sürülerden elde edilen 60 – 64 g (orta), 65 – 69 g (iri) aralığında ve 70 g 'dan büyük (çok iri) yumurtalarda döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanını incelemişler ve genç damızlıklardan daha yüksek sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı yaş dönemi içerisinde yumurta ağırlığının etkisi incelendiğinde, döllülük oranı orta ağırlıktaki yumurtalarda % 95 iken, iri yumurtalarda % 93; çıkış gücü orta ve iri yumurtalarda ise sırasıyla % 88 ve % 85 olarak saptanmıştır. Çalışmanın sonunda, yumurta ağırlık artışının döllülük oranı üzerine etkisinin olmadığı, ancak yumurta ağırlık artışıyla çıkış gücü ve kuluçka randımanında azalma meydana geldiği ifade edilmiştir.

Yaşlanmayla beraber çıkış gücünde görülen düşüşün embriyo ölümlerindeki artışlardan kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Wilson 1991, Reis ve ark. 1997, Lapao ve ark. 1999, Tona ve ark. 2001, Hudson ve ark. 2004). Reinhert ve Hurnik (1984) yaşlı sürülerde görülen düşük çıkış gücünün kısmen geç dönem embriyo ölüm, kabuk altı ölüm ve malpozisyon oranındaki artıştan kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Erken dönem embriyo ölümleri genç sürülerde, geç dönem embriyo ölümleri ise çoğunlukla yaşlı sürülerin yumurtalarında daha fazla görülmektedir (Bruzual ve ark. 2000). Genç sürülerin yumurtalarının daha kalın kabuklu oluşu ve daha yoğun albümin içermesi daha düşük nem kaybı, gaz değişimi ve embriyo için daha az besin maddesi kullanılabilirliğine neden olmaktadır (Benton ve Brake 1996, Brake ve ark. 1997, Peebles ve ark. 2000). Bu durum, embriyonal gelişimin erken döneminde embriyo yaşama gücünü olumsuz yönde etkilemektedir (Benton ve Brake 1996). Yaşlı sürülerden elde edilen ağır yumurtalarda özellikle kuluçka döneminin sonuna doğru embriyoların metabolik ısı üretiminde artış gözlenir ve kuluçka makinesi içerisinde

yetersiz havalandırma da mevcut ise bu sorun geç dönem embriyo ölümlerinin artmasına neden olur (Deeming 1996).

İpek ve Şahan (2001) yaşın erken, orta, geç dönem ölümler ile çıkış gücü üzerine etkisinin önemli olduğunu, genç ve yaşlı sürülerin yumurtalarında erken dönem embriyo ölümlerinin sırasıyla % 2,5 ve % 4,7 orta dönem embriyo ölümlerinin % 0,7 ve % 1,0, geç dönem embriyo ölümlerinin % 2,1 ve % 3,7 çıkış gücünün ise % 93,0 ve % 88,3 olduğunu saptamışlardır.

Yaşlı damızlık sürülerden elde edilen civcivlerde ıskarta civciv oranının daha yüksek olduğu (Tona ve ark. 2001, Boerjan 2002, Tona ve ark. 2004) ve bu durumun yaşlanmayla artan yumurta ağırlığı ve bozulan albümin kalitesi ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Lawrence ve ark. 2004, Tona ve ark. 2004). Diğer yandan, İpek ve Şahan (2001) çalışmalarında damızlık yaşının ıskarta civciv oranı üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Civciv çıkış ağırlığı, damızlık yaşı, yumurta ağırlığının yanı sıra; yumurta besin madde içeriği, kabuk ağırlığı ve kabuk kalitesi, yumurtanın bulunduğu ortam koşulları, kuluçkada yumurta ağırlık kaybı ve çıkışta diğer kalıntılar (Tullett ve Burton 1982) ve kuluçka makinesi koşulları (Peebles ve Brake 1987) olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir. Noble ve ark. (1986) yaşlı sürülerin yumurtalarının genç sürülerden elde edilenlere göre daha yüksek oranda sarı içerdiği ve bu yumurtalardaki embriyoların daha yüksek miktarda lipid kullanabilme avantajına sahip olduklarını bildirmiştir. Willemsen ve ark. (2008) sürü yaşının civciv çıkış ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu ve 39 haftalık yaştaki genç sürünün civciv ağırlığını 43,0 g, 53 haftalık yaştaki sürünün civcivlerinin 47,4 g olduğunu saptamışlardır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma materyali damızlık yumurtalar Bursa ilinde faaliyet gösteren Hastavuk A.Ş. ticari entegre tavukçuluk işletmesinde yetiştirilen 36 ve 52 haftalık yaştaki Ross 308 et tipi damızlık sürülerinden elde edilmiştir. Denemede, her iki yaş grubunda 58-63 g (normal) ve 64-69 g (büyük) ağırlığa sahip toplam 3 100 adet yumurta kullanılmıştır.

36 ve 52 haftalık yaştaki damızlık sürülerin barındırıldığı kümesler sırasıyla; 86 x 12 m; 90 x 15 m boyutlarında olup, 6 200; 7 500 adet tavuk kapasitesine sahiptir. Derin altlık sistemine sahip olan bu kümeslerde; tünel fan havalandırma sistemi, kanal tipi yemlik ve nipel suluk sistemi bulunmaktadır. Kümeslerde, tavuk başına 14 cm yemlik yüzeyi ve 10 – 11 tavuk için 1 nipel suluk sağlanmıştır. Altlık materyali olarak tavuk yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan talaş kullanılmış olup, her iki kümes içerisinde 15 – 20 cm kalınlığında zemine dağıtılmıştır. Benzer çevre koşullarının sağlandığı bu kümeslerde 5,5 tavuğa 1 adet folluk düşecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Galveniz sactan yapılmış follukların iç derinliği 30 cm, dış derinliği 15 cm, yüksekliği 35 cm ve genişliği 29 cm'dir.

Kümeslerde aydınlatma süresi ve ışık entansitesi, dönemsel olarak etlik damızlıklara uygulanan standartlara göre sağlanmıştır (Çizelge 3.1). Aydınlatma süresi; 1 – 2 günlük yaş döneminde 24 saat, 2 – 16. günler arasında kademeli şekilde azaltılarak 9 saat ve 17.günden 20. hafta başına kadar günde sabit olacak şekilde 8 saat süreyle uygulanmıştır. 20 – 25 haftalar arasında aydınlatma süresi kademeli şekilde artırılarak 13 saate yükseltilmiş ve 26 haftalık yaş dönemi sonrasında ise 14 saat olacak şekilde sabit aydınlatma uygulaması devam ettirilmiştir. Kümeslerde civciv çıkışında itibaren uygulanan ışık entansiteleri çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Yaş dönemlerine göre uygulanan ışık entansitesi

Yaş	Işık Entansitesi (lux)
0 – 2 hafta	80 lux
2 – 20 hafta	10 lux
20 – 65 hafta	60 lux

**Çizelge 3.2.** Damızlık sürülere verilen karma yemlerin besin ve ham madde içerikleri

Besin Maddesi (%)	Civciv Başlangıç (0-3 Hafta)	Civciv Büyütme (4-6 Hafta)	Damızlık Başlangıç (7-15 Hafta)	Yumurta 1. Dönem (16-21 Hafta)	Yumurta 2. Dönem (22-65 Hafta)
Ham protein (%)	20,0	14,1	15,5	18,0	14,5
Metabolik enerji (kcal/ME)	2 750	2 601	2 770	2 750	2 750
Linoleik asit (%)	1,157	1,083	1,278	1,680	1,313
Ham yağ (%)	1,88	1,94	2,18	2,86	2,27
Ham selüloz (%)	4,50	7,27	4,80	3,39	3,29
Ham kül (%)	1,88	4,20	5,45	9,50	10,22
Lisin (%)	1,13	0,64	0,71	0,94	0,69
Methionin (%)	0,46	0,27	0,31	0,32	0,30
Kalsiyum (%)	1,00	1,05	1,50	2,80	3,20
Toplam fosfor (%)	0,75	0,68	0,69	0,63	0,61
Nişasta (%)	39,83	-	-	-	-
Şeker (%)	3,52	-	-	-	-
D-Methionin	0,43	0,26	0,30	0,30	0,29
D-Lisin	1,04	0,58	0,64	0,86	0,62
Na+K-Cl(meq/kg)	20,96	-	-	20,49	15,86
Kuru madde (%)	87,47	87,45	87,59	88,02	87,90
<b>Ham Maddeler (g/kg)</b>					
Mısır	50,00	40,55	50,00	50,00	50,00
Buğday	9,96	25,12	20,14	10,67	20,70
Soya Küspesi	28,93	6,11	14,70	22,54	15,16
Mermer Tozu	1,35	1,85	2,87	6,60	7,76
SFK36	-	-	1,50	5,95	2,27
ATK28	6,96	16,00	8,35	2,00	2,00
Razmol	-	8,00	-	-	-
MDCP %22	1,51	1,05	1,38	1,18	0,72
Tuz	0,25	0,28	0,25	0,26	0,30
Vitamin Premiks <sup>1</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cholin Chloride %70	0,22	0,20	0,20	0,20	0,20
Sodyum bikarbonat	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10
Mineral Premiks <sup>2</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
DL-Methionin	0,12	0,20	0,03	0,02	0,06
Lysin HCL	0,12	0,15	-	-	-
Toksin bağlayıcı	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50
Buğday enzimi	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>TOPLAM</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup>: her 2 kg'lık karışımda 12 000 000 IU vitamin A, 3 500 000 IU vitamin D3, 100 g vitamin E, 3 g vitamin K3, 2,5 g vitamin B1, 6 g vitamin B2, 25 g niasin, 12 g Ca-D-Pantotenat, 4 g vitamin B6, 15 mg vitamin B12, 1,5 g folik Asit, 150 mg D-Biotin, 100 g vitamin C, 450 g kolin Klorid.

<sup>2</sup>: her 1,5 kg'lık 100 mg mangan, 25 g demir, 65 g çinko, 15 g bakır, 0,25 g kobalt, 1 g iyot, 0,2 g selenyum.



36 ve 52 haftalık yaştaki sürüler büyüme döneminde (20 haftalık yaşa kadar) erkek ve dişiler ayrı olacak şekilde büyütülmüştür. Bu dönemde dişiler 9 adet / m<sup>2</sup>, erkekler ise 4,5 adet / m<sup>2</sup> olacak şekilde barındırılmıştır. Yumurtlama döneminde ise erkek ve dişiler karışık olarak 4 adet / m<sup>2</sup> olacak şekilde barındırılmıştır. Verim dönemi başlangıcında ise kümeste horoz / tavuk oranı % 10 'dur. 36 haftalık yaştaki sürüde horoz / tavuk oranı % 8,5, 52 haftalık yaştaki sürüde ise horoz / tavuk oranı % 7,2 olacak şekilde yetiştirme yapılmıştır.

Damızlık sürüler, işletmenin bünyesindeki yem fabrikası tarafından hazırlanmış olan; etlik damızlık civciv, büyüme, yumurta başlangıç, tavuk yemi (1 ve 2) ile yemlenmişlerdir (Çizelge 3.2). Etlik damızlık civciv yemi 0 – 21. günler; civciv büyüme yemi 22 – 42. günler; başlangıç yemi 43 – 105. günler; yumurta – 1 yemi 106 – 154. günler; yumurta – 2 yemi ise 155. gün ve sonrasında verilmiştir. Yumurtaların elde edildiği damızlık sürülerde 2. haftanın sonunda yem kısıtlaması uygulamasına başlanmış olup, verim dönemi başlayana kadar sürdürülmüştür. Düzenli olarak yapılan tartımların sonucuna göre uygulanacak yem kısıtlama yöntemleri işletme tarafından belirlenmektedir. Beslemede kullanılan rasyonların besin madde içerikleri ve ham madde içerikleri Çizelge 3.2 'de verilmiştir.

Damızlık sürülere uygulanan aşı programı Çizelge 3.3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Damızlık sürülere uygulanan aşı programı ve yapılan uygulamalar

<b>Yaş</b>	<b>Aşı</b>	<b>Uygulama Şekli</b>
1. gün	İnfeksiyöz Bronşitis (IB), Newcastle (ND)	Sprey
3. gün	Koksidiyoz	İçme suyu
7. gün	Gaga dağlama	
14. gün	İnfeksiyöz Bronşitis (IB)	Sprey
20. gün	İnfeksiyöz Bursa (IBD)	İçme suyu
24. gün	Newcastle (ND)	Sprey
28. gün	İnfeksiyöz Bursa (IBD)	İçme suyu
49. gün	Swollen Head Syndrom (SHS)	Sprey
56. gün	Stafilokok Enfeksiyonu (SE)	İntra muscular (kas içi)
56. gün	Avian ensefalomyelitis (AE), Tavuk çiçeği (Fowl Pox, POX)	Kanat batırma
58. gün	İnfeksiyöz Bronşitis (IB), Newcastle (ND)	Sprey
98. gün	İnfeksiyöz Bronşitis (IB), Newcastle (ND)	Sprey
126. gün	İnfeksiyöz Bronşitis (IB), Newcastle (ND), İnfeksiyöz Bursa (IBD), Turkey rhinotracheitis (TRT).	İntra muscular (kas içi)
126. gün	Stafilokok Enfeksiyonu (SE)	İntra muscular (kas içi)

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Denemenin Yürütülmesi ve Verilerin Alınması

#### 3.2.1.1. Kuluçkalık Yumurtalarda Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

Yumurta dış ve iç kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 36 ve 52 haftalık yaştaki sürülerden aynı gün toplanan yumurtalar her iki sürü yaşı için beklenen ağırlık sınırları dikkate alınarak, normal ağırlıktaki yumurtalar ve büyük yumurtalar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Çizelge 3.4). Her bir sürü yaşı ve her bir ağırlık grubu için 25 yumurta olmak üzere toplam 100 adet yumurtada kalite özellikleri incelenmiştir.

**Çizelge 3.4.** Yumurta kalite özelliklerinin ölçümü için incelenen yumurtaların ağırlık grupları

Yaş	Normal Ağırlık Grubu	Büyük Ağırlık Grup
36 hafta	58 – 63 g	64 – 69 g
52 hafta	58 – 63 g	64 – 69 g

Yumurtalar damızlık kümeslerden toplandıklarının bir gün sonrasında dış ve iç kalite özelliklerinin belirlenebilmesi için incelemeye tabi tutulmuştur. Dış kalite özelliklerinin belirlenmesi için yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma direnci, kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı ölçülmüştür. İç kalite özelliklerinin belirlenmesi için ise ak ağırlığı, ak indeksi, sarı ağırlığı ve sarı indeksi belirlenmiştir. Sarı ve ak indeksinin belirlenebilmesi için sarı yüksekliği, sarı çapı, ak yüksekliği, ak genişliği ve ak uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden yararlanılarak kabuk oranı, ak oranı ve sarı oranı hesaplanmıştır.

Dış ve iç kalite özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili kullanılan yöntemler aşağıda açıklanmıştır.

## 1- Dış Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

a- **Yumurta ağırlığı (g):**  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılarak yumurta ağırlıkları belirlenmiştir.

b- **Şekil İndeksi (%):** Yumurta şeklinin belirlenmesi için yumurta genişliği ve yumurta uzunluğu kullanılarak hesaplanmıştır (Reddy ve ark. 1979).

$$\text{Şekil indeksi (\%)} = \frac{\text{Yumurta genişliği (mm)}}{\text{Yumurta uzunluğu (mm)}} \times 100$$

c- **Kabuk Kırılma Direnci (kg / cm<sup>2</sup>):** Kabuk kırılma direnci, 1958 yılında Rauch tarafından geliştirilmiş olan kırılma direnci ölçüm aleti ile kg / cm<sup>2</sup> cinsinden belirlenmiştir (Akbaş ve ark. 1996).

d- **Kabuk Ağırlığı (g):** Yumurtalar kırıldıktan sonra kabuk zarı çıkarılmadan her bir yumurtanın kabuğu dikkatlice yıkanarak kalıntılardan temizlenmiş ve numaralandırılmıştır. Ardından kabuklar etüvde 105 °C 'de 24 saat süreyle kurutulmuş ve bu sürenin sonunda  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılmıştır.

e- **Kabuk Kalınlığı (mm):** Yumurtaların kabuk kalınlığı yumurtaların sivri, orta ve küt uçlarından olmak üzere 3 kısımdan alınan zarlı kabuk örneklerinden  $\pm 0,01$  mm duyarlı mikrometre kullanılarak ölçülmüştür (Ehtesham ve Chowdhury 2002).

f- **Kabuk Oranı (%):** Kabuk oranı şu formül kullanılarak hesaplanmıştır (Chowdhury ve Smith 2001):

$$\text{Kabuk oranı (\%)} = \frac{\text{Kabuk ağırlığı (g)}}{\text{Yumurta ağırlığı (g)}} \times 100$$

## 2- İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

**a- Sarı ve Ak Ağırlığı (g):** Yumurtalar kırıldıktan sonra yumurta sarıları yumurta akı ve şalaz bağdan ayrıldıktan sonra  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılmıştır. Yumurta ak ağırlığı ise yumurta ağırlığından sarı ve kabuk ağırlığının çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

**b- Sarı Oranı (%):** Sarı oranı şu formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Sarı oranı (\%)} = \frac{\text{Sarı ağırlığı (g)}}{\text{Yumurta ağırlığı (g)}} \times 100$$

**c- Ak Oranı (%):** Ak oranı şu formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Ak oranı (\%)} = \frac{\text{Ak ağırlığı (g)}}{\text{Yumurta ağırlığı (g)}} \times 100$$

**d- Sarı çapı (mm):**  $\pm 0,01$  mm duyarlılıkta dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

**e- Ak Uzunluğu ve Genişliği (mm):**  $\pm 0,01$  mm duyarlılıkta dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

**f- Sarı ve Ak Yüksekliği:**  $\pm 0,01$  mm duyarlılıkta üç ayaklı mikrometre ile ölçülmüştür (Froning ve Fank 1958).

**g- Sarı İndeksi (%):** 1930 yılında Sharp ve Powell isimli araştırmacılar tarafından geliştirilen sarı indeksi, yumurta sarısının yayılmadan dik durma özelliğinin ölçümü şeklinde belirlenmiştir (Erensayın 2000). Sarı indeksi şu formül ile hesaplanmıştır:

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

**h- Ak İndeksi (%):** 1936 yılında Wilhelm ve Heimen tarafından geliştirilen ve ak yüksekliği, uzunluğu ve genişliğini kullanılarak ak indeksi şu formül ile hesaplanmıştır (Erensayın 2000).

$$Ak\ indeks\ (\%) = \frac{Ak\ yüksekliği\ (mm)}{Ak\ uzunluğu\ (mm) + ak\ genişliği\ (mm)} \times 100$$

### 3.2.1.2. Kuluçka İle İlgili Parametrelerin İncelenmesi

Kuluçka dönemi ile ilgili parametrelerin belirlenmesi amacıyla 36 ve 52 haftalık yaştaki sürülerden toplanan yumurtalar kuluçkahanenin yumurta depolama biriminde 16 – 18 °C sıcaklık ve % 60 – 65 bağıl nem koşullarında 3 gün süreyle depolanmıştır. Her iki yaş grubunda normal (58 – 63 g) ve büyük (64 – 69 g) yumurta gruplarının oluşturulması için toplanan yumurtalar ± 0,1 g duyarlılıkta hassas terazi ile teker teker tartılmıştır. Tartım işleminin sonucunda her bir damızlık yaşı (36 ve 52 haftalık) ve yumurta ağırlık grubu (normal ve büyük) için 750 adet yumurta olacak şekilde toplam 3000 adet yumurta kuluçka tepsilerine yerleştirilmiştir.

#### **Yumurtaların kuluçka makinesine basımı:**

Her bir damızlık yaşında normal ve büyük yumurta ağırlık gruplarına ait yumurtalar, her biri 150 adet yumurta alan toplam 20 adet tepsiye yerleştirilmiştir (n=5 tepsi / damızlık yaşı ve yumurta ağırlık grubu). Deneme gruplarına ait tepsiler başlangıç tepsi ağırlıklarının belirlenmesi için tartılmış ve ardından dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Tepsiler 24 °C sıcaklık ve % 55 – 60 bağıl nem koşullarında 8 – 12 saat süreyle ön ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlemlerden sonra yumurtalar 37,2 °C sıcaklık ve % 54 bağıl nem koşullarında Chickmaster marka programlanabilir, 87 400 adet kapasiteli tam otomatik kuluçka gelişim makinesine yerleştirilmiştirlerdir. Kuluçkanın 18. gününde ağırlık kaybının belirlenmesi için tepsiler tartılmış ve 36,8 °C sıcaklık ve % 60 bağıl nem koşullarında Chickmaster marka çıkım makinelerine transfer edilmişlerdir.

Yumurtalarda ağırlık kaybı şu şekilde hesaplanmıştır (Willemsen ve ark. 2010):

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç tepsi ağırlığı} - 18. \text{ gün tartım ağırlığı}}{\text{Başlangıç tepsi ağırlığı}} \times 100$$

Çıkış günü, tepsilerde çıkmayan yumurtalar ve çıkan civcivler sayılmış, ardından çıkan civcivler satılabilir ve ıskarta civciv olarak ayrılmıştır. Civcivler sayıldıktan sonra,  $\pm 0,1$  g hassasiyette hassas terazi ile tartılarak her grup için civciv çıkış ağırlığı belirlenmiştir. Satılabilir civciv seçiminde civcivlerin temiz, kuru ve herhangi bir deformitesi bulunmamasına (cilt lezyonu olmayan, düzgün gaga yapısı, bacakların sağlam ve kusursuz yapısı), göbeğin tam bir şekilde kapanmış olmasına, sarı kesesinin tamamen karın boşluğuna çekilmiş olmasına ve göbek bölgesinde kalıntı membranlar bulunmamasına dikkat edilmiştir (Decuypere ve ark. 2002, Tona ve ark. 2003, 2004). Yapılan seçim sonrası ıskarta civciv oranı şu şekilde belirlenmiştir:

$$\text{İskarta civciv oranı (\%)} = \frac{\text{İskarta civciv sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

Çıkış günü çıkmayan yumurtalar kırılarak, yapılan gözlemler sonucu dölsüz yumurta sayısı, kontamine ve embriyo ölümü gerçekleşen yumurta sayısı belirlenmiştir. Yapılan kontrolde embriyo ölümleri 3 grup altında sınıflandırılmıştır: erken dönem embriyo ölümleri (0 – 7 gün), orta dönem embriyo ölümleri (8 – 18 gün), geç dönem embriyo ölümleri (19 – 21 gün).

Elde edilen veriler kullanılarak her bir damızlık yaşına ait normal ve büyük yumurta ağırlık grupları için döllülük oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı, erken dönem embriyo ölüm oranı, orta dönem embriyo ölüm oranı, geç dönem embriyo ölüm oranı ve kontamine yumurta oranı şu formüller ile hesaplanmıştır (Willemsen ve ark. 2010):

$$\text{Döllülük oranı (\%)} = \frac{\text{Döllü yumurta sayısı}}{\text{Tepsiye konan yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Çıkış gücü (\%)} = \frac{\text{Çıkan civciv sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Kuluçka randımanı (\%)} = \frac{\text{Çıkan civciv sayısı}}{\text{Tepsiye konan yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Erken dönem embriyonik ölüm oranı (\%)} = \frac{\text{Ölen embriyo sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Orta dönem embriyonik ölüm oranı (\%)} = \frac{\text{Ölen embriyo sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Geç dönem embriyonik ölüm oranı (\%)} = \frac{\text{Ölen embriyo sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

$$\text{Kontamine yumurta oranı (\%)} = \frac{\text{Kontamine yumurta sayısı}}{\text{Döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

### 3.2.1.3. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi İle İlgili Verilerin Alınması

Sarı kesesi emilimi ve embriyo gelişimi ile ilgili parametrelerin saptanması için kuluçkanın 14. ve 18. günlerinde her bir damızlık yaşında normal ve büyük yumurta ağırlık gruplarına ait tepsilerin her birinden rastgele beşer adet yumurta olmak üzere her gruptan 25 adet yumurta olmak üzere toplam 100 adet yumurta rastgele alınmıştır. Ayrılan yumurtalar teker teker düz bir zemin üzerine dikkatli bir şekilde kırılarak, yumurta içeriğinin kabuklardan ayrılması sağlanmıştır. Embriyonik zar ve keselerin alınarak, embriyonik sıvının akması sağlanmıştır. Ardından embriyolar servikal dislokasyon ile öldürülmüştür (Yalçın ve ark. 2008). Embriyo dikkatli bir şekilde sarı kesesinden ayrıldıktan sonra, sarı kesesi  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılmış ve sarı kesesi ağırlığı belirlenmiştir. Embriyo ise embriyonik sıvının kurulanmasının ardından  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılmıştır. Düz bir zemin üzerinde embriyo gerdirilerek gaga ucu başlangıç noktası ve sağ ayağının üçüncü parmağının tırnak ucu bitiş noktası kabul edilerek embriyo uzunluğu  $\pm 0,1$  cm duyarlılıkta dijital kumpas ile ölçülmüştür (Hill 2001, Molenaar ve ark. 2008). Embriyo bacak uzunluğu ise diz ekleminden aynı ayağın üçüncü parmak ucuna kadar  $\pm 0,1$  cm duyarlılıkta dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür (Willemsen ve ark. 2008).



Denemede elde edilen veriler kullanılarak embriyo ağırlık oranı şu şekilde belirlenmiştir (Willemsen ve ark. 2010, Yadgary ve ark. 2010):

$$\text{Embriyo ağırlık oranı (\%)} = \frac{\text{Embriyo ağırlığı}}{\text{Başlangıç yumurta ağırlığı}} \times 100$$

Çıkış günü çıkışın tamamlanmasının ardından her bir damızlık yaşının normal ve büyük yumurta ağırlık gruplarına ait her bir çıkış tepsisinden rastgele beşer adet olmak üzere her gruptan 25 adet civciv alınarak toplam 100 adet civcivde; civciv ağırlığı, civciv uzunluğu ve bacak uzunluğu, kalıntı sarı kesesi ağırlığı belirlenmiştir. Civciv ağırlığı  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Civciv uzunluğu ve civciv bacak uzunluğu embriyoda kullanılan yöntem ile ölçülmüştür. Ardından civcivler servikal dislokasyon ile öldürülmüş ve karınları kesilerek kalıntı sarı keseleri çıkarılmıştır (Yalçın ve ark. 2008). Sarı kesesi emiliminin saptanabilmesi için, çıkartılan sarı keseleri  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılarak kalıntı sarı kesesi ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak sarı kesesiz civciv ağırlığı ve sarı kesesiz civciv ağırlık oranı hesaplanmıştır.

Çıkış sonrası 3. günde, her bir damızlık yaşının normal ve büyük yumurta ağırlık gruplarına ait civcivlerden rastgele alınan 25 adet civciv olmak üzere toplam 100 adet civciv,  $\pm 0,1$  g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılarak civciv ağırlıkları belirlenmiş ve ardından servikal dislokasyon ile öldürülmüşlerdir (Yalçın ve ark. 2008). Daha sonra, karınları kesilerek kalıntı sarı keseleri çıkartılmış ve kalıntı sarı kesesi ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak sarı kesesiz civciv ağırlığı ve sarı kesesiz civciv ağırlık oranı hesaplanmıştır.

Sarı kesesi emilim miktarı (g) ve sarı kesesi emilim oranı (%), kuluçka öncesi her grup için saptanan ortalama sarı ağırlığı ve inceleme yapılan günlerde belirlenen sarı kesesi ve kalıntı sarı kesesi ağırlıkları kullanılarak şu şekilde hesaplanmıştır (Nangsuay ve ark. 2011):

$$\text{Sarı kesesi emilimi (g)} = \text{Başlangıç sarı ağırlığı(g)} - \text{Sarı kesesi ağırlığı(g)}$$

$$\text{Sarı kesesi emilim oranı (\%)} = \frac{\text{Sarı kesesi ağırlığı (g)}}{\text{Başlangıç sarı ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{Çıkış – çıkış sonrası sarı kesesi kullanımı (g)} = \text{Başlangıç sarı ağırlığı (g)} - \text{Kalıntı Sarı Kesesi Ağırlığı (g)}$$

$$\text{Çıkış – çıkış sonrası sarı kesesi kullanım oranı (\%)} = \frac{\text{Kalıntı sarı kesesi ağırlığı (g)}}{\text{Başlangıç sarı ağırlığı (g)}} \times 100$$

Sarı kesesiz civciv ağırlığı (g) ve sarı kesesiz civciv ağırlığı oranı (%) ise şu şekilde hesaplanmıştır (Molenaar ve ark. 2011):

$$\text{Sarı kesesiz civciv ağırlığı (g)} = \text{Civciv ağırlığı (g)} - \text{Sarı kesesi ağırlığı (g)}$$

$$\text{Sarı kesesiz civciv ağırlık oranı (\%)} = \frac{\text{Sarı kesesiz civciv ağırlığı (g)}}{\text{Civciv ağırlığı (g)}} \times 100$$

#### 3.2.1.4. Deneme Verilerinin İstatistiksel Analizleri

Deneme 2 (damızlık yaşı) x 2 (yumurta ağırlığı) faktöriyel deneme deseninde tesadüf parsellerine göre yürütülmüştür. Denemede farklı damızlık yaşı ve yumurta büyüklüğü gruplarının yumurta dış ve iç kalite özellikleri, kuluçka sonuçları, sarı kesesi emilimi ve embriyo gelişimi üzerine etkileri varyans analizi ile Minitab 16 (2010) paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Denemede elde edilen yüzde değerler açı transformasyonu (arc-sin) uygulandıktan sonra varyans analizi yapılmıştır. Deneme gruplarının ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması için Tukey testi uygulanmıştır. Verilerin istatistiksel analizleri P<0,05 ve P<0,01 olasılık düzeyinde yapılmıştır. İncelenen özelliklere ait verilerin analizlerinin yapılabilmesi için kullanılan istatistiksel model aşağıda verilmiştir:

$$Y_{ijl} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijl}$$

$$Y_{ijl} = \mu \text{'inci gözlem değeri}$$

$$\mu = \text{populasyonun beklenen ortalaması}$$

$a_i$  = i.damızlık yaşının etkisi (i=1,2)

$b_j$  = j.yumurta ağırlığının etkisi (j=1,2)

$(ab)_{ij}$  = i.damızlık yaşının ve j.yumurta ağırlığı interaksiyonunun etkisi

$e_{ijl}$  =şansa bağlı hatanın tesadüfi çevre faktörlerinin etkisi

## 4. BULGULAR

### 4.1. Damızlık Yaşı ve Yumurta Ağırlığının Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri

#### 4.1.1. Yumurta Dış Kalite Özellikleri

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının şekil indeksi, kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve kabuk oranı üzerine etkileri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çalışmada, 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtaların ağırlık ortalamaları sırasıyla 62,5 g ve 63,1 g olarak saptanmıştır ( $P<0,05$ ). Bununla birlikte, ana faktör olarak incelenen yumurta ağırlığına göre normal ve büyük yumurta gruplarında ortalama yumurta ağırlığı sırasıyla 60,5 g ve 65,1 g olarak belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun yumurta ağırlık ortalaması üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Şekil İndeksi:** Damızlık yaşının şekil indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında şekil indeksi sırasıyla, %79,5 ve %77,5 olarak saptanmıştır. Yumurta ağırlığının şekil indeksi üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuş olup ( $P>0,05$ ), incelenen bu özelliğin normal ve büyük yumurtalarda eşit ve %78,5 olduğu belirlenmiştir.

Şekil indeksi üzerine damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). İncelenen bu özelliğin hata kareleri ortalamasının düşük çıkması gruplar arasında en düşük farklılıkların bile önemli bulunmasına neden olmuş ve bu sonuç damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli olmasına neden olmuştur.

**Kırılma Direnci:** Çalışmada kırılma direnci 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında sırasıyla 1,708 kg / cm<sup>2</sup> ve 1,482 kg / cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Benzer şekilde yumurta ağırlığının da kırılma direnci üzerine etkisinin önemli olduğu, normal ve büyük yumurtalarda bu değer sırasıyla 1,760 kg / cm<sup>2</sup> ve 1,430 kg / cm<sup>2</sup> olduğu saptanmıştır

( $P<0,01$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun kırılma direnci üzerine etkisi ise önemsizdir ( $P>0,05$ ) ve değerlendirmede sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

**Kabuk Kalınlığı:** Yumurta kabuk kalınlığı damızlık yaşından etkilenmiş ( $P<0,01$ ) ve 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtaların kabuk kalınlığı sırasıyla 0,378 mm ve 0,360 mm olarak saptanmıştır. Yumurta ağırlığının ise kabuk kalınlığı üzerine etkisinin olmadığı saptanmış, kabuk kalınlığı normal yumurtalarda 0,370 mm, büyük yumurtalarda ise 0,368 mm olarak belirlenmiştir. ( $P>0,05$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun yumurta kabuk kalınlığı üzerine etkisi önemsizdir ( $P>0,05$ ), çalışmada sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

**Kabuk Ağırlığı:** 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda sırasıyla, 5,6 g ve 5,7 g olarak belirlenmiştir. Yaş grupları arasındaki farklılık çok az olmakla birlikte, farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yumurta ağırlığının kabuk ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmış ( $P<0,05$ ), normal ve büyük yumurtalarda kabuk ağırlığı sırasıyla 5,6 g ve 5,7 g olarak belirlenmiştir.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun kabuk ağırlığı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,05$ ). 52 haftalık yaştaki damızlıkların normal ve büyük yumurtalarında kabuk ağırlığı bakımından farklılık saptanmamıştır, ancak 36 haftalık damızlıklardan elde edilen büyük yumurtaların da kabuk ağırlığının normal yumurtalara göre daha yüksek olması damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun incelenen özellik bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmasına neden olmuştur.

**Kabuk Oranı:** Damızlık yaşının kabuk oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda kabuk oranı sırasıyla % 9,0 ve % 9,1 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, yumurta ağırlığının etkisinin de önemli olduğu ( $P<0,01$ ), normal ve büyük yumurtalarda kabuk oranının sırasıyla % 9,3 ve % 8,8 olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun kabuk oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ( $P<0,01$ ) ve bu özelliğin hata kareleri ortalamasının düşük çıkmasının, gruplar arasındaki düşük farklılıkların bile önemli olmasına ve sonuç olarak interaksyonun istatistiksel açıdan önemli bulunmasına neden olmuştur.

#### 4.1.2. Yumurta İç Kalite Özellikleri

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının ak ağırlığı, ak oranı, ak indeksi, sarı ağırlığı, sarı oranı, sarı indeksi, üzerine etkileri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Ak Ağırlığı:** Damızlık yaşının ak ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). 36 ve 52 haftalık yaş gruplarından elde edilen yumurtalarda ak ağırlığının sırasıyla 37,0 g ve 36,0 g olduğu saptanmıştır. Yumurta ağırlığının da ak ağırlığı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,01$ ); ak ağırlığı normal ve büyük yumurtalarda sırasıyla 34,7 g ve 38,3 g olarak belirlenmiştir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun ak ağırlığı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Ak Oranı:** 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda sırasıyla % 59,2 ve % 57,0 olarak saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Yumurta ağırlığının da ak oranı üzerine etkisi önemli olup ( $P<0,01$ ), normal büyüklükteki yumurtalarda % 57,4 iken, büyük yumurtalarda ise % 58,8 olduğu belirlenmiştir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Ak İndeksi:** 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda ak indeksi, sırasıyla % 8,3 ve % 8,2 olarak belirlenmiş ve damızlık yaşının ak indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Benzer şekilde yumurta ağırlığının etkisinin de önemli olduğu, normal ve büyük yumurtalarda ak indeksinin sırasıyla % 8,4 ve % 8,0 olduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun ak indeksi üzerine etkisi önemsizdir ( $P>0,05$ ), ve değerlendirmede sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

**Sarı Ağırlığı:** 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda sırasıyla 19,9 g ve 21,4 g olarak belirlenmiş olup bu farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Yumurta ağırlığının da sarı ağırlığı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalarda sarı ağırlığı sırasıyla 20,2 g ve 21,1 g olarak belirlenmiştir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Sarı Oranı:** Damızlık yaşının sarı oranına etkisi önemli bulunmuş olup ( $P<0,01$ ), 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıkların yumurtalarında sarı oranının sırasıyla % 31,8 ve % 33,9 olduğu saptanmıştır. Yumurta ağırlığının da sarı oranı üzerine etkisi önemli olup ( $P<0,01$ ), normal büyüklükteki yumurtalarda % 33,3 büyük yumurtalarda ise % 32,4 olduğu saptanmıştır. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun sarı oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Sarı İndeksi:** Damızlık yaşının sarı indeksi üzerine etkisinin önemsiz olduğu ( $P>0,05$ ) ve 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda bu değer sırasıyla % 45,7 ve % 45,6 olduğu saptanmıştır. Yumurta ağırlığının sarı indeksi üzerine etkisi ise önemlidir ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalarda sarı indeksi sırasıyla % 45,5 ve % 45,8 olarak belirlenmiştir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuş ( $P>0,05$ ) ve çalışmada sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

**Çizelge 4.1.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta dış kalite özellikleri üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Yumurta Ağırlığı (g)	Şekil İndeksi (%)	Kırılma Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	Kabuk Kalınlığı (mm)	Kabuk Ağırlığı (g)	Kabuk Oranı (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		*	**	**	**	**	*
36	50	62,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	79,5 ± 0,21 <sup>a</sup>	1,708 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,378 ± 0,003 <sup>a</sup>	5,6 ± 0,05 <sup>b</sup>	9,0 ± 0,07 <sup>b</sup>
52	50	63,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	77,5 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,482 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,360 ± 0,003 <sup>b</sup>	5,7 ± 0,05 <sup>a</sup>	9,1 ± 0,07 <sup>a</sup>
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	ÖD	**	ÖD	*	**
58 – 63 (1)	50	60,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	78,5 ± 0,21	1,760 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,370 ± 0,003	5,6 ± 0,05 <sup>b</sup>	9,3 ± 0,07 <sup>a</sup>
64 – 69 (2)	50	65,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	78,5 ± 0,21	1,430 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,368 ± 0,003	5,7 ± 0,05 <sup>a</sup>	8,8 ± 0,07 <sup>b</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		ÖD	*	ÖD	ÖD	*	**
36 x 1	25	60,3 ± 0,29	79,3 ± 0,30 <sup>a</sup>	1,867 ± 0,04	0,380 ± 0,004	5,5 ± 0,07 <sup>b</sup>	9,1 ± 0,09 <sup>b</sup>
36 x 2	25	64,7 ± 0,29	79,7 ± 0,30 <sup>a</sup>	1,548 ± 0,04	0,375 ± 0,004	5,7 ± 0,07 <sup>a</sup>	8,8 ± 0,09 <sup>c</sup>
52 x 1	25	60,7 ± 0,29	77,7 ± 0,30 <sup>b</sup>	1,652 ± 0,04	0,360 ± 0,004	5,7 ± 0,07 <sup>a</sup>	9,4 ± 0,09 <sup>a</sup>
52 x 2	25	65,5 ± 0,29	77,2 ± 0,30 <sup>b</sup>	1,311 ± 0,04	0,360 ± 0,004	5,7 ± 0,07 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,09 <sup>c</sup>
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>							
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,00	0,85	0,00	0,27	0,02	0,00
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,43	0,04	0,71	0,34	0,02	0,00

\*,\*\* (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: yumurta adet



**Çizelge 4.2.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının yumurta iç kalite özellikleri üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

	n	Yumurta Ağırlığı (g)	Ak Ağırlığı (g)	Ak Oranı (%)	Ak İndeksi (%)	Sarı Ağırlığı (g)	Sarı Oranı (%)	Sarı İndeksi (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		*	**	**	**	**	**	(ÖD)
36	50	62,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	37,0 ± 0,16 <sup>a</sup>	59,2 ± 0,17 <sup>a</sup>	8,3 ± 0,06 <sup>a</sup>	19,9 ± 0,12 <sup>b</sup>	31,8 ± 0,15 <sup>b</sup>	45,7 ± 0,10
52	50	63,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	36,0 ± 0,16 <sup>b</sup>	57,0 ± 0,17 <sup>b</sup>	8,2 ± 0,06 <sup>b</sup>	21,4 ± 0,12 <sup>a</sup>	33,9 ± 0,15 <sup>a</sup>	45,6 ± 0,10
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	**	**	**	**	**	**
58 – 63 (1)	50	60,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	34,7 ± 0,16 <sup>b</sup>	57,4 ± 0,17 <sup>b</sup>	8,4 ± 0,06 <sup>a</sup>	20,2 ± 0,12 <sup>b</sup>	33,3 ± 0,15 <sup>a</sup>	45,5 ± 0,10 <sup>b</sup>
64 – 69 (2)	50	65,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	38,3 ± 0,16 <sup>a</sup>	58,8 ± 0,17 <sup>a</sup>	8,0 ± 0,06 <sup>b</sup>	21,1 ± 0,12 <sup>a</sup>	32,4 ± 0,15 <sup>b</sup>	45,8 ± 0,10 <sup>a</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
36 x 1	25	60,3 ± 0,29	35,3 ± 0,22	58,6 ± 0,25	8,5 ± 0,08	19,5 ± 0,17	32,3 ± 0,21	45,5 ± 0,15
36 x 2	25	64,7 ± 0,29	38,7 ± 0,22	59,8 ± 0,25	8,0 ± 0,08	20,3 ± 0,17	31,4 ± 0,21	45,9 ± 0,15
52 x 1	25	60,7 ± 0,29	34,1 ± 0,22	56,2 ± 0,25	8,3 ± 0,08	20,9 ± 0,17	34,4 ± 0,21	45,5 ± 0,15
52 x 2	25	65,5 ± 0,29	37,9 ± 0,22	57,9 ± 0,25	8,0 ± 0,08	21,9 ± 0,17	33,4 ± 0,21	45,7 ± 0,15
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>								
<b>Damızlık Yaşı</b>		0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<b>Yumurta Ağırlığı</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Yaş x Ağırlık</b>		0,43	0,25	0,25	0,10	0,43	0,97	0,28

\*,\*\* : (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: yumurta adet

#### 4.2. Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Sarı Kesesi Emilimi

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyonik dönemde (kuluçkanın 14 ve 18. günlerinde) sarı kesesi emilimi üzerine etkileri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

**14. Gün Sarı Kesesi Emilimi ve Emilim Oranı:** Damızlık yaşının 14. gün sarı kesesi emilimi ve emilim oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen embriyoların sarı kesesi emiliminin 3,8 g ve 4,1 g; sarı kesesi emilim oranının ise % 19,1 ve % 19,2 olduğu saptanmıştır. Yumurta ağırlığının 14. gün sarı kesesi emilimi ve emilim oranı üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ;  $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalardaki embriyoların sarı kesesi emilimi 4,2 g ve 3,7 g; emilim oranı ise % 20,8 ve % 17,5 olduğu saptanmıştır. Çalışmada damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun kuluçkanın 14.gününde hem sarı kesesi emilimi hem de emilim oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**18. Gün Sarı Kesesi Emilimi ve Emilim Oranı:** Damızlık yaşının 18. gün sarı kesesi emilimi ve emilim oranı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,01$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalardaki embriyoların sarı kesesi emilimi, sırasıyla 7,8 g ve 9,2 g, sarı emilim oranı ise sırasıyla % 39,2 ve % 43,0 olarak bulunmuştur. ( $P<0,01$ ). Yumurta ağırlığının 18. gün sarı kesesi emilimi üzerine etkisi önemsiz ( $P>0,05$ ); ancak emilim oranı üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalardaki embriyoların sarı kesesi emiliminin, sırasıyla 8,7 g ve 8,3 g; emilim oranının ise % 43,0 ve % 39,3 olduğu saptanmıştır. Çalışmada damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun kuluçkanın 18.gününde hem sarı kesesi emilimi hem de emilim oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış günü ve çıkış sonrası 3. gün sonunda sarı kesesi kullanımı üzerine etkileri Çizelge 4.4 'te verilmiştir.

**Çıkış Günü Sarı Kesesi Kullanımı ve Kullanım Oranı:** Damızlık yaşının çıkış günü sarı kesesi kullanımı üzerine etkisi önemli ( $P<0,01$ ); sarı kesesi kullanım oranı üzerine etkisinin ise önemsiz olduğu bulunmuştur ( $P>0,05$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıkların civcivlerinde sarı kesesi kullanımı sırasıyla 15,9 g ve 16,9 g olarak saptanmıştır. Yumurta ağırlığının ise çıkış günü sarı kesesi kullanımı ve kullanım oranı üzerine etkisi önemli bulunmuş ( $P<0,01$ ), normal ve büyük yumurtalardan çıkan civcivlerde sarı kesesi kullanımının sırasıyla 16,2 g ve 16,6 g; kullanım oranının ise % 80,2 ve % 78,7 olduğu saptanmıştır. Çalışmada damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun çıkış günü incelenen özelliklere etkisi önemsizdir ( $P>0,05$ ).

**Çıkış Sonrası 3. Gün Sonunda Sarı Kesesi Kullanımı ve Kullanım Oranı:** Damızlık yaşının çıkış sonrası 3. gün sonunda sarı kesesi kullanımı üzerine etkisi önemli ( $P<0,01$ ), kullanım oranı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen civcivlerde, sarı kesesi kullanımı sırasıyla 18,8 g ve 20,3 g olarak saptanmıştır. Yumurta ağırlığının incelenen özellikler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalardan elde edilen civcivlerde sarı kesesi kullanımı, sırasıyla 19,3 g ve 19,8 g; kullanım oranı ise % 95,6 ve % 93,8 olarak saptanmıştır. Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun incelenen özelliklere etkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir. ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 4.3.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyonik dönemde (14 ve 18. günlerde) sarı kesesi emilimi üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

	n	Başlangıç Sarı Ağırlığı (g)	14. Gün Sarı Kesesi		18. Gün Sarı Kesesi	
			Emilimi (g)	Emilim Oranı (%)	Emilimi (g)	Emilim Oranı (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		**	(ÖD)	(ÖD)	**	**
36	50	19,9 ± 0,12 <sup>b</sup>	3,8 ± 0,19	19,1 ± 0,93	7,8 ± 0,20 <sup>b</sup>	39,2 ± 1,08 <sup>b</sup>
52	50	21,4 ± 0,12 <sup>a</sup>	4,1 ± 0,19	19,2 ± 0,93	9,2 ± 0,20 <sup>a</sup>	43,0 ± 1,08 <sup>a</sup>
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	*	**	(ÖD)	**
58 – 63 (1)	50	20,2 ± 0,12 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,19 <sup>a</sup>	20,8 ± 0,93 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,20	43,0 ± 1,08 <sup>a</sup>
64 – 69 (2)	50	21,1 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,7 ± 0,19 <sup>b</sup>	17,5 ± 0,93 <sup>b</sup>	8,3 ± 0,20	39,3 ± 1,08 <sup>b</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
36 x 1	25	19,5 ± 0,17	4,0 ± 0,28	20,5 ± 1,32	8,1 ± 0,29	41,5 ± 1,53
36 x 2	25	20,3 ± 0,17	3,6 ± 0,28	17,7 ± 1,32	7,5 ± 0,29	36,9 ± 1,53
52 x 1	25	20,9 ± 0,17	4,4 ± 0,28	21,1 ± 1,32	9,3 ± 0,29	44,5 ± 1,53
52 x 2	25	21,9 ± 0,17	3,8 ± 0,28	17,4 ± 1,32	9,1 ± 0,29	41,6 ± 1,53
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>						
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,00	0,08	0,83	0,00	0,00
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,00	0,02	0,00	0,09	0,00
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,43	0,52	0,48	0,42	0,59

\*, \*\*: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: yumurta adet

**Çizelge 4.4.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış günü ve 3. gün sonunda sarı kesesi kullanımı üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Başlangıç Sarı Ağırlığı (g)	Çıkış Günü Sarı Kesesi		Çıkış Sonrası 3. Gün Sarı Kesesi	
			Kullanımı (g)	Kullanım Oranı (%)	Kullanımı (g)	Kullanım Oranı (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		**	**	(ÖD)	**	(ÖD)
36	50	19,9 ± 0,12 <sup>b</sup>	15,9 ± 0,13 <sup>b</sup>	79,9 ± 0,76	18,8 ± 0,18 <sup>b</sup>	94,5 ± 0,55
52	50	21,4 ± 0,12 <sup>a</sup>	16,9 ± 0,13 <sup>a</sup>	79,0 ± 0,76	20,3 ± 0,18 <sup>a</sup>	94,9 ± 0,55
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	*	**	**	**
58 – 63 (1)	50	20,2 ± 0,12 <sup>b</sup>	16,2 ± 0,13 <sup>b</sup>	80,2 ± 0,76 <sup>a</sup>	19,3 ± 0,18 <sup>b</sup>	95,6 ± 0,55 <sup>a</sup>
64 – 69 (2)	50	21,1 ± 0,12 <sup>a</sup>	16,6 ± 0,13 <sup>a</sup>	78,7 ± 0,76 <sup>b</sup>	19,8 ± 0,18 <sup>a</sup>	93,8 ± 0,55 <sup>b</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
36 x 1	25	19,5 ± 0,17	15,8 ± 0,19	81,0 ± 1,08	18,6 ± 0,26	95,4 ± 0,78
36 x 2	25	20,3 ± 0,17	16,0 ± 0,19	78,8 ± 1,08	19,0 ± 0,26	93,6 ± 0,78
52 x 1	25	20,9 ± 0,17	16,6 ± 0,19	79,4 ± 1,08	20,0 ± 0,26	95,7 ± 0,78
52 x 2	25	21,9 ± 0,17	17,2 ± 0,19	78,5 ± 1,08	20,6 ± 0,26	94,0 ± 0,78
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>						
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,00	0,00	0,13	0,00	0,44
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,43	0,44	0,78	0,46	0,57

\*,\*\* (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n:civciv adet

### 4.3. Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Embriyo ve Cıvciv Gelişimi

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo gelişimi üzerine etkileri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

**14. Gün Embriyo Ağırlığı ve Ağırlık Oranı:** Damızlık yaşının 14. gün embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). En yüksek embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı; 52 haftalık yaştaki damızlıkların embriyolarında saptanmış ve bu değerler sırasıyla 11,9 g ve % 18,8 olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı da kuluçkanın 14. gününde embriyo ağırlığı ve ağırlık oranını etkilemiş ( $P<0,01$ ) ve embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı; normal ve büyük yumurtaların embriyoları için sırasıyla 11,5 g ve 11,8 g; ve % 19,0 ve % 18,1 olarak bulunmuştur.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun 14. gün embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,01$ ). 36 haftalık damızlıkların normal ve büyük yumurtalarının embriyo ağırlıkları arasında farklılık gözlenmez iken; 52 haftalık damızlıkların büyük yumurtalarındaki embriyo ağırlığı, hafif yumurta grubuna göre daha yüksek bulunması damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonunun 14. gün embriyo ağırlığı bakımından önemli bulunmasına neden olmuştur. Embriyo ağırlık oranı 52 haftalık damızlıkların normal ve büyük yumurtaların embriyolarında benzer olması, bunun yanı sıra bu oranın 36 haftalık damızlıkların büyük yumurtalarındaki embriyolarda daha düşük olması interaksyon görülmesine neden olmuştur.

**14. Gün Embriyo Uzunluğu ve Bacak Uzunluğu:** Damızlık yaşının 14. gün embriyo uzunluğu ve bacak uzunluğu üzerine etkisi önemli olduğu ( $P<0,01$ ) ve bu özelliklerin 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen embriyolarda daha yüksek olduğu ve bu değerlerin sırasıyla 10,7 cm ve 2,5 cm olduğu belirlenmiştir. Yumurta ağırlığının 14. gün embriyo uzunluğu üzerine etkisi önemsiz ( $P>0,05$ ); bacak uzunluğu üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurtalardan elde edilen embriyolarda bacak uzunluğu, sırasıyla 2,4 ve 2,5 cm olarak saptanmıştır.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun 14. gün embriyo uzunluğu üzerine etkisi önemsiz ( $P>0,05$ ), bacak uzunluğu üzerine etkisi ise önemlidir ( $P<0,01$ ). 36 haftalık damızlıkların normal ağırlığındaki yumurtaların embriyolarında bacak uzunluğunun daha kısa olmasına karşılık 52 yaştaki damızlıkların normal ve büyük yumurtalarındaki embriyolar arasında ise incelenen bu özellik bakımından bir farklılık olmaması damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında embriyo bacak uzunluğu bakımından interaksiyon görülmesine neden olmuştur.

**18. Gün Embriyo Ağırlığı ve Ağırlık Oranı:** Damızlık yaşının 18. gün embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı üzerine etkisi önemlidir ( $P<0,01$ ). Her iki özelliğin de 52 haftalık yaştaki damızlıkların embriyolarında daha yüksek olduğu belirlenmiş olup, bu değerler sırasıyla 32,1 g ve % 50,9 olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığının 18. gün embriyo ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P<0,01$ ), embriyo ağırlık oranı üzerine etkisi ise önemsiz olup ( $P>0,05$ ), normal ve büyük yumurtalarda embriyo ağırlığı sırasıyla 30,2 g ve 32,0 g olarak saptanmıştır.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun 18. gün embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Embriyo ağırlığına ait hata kareleri ortalamasının düşük çıkması, gruplar arasında en düşük farklılıkların bile önemli bulunmasına ve incelenen bu özellik bakımından interaksiyonun istatistiksel açıdan önemli bulunmasına yol açmıştır. Embriyo ağırlık oranının, 52 haftalık yaştaki damızlıkların normal yumurtalarında daha yüksek bulunması damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında 18. gün embriyo ağırlığı ve ağırlık oranı bakımından interaksiyon görülmesine neden olmuştur.

**18. Gün Embriyo Uzunluğu ve Bacak Uzunluğu:** Damızlık yaşının 18. gün embriyo ve bacak uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). İncelenen her iki özellik 52 haftalık yaştaki damızlıkların embriyolarında daha yüksek olduğu ve sırasıyla 17,0 cm ve 4,9 cm olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı da embriyo uzunluğu ( $P<0,05$ ) ve bacak uzunluğunu ( $P<0,01$ ) etkilemiştir. Normal ve büyük yumurtaların embriyo uzunluğu 16,6 cm ve 16,7 cm; bacak uzunluğu ise 4,7 cm ve 4,9 cm olarak saptanmıştır.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları interaksyonunun 18. gün embriyo uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). 52 haftalık yaştaki damızlıkların büyük yumurtalarından elde edilen embriyoların daha uzun olması damızlık yaşı x yumurta ağırlığı grupları arasında interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra embriyo bacak uzunluğuna ait hata kareleri ortalamasının düşük çıkması gruplar arasında en düşük farklılıkların bile önemli bulunmasına neden olmuştur.

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış günü ve çıkış sonrası 3. gün sonunda civciv gelişimi üzerine etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

**Çıkış Günü Civciv Ağırlığı ve Ağırlık Oranı:** Çıkış günü civciv ağırlığı üzerine damızlık yaşının etkisi önemli bulunmuş olup ( $P<0,01$ ), 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen civcivlerde ağırlık sırasıyla 43,0 g ve 45,1 g bulunmuştur. Yumurta ağırlığı civciv çıkış ağırlığını etkilemiş ( $P<0,01$ ), normal ve büyük yumurtalardan elde edilen civcivlerde çıkış ağırlıkları sırasıyla 41,5 g ve 46,8 g bulunmuştur. Benzer şekilde hem yaşın, hem de yumurta ağırlığının civciv ağırlık oranı üzerine etkisi önemli olup ( $P<0,01$ ), 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıkların civcivlerinde bu oran sırasıyla % 68,8 ve % 71,5 olarak; normal ve büyük yumurtalardan elde edilen civcivlerde ise % 68,5 ve % 71,8 olarak saptanmıştır.

**Çıkış Günü Sarı Kesesiz Civciv Ağırlığı ve Ağırlık Oranı:** Damızlık yaşının çıkış günü sarı kesesiz civciv ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P<0,01$ ), sarı kesesiz civciv ağırlık oranı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Sarı kesesiz civciv ağırlığının, 52 haftalık damızlıkların civcivlerinde 36 haftalık damızlıkların civcivlerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yumurta ağırlığının ise çıkış günü sarı kesesiz civciv ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P<0,01$ ), sarı kesesiz civciv ağırlık oranı üzerine etkisi ise önemsizdir ( $P>0,05$ ). Sarı kesesiz civciv ağırlığı büyük yumurtalardan çıkan civcivlerde 42,3 g olup normal yumurtalardan çıkan civcivlere göre daha yüksektir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında çıkış günü her iki özellik bakımından interaksyon ortaya çıkmamıştır ( $P>0,05$ ).



**Çıkış Günü Cıvciv Uzunluğu ve Bacak Uzunluğu:** Damızlık yaşının cıvciv uzunluğu ve bacak uzunluğu üzerine etkisi önemli olup ( $P<0,01$ ), incelenen iki özelliğinde 52 haftalık yaştaki damızlıkların cıvcivlerinde daha yüksek olduğu bu değerlerin sırasıyla 20,7 cm ve 5,3 cm olarak ölçüldüğü belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı da cıvciv boy ve bacak uzunluğunu önemli olarak etkilemiş ( $P<0,01$ ), büyük yumurtalardan çıkan cıvcivlerde bu iki özelliğin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlığının grup ortalamalarına ait hata kareleri ortalamalarının düşük bulunması, farklılıkların önemli çıkmasına neden olarak, cıvciv uzunluğu bakımından interaksiyonun önemli olmasına neden olmuştur ( $P<0,01$ ). Çıkış günü cıvciv bacak uzunluğu bakımından damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Çıkış Sonrası 3. Gün Sonunda Cıvciv Ağırlığı:** Damızlık yaşının çıkış sonrası 3. günde cıvciv ağırlığı üzerine etkisi önemsiz ( $P>0,05$ ), yumurta ağırlığının ise etkisinin önemli olduğu ( $P<0,01$ ) belirlenmiştir. Normal ve büyük yumurtalardan çıkan cıvcivlerin sırasıyla 44,5 g ve 50,6 g olduğu belirlenmiştir.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında çıkış sonrası 3. günde cıvciv ağırlığı bakımından gözlenen interaksiyonun önemlidir ( $P<0,01$ ). Değerlendirmede grupların hata kareleri ortalamalarının düşük olmasından kaynaklanan farklılıkların önemli bulunması interaksiyonunun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

**Çıkış Sonrası 3. Gün Sarı Kesesiz Cıvciv Ağırlığı ve Oranı:** Damızlık yaşının çıkış sonrası 3. gün sonunda sarı kesesiz cıvciv ağırlığı ve ağırlık oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Yumurta ağırlığı ise çıkış sonrası 3.gün sonunda sarı kesesiz cıvciv ağırlığını etkilemiş ( $P<0,01$ ) ancak sarı kesesiz cıvciv ağırlık oranı üzerine etkisi ise etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Normal ve büyük yumurtalardan elde edilen cıvcivlerde, sarı kesesiz cıvciv ağırlığı 43,6 g ve 49,3 g olarak belirlenmiştir.

Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında çıkış sonrası 3. günde sarı kesesiz cıvciv ağırlığı bakımından gözlenen interaksiyonun önemli olduğu saptanmıştır

( $P < 0,01$ ). Bu duruma, 36 haftalık yaştaki damızlık sürünün civcivlerinin sarı kesesiz ağırlıkları benzer, ancak, 52 haftalık sürünün büyük yumurtalarının civcivlerin sarı kesesiz ağırlıklarının daha yüksek olması neden olmuştur.

**Çizelge 4.5.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo gelişimi üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Başlangıç Ağırlık (g)	14. Gün Embriyo			18. Gün Embriyo				
			Ağırlığı (g)	Ağırlık Oranı (%)	Uzunluğu (cm)	Bacak Uzunluğu (cm)	Ağırlığı (g)	Ağırlık Oranı (%)	Uzunluğu (cm)	Bacak Uzunluğu (cm)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		*	**	**	*	**	**	**	**	**
<b>36</b>	50	62,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	11,4 ± 0,09 <sup>b</sup>	18,2 ± 0,15 <sup>b</sup>	10,5 ± 0,06 <sup>b</sup>	2,3 ± 0,01 <sup>b</sup>	30,2 ± 0,26 <sup>b</sup>	48,3 ± 0,50 <sup>b</sup>	16,3 ± 0,06 <sup>b</sup>	4,7 ± 0,02 <sup>b</sup>
<b>52</b>	50	63,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	11,9 ± 0,09 <sup>a</sup>	18,8 ± 0,15 <sup>a</sup>	10,7 ± 0,06 <sup>a</sup>	2,5 ± 0,01 <sup>a</sup>	32,1 ± 0,26 <sup>a</sup>	50,9 ± 0,50 <sup>a</sup>	17,0 ± 0,06 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,02 <sup>a</sup>
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	**	**	(ÖD)	**	**	(ÖD)	*	**
<b>58 – 63 (1)</b>	50	60,5 ± 0,20 <sup>b</sup>	11,5 ± 0,09 <sup>b</sup>	19,0 ± 0,15 <sup>a</sup>	10,6 ± 0,06	2,4 ± 0,01 <sup>b</sup>	30,2 ± 0,26 <sup>b</sup>	49,9 ± 0,50	16,6 ± 0,06 <sup>b</sup>	4,7 ± 0,02 <sup>b</sup>
<b>64 – 69 (2)</b>	50	65,1 ± 0,20 <sup>a</sup>	11,8 ± 0,09 <sup>a</sup>	18,1 ± 0,15 <sup>b</sup>	10,5 ± 0,06	2,5 ± 0,01 <sup>a</sup>	32,0 ± 0,26 <sup>a</sup>	49,2 ± 0,50	16,7 ± 0,06 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,02 <sup>a</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	**	**	(ÖD)	**	**	**	**	**
<b>36 x 1</b>	25	60,3 ± 0,29	11,5 ± 0,13 <sup>b</sup>	19,0 ± 0,22 <sup>a</sup>	10,5 ± 0,09	2,2 ± 0,02 <sup>c</sup>	28,8 ± 0,36 <sup>c</sup>	47,8 ± 0,70 <sup>b</sup>	16,4 ± 0,09 <sup>b</sup>	4,6 ± 0,03 <sup>c</sup>
<b>36 x 2</b>	25	64,7 ± 0,29	11,3 ± 0,13 <sup>b</sup>	17,5 ± 0,22 <sup>b</sup>	10,4 ± 0,09	2,4 ± 0,02 <sup>b</sup>	31,5 ± 0,36 <sup>b</sup>	48,7 ± 0,70 <sup>b</sup>	16,1 ± 0,09 <sup>c</sup>	4,8 ± 0,03 <sup>ab</sup>
<b>52 x 1</b>	25	60,7 ± 0,29	11,5 ± 0,13 <sup>b</sup>	18,9 ± 0,22 <sup>a</sup>	10,7 ± 0,09	2,5 ± 0,02 <sup>a</sup>	31,6 ± 0,36 <sup>ab</sup>	52,1 ± 0,70 <sup>a</sup>	16,7 ± 0,09 <sup>b</sup>	4,8 ± 0,03 <sup>ab</sup>
<b>52 x 2</b>	25	65,5 ± 0,29	12,2 ± 0,13 <sup>a</sup>	18,6 ± 0,22 <sup>a</sup>	10,6 ± 0,09	2,5 ± 0,02 <sup>a</sup>	32,5 ± 0,36 <sup>a</sup>	49,6 ± 0,70 <sup>b</sup>	17,3 ± 0,09 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,03 <sup>a</sup>
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>										
<b>Damızlık Yaşı</b>		0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Yumurta Ağırlığı</b>		0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,08	0,04	0,00
<b>Yaş x Ağırlık</b>		0,43	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

\*,\*\*:(P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n:yumurta, embriyo adet

**Çizelge 4.6.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının çıkış ve 3. günün sonunda civciv gelişimi ile ilgili özellikler üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Çıkış Günü					Çıkış Sonrası 3. Gün			
		Civciv Ağırlığı (g)	Civciv Ağırlık Oranı (%)	Sarı Kesesiz Civciv Ağırlığı (g)	Sarı Kesesiz Civciv Ağırlık Oranı (%)	Civciv uzunluğu (cm)	Bacak uzunluğu (cm)	Civciv Ağırlığı (g)	Sarı Kesesiz Civciv Ağırlığı (g)	Sarı Kesesiz Civciv Ağırlık Oranı (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		**	**	**	(ÖD)	**	**	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
36	50	43,0 ± 0,34 <sup>b</sup>	68,8 ± 0,63 <sup>b</sup>	39,0 ± 0,38 <sup>b</sup>	90,7 ± 0,39	20,2 ± 0,05 <sup>b</sup>	5,1 ± 0,04 <sup>b</sup>	47,5 ± 0,41	46,4 ± 0,43	97,7 ± 0,24
52	50	45,1 ± 0,34 <sup>a</sup>	71,5 ± 0,63 <sup>a</sup>	40,6 ± 0,38 <sup>a</sup>	90,0 ± 0,39	20,7 ± 0,05 <sup>a</sup>	5,3 ± 0,04 <sup>a</sup>	47,6 ± 0,41	46,5 ± 0,43	97,7 ± 0,24
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	**	**	(ÖD)	**	**	**	**	(ÖD)
58 – 63 (1)	50	41,5 ± 0,34 <sup>b</sup>	68,5 ± 0,63 <sup>b</sup>	37,5 ± 0,38 <sup>b</sup>	90,4 ± 0,39	20,0 ± 0,05 <sup>b</sup>	5,0 ± 0,04 <sup>b</sup>	44,5 ± 0,41 <sup>b</sup>	43,6 ± 0,43 <sup>b</sup>	98,0 ± 0,24
64 – 69 (2)	50	46,8 ± 0,34 <sup>a</sup>	71,8 ± 0,63 <sup>a</sup>	42,3 ± 0,38 <sup>a</sup>	90,2 ± 0,39	20,9 ± 0,05 <sup>a</sup>	5,4 ± 0,04 <sup>a</sup>	50,6 ± 0,41 <sup>a</sup>	49,3 ± 0,43 <sup>a</sup>	97,2 ± 0,24
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	**	(ÖD)	**	**	(ÖD)
36 x 1	25	40,4 ± 0,48	67,0 ± 0,89	36,8 ± 0,51	90,8 ± 0,56	19,6 ± 0,07 <sup>d</sup>	4,9 ± 0,07	46,7 ± 0,58 <sup>c</sup>	45,8 ± 0,61 <sup>b</sup>	98,1 ± 0,35
36 x 2	25	45,7 ± 0,48	70,6 ± 0,89	41,4 ± 0,51	90,6 ± 0,56	20,7 ± 0,07 <sup>b</sup>	5,2 ± 0,07	48,4 ± 0,58 <sup>b</sup>	47,1 ± 0,61 <sup>b</sup>	97,3 ± 0,35
52 x 1	25	42,5 ± 0,48	70,0 ± 0,89	38,3 ± 0,51	89,9 ± 0,56	20,3 ± 0,07 <sup>c</sup>	5,1 ± 0,07	42,2 ± 0,58 <sup>d</sup>	41,3 ± 0,61 <sup>c</sup>	97,9 ± 0,35
52 x 2	25	47,8 ± 0,48	73,0 ± 0,89	42,9 ± 0,51	90,0 ± 0,56	21,0 ± 0,07 <sup>a</sup>	5,5 ± 0,07	52,9 ± 0,58 <sup>a</sup>	51,6 ± 0,61 <sup>a</sup>	97,5 ± 0,35
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>										
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,98	0,99	0,07
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,96	0,67	0,95	0,89	0,00	0,93	0,00	0,00	0,16

\* \*\*: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c,d: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: civciv adet

#### 4.4. Kuluçka Parametreleri

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları üzerine etkileri Çizelge 4.7 'de verilmiştir.

36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtaların ağırlık ortalamaları sırasıyla 63,6 g ve 63,9 g 'dır. Çalışmada, gruplar arasında yumurta ağırlık ortalamalarına ait standart hataların çok küçük olmasına rağmen, yumurta ağırlığı arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Normal ve büyük yumurta gruplarında ise ortalama yumurta ağırlığı, sırasıyla 61,1 g ve 66,4 g olarak saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında yumurta ağırlığı bakımından interaksiyon saptanmamıştır ( $P>0,05$ ).

**Ağırlık Kaybı:** Çalışmada ağırlık kaybı, 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda, sırasıyla % 10,9 ve % 11,1 olarak belirlenmiş ve ağırlık kaybı üzerine damızlık yaşının etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ( $P>0,05$ ). Yumurta ağırlığının ise ağırlık kaybı üzerine etkisi önemli olup, normal ve büyük yumurtalarda, sırasıyla % 11,4 ve % 10,6 olarak belirlenmiştir ( $P<0,01$ ).

İncelenen bu özellik bakımından, damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Çalışmada incelenen özellik bakımından grup ortalamalarına ait standart hataların düşük olması farklılıkların önemli çıkmasına neden oluşturmuş ve interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Döllülük Oranı:** Damızlık yaşının döllülük oranı üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ). 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen yumurtalarda, döllülük oranının sırasıyla % 96,9 ve % 90,6 olduğu belirlenmiş, yaşın artışına bağlı olarak döllülük oranının düştüğü görülmüştür. Yumurta ağırlığının döllülük oranına etkisi ise önemli değildir. Döllülük oranı üzerine damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında interaksiyon saptanmamıştır ( $P>0,05$ ).

**Çıkış Gücü:** 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında, sırasıyla % 90,0 ve % 88,1 olarak belirlenmiş olup, gözlenen bu farklılığın önemli olduğu bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yumurta ağırlığının ise çıkış gücüne etkisi önemli bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında interaksiyon saptanmamış ( $P>0,05$ ), bu nedenle değerlendirme sadece ana etkiler üzerinden yapılmıştır.

**Kuluçka Randımanı:** Damızlık yaşının kuluçka randımanı üzerine etkisi önemli olup ( $P<0,01$ ) bu değer ve 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklarda sırasıyla % 87,1 ve % 79,8 olarak saptanmıştır. Yumurta ağırlığının ise kuluçka randımanı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ( $P>0,05$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında incelenen bu özellik bakımından interaksiyon görülmediğinden ( $P>0,05$ ), sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo ölümleri, ıskarta civciv oranı ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Erken Dönem Embriyo Ölüm Oranı:** 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında bu değer sırasıyla % 2,7 ve % 5,1 olarak belirlenmiş ve her iki yaş grubu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Benzer şekilde, yumurta ağırlığının da erken dönem embriyo ölüm oranı üzerine etkisi önemli olmuş ( $P<0,05$ ) ve normal ve büyük yumurta gruplarında sırasıyla % 4,4 ve % 3,3 olarak belirlenmiştir. Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları interaksiyonunu önemli bulunmadığından ( $P>0,05$ ), değerlendirmede sadece ana etkiler üzerinde durulmuştur.

**Orta Dönem Embriyo Ölüm Oranı:** Çalışmada damızlık yaşının orta dönem embriyo ölüm oranını etkilediği; 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında bu özelliğin sırasıyla % 0,5 ve % 1,2 olduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ). Orta dönem embriyo ölüm oranı üzerine yumurta ağırlığının etkisi ise önemli bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Ayrıca incelenen bu özellik bakımından damızlık yaşı x yumurta ağırlığı grupları arasında interaksiyon görülmemiştir ( $P>0,05$ ).

**Geç Dönem Embriyo Ölüm Oranı:** Damızlık yaş grupları arasında incelenen bu özellik bakımından istatistiki olarak bir farklılık gözlenmemiş ( $P>0,05$ ) ve 36 haftalık damızlıkların yumurtalarında bu değer % 3,1, 52 haftalık damızlıklardan elde edilen yumurtalarda ise % 2,8 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, yumurta ağırlığının da geç dönem embriyo ölüm oranı üzerine etkisi saptanmamıştır ( $P>0,05$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlık grupları arasında geç dönem embriyo ölüm oranı bakımından interaksyonun da önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $P>0,05$ ).

**Kontamine Yumurta Oranı:** Çalışmada damızlık yaşının kontamine yumurta oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve 36 ve 52 haftalık yaş gruplarında bu oran sırasıyla % 0,1 ve % 0,7 bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yumurta ağırlığının ise incelenen bu özellik üzerine etkisi önemli değildir ( $P>0,05$ ). Kontamine yumurta oranı bakımından damızlık yaşı x yumurta ağırlığı grupları arasında interaksyonunda önemli olmadığı belirlenmiştir ( $P>0,05$ ).

**Iskarta Cıvciv Oranı:** 36 haftalık damızlıklardan elde edilen cıvcivler için % 3,6, 52 haftalık damızlıklardan elde edilen cıvcivler için ise % 2,1 olarak belirlenmiştir. Damızlık yaş grupları arasında incelenen bu özellik bakımından gözlenen farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yumurta ağırlığının ise ıskarta cıvciv oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır ( $P>0,05$ ). Damızlık yaşı x yumurta ağırlığı grupları arasında ıskarta cıvciv oranı bakımından interaksyonunun önemsiz olduğu belirlenmiştir ( $P>0,05$ ).

**Cıvciv Çıkış Ağırlığı:** Damızlık yaşının cıvciv çıkış ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuş ( $P<0,01$ ) ve 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen cıvcivlerde 42,6 g ve 43,2 g olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, yumurta ağırlığının da cıvciv çıkış ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Normal yumurtalardan çıkan cıvcivlerde çıkış ağırlığı 41,1 g iken, büyük yumurtalardan çıkan cıvcivlerde çıkış ağırlığı 44,7 g olarak tespit edilmiştir.

Civciv çıkış ağırlığı bakımından damızlık yaşı x yumurta ağırlığı grupları arasında görülen interaksiyon istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). İncelenen bu özelliğin hata kareleri ortalamasının düşük çıkması gruplar arasında en düşük farklılıkların bile önemli bulunmasına neden yaratmış, bu sonuç damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksiyonunun istatistiksel açıdan önemli bulunmasına neden olmuştur.



**Çizelge 4.7.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Başlangıç Yumurta Ağırlığı (g)	Ağırlık Kaybı (%)	Döllülük Oranı (%)	Çıkış Gücü (%)	Kuluçka Randımanı (%)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		**	(ÖD)	**	*	**
36	10	63,6 ± 0,08 <sup>b</sup>	10,9 ± 0,10	96,9 ± 0,59 <sup>a</sup>	90,0 ± 0,78 <sup>a</sup>	87,1 ± 0,97 <sup>a</sup>
52	10	63,9 ± 0,08 <sup>a</sup>	11,1 ± 0,10	90,6 ± 0,59 <sup>b</sup>	88,1 ± 0,78 <sup>b</sup>	79,8 ± 0,97 <sup>b</sup>
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		**	**	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
58 – 63 (1)	10	61,1 ± 0,08 <sup>b</sup>	11,4 ± 0,10 <sup>a</sup>	93,6 ± 0,59	88,6 ± 0,78	82,8 ± 0,97
64 – 69 (2)	10	66,4 ± 0,08 <sup>a</sup>	10,6 ± 0,10 <sup>b</sup>	93,9 ± 0,59	89,6 ± 0,78	84,0 ± 0,97
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	**	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)
36 x 1	5	60,9 ± 0,11	11,1 ± 0,15 <sup>b</sup>	96,7 ± 0,84	89,4 ± 1,11	86,3 ± 1,37
36 x 2	5	66,3 ± 0,11	10,7 ± 0,15 <sup>bc</sup>	97,0 ± 0,84	90,6 ± 1,11	87,8 ± 1,37
52 x 1	5	61,2 ± 0,11	11,7 ± 0,15 <sup>a</sup>	90,5 ± 0,84	87,7 ± 1,11	79,3 ± 1,37
52 x 2	5	66,5 ± 0,11	10,5 ± 0,15 <sup>c</sup>	90,7 ± 0,84	88,5 ± 1,11	80,2 ± 1,37
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>						
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,00	0,06	0,00	0,03	0,00
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,00	0,00	0,68	0,22	0,24
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,79	0,00	0,89	0,76	0,73

\*,\*\*:(P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: tepsi

**Çizelge 4.8.** Etlik damızlıklarda yaş ve yumurta ağırlığının embriyo ölümleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkisi ( $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$ )

	n	Erken Dönem Ölüm Oranı (%)	Orta Dönem Ölüm Oranı (%)	Geç Dönem Ölüm Oranı (%)	Kontamine Yumurta Oranı (%)	Iskarta Civciv Oranı (%)	Civciv Çıkış Ağırlığı (g)
<b>Damızlık Yaşı (hafta)</b>		**	**	(ÖD)	*	*	**
36	10	2,7 ± 0,45 <sup>b</sup>	0,5 ± 0,21 <sup>b</sup>	3,1 ± 0,59	0,1 ± 0,21 <sup>b</sup>	3,6 ± 0,53 <sup>a</sup>	42,6 ± 0,11 <sup>b</sup>
52	10	5,1 ± 0,45 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,21 <sup>a</sup>	2,8 ± 0,59	0,7 ± 0,21 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,53 <sup>b</sup>	43,2 ± 0,11 <sup>a</sup>
<b>Yumurta Ağırlığı (g)</b>		*	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	**
58 – 63 (1)	10	4,4 ± 0,45 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,21	3,1 ± 0,59	0,3 ± 0,21	2,7 ± 0,53	41,1 ± 0,11 <sup>b</sup>
64 – 69 (2)	10	3,3 ± 0,45 <sup>b</sup>	0,8 ± 0,21	2,8 ± 0,59	0,5 ± 0,21	3,0 ± 0,53	44,7 ± 0,11 <sup>a</sup>
<b>Yaş x Ağırlık Grupları</b>		(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	(ÖD)	*
36 x 1	5	3,1 ± 0,63	0,5 ± 0,30	2,9 ± 0,84	0,2 ± 0,29	3,9 ± 0,75	40,9 ± 0,16 <sup>c</sup>
36 x 2	5	2,3 ± 0,63	0,5 ± 0,30	3,3 ± 0,84	0,0 ± 0,00	3,3 ± 0,75	44,3 ± 0,16 <sup>b</sup>
52 x 1	5	5,8 ± 0,63	1,3 ± 0,30	3,3 ± 0,84	0,4 ± 0,29	1,5 ± 0,75	41,2 ± 0,16 <sup>c</sup>
52 x 2	5	4,4 ± 0,63	1,1 ± 0,30	2,3 ± 0,84	1,0 ± 0,29	2,7 ± 0,75	45,2 ± 0,16 <sup>a</sup>
<b>Önemlilik Düzeyi (P Değeri)</b>							
<i>Damızlık Yaşı</i>		0,00	0,00	0,58	0,02	0,02	0,00
<i>Yumurta Ağırlığı</i>		0,02	0,68	0,53	0,38	0,54	0,00
<i>Yaş x Ağırlık</i>		0,64	0,69	0,24	0,10	0,13	0,02

\*, \*\*: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

n: tepsi adet (her bir tepsi 150 adet yumurta almaktadır)

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Yumurta Kalitesi

Etlik damızlıklarda anaç yaşı, üreme performansı ve yumurta verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Damızlıklarda yaşın artışına bağlı olarak, yumurta ağırlığında artışın yanında yumurta kalite özelliklerinde de değişimler görülmektedir (French ve Tullett 1991, İpek ve Şahan 2001, Lourens ve ark. 2006). Peebles ve ark. (2000) 26 ve 47 haftalık damızlık sürülerden elde edilen yumurtaların ortalama ağırlıklarını 52,3 g ve 67,3 g olarak saptamışlardır. Çalışma sonucunda her iki yaşta benzer ağırlık grupları kullanılmasına rağmen, sürü yaşıyla beraber yumurta ağırlığının arttığı ve 52 haftalık sürünün yumurtalarının 36 haftalık sürünün yumurtalarından daha ağır olduğu belirlenmiştir.

Damızlık sürülerde yaş döneminin ilerlemesiyle, elde edilen yumurtaların şekil indeksinde de azalma meydana gelmektedir (Brand ve ark. 2004, Rayan ve ark. 2010). Kontecka ve ark. (2012) 36 ve 56 haftalık yaştaki etlik damızlık sürülerden elde edilen yumurtalarda şekil indeksinin yaşlanmayla beraber, % 75,8' den % 72,9' a düştüğünü bildirmişlerdir. Benzer şekilde çalışmada da, damızlık yaşı ve yumurta ağırlığının incelenen bazı yumurta dış ve iç kalite özellikleri ile yumurtanın oransal bileşimine etki ettiği belirlenmiş, yumurtaların şekil indeksinin yaşlanmayla beraber düştüğü, 36 ve 52 haftalık yaştaki damızlık sürülerin yumurtalarında sırasıyla % 79,5 ve % 77,5 olduğu belirlenmiştir.

Yumurta kabuk kalitesi, kanatlı sektöründe üreme ve ekonomik verimliliğin yanı sıra satış ve pazarlamada yaratacağı problemler nedeniyle giderek önem kazanan bir konudur. Sürü yaşının artışına paralel olarak yumurta kabuğu kalite özelliklerinin değiştiği (İpek ve Şahan 2001, Tona ve ark. 2001) ve yumurtlama dönemin sonlarında yumurta kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinde azalma meydana geldiği bildirilmiştir (Peebles ve ark. 2000). Benzer şekilde bu çalışmanın sonucunda da, yaş ve yumurta ağırlığının kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığını etkilediği ve her iki özelliğinde 52 haftalık damızlık sürüden elde edilen yumurtalarda daha düşük olduğu

saptanmıştır. Kırılma direnci ise, büyük yumurtalarda normal ağırlıktaki yumurtalara göre daha düşük bulunmuştur. Bulgular, Yılmaz ve Bozkurt (2009), Rayan ve ark. 'nın (2010) araştırma sonuçları tarafından desteklenmektedir. Çalışmada kabuk kalınlığının sürü yaşıyla birlikte azaldığı, ancak yumurta ağırlığından etkilenmediği saptanmıştır. Benzer şekilde, Amem ve Al-Daraji (2011) 54, 58 ve 62 haftalık yaştaki sürülerin yumurtalarında kabuk kalınlığının sırasıyla 375, 344 ve 320 µm olduğunu ve yaşlanmayla beraber kabuk kalınlığında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bu bulgulardan farklı olarak yaşın kabuk kalınlığı üzerine etkisi olmadığı da bildirilmektedir (Luqueti ve ark. 2004, Kontecka ve ark. 2012).

Damızlık sürününün yaş dönemlerine bağlı olarak yumurta ağırlığında gözlenen değişimlerle beraber kabuk ağırlığı ve kabuk oranında da değişimin olduğu birçok çalışmada bildirilmektedir (Suarez ve ark. 1997, Luqueti ve ark. 2004, Almeida ve ark. 2008, Kontecka ve ark. 2012). Çalışmada, 52 haftalık yaştaki damızlıkların normal ve büyük yumurtalarında kabuk ağırlığı benzer iken, 36 haftalık yaştaki damızlıkların büyük yumurtalarında kabuk ağırlığının normal yumurtalara göre daha yüksek bulunması damızlık yaşı x yumurta ağırlığı interaksyonuna neden olmuştur. Bu sonuç, yumurtlama döneminin ilk üç ayında depolanan kabuk miktarının verim döneminin ilerlemesiyle oldukça sabit kaldığı veya çok az miktarda arttığı yönünde görüşler içeren çeşitli araştırma sonuçlarıncı desteklenmektedir (Roland 1979, Roberts 2004).

Damızlık yaşının kabuk oranı üzerine etkileri ile ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. Luqueti ve ark. (2004), Roberts (2004), Almeida ve ark. (2008) yaşlanmayla beraber kabuk oranında azalma meydana geldiğini ve bu sonucun yumurta ağırlığında görülen artışın kabuk ağırlığında görülen artışta daha fazla olmasının kabuk oranında azalmaya yol açtığını belirtmişlerdir. Diğer yandan, yaşlanmayla beraber kabuk oranında ufak bir artış gözlemlendiğini, ancak bunun istatistiksel açıdan önemli olmadığı da bildirilmektedir. (Suarez ve ark. 1997, Ulmer – Franco ve ark. 2010). Bu çalışmanın sonucunda yaşlanmayla beraber kabuk oranında görülen artış önemlidir. Bu sonuç, Kontecka ve ark. (2012) tarafından bildirilen sonuçla benzer bulunmuş olup, 36 ve 51 haftalık yaştaki damızlık sürülerin yumurtalarında kabuk oranının % 8,6 'dan % 8,7 'ye artış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada, yumurta ağırlığının artışıyla kabuk oranında

azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgudan farklı olarak, yumurta ağırlığının kabuk oranı üzerine etkisi olmadığını bildiren araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Vieira ve Moran 1998a, b, Ulmer – Franco ve ark. 2010).

Yumurtaların albümin ve sarı içeriğinin damızlık yaşı ve yumurta ağırlığından etkilendiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (O’Sullivan ve ark. 1991, Vieira ve Moran 1998a, Hamidu ve ark. 2007, Nangsuay ve ark. 2011). Damızlık yaşı ve yumurta ağırlığının artışıyla, sarı ve albümin ağırlığı da artış gösterir (O’Sullivan ve ark. 1991, Ahn ve ark. 1997). Diğer yandan, Nangsuay ve ark. (2011, 2013) tarafından bildirilen, damızlık yaşının ilerlemesiyle sarı ağırlığında artış albümin ağırlığında ise azalma görülmesi araştırmada elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir. Ayrıca, yumurta ağırlığının artışıyla hem ak, hem de sarı ağırlığında gözlenen artış birçok araştırmacının bulguları ile benzerdir (Vieira ve Moran 1998a, b, Nangsuay ve ark. 2011).

Damızlık sürülerde yaşlanmayla beraber, sarı oranında artış gözlenirken, albümin oranında azalma olduğu bildirilmiş olup (O’Sullivan ve ark. 1991, Peebles ve ark. 2000, Ulmer – Franco ve ark. 2010), çalışmada elde edilen sonuçlar bu bulgular tarafından desteklenmektedir. Bu durum, sürü yaşının artışı ile sarı ağırlığı artışının albümine göre daha fazla olması sonucu albümin oranında azalmaya neden olduğu şeklinde açıklanabilir (Johnston ve Gous 2007). Çalışmada ayrıca ana faktör olarak ele alınan yumurta ağırlığının artışıyla, ak oranında artış, sarı oranında ise azalma olduğu saptanmıştır. Bu durum, Ahn ve ark. (1997), Ulmer-Franco ve ark. (2010) tarafından belirlenen bulgular ile benzerdir.

Yaşlanmayla beraber sarı indeksinde görülen düşüş, sarı kalitesinde bozulma olduğunun bir göstergesidir (O’Sullivan ve ark. 1991, Benton ve Brake 1996, Latour ve ark. 1998, Lapao ve ark. 1999, Peebles ve ark. 2001, Tona ve ark. 2004, Popova – Ralcheva ve ark. 2009). Curtis ve ark. (1985) ise sarı indeksinin tavuk yaşı ile sürekli azalma eğiliminde olduğunu, ancak bu etkinin önemli olmadığını belirtmişlerdir. Nitekim çalışmada da 52 haftalık yaştaki sürüden elde edilen yumurtalarda sarı indeksi, 36 haftalık sürünün yumurtalarından daha düşüktür, ancak bu farklılığın istatistiksel açıdan

önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla beraber, yumurta ağırlığının artışıyla sarı indekste artış olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonucunda, yumurta akı kalitesinde de damızlık yaşının artışıyla beraber gerileme görüldüğü ve ak indeksinin düştüğü belirlenmiştir. Bu sonuç Silversides ve Scott (2001), Brand ve ark. (2004), Kontecka ve ark. (2012) tarafından bulunan sonuçlar tarafından desteklenmektedir.

## **5.2. Sarı Kesesi Emilimi ve Embriyo Gelişimi**

Etlik damızlıklarda anaç yaşı ve yumurta ağırlığının kuluçka döneminde embriyo gelişimini etkilediği birçok araştırmacının ortak görüşüdür (Latour ve ark. 1996, Peebles ve ark. 2001, Yadgary ve ark. 2010, Nangsuay ve ark. 2011, 2013). Damızlık yaşı besin maddelerinin embriyo tarafından kullanılabilirliği yanı sıra, sarı kesesi emilimini de etkiler (Latour ve ark. 2000, Burnham ve ark. 2001, Yadgary ve ark. 2010, Nangsuay ve ark. 2011, 2013). Bu çalışmanın sonucunda, kuluçkanın 14. günü dışında sürü yaşının besin madde emilimini ve embriyo gelişimini etkilediği ve yaşlı sürünün embriyolarında sarı kesesi emilim miktarı ve emilim oranının yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu Suarez ve ark. (1997), Vieira ve Moran (1998b), Peebles ve ark. (2001), Sklan ve ark. (2003), Hamidu ve ark. (2007) ve Nangsuay ve ark. (2011) tarafından bildirilen sonuçlar ile desteklenmektedir. Nitekim genç sürülerden elde edilen yumurtaların besin madde içeriğinin, yaşlı sürüden elde edilen yumurtalarla kıyaslandığında daha düşük olduğu ve buna bağlı olarak embriyo gelişiminin olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir (McLoughlin ve Gous 1999).

Damızlık yaşının sarı kesesinden embriyoya besin madde aktarımını etkilediği, özellikle genç sürülerden elde edilen yumurtalarda sarı kesesinden embriyoya yağ aktarımının daha düşük seviyede gerçekleştiği (Noble ve ark. 1986, Nangsuay ve ark. 2013) ve bu durumun özellikle kuluçkanın erken döneminde, embriyo gelişimi ve embriyo yaşama gücünü düşürdüğü bildirilmiştir (Benton ve Brake 1996). Nitekim Noble ve ark. (1986), kuluçkanın 19. gününde, 25 haftalık yaştaki damızlık sürüden elde edilen embriyoların kalıntı sarı keselerinde, 41 haftalık yaştaki damızlık sürüden elde edilen embriyolara

göre daha yüksek oranda yağ içerdiği şeklindeki bulgusu ile bu durum desteklenmektedir. Bu durum yaşlı sürünün embriyo ve civcivlerinin ihtiyaç duyduğu enerji için sarı yağlarını daha etkin sindirebildiği ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Tufft ve Jensen 1991).

Embriyo ağırlığı (Wilson 1991, Pearson ve ark. 1996, Suarez ve ark. 1997, Tona ve ark. 2004, Ulmer – Franco ve ark. 2010, Yadgary ve ark. 2010, Nangsuay ve ark. 2013) ve uzunluğunda (Hill 2001) görülen artışın damızlık yaşının artışıyla yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın sonucunda, kuluçka süresince ve çıkışta yaşlı sürünün embriyoları ve civciv ağırlıkları ile sarı kesesiz civciv ağırlıklarının daha fazla, boy ve bacak uzunluğunun ise uzun olduğu belirlenmiştir. Wolanski ve ark. (2003), çıkış günü civciv uzunluğu ile sarı kesesiz civciv ağırlığı arasında bir ilişki bulunduğunu bildirmiştir. Nitekim çalışmada da, daha uzun olan civcivlerin sarı kesesiz civciv ağırlıkları daha yüksek bulunmuştur.

Ayrıca civciv ağırlık oranının damızlık yaşından etkilendiği Gomes ve ark. (2005) ve Almeida ve ark. (2008) tarafından bildirilmiştir. Bu sonuçlar, bu çalışmanın bulguları ile paralellik göstermiş olup, civciv ağırlığının yumurta ağırlığına oranı 52 haftalık sürünün civcivlerinde daha yüksek bulunmuştur. Bunun aksine, civciv ağırlığının yumurta ağırlığına oranının yaştan etkilenmediği Luquetti ve ark. (2004) tarafından bildirilmiş olup, 30, 45 ve 60 haftalık yaştaki sürülerin civcivlerinin ağırlık oranlarının sırasıyla % 72,4, % 71,2 ve % 71,3 olduğunu saptamışlardır.

Yumurta ağırlığı da damızlık yaşı gibi gerek kuluçka süresince gerekse çıkışta sarı emilimi, embriyo ve civciv gelişimi üzerine etkilidir (Ulmer – Franco ve ark. 2010, Nangsuay ve ark. 2011). Çalışmada, yumurta ağırlığının artışıyla sarı kesesi emiliminin arttığı ancak emilim oranının ise azaldığı belirlenmiştir. Aynı yaştaki tavuklardan elde edilen küçük yumurtaların büyük yumurtalara göre sarı ağırlığının daha düşük, dolayısıyla sarı kesesi membranlarının da küçük olduğu ve bu durumun embriyo gelişimi için kısıtlayıcı bir faktör olabileceği bildirilmiştir (Noble ve Cocchi 1990, Gous 2010). Nitekim Lourens ve ark. (2006), büyük yumurtalardaki embriyoların küçük

yumurtalardaki embriyolara göre vücut ağırlığına dönüştürmek üzere kullanabileceği daha fazla besin maddesine sahip olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada büyük yumurtalardaki civciv ağırlığı, sarı kesesiz civciv ağırlığı, civciv uzunluğu ve civciv bacak uzunluğunun daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu durumun başlangıç yumurta ağırlığındaki farklılıktan kaynaklandığı Nangsuay ve ark. (2011) tarafından bildirilen sonuçlar ile desteklenmektedir. Araştırmacılar çalışmalarında, 29 haftalık sürüden elde edilen küçük ve büyük yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış günü civciv ağırlığını sırasıyla 40,3 g ve 45,6 g, civciv uzunluğunu ise 19,9 cm ve 20,3 cm olarak belirlemiştir.

Nangsuay ve ark. (2011) yaş ve yumurta ağırlığının sarı emilimi, embriyo ve civciv gelişimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmalarında, sarı emiliminin yaşlı sürünün küçük ve büyük yumurtalarında daha yüksek ve aynı yaştaki tavukların büyük yumurtalarından elde edilen civcivlerin ise küçük yumurtaların civcivlerine göre daha ağır ve daha uzun olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Ulmer – Franco ve ark. (2010), aynı damızlık yaşına ait büyük yumurtalardan çıkan civcivlerin orta ve hafif yumurtaların civcivlerinden daha ağır olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, yaş ve yumurta ağırlığının embriyo ile ilgili özelliklere etkisinin sadece kuluçkanın 18. gününde önemli olduğu ve genç sürünün aksine, yaşlı sürünün büyük yumurtalarındaki embriyoların normal ağırlıktaki yumurtalara göre daha ağır ve daha uzun olduğu belirlenmiştir.

Civciv kalitesi ile özellikle ilk hafta civciv ölümleri arasında bir ilişki bulunduğu, ilk hafta ölümlerin büyük bölümünün sarı kesesi emiliminin tam olarak gerçekleşmemesine bağlı gelişen enfeksiyonlardan kaynaklandığı bilinmektedir (Meijerhof 2009b). Bu açıdan civcivlerde sindirim kanalının gelişmesi ve iyi bir broiler performansı için sarı kesesinin çıkış sonrası 3 – 5 gün içerisinde tamamen tüketilmesi gerekmektedir. Çalışmada, çıkış sonrası 3. günde sarının yaşlı sürünün civcivlerinde daha fazla kullanıldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, çıkış sonrası 3.günde civciv ağırlığı, sarı kesesiz civciv ağırlığı ve sarı kesesiz civciv ağırlık oranı üzerine damızlık yaşının



etkisinin önemli olmadığı ve her iki yaştaki sürünün civcivlerinde incelenen özelliklerin benzer olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, sarı kesesi kullanımı yumurta ağırlığından etkilenmiş ve büyük yumurtaların civcivlerinin 3. günde sarıyı küçük yumurtaların civcivlerine göre daha çok tükettikleri belirlenmiştir. Çıkıştan sonra 3. günde, civciv ağırlığı ve sarı kesesiz civciv ağırlığının yaşlı sürünün büyük yumurtalarındaki civcivlerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaşlı sürünün özellikle büyük yumurtalarından çıkan civcivlerin sarı kesesiz civciv ağırlığının yüksek olması ve sarının da daha fazla tüketilmesi ile bu civcivlerin broiler besi performansı için iyi bir başlangıç yapabileceği söylenebilir.

### **5.3. Kuluçka Parametreleri**

Kuluçka sonuçlarının damızlık yaşı ve yumurta ağırlığından etkilendiği birçok araştırma sonucunda bildirilmiştir (Wilson 1991, 1997, Tona ve ark. 2005, Meijerhof 2009a).

Yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesinin kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybını etkilediği bilinmektedir. Yumurtalarda ağırlık kaybının damızlık sürünün yaşlanmasına paralel olarak arttığı bildirilmiştir (İpek ve Şahan 2001, Peebles ve ark. 2001, Ulmer – Franco ve ark. 2010). Bunun yanı sıra Tona ve ark. (2001) ve Almeida ve ark. (2008) tarafından bildirilen damızlık yaşının yumurta ağırlık kaybı oranını etkilemediği bildirisi bu çalışmada ele edilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

Çalışma sonucunda yumurta ağırlık kayıp oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ve yumurta ağırlığının artışıyla, bu oranın azaldığı belirlenmiştir. Bu bulgu Reis ve ark. (1997), Abudabos (2010) tarafından belirlenen, ağır yumurtalarda ağırlık kaybının gram olarak daha fazla olması, ağırlık kaybı oranının düşmesine neden olduğu bulgusu tarafından desteklenmektedir. Ulmer – Franco ve ark. (2010), 29 ve 59 haftalık yaştaki damızlık sürülere ait hafif (58,3 g), orta (62,6 g) ve ağır (66,8 g) olmak üzere üç farklı yumurta ağırlığı kullanarak, damızlık yaşı ve yumurta ağırlığının kuluçka parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında hem damızlık yaşının hem de yumurta ağırlığının ağırlık kayıp oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu, 29 ve 59 haftalık

yaştaki damızlık sürülerde, bu oranın sırasıyla % 12,8 ve % 11,9 olduğunu ayrıca hafif, orta ve ağır yumurta gruplarında ise bu oranın sırasıyla, % 12,7, % 12,3 ve % 11,9 olduğunu saptamışlardır.

Çalışmada, 52 haftalık sürünün döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanının 36 haftalık sürüye göre daha düşük olduğu bulunmuş olup, bu bulgular Şahan ve İpek (2000), Tona ve ark. (2004) ve Ulmer-Franco ve ark. 'nın (2010), çalışma sonuçları ile desteklenmektedir. Suarez ve ark. (1997), 47 haftalık yaştaki damızlık sürünün kuluçka randımanının 57 haftalık sürüye göre daha yüksek olduğunu ve bu sürülerde yaşlanmayla beraber kuluçka randımanının % 81,6 'dan % 67,3 'e düştüğünü bildirmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise, 34, 44 ve 72 haftalık damızlık sürülerde, çıkış gücü sırasıyla % 93,5, %93,6 ve % 86,3, döllülük oranı ise sırasıyla % 95,6, % 96,4 ve % 88,0 olarak saptanmış ve sonuç olarak damızlık yaşının hem çıkış gücü, hem de döllülük oranı üzerine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Almeida ve ark. 2008). Bu çalışma sonucunda yumurta ağırlığının döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Şahan ve ark. (1996) ise yumurta ağırlığının döllülük oranı üzerine etkisi olmadığını saptamışlardır.

Damızlık sürülerde yaşlanmayla beraber erken ve geç dönem embriyo ölümlerinde artış görüldüğü bildirilmiştir (Elibol ve Brake 2003, Tona ve ark. 2004, Joseph ve Moran 2005). Çalışmada, yaşlı sürüde embriyo ölümlerinin daha yüksek bulunması birçok araştırma sonucuyla benzerlik göstermiştir (Wilson 1991, Reis ve ark. 1997, Lapao ve ark. 1999, Hudson ve ark. 2004). Nitekim çalışmada erken, orta ve geç dönem embriyo oranları 52 haftalık sürüde sırasıyla % 5,1, % 1,2 ve % 2,8; 36 haftalık sürüde ise sırasıyla % 2,7, % 0,5 ve % 3,1 olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, İpek ve Şahan (2001) da erken dönem embriyo ölümlerinin 59 haftalık yaştaki damızlık sürüde 34 haftalık sürüye göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu bulguların aksine, erken dönem embriyo ölümlerinin genç damızlık sürülerde daha yüksek olduğu da bildirilmektedir (Rahn ve ark. 1981, Bruzual ve ark. 2000). Çalışmada orta dönem ölümlerin 52 haftalık yaştaki sürüde 36 haftalık yaştaki sürüye göre daha yüksek bulunması ise bazı araştırma sonuçlarından farklılık göstermektedir (Tona ve ark. 2004, Joseph ve Moran 2005).

Şahan ve ark. (1996), damızlık yaşının ilerlemesiyle kontamine yumurta oranının daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada elde edilen 52 haftalık sürüde kontamine yumurta oranının daha yüksek olduğu sonucu bu çalışma ile desteklenmektedir.

Civciv çıkış ağırlığının damızlık yaşı ve yumurta ağırlığından etkilenmektedir (Sinclair ve ark. 1990, Suarez ve ark. 1997, O'Dea ve ark. 2004, Lourens ve ark. 2006, Ulmer – Franco ve ark. 2010). Bu çalışmanın sonucunda, 36 ve 52 haftalık sürülerden elde edilen civcivlerin çıkış ağırlıklarının sırasıyla 42,6 g ve 43,2 g olduğu; normal ve büyük yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıklarının ise sırasıyla 41,1 g ve 44,7 g olduğu belirlenmiştir.

Damızlık yaşının ıskarta civciv oranını da etkilediği yapılan araştırmalar sonucunda bildirilmiştir (Tona ve ark. 2001, 2004). Çalışma sonucunda, 36 haftalık sürüde ıskarta civciv oranı daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, yaşlı damızlık sürülerde ıskarta civciv oranının daha yüksek bulunduğunu bildiren bazı araştırma sonuçlarından farklıdır (Tona ve ark. 2001, Boerjan 2002). Ayrıca Kumpula ve Fassenko (2004), Lawrence ve ark. (2004) damızlık sürülerde belirli bir yaşta elde edilen daha büyük yumurtalarda ıskarta civciv oranının, normal ağırlıktaki yumurtalara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ulmer – Franco ve ark. (2010) çalışmalarının sonucunda, en yüksek ıskarta civciv oranının genç sürünün ağır yumurtalarında, en düşük oranın ise genç sürünün hafif ve orta ağırlık gruplarında olduğunu bulmuşlardır. Bu bulguların aksine, damızlık yaşının ıskarta civciv oranı üzerine etkisinin bulunmadığı İpek ve Şahan (2001) tarafından bildirilmektedir.

Sonuç olarak, etlik damızlıklardan verim dönemi boyunca maksimum sayıda kaliteli ve satılabilir özellikte civciv elde edilebilmesi, üretici firma ve sonuçta etlik piliç üreticileri için ekonomik anlamda büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden, kuluçka performansının artırılması, öncelikle damızlık sürünün yumurta verim ve kalitesinin iyi olmasıyla gerçekleştirilebilir ve bu açıdan damızlık sürü yönetimi büyük önem taşımaktadır. Özellikle etlik damızlıklarda, anaç yaşı ve yumurta ağırlığının yumurta kalitesi, embriyo gelişimi, civciv kalitesi ve kuluçka sonuçları üzerine etkilerinin ve bu faktörlerin değişimine bağlı olarak bu özelliklerdeki değişimlerin ortaya konması, damızlık sürü yönetimi ve

kuluçkahane uygulamaları ile ilgili düzenlemelerin yapılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda, etlik damızlıklarda yaşın ilerlemesine bağlı olarak; yumurta ağırlığı, yumurta kalitesi ve yumurta bileşiminde birtakım değişiklikler görüldüğü belirlenmiştir. Bunun birlikte, 36 ve 52 haftalık sürü yaşlarında ortalama yumurta ağırlığının dışında kalan hafif – ağır yumurtalarda incelenen özelliklerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada, yaşa bağlı olarak, özellikle sarı ağırlığında görülen değişimin, embriyonun sarı kesesi emilimini etkilediği ve buna bağlı olarak da embriyo gelişiminin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Kuluçka döneminde, embriyo gelişiminin sarı kesesi emilimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Embriyonun bu besin kaynağını çıkışa kadar en iyi şekilde tüketmesi ve çıkış gününde kalıntı sarı kesesinin mümkün olduğunca küçük olması arzu edilir. Ayrıca, kalıntı sarı kesesinin civciv tarafından yeterince kullanılmaması başta göbek enfeksiyonları olmak üzere ilk hafta ölümlerini artırmaktadır. Bu yüzden, kuluçkada embriyo gelişiminin çıkış günü civciv kalitesi ve etlik piliç performansı açısından öneminin büyük olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın sonunda, yaşlanmayla beraber kuluçka randımanının düştüğü, ancak civciv kalite ölçütleri olarak değerlendirilen civciv çıkış ağırlığı ve uzunluğunun ise artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Etlik damızlıklarda yaşla birlikte yumurta ağırlığında son zamanlarda artışın daha fazla olduğu gözlenmektedir. Bu durumun özellikle kuluçka yönetiminde sorunlar doğurduğu bilinmektedir. Bu açıdan, bu çalışmanın konu ile ilgili yapılacak yeni çalışmalara yol gösterici olması hedeflenmektedir. Bununla beraber, yaş ve yumurta ağırlığının yanı sıra hat, kuluçka uygulamaları gibi faktörlerin de dikkate alındığı çalışmalara gereksinim bulunmaktadır. Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçların kanatlı sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abudabos, A. 2010.** The effect of broiler breeder strain and parent flock age on hatchability and fertile hatchability. *International Journal of Poultry Science*, 9(3): 231-235.
- Ahn, D. U., Kim, S. M., Shu, H. 1997.** Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poultry Science*, 76: 914-919.
- Akbaş, Y., Altan, Ö., Koçak, Ç. 1996.** Tavuk yaşının tavuk yumurtasının iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20: 455-460.
- Almeida, J. G., Vieira, S. L., Reis, R. N., Berres, J., Barros, R., Ferreira, A. K., Furtado, F. V. F. 2008.** Hatching distribution and embryo mortality of eggs laid by broiler breeders of different ages. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 10(2): 89-96.
- Al-Murrani, W. K. 1978.** Maternal effects on embryonic and post-embryonic growth in poultry. *British Poultry Science*, 19: 277-281.
- Amem, M. H. M., Al-Daraji, J. 2011.** Zinc improves egg quality in Cobb 500 broiler breeder females. *International Journal of Poultry Science*, 10(6): 471-476.
- Anonim, 2010.** Ross Teknik Bülten. Kuluçka pratiği ve değerlendirilmesi. [http://www.rossanadolu.com/uploads/technic/111626Kulucka\\_Pratiği\\_ve\\_Degerlendirilmesi.pdf](http://www.rossanadolu.com/uploads/technic/111626Kulucka_Pratiği_ve_Degerlendirilmesi.pdf)- (Erişim tarihi:17.02.2014).
- Anonim, 2013.** Piliç Eti Sektör Raporu: Üretim, Tüketim, Dış Ticaret, Sorunlar, Görüşler. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği, 2013, Ankara.
- Ar, A. 1991.** Egg water movements during incubation: Avian Incubation, Ed.: Tullett, S. G., Butterworth- Heinemann Ltd., London, pp: 157-173.
- Ar, A. Rahn, H. 1980.** Water in the avian egg: Overall budget of incubation. *Am. Zool.*, 20: 373-384.
- Bains, B. S. 1994.** Internal egg quality influence on fertility and hatchability. *World Poult. Sci. J.*, 10 (11): 35-37.
- Bennett, C. D. 1992.** The influence of shell thickness on hatchability in commercial broiler breeder flocks. *J. Applied Poult. Res.*, 1: 61-65.
- Benton, C. E., Brake, J. 1996.** The effect of broiler breeder flock age and length of egg storage on egg albumen during early incubation. *Poultry Science*, 75: 1069-1075.
- Boerjan, M. 2002.** Programs for single stage incubation and chick quality. *Avian Poult. Biol. Rev.*, 13: 237-238.
- Brake, J., Walsh, T. J., Benton, C. E., Petite, J. N., Meijerhof, R., Penalva, G. 1997.** Egg handling and storage. *Poultry Science*, 76: 144-151.
- Brand, H. V. D., Parameter, H. K., Kemp, B. 2004.** Effects of housing system cout door vs cages and age of laying hens on egg characteristics. *British Poultry Science*, 45: 745-752.

- Bray, D. F., Iton, E. L. 1962.** The effect of egg weight on strain differences in embryonic and post embryonic growth in the domestic fowl. *British Poultry Science*, 15: 175-187.
- Bruzual, J. J., Peak, S. D., Brake, J., Peebles, E. D. 2000.** Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. *Poultry Science*, 79: 827-830.
- Burnham, M. R., Peebles, E. D., Gardner, C. W., Brake, J., Bruzual, J. J., Gerard, P. D. 2001.** Effects of incubator humidity and hen age on yolk composition in broiler hatching eggs from young breeders. *Poultry Science*, 80: 1444-1450.
- Butcher, G., Miles, R., Nilipour, A. 1991.** La calidad del cascaron del huevo. *Industria Avicola*, 38: 9-10.
- Chamblee, T. N., Brake, J. D., Schultz, C. D., Thaxton, J. P. 1992.** Yolk sac absorption and the initiation of growth in broilers. *Poultry Science*, 71: 1811-1816.
- Chowdhury, S. R., Smith, T. K. 2001.** Effects of dietary 1,4-Diaminobutane (Putrescine) on eggshell quality and laying performance on older hens. *Poultry Science*, 80: 1209.
- Christensen, V. L., McCorkle, F. M. 1982.** Turkey egg weight loss and embryonic mortality during incubation. *Poultry Science*, 61: 1209-1213.
- Christensen, V. L., Donaldson, W.E., McMurtry, J. P. 1996.** Physiological differences in late embryos from turkey breeders at different ages. *Poultry Science*, 75: 172-178.
- Christensen, V. L., Grimes, J. L., Wineland, M. J. 2001.** Effects of turkey breeder hen age, strain, and length of the incubation period on survival of embryos and hatchlings. *J. Appl. Poult. Res.*, 10: 5-15.
- Christensen, V. L., Wineland, M. J., Ort, D. T., Mann, K. M. 2005.** Eggshell conductance and incubation ventilation as factors in embryo survival and poultry quality. *Int. J. Poult. Sci.*, 4: 818-826.
- Curtis, P. A., Garder, F. A., Mellor, D. B. 1985.** A comparison of selected quality and compositional characteristics of brown and white shell eggs : I. Shell quality. *Poultry Science*, 64: 297-301.
- Decuypere, E., Tona, K., Bamelis, F., Careghi, C., Kemps, B., De Ketelaere, B., De Baerdemaker, J., Bruggeman, V. 2002.** Broiler breeders and egg factors interacting with incubation conditions for optimal hatchability and chick quality. *Archiv für Geflügelkunde*, 66: 56-57.
- Deeming, D. C. 1996.** Large eggs: An incubation challenge. *International Journal of Poultry Science*, 35: 50-54.
- Deeming, D. C. 2000.** What is chick quality? *World's Poultry Science Journal*, 11: 34-35.

- Ehtesham, A., Chowdhury, S. D. 2002.** Responses of laying hens to diets formulated by using different feeding standards. *Pakistan Journal of Nutrition*, 1: 127-131.
- Elibol, O., Brake, J. 2003.** Effects of frequency of turning from three to eleven days of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poult. Sci.*, 48: 98-103.
- Elibol, O., Peak, S. D., Brake, J. 2002.** Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 81: 945-950.
- Erensayın, C. 2000.** Yumurta kalitesinin ölçülmesi: Bilimsel teknik pratik tavukçuluk, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, s.285-314.
- Fasenko, G. M., O’Dea Christopher, E. E., Ulmer-Franco, A., Kawalilak, L. 2009.** Chick quality. The 20 th Annual Australian Poultry Science Symposium, 9-11 February, 2009, Sydney, NSW.
- Fiske, C. H., Boyden, E. A. 1926.** Nitrogen metabolism in the chick embryo. *J. Biol. Chem.*, 70: 535-556.
- Fletcher, D. L., Britton, W. M., Rahn, A. P., Savage, S. I. 1981.** The influence of layer flock age on egg component yields and solid content. *Poultry Science*, 60: 983-987.
- French, N. A., Tullett, S. G. 1991.** Variation in the eggs of various poultry species: Avian Incubation, Butterworth and Heinemann Ltd., London, pp: 59–77.
- Froning, G.W., Fank, E. M. 1958.** Seasonal variation in quality of egg laid by caged layers and their sisters on the floor. *Poultry Science*, 37: 215-223.
- Gomes, F. S., Santos, G. C. F., Silva, P. L. 2005.** Efeito da linhagem e idade de reprodutoras pesadas na qualidade dos pintos de um dia. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 3(supl): 19.
- Gous, R. M. 2010.** Nutritional limitations on growth and development in poultry. *Livest. Sci.*, 130: 25-32.
- Hamidu, J. A., Fasenko, G. M., Feddes, J. J., O’Dea, E. E., Ouellette, C. A., Wineland, M. J., Christensen V. L. 2007.** The effect of broiler breeder genetic strain and parent flock age on eggshell conductance and embryonic metabolism. *Poultry Science*, 86: 2420-2432.
- Hassan, G. M., Nordskog, A. W. 1971.** Effect of egg size and heterozygosis on embryonic growth and hatching speed. *Genetics*, 67: 279-285.
- Hill, D. 2001.** Chick length uniformity profiles as a field measurement of chick quality? *Avian and Poultry Biology Reviews*, 12: 188.
- Hudson, B. P., Fairchild, B. D., Wilson, J. L., Dozier, W. A., Buhr, R. J. 2004.** Breeder age and zinc source in broiler breeder hen diets on progeny characteristics at hatching. *Journal of Applied Poultry Research*, 13: 55-64.

- Hurnik, J.F., Summers, J.D., Reinhert, B.S., Swierczewska, E. M. 1977.** Effect of age on the performance of laying hens during the first year of production. *Poultry Science*, 56(1): 222-230.
- İpek, A., Şahan, Ü. 2001.** Et tipi damızlıklarda yumurta özgül ağırlığı ve anaç yaşının kuluçka özelliklerine etkileri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25: 817-821.
- Johnson, A. L. 2000.** Reproduction in the female: Sturkie's Avian Physiology, Ed: Whittow, G. C., Acad. Press, San Diego, CA, pp: 569-596.
- Jhonston, S. A., Gous, R. M. 2007.** Modelling the changes in the proportions of the egg components during a laying cycle. *British Poultry Science*, 48: 347-353.
- Joseph, N. S., Moran, Jr. E.T. 2005.** Characteristics of eggs, embryos and chicks from broiler breeder hens selected for growth or meat yield. *The Journal of Applied Poultry Research*, 14: 275-280.
- Kampschöer, M.V.T. 2007.** Pass Reform Technical Documents. Setting Standarts for Uniformity. <http://www.pasreform.com/academy.html>.- (Erişim Tarihi:17.02.2014).
- Kontecka, H., Nowaczewski, S., Sierszula, M. M., Witkiewicz, K. 2012.** Analysis of changes in egg quality of broiler breeders during the first reproduction period. *Annals of Animal Science*, 4: 609-620.
- Kumpula, B. L., Fasenko, G. M. 2004.** Comparing incubation duration, hatchability, and chick quality parameters of chicks from three egg sizes and two modern strains. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 15: 12.
- Lapao, C., Gama, L. T., Soares, M. C. 1999.** Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poultry Science*, 78: 640-645.
- Latour, M. A., Peebles, E. D., Boyle, C. R., Doyle, S. M., Pansky, T., Brake, J. D. 1996.** Effects of breeder hen age and dietary fat on embryonic and neonatal broiler serum lipids and glucose. *Poultry Science*, 75: 695-701.
- Latour, M. A., Peebles, E. D., Doyle, S. M., Pansky, T., Smith, T. W., Boyle C. R. 1998.** Broiler breeder age and dietary fat influence the yolk fatty acid profiles of fresh eggs and newly hatched chicks. *Poultry Science*, 77: 47-53.
- Latour, M. A., Devitt, A. A., Meunier, R. A., Stewart, J. J., Watkins B. A. 2000.** Effects of conjugated linoleic acid. 2. Embryonic and neonatal growth and circulating lipids. *Poultry Science*, 79: 822-826.
- Lawrence, J. J., Gehring, A. D., Kanderka, A. D., Fasenko, G. M., Robinson F. E. 2004.** The impact of egg weight on hatchability, chick weight, chick length, and chick weight to length ratios. *Poultry Science*, 83(Suppl 1): 75.
- Lourens, A., Molenaar, R., Van Den Brand, H., Heetkamp, M. J., Meijerhof, R., Kemp, B. 2006.** Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. *Poultry Science*, 85: 770-776.



- Luquetti, B. C., Gonzales, E., Bruno, L. D. G., Furlan, R. L., Macari, M. 2004.** Egg traits and physiological neonatal chick parameters from broiler breeder at different ages. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 6(1): 13-17.
- Mather, C. M., Laughlin, K. F. 1979.** Storage of hatching eggs: The interaction between parental age and early embryonic development. *British Poultry Science*, 20: 595-604.
- Mcloughlin, L., Gous, R. M. 1999.** The effect of egg size on pre- and post-natal growth of broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, 15(8): 34-38.
- Meijerhof, R. 2006.** Chick size matters. *World's Poultry Science Journal*, 22: 30-31.
- Meijerhof, R. 2009a.** The influence of incubation on chick quality and broiler performance. The 20 th Annual Australian Poultry Science Symposium, 9-11 February, 2009, Sydney, NSW.
- Meijerhof, R. 2009b.** Chick quality. The 20 th Annual Australian Poultry Science Symposium, 9-11 February, 2009, Sydney, NSW.
- Mikec, M., Bidin, Z., Valentic, A., Savic, V., Amsel Zelenika, T., Raguz-Duric, R., Lukae Novak, I., Balenovic, M. 2006.** Influence of environmental and nutritional stressors on yolk sac utilization, development of chicken gastrointestinal system and its immune status. *World's Poultry Science Journal*, 62: 31-40.
- Minitab.2010.** Minitab for Windows. Version 16. Minitab.Inc., United States.
- Molenaar, R., Reijerink, I. A. M., Meijerhof, R., Van den Brand, H. 2007.** Relationship between chick length and chick weight at hatch and slaughter weight and breast meat yield in broilers. The 3 rd Combined Workshop on Fundamental Physiology and Perinatal Development in Poultry, 5-10 October, 2007, Berlin, Germany.
- Molenaar, R., I. A. M. Reijerink, R. Meijerhof, and H. van den Brand. 2008.** Relationship between hatchling length and weight on later productive performance in broilers. *World's Poult. Sci. J.* 64:599–604.
- Molenaar, R., Hulet, R., Meijerhof, R., Maatjens, C. M., Kemp, B., Brand, H. V. D. 2011.** High eggshell temperatures during incubation decrease growth performance and increase the incidence of ascites in broiler chickens. *Poultry Science*. 90: 624-632.
- Monira, K.N., Salahuddin, M., Miah, G. 2003.** Effect of breed and holding period on egg quality characters of chicken. *International Journal of Poultry Sciences*, 2: 261-263.
- Mortola, J. P., Al Awam, K. 2010.** Growth of the chicken embryo: Implications of egg size. *Comparative Biochemistry and Physiology. A Molecular and Integrative Physiology*, 156: 373-379.
- Murakami, H., Akiba, Y., Horiguchi, M. 1992.** Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chicks with or without removal of residual yolk. *Growth Development and Aging*, 56: 75-84.

- Nangsuay, A., Ruangpanit, Y., Meijerhof, R., Attamangkune, S. 2011.** Yolk absorption and embryo development of small and large eggs originating from young and old breeder hens. *Poultry Science*, 90: 2648-2655.
- Nangsuay, A., Meijerhof, R., Ruangpanit, Y., Kemp, B., Van den Brand, H. 2013.** Energy utilization and heat production of embryos from eggs originating from young and old broiler breeder flocks. *Poultry Science*, 92: 474-482.
- Narushin, V. G., Romanov, M. N. 2002.** Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 58: 297-303.
- Nigoka, D. A., Froning, G. W., Babji, A. S. 1983.** Effect of temperature on egg yolk characteristics of eggs from young and old laying hens. *Poultry Science*, 62: 718.
- Noble, R. C., Cocchi, M. 1990.** Lipid metabolism and the neonatal chicken. *Progress in Lipid Research*, 29: 107-140.
- Noble, R. C., Lonsdale, F., Conner, K., Brown, D. 1986.** Changes in lipid metabolism in the chick embryo with parent age. *Poultry Science*, 65: 409-416.
- North, M. O. 1981.** Commercial Chicken Production Manual. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut USA, 120 p.
- Noy, Y., Uni, Z., Sklan, D. 1996.** Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. *British Poultry Science*, 37: 987-996.
- Noy, Y., Sklan, D. 2001.** Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch chick. *Poultry Science*, 80: 1490-1495.
- O'Dea, E. E., Fassenko, G. M., Feddes, J. J., Robinson, F. E., Segura, J. C., Ouellette, C. A. 2004.** Investigating the eggshell conductance and embryonic metabolism of modern and unselected domestic avian genetic strains at two flock ages. *Poultry Science*, 83: 2059-2070.
- O'Sullivan, N. P., Dunnington, E. A., Siegel, P. B. 1991.** Relationships among age of dam, egg components, embryo lipid transfer, and hatchability of broiler breeder eggs. *Poultry Science*, 70: 2180-2185.
- Pearson, J. T., Haque, M. A., Hou, P. C. L., Tazawa, H. 1996.** Developmental patterns of O<sub>2</sub> consumption, heart rate and O<sub>2</sub> pulse in unturned eggs. *Respiratory Physiology*, 103: 83-87.
- Peebles, E. D., Brake, J. 1987.** Eggshell quality and hatchability in broiler breeders eggs. *Poultry Science*, 66: 596-604.
- Peebles, E. D., Zumwalt, C. D., Doyle, S. M., Gerard, P. D., Latour, M. A., Boyle, C. R., Smith, T. W. 2000.** Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler hatching egg characteristics. *Poultry Science*, 79: 698-704.
- Peebles, E. D., Doyle, S. M., Zumwalt, C. D., Gerard, P. D., Latour, M. A., Boyle C. R. 2001.** Breeder age influences embryogenesis in broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 80: 272-277.

- Popova-Ralcheva, S., Sredkova, V., Valchev, G., Bozakova, N. 2009.** The effects of the age and genotype on morphological egg quality of parent stock hens. *Archiva Zootechnica*, 12(2): 24-30.
- Rahn, H., Christensen, V.L., Edens, F. W. 1981.** Changes in shell conductance, pores and physical dimensions of egg and shell during the first breeding cycle of turkey hens. *Poultry Science*, 60: 2536-2541.
- Raque, L., Soares, M. C. 1994.** Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. *Poultry Science*, 73: 1838-1845.
- Rayan, G. N., Galal, A., Fathi, M. M., El-Attar, A. H. 2010.** Impact of layer breeder flock age and strain on mechanical and ultrastructural properties of eggshell in chicken. *International Journal of Poultry Science*, 9(2): 139-147.
- Reddy, P. M., Reddy, V. R., Reddy, C. V., Rap, P. S. P. 1979.** Egg weight, shape index and hatchability in Khaki Campbell duck egg. *International Journal of Poultry Science*, 14: 26-31.
- Reinhert, B. S., Hurnik, G. I. 1984.** Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs. *Poultry Science*, 63: 240-245.
- Reis, L. H., Gama, L. T., Soares, M. C. 1997.** Effects of short storage conditions and broiler age on hatchability, hatching time, and chick weights. *Poultry Science*, 76: 1459-1466.
- Roberts, J.R. 2004.** Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. *Journal of Poultry Science*, 41: 161-177.
- Robertson, I.S. 1961.** The influence of turning on the hatchability of hen's eggs: The effect turning Frequency on the pattern of mortality, the incidence of malpositions, malformations and dead Embryos with no somatic abnormality. *Journal of Agricultural Science*, 57: 39-47.
- Roland, D.A. 1979.** Factors influencing shell quality of aging hens. *Poultry Science*, 58: 774-777.
- Roque, L., Soares, M. C. 1994.** Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. *Poultry Science*, 73: 1838-1845.
- Salahi, A., Moosanezhad Khabisi, M., Esmailizadeh, A. K. 2012.** Effects of pre-incubation upside-down positioning of eggs from breeder flocks with different ages on hatchability and chick quality. *Animal Production Science*, 52: 269-275.
- Shanawany, M. M. 1984.** Inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic development. *British Poultry Science*, 25: 449-455.
- Silversides, F.G., Scott, T. A. 2001.** Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Science*, 80: 1240-1245.
- Sinclair, R.W., Robinson, F.E., Hardin, R. T. 1990.** The effects of parent age and posthatch treatment on broiler performance. *Poultry Science*, 69: 526-534.

- Sklan, D., Heifetz, S., Halevy, O. 2003.** Heavier chicks at hatch improves marketing body weight by enhancing skeletal muscle growth. *Poultry Science*, 82: 1778-1786.
- Speake, B. K., Murray, A. M., Noble, R. C. 1998.** Transport and transformations of yolk lipids during development of the avian embryo. *Progress in Lipid Research*, 37: 1-32.
- Suarez, M. E., Wilson, H. R., Mather, F. B., Wilcox, C. J., McPherson, B. N. 1997.** Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. *Poultry Science*, 76: 1029-1036.
- Şahan, Ü., İpek, A., Altan, Ö. 1996.** Tavuk yaşı ve yumurta ağırlığının kuluçka özellikleri üzerine etkileri. Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu, 27-29 Kasım 1996, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana.
- Şahan, Ü., İpek, A. 2000.** Anaç yaşı ve kuluçka neminin et tipi damızlıklarda kuluçka özellikleri üzerine etkileri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2(2): 11-14
- Tona, K., Bamelis, F., Coucke, W., Bruggeman, V., Decuyper, E. 2001.** Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. *The Journal of Applied Poultry Research*, 10: 221-227.
- Tona, K., Bamelis, F., De Ketelaere, B., Bruggeman, V., Moraes, V. M. B., Buyse, J., Onagbesan, O., Decuyper, E. 2003.** Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. *Poultry Science*, 82: 736-741.
- Tona, K., Onagbesan, O., De Katelaere, B., Decuyper, E., Bruggeman, V. 2004.** Effect of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weigh and chick post hatch growth to forty-two days. *The Journal of Applied Poultry Research*, 13: 10-18.
- Tona, K., Bruggeman, V., Onagbesan, O., Bamelis, F., Gbeassor, M., Mertens, K., Decuyper, E. 2005.** Day-old chick quality: Relationship to hatching egg quality, adequate incubation practice and prediction of broiler performance. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 16: 109-119.
- Tuftt, L. S., Jensen, L. S. 1991.** Effect of age of hen, egg weight, and sex on chick performance and lipid retention. *Poultry Science*, 70: 2411-2418.
- Tullett, S. C., Burton, F. G. 1982.** Factors affecting the weight and water status of the chick at hatch. *British Poultry Science*, 23: 361-369.
- Tullett, S.G., Burton, F.C. 1986.** The recent reawakening of interest in bird physiology particular eggs, eggshell and embryonic respiration. *Wiss. Zeitschr. Humboldt-Univ. Berlin Math. Nat. Res.*, 35: 273-284.
- Ulmer-Franco, A.M., Fasenko, G.M., O'dea Christopher, E. E. 2010.** Hatching egg characteristics, chick quality and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science*, 89: 2735-2742.

- Uni, Z., Tako, E., Gal-Garber, O., Sklan, D. 2003.** Morphological, molecular and functional changes in the chicken small intestine of the late term embryo. *Poultry Science*, 82: 1747-1754.
- Vick, S.V., Brake, J., Walsh, J. 1993.** Relationship of incubation humidity and flock age to hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 72: 251-258.
- Vieira, S. L., Moran, Jr, E. T. 1998a.** Broiler chicks hatched from egg weight extremes and diverse breeder strains. *J. Appl. Poult. Res.*, 7: 372-376.
- Vieira, S. L., Moran, Jr, E. T. 1998b.** Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. *J. Appl. Poult. Res.*, 7: 392-402.
- Vieira, S. L., Almeida, J. G., Lima, A. R., Conde, O. R. A., Olmos, A. R. 2005.** Hatching distribution of eggs varying in weight and breeder age. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7: 73-78.
- Vleck, C. M. 1991.** Allometric scaling in avian embryonic development: Avian Incubation, Ed.: Tullett, S. G., Butterworth-Heinemann, London, UK, pp: 39–58.
- Vleck, C. M., Hoyt, D. F. 2004.** Metabolism and energetic of reptilian and avian embryo: Egg Incubation: Its Effect on Embryonic Development in Birds and Reptiles, Ed.: Deeming, D.C., Ferguson, M. W. J., Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp: 285–306.
- Wiley, W. H. 1950.** The influence of egg weight on the pre-hatching and post-hatching growth rate in the fowl. I. Egg weight-embryonic development ratios. *Poultry Science*, 29: 570-574.
- Willemsen, H., Everaert, N., Witters, A., De Smit, L., Debonne, M., Verschuere, F., Garain, P., Berckmans, D., Decuypere, E., Bruggeman, V. 2008.** Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science*, 87: 2358-2366.
- Willemsen, H., Kamers, B., Dahlke, F., Han, H., Song, Z., Ansari, P. Z., Tona, K., Decuypere, E., Everaert N. 2010.** High and low temperature manipulation during late incubation: Effects on embryonic development, the hatching process, and metabolism in broilers. *Poultry Science*, 89: 2678-2690.
- Wilson, H.R. 1991.** Interrelationships of egg size, chick size, post hatching growth and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 47: 5-20.
- Wilson, H.R. 1997.** Effects of maternal nutrition on hatchability. *Poultry Science*, 76: 134-143.
- Wolanski, N. J., Luiten, E. J., Meijerhof, R., Vereijken, A. L. J. 2003.** Yolk utilisation and chick length as parameters for embryo development. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 15: 233-234.
- Wolanski, N.J., Renema, R.A., Robinson, F.E., Carney, V.L., Fanchert, B. I. 2006.** Relationship between chick confirmation and quality measures with early growth traits in

males of eight selected pure or commercial broiler breeder strains. *Poultry Science*, 85: 1490-1497.

**Wyatt, C. L., W. D. Weaver, Jr., Beane, W. L. 1985.** Influence of egg size, eggshell quality and posthatch holding time on broiler performance. *Poultry Science*, 64: 2049-2055.

**Yadgary, L., Cahaner, A., Kedar, O., Uni, Z. 2010.** Yolk sac nutrient composition and fat uptake in late-term embryonic eggs from young and old broiler breeder hens. *Poultry Science*, 89: 2441-2452.

**Yalçın, S., Bağdathoğlu, N., Bruggeman, V., Babacanoğlu, E., Uysal, I., Buyse, J., Decuypere, E., Siegel, P. B. 2008.** Acclimation to heat during incubation. 2. Embryo composition and residual yolk sac fatty acid profiles in chicks. *Poultry Science*, 87: 1229-1236.

**Yılmaz, A. A., Bozkurt, Z. 2009.** Effects of hen age, storage period and stretch film packaging on internal and external quality traits of table eggs. *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologie*, 42(2): 46-51.

**Zakaria, A. H., Plumstead, P. W., Romero-Sanchez, H., Leksrisompong, N., Osborne, J., Brake, J. 2005.** Oviposition pattern, egg weight, fertility, and hatchability of young and old broiler breeders. *Poultry Science*, 84: 1505-1509.

## EKLER

### EK 1 Yumurta Kalitesi ile İlgili İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları

#### Yumurta Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	9,33
Yumurta Büyüklüğü	1	546,65
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,66
Hata	96	103,05

#### Şekil İndeksine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	104,040
Yumurta Büyüklüğü	1	0,040
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	4,840
Hata	96	109,920

#### Kırılma Direncine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	1,2973
Yumurta Büyüklüğü	1	2,7390
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,0024
Hata	96	1,7688

#### Kabuk Kalınlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,0077334
Yumurta Büyüklüğü	1	0,0002242
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,0001674
Hata	96	0,0176805

### Kabuk Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,64050
Yumurta Büyüklüğü	1	0,36134
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,31887
Hata	96	5,44142

### Kabuk Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,7907
Yumurta Büyüklüğü	1	5,7548
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	1,1162
Hata	96	11,7483

### Ak Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	27,55
Yumurta Büyüklüğü	1	323,24
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,80
Hata	96	58,38

### Ak İndeksine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,6756
Yumurta Büyüklüğü	1	4,4662
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,2228
Hata	96	8,0965

### Ak Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	125,723
Yumurta Büyüklüğü	1	49,249
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	1,170
Hata	96	75,174



### Sarı Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	56,299
Yumurta Büyüklüğü	1	23,047
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,236
Hata	96	37,167

### Sarı İndeksine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,3778
Yumurta Büyüklüğü	1	2,2195
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,3362
Hata	96	27,4854

### Sarı Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	106,532
Yumurta Büyüklüğü	1	21,309
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,001
Hata	96	56,491

**EK 2 Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Sarı Kesesi Emilimi ile İlgili Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları**

**14. Gün Sarı Kesesi Emilim Miktarına Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	2,9860
Yumurta Büyüklüğü	1	6,4719
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,4020
Hata	96	94,6940

**14. gün Sarı Kesesi Emilim Oranına ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	1,00
Yumurta Büyüklüğü	1	262,45
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	10,98
Hata	96	2114,37

**18. Gün Sarı Kesesi Emilim Miktarı Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	53,465
Yumurta Büyüklüğü	1	3,119
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,689
Hata	96	103,466

**18. Gün Sarı Kesesi Emilim Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	398,14
Yumurta Büyüklüğü	1	340,96
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	8,20
Hata	96	2822,89

**Çıkış Sarı Kesesi Kullanım Miktarına Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	23,1409
Yumurta Büyüklüğü	1	3,1595
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,2772
Hata	96	45,5285

### Çıkış Sarı Kesesi Kullanım Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	33,75
Yumurta Büyüklüğü	1	101,97
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	1,10
Hata	96	1419,60

### 3. Gün Sarı Kesesi Kullanım Miktarı Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	56,119
Yumurta Büyüklüğü	1	8,484
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,488
Hata	96	86,540

### 3. Gün Sarı Kesesi Kullanım Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	4,480
Yumurta Büyüklüğü	1	63,454
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	2,409
Hata	96	730,988

**EK 3 Kuluçka Süresince ve Çıkış Sonrasında Embriyo ve Cıvciv Gelişimi ile İlgili Özelliklere Ait Varyans Analizi Tabloları**

**14. Gün Embriyo Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	4,8400
Yumurta Büyüklüğü	1	1,6028
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	5,1529
Hata	96	21,3991

**14. Gün Embriyo Yüzdesi Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	6,231
Yumurta Büyüklüğü	1	24,646
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	10,719
Hata	96	60,640

**14. Gün Embriyo Uzunluğu Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	0,8205
Yumurta Büyüklüğü	1	0,1789
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,0249
Hata	96	10,4008

**14. Gün Embriyo Bacak Uzunluğu Ait Varyans Analiz Tablosu**

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	1,08160
Yumurta Büyüklüğü	1	0,11560
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,14440
Hata	96	0,63200

### 18.Gün Embriyo Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	92,852
Yumurta Büyüklüğü	1	80,282
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	22,658
Hata	96	163,199

### 18. Gün Embriyo Yüzdesi Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	176,018
Yumurta Büyüklüğü	1	18,956
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	76,774
Hata	96	603,686

### 18. Gün Embriyo Uzunluğu Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	13,3210
Yumurta Büyüklüğü	1	0,5067
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	6,1355
Hata	96	11,4639

### 18. Gün Embriyo Bacak Uzunluğu Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	1,00000
Yumurta Büyüklüğü	1	0,43560
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,14440
Hata	96	1,27040

### Çıkış Günü Cıvıv Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	105,74
Yumurta Büyüklüğü	1	695,44
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,00
Hata	96	282,28

### Çıkış Günü Cıvciv Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	168,47
Yumurta Büyüklüğü	1	245,19
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	1,76
Hata	96	966,72

### Sarı Kesesiz Cıvciv Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	57,61
Yumurta Büyüklüğü	1	545,13
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,01
Hata	96	361,01

### Sarı Kesesiz Cıvciv Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	14,431
Yumurta Büyüklüğü	1	0,841
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,077
Hata	96	381,950

### Cıvciv Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	6,5581
Yumurta Büyüklüğü	1	20,7710
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	1,0715
Hata	96	7,1242

### Cıvciv Bacak Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	1,6154
Yumurta Büyüklüğü	1	2,9894
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,0004
Hata	96	5,8851

### 3. Gün Cıvıv Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,00
Yumurta Büyüklüğü	1	956,06
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	495,35
Hata	96	409,13

### 3. Gün Sarı Kesesisiz Cıvıv Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,00
Yumurta Büyüklüğü	1	842,87
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	504,83
Hata	96	447,78

### 3. Gün Sarı Kesesisiz Cıvıv Ağırlığı Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,002
Yumurta Büyüklüğü	1	5,438
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	2,994
Hata	96	146,791

## EK 4 Kuluçka Parametreleri ile İlgili Varyans Analizi Tabloları

### Başlangıç Yumurta Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,402
Yumurta Büyüklüğü	1	141,849
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,002
Hata	16	0,11

### 18. Gün Ağırlık Kaybına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,2232
Yumurta Büyüklüğü	1	2,6522
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,8122
Hata	16	0,8410

### Döllülük Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	195,313
Yumurta Büyüklüğü	1	0,312
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,034
Hata	16	28,333

### Çıkış Gücüne Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	17,639
Yumurta Büyüklüğü	1	4,895
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,288
Hata	16	49,603

### Kuluçka Randımanına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	268,840
Yumurta Büyüklüğü	1	6,813
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,553
Hata	16	75,778



### Erken Dönem Embriyonik Ölüm Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	28,682
Yumurta Büyüklüğü	1	5,893
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,226
Hata	16	16,240

### Orta Dönem Embriyonik Ölüm Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	2,3241
Yumurta Büyüklüğü	1	0,0424
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,0390
Hata	16	3,8413

### Geç Dönem Embriyonik Ölüm Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	0,569
Yumurta Büyüklüğü	1	0,712
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	2,570
Hata	16	28,725

### Kontamine Yumurta Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	1,5617
Yumurta Büyüklüğü	1	0,1799
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,6504
Hata	16	3,5626

### Iskarta Cıvıv Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareleri Ortalaması
Anaç yaşı	1	11,235
Yumurta Büyüklüğü	1	0,557
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	3,475
Hata	16	22,889

### Civciv Çıkış Ağırlığına Ait Varyans Analiz Tablosu

<b>Varyasyon Kaynakları</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareleri Ortalaması</b>
Anaç yaşı	1	1,568
Yumurta Büyüklüğü	1	66,540
Anaç yaşı x yumurta büyüklüğü	1	0,551
Hata	16	1,090

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Arda SÖZCÜ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Almanya, 22/10/1988  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Hürriyet Lisesi, 2006  
Lisans : U. Ü., Ziraat Fakültesi, 2011  
Yüksek Lisans : U. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Uludağ Üniversitesi, 2011

İletişim (e-posta) : ardasozcu@uludag.edu.tr

Yayınları :

**Altınçekiç, Ş. Ö., Sözcü, A. 2013.** Çiftlik hayvanlarında suyun önemi ve kalite özellikleri. 8. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-7 Eylül 2013, Çanakkale.

**İpek, A., Sahan, U., Baycan, S. C., Sozcu, A. 2014.** The effects of different eggshell temperatures on embryonic development, hatchability, chick quality and first week broiler performance. *Poultry Science*, 93:464-472.

**İpek, A., Dikmen, Y. B., Sözcü, A. 2013.** The effect of vitamin a on egg production of japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) reared under heat stress. 24th International scientific-expert conference on agriculture and food industry. 25-28 September, 2013, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

**İpek, A., Sahan, U., Baycan, S. C., Sözcü, A. 2013.** The effect of different embryo temperatures on embryonic development, incubation performance and chick quality in broilers. 11th World Conference on Animal Production. 16-20 October, 2013, Beijing, China.

**Sözcü, A., Şahan, Ü. 2013.** Etlik Piliçlerde Yetiştirme Döneminde Karşılaşılan Bazı Refah Problemleri. 2. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 24-28 Nisan 2013, Antalya.

**Sözcü, A., İpek, A. 2013.** The relationship between breeder age and hatch window. 11th World Conference on Animal Production. 16-20 October, 2013, Beijing, China.

**Şahan, Ü., Sözcü, A. 2013.** Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Üretici Koşullarında Barındırma Yoğunluğunun Altlık Nemi ve Ayak Taban Yangısı Üzerine Etkisi. 2. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 24-28 Nisan 2013, Antalya.

**Şahan, Ü., Sözcü, A. 2013.** The Effects Of Sex and Final Stocking Density On Some Welfare Indicators: Foot Pad and Hock Dermatitis In Broilers. The 24 th International scientific-expert conference on agriculture and food industry. 25-28 September, 2013, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

**Şahan, Ü., Sözcü, A. 2013.** İpekböceği yetiştiriciliği ve ipek üretimi. Türkiye 2. Organik Hayvancılık Kongresi, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

**Şahan, Ü., Sözcü, A. 2013.** Etlik Damızlık Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Önemli Refah Problemleri. *Hayvancılıkta Performans Dergisi*, 172 (06) : 4-10.

**Şahan, Ü., İpek, A., Sözcü, A. 2012.** Broiler Eti Üretiminde Karkas Kusurları. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 3-5 Ekim 2012, İzmir.

**Tümer, S., Sözcü, A. 2013.** Etlik Piliçlerde Yaş ve Cinsiyetin Ayak Taban Yangısı Üzerine Etkileri. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.