



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BILDIRCINLARDA UZUN SÜRELİ DEPOLAMA ve YÜKSEK
KULUÇKA SICAKLIĞINDA CİVCİV KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

UĞUR ALKIŞ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
EYLÜL - 2021



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BILDIRCINLARDA UZUN SÜRELİ DEPOLAMA ve YÜKSEK KULUÇKA
SICAKLIĞINDA CİVCİV KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

UĞUR ALKIŞ
ORCID:0000-0002-3993-8931

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Gülşen ÇOPUR AKPINAR
ORCID: 0000-0003-1907-8855

HATAY
EYLÜL - 2021

10/09/2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

UĞUR ALKIŞ

ÖZET

BILDIRCINLARDA UZUN SÜRELİ DEPOLAMA ve YÜKSEK KULUÇKA SICAKLIĞINDA CİVCİV KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, bildiricin (*Coturnix coturnix japonica*) kuluçkalık yumurtalarının uzun süreli depolama ve yüksek kuluçka sıcaklığı uygulamalarının civciv kalitesi üzerine etkisini Tona skora yöntemi kullanılarak belirlemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler tesadüf bloklarında faktöriyel deneme planı uygulanarak analiz edilmiş ve çoklu ortalamaların karşılaştırılmasında Dunnet testi kullanılmıştır. Deneme grupları ilk 7 gün yüksek sıcaklığa (38.6°C) maruz bırakılan A grubu, depolama uygulanan ve 37.6 °C sıcaklık uygulanan B grubu, 14 gün depolama ve ilk 7 gün yüksek sıcaklık (38.6°C) uygulanan C grubu ile depolanmayan ve 37.6 °C sıcaklık uygulanan kontrol grubu (K) şeklinde oluşturulmuştur. Transfer ağırlık kaybı oranı (%) gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P<0.01$). Depolama sonrası (14 gün) gelişim döneminin ilk 7 günü boyunca yüksek kuluçka sıcaklığına maruz kalan B grubundaki transfer ağırlık kaybı %12.04 ile K grubundan (%10.80) daha yüksek olmuştur. Uygulama gruplarının 392-400 ve 424-432. saatler arasındaki civciv çıkış aralıkları üzerine etkisiz ancak, 376-384 ($P<0.05$), 384-392 ($P<0.01$), 400-408 ($P<0.01$), 408-416 ($P<0.05$) ve 416-424 ($P<0.05$) saatleri arasındaki çıkış aralığı üzerine etkisi önemli belirlenmiştir. En yoğun civciv çıkışları 376-384. saatleri arasında A grubunda, 384-392. saatleri arasında K grubunda, 400-408. saatleri arasında B grubunda, 408-416 ve 416-424. saatleri arasında C grubunda olmuştur. Satılabilir nitelikteki civciv çıkış ağırlığı üzerine grup etkisi, blok etkisi ve grup*blok interaksiyonu (etkileşim) önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Civciv boyu bakımından grup ($P<0.01$), blok ($P<0.01$) ve grup*blok interaksiyonu ($P<0.05$) önemli bulunmuştur. Uygulamaların Tona skoru üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) olmuş, Tona skoru ortalaması en yüksek 98.10 değeri ile K grubunda belirlenmiş, bunu sırası ile B, A ve C grupları izlemiştir. Sarısız vücut ağırlığı üzerine uygulama X blok interaksiyonu etkisi ve uygulama grup etkisi önemsiz bulunmuştur. Çıkış gücü üzerine uygulamaların etkisi önemlidir ($P<0.01$). Birinci ve ikinci dönem embriyo ölümü üzerine uygulamalar ($P<0.01$; $P<0.05$) etkili ancak, üçüncü dönem embriyo ölümleri üzerine etkisiz olmuştur.

2021, 79 sayfa

Anahtar Kelimeler: kuluçka, tona skoru, sarısız vücut kitlesi, embriyonik ölümler, çıkış gücü

ABSTRACT

DETERMINATION of CHICK QUALITY in LONG-TERM STORAGE and HIGH INCUBATION TEMPERATURE in QUAIL

This study was planned to determine the effect of long-term storage and high hatching temperature applications of quail (*Coturnix coturnix japonica*) hatching eggs on chick quality using the Tona scoring method. The data obtained in the study were analyzed by applying a factorial experiment plan in random blocks and Dunnett test was used to compare multiple means. Experimental groups are group A exposed to high temperature (38.6°C) for the first week, group B exposed to storage (14 days) and 37.6°C temperature, group C applied to storage (14 days) and to high temperature (38.6°C) for the first 7 days, and K group applied to temperature (37.6 °C) without storage. The rate of transfer weight loss (%) differed significantly according to the groups ($P<0.01$). Transfer weight loss in group B exposed to high incubation temperature during the first 7 days of the development period after storage (14 days) was 12.04% higher than that of group K (10.80%). The effect of treatment groups on chick hatching intervals was not significant between hours of 392-400 ve 424-432 but it was significant hours of 376-384 ($P<0.05$), 384-392 ($P<0.01$), 400-408 ($P<0.01$), 408-416 ($P<0.05$) ve 416-424 ($P<0.05$) statistically. The busiest chick hatches are 376-384. Between the hours of 384-392 in group A. in the K group between hours, 400-408. Between the hours of 408-416 and 416-424 in group B. was in group C between hours. Group effect, block effect and group*block interaction (interaction) were found to be significant on sellable chick hatching weight ($P<0.01$). Group ($P<0.01$), block ($P<0.01$) and group*block interaction ($P<0.012$) were found to be significant in terms of chick size. The effect of the applications on the Tona score was significant ($P<0.001$). The average Tona score was determined with the highest value of 98.10 in the K group, followed by the B, A and C groups, respectively. The effect of application X block interaction and application group effect on body weight without yolk were found to be insignificant. The effect of applications on output power is significant ($P<0.001$). Treatments were effective on first and second embryo death ($P<0.001$; $P<0.05$), but were ineffective on third term embryo death.

2021, 79 pages

Key Words: incubation, tona score, yolk-free body mass, embryonic deaths, output power

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren, her türlü yardımı ve desteği esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Gülşen ÇOPUR AKPINAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez verilerinin istatistiki analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Doç.Dr. Şenol ÇELİK'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tez çalışması sırasında emeği geçen Bahar ATAŞ, Nadir DOĞRU, Umut AK ve Nazlı AŞKARGENÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu yüksek lisans tez çalışmasını aileme ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Depolama Süresi.....	6
2.2. Embriyonik Gelişim Sırasında Uygulanan Kuluçka Sıcaklığı	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Yumurta ve Cıvciv	17
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Depolama İşleminde Belirlenen Özellikler	21
3.2.2. Kuluçka İşlemi Sırasında Belirlenen Özellikler	21
3.2.2.1 Embriyonik Gelişim Sırasındaki Bağlı Ağırlık Kaybı	21
3.2.2.2 Cıvciv Çıkış Aralıklarının Belirlenmesi.....	22
3.3. Çıkış Sonrası Belirlenen Özellikler	23
3.3.1. Cıvciv Çıkış Ağırlığı	23
3.3.2. Cıvciv Boyu.....	23
3.3.3. Tona Skoruna Göre Cıvciv Kalitesinin Belirlenmesi	24
3.3.4. Sarısız Vücut Kütlesi.....	25
3.3.5. Iskarta Cıvciv Oranı.....	26
3.3.6. Döllülük Muayenesi	26
3.3.7. Kuluçka Randımanı	27
3.3.8. Çıkış Gücü	27
3.3.9. Embriyonik Ölüm Oranlarının Belirlenmesi	27
3.4. İstatistiki Analiz.....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	29
4.1. Depolama Ağırlık Kaybı	29
4.2. Kuluçka Esnasında Belirlenen Özellikler.....	30
4.2.1. Embriyonik Gelişim Esnasında Gerçekleşmiş Ağırlık Kaybı	30
4.2.2. Cıvciv Çıkış Aralıklarının Belirlenmesi	33
4.3. Cıvciv Çıkış Sonrası Yapılan İşlemler	40
4.3.1. Cıvciv Çıkış Ağırlığı	40
4.3.2. Cıvciv Vücut Uzunluğu	44
4.3.3. Tona Skorlaması	48
4.3.4. Sarısız Vücut Kütlesi.....	50
4.3.5. Iskarta Cıvciv Oranı.....	54
4.3.6. Kuluçka Randımanı	56
4.3.7. Çıkış Gücü	59
4.3.8. Embriyo Ölümleri.....	62
4.3.8.1 Birinci Dönem Embriyonik Ölümler	63
4.3.8.2 İkinci Dönem Embriyonik Ölümler	65

4.3.8.3 Üçüncü Dönem Embriyonik Ölümler	67
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	69
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	79



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme planı	20
Çizelge 3.2. Tona skortlama yöntemi.....	24
Çizelge 4.1. Depolama ağırlık kaybı tanımlayıcı istatistikleri	29
Çizelge 4.2. Depolama ağırlık kaybının t testi sonuçları	29
Çizelge 4.3. Transfer ağırlık kaybına ait tanımlayıcı değerler	31
Çizelge 4.4. Transfer ağırlık kaybına ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.5. Transfer ağırlık kaybının (%) dunnet testi sonuçları	32
Çizelge 4.6. 376-384. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	34
Çizelge 4.7. 376-384. saatler arasında çıkan civciv sayısı	34
Çizelge 4.8. 384-392. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	35
Çizelge 4.9. 384-392. saatler arasında çıkan civciv sayısı	35
Çizelge 4.10. 392-400. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	35
Çizelge 4.11. 400-408. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	36
Çizelge 4.12. 400-408. saatler arasında çıkan civciv sayısı	36
Çizelge 4.13. 408-416. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	36
Çizelge 4.14. 408-416. saatler arasında çıkan civciv sayısı	37
Çizelge 4.15. 416-424. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	37
Çizelge 4.16. 416-424. saatler arasında çıkan civciv sayısı	37
Çizelge 4.17. 424-432. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi	37
Çizelge 4.18. Uygulama gruplarında ortalama civciv çıkış ağırlık değerleri	40
Çizelge 4.19. Levene homojenlik testi	41
Çizelge 4.20. Civciv çıkış ağırlığına ait varyans analizi	41
Çizelge 4.21. Civciv çıkış ağırlıklarının blok x uygulama grupları arasındaki etkileşimi	44
Çizelge 4.22. Uygulama gruplarında ortalama civciv uzunluk değerleri	45
Çizelge 4.23. Civciv uzunluğuna ait varyans analizi	45
Çizelge 4.24. Civciv uzunluğunun blok x uygulama grupları arasındaki etkileşimi	47
Çizelge 4.25. Uygulama gruplarında tona skoru ortalama ve standart sapma değerleri	48
Çizelge 4.26. Tona skoruna ilişkin varyans analizi	49
Çizelge 4.27. Sarısız vücut kitlesine ait ortalama ve standart sapma değerleri	50
Çizelge 4.28. Sarısız vücut kitlesi varyans analizi	50
Çizelge 4.29. Uygulama gruplarında iskarta civciv oranı (%)	54
Çizelge 4.30. Iskarta civciv oranına ait varyans analizi	55
Çizelge 4.31. Uygulama gruplarında kuluçka randımanı (%)	57
Çizelge 4.32. Kuluçka randımanına ait varyans analiz sonucu	57
Çizelge 4.33. Kuluçka randımanı bakımından grup ortalamalarının karşılaştırılması	58
Çizelge 4.34. Çıkış gücüne ait ortalama ve standart sapma değerleri (%)	60
Çizelge 4.35. Çıkış gücü varyans analizi	60
Çizelge 4.36. Çıkış gücü bakımından grup ortalamalarının karşılaştırılması	61
Çizelge 4.37. Birinci dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri	63
Çizelge 4.38. Birinci dönem embriyonik ölüm varyans analizi	63
Çizelge 4.39. Birinci dönem embriyonik ölüm ortalamalarının karşılaştırılması	65
Çizelge 4.40. İkinci dönem embriyonik ölüm varyans analizi	65
Çizelge 4.41. İkinci dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri	66
Çizelge 4.42. İkinci dönem embriyonik ölüm ortalamalarının karşılaştırılması	67
Çizelge 4.43. Üçüncü dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri	68

Çizelge 4.44. Üçüncü dönem embriyonik ölüm varyans analizi	68
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Uygulama gruplarının 14 gün süre ile depolanması	18
Şekil 3.2. Depolanan uygulama gruplarının tartılması.....	19
Şekil 3.3. Depolanan uygulama gruplarının gruplara ayrılması	19
Şekil 3.4. Uygulama gruplarının tekerrürlerinin oluşturulması	20
Şekil 3.5. Cıvciv çıkış aralıklarının gözlemlenmesi	22
Şekil 3.6. Uygulama gruplarının makine içerisindeki konumu.....	23
Şekil 3.7. Tona skoruna göre cıvciv kalitesinin belirlenmesi	25
Şekil 3.8. Vücut içine çekilmiş ancak emilmemiş sarının ölçülmesi	26
Şekil 3.9. Çıkışı olmayan yumurtaların makroskopik incelenmesi.....	27
Şekil 4.1. Transfer ağırlık kaybının gruplara göre değişimi	32
Şekil 4.2. Cıvciv çıkış aralıklarının gruplara göre dağılımı	39
Şekil 4.3. Uygulama gruplarındaki cıvciv çıkış ağırlıkları	42
Şekil 4.4. Vücut uzunluğunun uygulama gruplarına göre değişimi.....	46
Şekil 4.5. Uygulama gruplarında sarısız cıvciv ağırlığı	51
Şekil 4.6. Vücut içine çekilmemiş sarı ağırlığı miktarı.....	53
Şekil 4.7. Uygulama gruplarında ıskarta cıvciv oranı.....	55
Şekil 4.8. Kuluçka randımanı.....	58
Şekil 4.9. Çıkış gücünün uygulama gruplarında değişimi	61

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

g: Gram

N: Tekerrür/Tepsi

p: Önemlilik

$\bar{X}$: Ortalama

W_B: Embriyonik gelişim başlangıcındaki yumurta ağırlığı

W_T: Yumurtaların çıkış makinasına transfer edildiği gün ağırlığı

W₀: 0. Gün yumurta ağırlığı

W₁₄: 14. Gün yumurta ağırlığı

KISALTMALAR

K: Kontrol grubu

Sd: Serbestlik derecesi

Ss: Standart sapma

1. GİRİŞ

Japon bıldırcınları (*Conturnix coturnix japonica*) kanatlı türleri arasında et ve yumurta kaynağı olarak önemli bir yer tutmaktadır. Japon bıldırcını yetiştiriciliği sadece Asya kıtasında olmayıp, bir alt tür olarak Avrupa ve Amerika'da da yaygın olarak yetiştirilmektedir.

Kuluçka işlemi sırasındaki uygulamalar civcivlerin çıkış sonrası sahadaki performanslarını doğrudan etkileyerek büyütme dönemindeki verim indeksine yansıyan en önemli işlemlerdir. Kuluçkalık yumurtaların kalite özelliklerinden başlayarak kuluçkahaneye ulaşmasından sonra uygulanacak depolama süresi, depolama sıcaklığı ve nemi, embriyonik gelişim öncesi fumigasyon işleminin yapılış şekli ve süresi ile embriyonik gelişim başladıktan sonra kuluçka makinasında uygulanan sıcaklık, nem, havalandırma ve çevirme gibi çevresel koşulların uygulanma şekli gibi unsurlar doğrudan civciv kalitesine yansımaktadır.

Civciv kalitesi; antikor seviyeleri, fizyolojik bozukluklar, enfeksiyon ve beslenme gibi doğrudan görülebilen fiziksel özelliklerin yanında diğer bazı faktörlerce de etkilenmektedir. Civciv kalite puanlaması sahadaki durumun yansıması ve çiftlik sonuçlarına ilişkin beklentilerin bir ifadesidir (Kolariczky, 2020).

Kuluçkahanelerin son ürünü olarak elde edilen günlük yaştaki civcivler broiler işletmelerinin önemli başlangıç materyali olarak önemlidirler. Pazarlanabilir civcivlerde yüksek bir kuluçka randımanını elde etmek ana amaçtır ve üreticiler için bu civcivler yüksek yaşama gücü, yüksek büyüme oranı, yüksek göğüs eti verimi ve düşük yem tüketimi gibi en iyi performansa sahip olmalıdır. Bu nedenle de günlük yaştaki civciv kalitesi kuluçkahane ile damızlık firması arasında önemli bir yere sahiptir. Ancak maksimum bir kuluçka randımanı her zaman için civcivin çıkış sonrası yüksek yaşama gücü ve maksimum büyüme performansı anlamında da değildir. Civciv kalitesi kalitatif ve kantitatif şekilde değerlendirilir (Decuypere ve Bruggeman, 2007).

Günlük yaştaki civciv kalitesinin belirlemesi gerek yumurta gerekse broiler üretiminde üretim dönemi boyunca hayvanın verimini etkileyen bir faktör olarak üretimin başlangıç noktası açısından önemlidir. Civcivin ilk haftada göstermiş olduğu gelişim doğrudan hayvanın daha sonraki dönemdeki gelişimini etkilemektedir. Dolayısıyla günlük yaşta civciv kalitesi belirlenerek üretime başlanan civcivle üretim sonunda

beklenen verim performansı da daha yüksek olacaktır. (Decuypere ve Bruggeman, 2007), embriyonik gelişimin internal pip döneminde veya çıkıştan hemen sonraki dönemde hava boşluğundaki yüksek CO₂ seviyesi ve yüksek triioothyrone thyroxine oranlarında yüksek kuluçka randımanı, yüksek civciv kalitesi ve çıkış sonrası 7. güne kadar yüksek bir büyüme performansı belirlemişlerdir.

Düşük kaliteli bir civcivin sahadaki gelişimi de yavaş olmaktadır. Sahadaki kısa süreli bir üretim döngüsünde yavaş gelişimi olan bir civcivin bu yavaş gelişimi telafi etmesi de güçtür. Verim yönünden yüksek bir genetik potansiyele sahip olan etlik piliç ve yumurtacı genotiplerde civciv kalitesindeki çok küçük dengesizlikler sahadaki performans üzerine etkisi büyüktür. (Molenaar ve ark., 2010).

Aynı zamanda kuluçkalık yumurtaların elde edildiği damızlık işletmelerindeki bakım besleme koşulları, hayvanların barındırıldıkları kümes koşulları, damızlık hayvanların sağlık durumu, yumurtaların elde edildiği hayvanların genotip ve yaş özellikleri ile depolama süre ve koşulları kuluçka işlemi öncesi civciv kalitesinde etkili olan koşullardır. Meijerhof (2009a)'a göre civciv kalitesi kuluçka makinası içerisindeki sıcaklık, O₂/CO₂ oranı, nem ve çevirme gibi özelliklere bağlı olup sıcaklık kalite üzerine en fazla etkili olan faktördür. Kuluçkalık yumurtanın albümin kalitesi, kabuk kalınlığı, kırılma direnci, şekil indeksi, yumurta büyüklüğü gibi genetik unsurlara dayanan birtakım yumurta kalite özellikleri yüksek olan yumurtalardan elde edilen civciv kalitesi daha yüksek olmaktadır (Decuypere ve ark., 2001; Tona ve ark., 2007; Durmuş ve Kutlu, 2019).

Van der Wagt ve ark. (2020)'e göre kaliteli civcivler, kuluçka esnasında optimum gelişmiş, günlük büyüme, göğüs eti verimi, yumurta verimi veya sahada yaşama gücü gibi özellikler bakımından iyi performans gösteren civcivlerdir. Civciv kalitesinin değerlendirilmesi sorunların ortaya çıkmasını sağlayarak, kuluçkahane ve entegre tesislerde verimliliği artırır. Civciv kalite değerlendirmesi standart bir kalite analizi prosedürüne dayandırılmalıdır.

Uzun süreli depolama ile birlikte erken ve geç dönem embriyonik ölümlerin artmasına bağlı olarak çıkış gücü azalmaktadır (Değer Oral Toplu ve ark., 2007; Okur ve ark., 2018; Copur ve Güneç, 2019). Tona ve ark. (2004)'a göre aynı sürede depolama işlemi yapılan yaşlı ve genç sürülerden elde edilen kuluçkalık yumurtalardan çıkan civciv kalitesi değişmektedir. Aynı depolama süresine maruz bırakılan yaşlı sürüden elde edilmiş yumurtaların genç sürülerden elde edilmiş yumurtalara göre yumurta ak

kalitesinin daha fazla düşerek daha az sayıda yüksek kalitede civciv elde edildiği bildirilmektedir.

Kuluçka içi çevresel koşulların en önemlisi olan sıcaklık sadece embriyonik gelişimin devam ederek civciv çıkışının sağlaması açısından değil aynı zamanda çıkış sonrası dönemdeki performansını da etkilemektedir. Gelişim ve çıkış dönemindeki makine içi sıcaklık uygulamalarında yumurtanın içinde bulunduğu embriyonik yaştaki ısı üretimi dikkate alınarak ayarlanmaktadır. Embriyonik gelişim yaşına göre daha yüksek sıcaklık uygulamaları kuluçka süresi ile civciv kalitesini olumsuz etkileyen faktörlerdir.

Civciv çıkış ağırlığı civciv kalitesini belirlemede kullanılan kantitatif bir belirleme yöntemidir. Bununla birlikte 7-10 günlük yaştaki civciv ağırlığının kesim ağırlığı ile ilişkisi günlük yaştaki civciv ağırlığına göre daha yüksek oranda bağlantılıdır (Decuypere ve Bruggemen, 2007). Hill (2001) günlük yaştaki civciv uzunluğu ile sarı emilim oranı ve damızlık hayvan yaşı veya kuluçka içi çevresel koşullar arasında bir ilişki olduğunu bildirmektedir. Wolanski ve ark. (2004)'a göre 8 farklı saf hatta ait yumurtalardan çıkan civciv vücut uzunluğu yumurta sarısı içermeyen vücut kitlesi ile yüksek korelasyon göstermektedir. Ayrıca civciv kalitesinin anlamlı bir göstergesi olarak çıkıştaki vücut uzunluğu ile 6 haftalık canlı ağırlık arasında zayıf ancak anlamlı bir korelasyon ($r=0.20$) söz konusudur. Bu görüşlere karşın Deeming (2005) günlük yaştaki civciv uzunluğunun civciv kalitesinin anlamlı bir göstergesi olarak belirleyici olmadığını bildirmektedir.

Wolanski ve ark. (2004), 8 farklı Hybro saf hattı boyunca civciv uzunluğunun yumurtadan çıkmadaki yumurta sarısı içermeyen vücut kütlesi ile iyi bir korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, çıkışta civciv uzunluğu ile 6 haftalıkken vücut uzunluğu arasında zayıf ama anlamlı bir korelasyon ($r=0.20$) bulunmuştur. Civciv uzunluğu civciv kalitesinin anlamlı bir göstergesi olarak bildirilmiştir.

Göbek skoru günlük yaştaki civcivin kalitesini ve büyüme dönemi performansını belirleyen önemli bir parametredir. Kuluçka içi çevresel koşulların optimum olmaması halinde civciv gelişimi düşer, yüksek bir yüzde oranında iyi kapanmamış göbek ile siyah düğmeli göbek oluşumu şeklinde bir görüntü oluşacaktır (Lourens ve Jongbloed, 2008). Gelişimi tam olan bir civcivde göbek tam kapanmış olacaktır. Ancak tam kapanmamış bir göbekte yumurta sarısı kesesi enfekte olarak genelde civcivin ölümüne sebebiyet verecektir (Rad ve ark., 2003).

Yumurtaların uzun süreli olarak depolanmasının sarı membranı, sarı ve pirevitellin tabakası gibi genel kaliteyi etkilediği bilinmektedir. Çok sayıda anormal ve ölü embriyoların varlığı depolamanın bir sonucu olarak nekrotik nükleli ile yüksek embriyonik hücrelerin ve çok sayıdaki apoptotik hücre sayısındaki bir artışla bağlantılı olabilmektedir. Embriyonik gelişimin başlamasının sekteye uğraması internal pip döneminin başlamasını geciktirerek kuluçka süresinin uzamasına neden olur (Tona ve ark., 2003b). Kuluçkalık yumurtaların depolanmasının embriyonik gelişimi farklı yönlerden etkilediği muhakkaktır. Birçok araştırmacıya göre uzun süreli depolamalarda daha kısa süreli depolanan yumurtalardan çıkan civciv kalitesi daha düşük olmaktadır ki uzun süreli depolama yaşı sürüden elde edilen yumurtalarda düşük civciv kalitesini daha fazla arttırmaktadır (Boerjan, 2002; Fasenko ve ark, 2002; Tona ve ark. 2003b).

Embriyonik gelişim sırasında civciv kalitesi üzerine en fazla etkiyi oluşturan faktör kuluçka (embriyo sıcaklığı) sıcaklığıdır. Yüksek sıcaklıklar genelde hasara neden olmaktadır. Bu durum yavaş gelişme, stres, siyah düğme, güçsüz civciv, beyazlaşmış görüntülü zayıf çıkış ile düşük kuluçka randımanı, yüksek geç ve erken dönem embriyonik ölümleri beraberinde getirmektedir (Du Preez, 2007).

Kuluçkalık yumurtalar embriyonik gelişim sırasında en iyi bir gelişim için optimum yumurta kabuğu sıcaklığın ihtiyaç duymaktadır. Birçok araştırmaya göre en iyi civciv kalitesi yumurta kabuk sıcaklığının 37.8°C olması halinde elde edilmektedir. Çok yüksek veya çok düşük yumurta kabuk sıcaklıkları civciv kalitesini ve civciv uniformitesini olumsuz etkileyecektir. Kuluçka makinası içerisinde tüm kuluçka süresince optimum ve homojen kabuk sıcaklığının sağlanması ise hava hızındaki değişim ve havanın ısıyı transfer etme kapasitesiyle alakalıdır. Embriyonik gelişimin birinci ve üçüncü haftalarındaki 37.8°C den daha fazla ya da daha düşük kabuk sıcaklığı uygulaması ikinci sınıf kalitede civciv oranında (%5 oranında) artış ve 5 mm daha kısa boyda civcivlerle sonuçlanmaktadır. Embriyonik gelişimin 7.gününden itibaren 38.9°C sıcaklık uygulanması halinde elde civcivlerin daha sonraki dönemlerinde asites insidansları yükselmektedir (Reijrink, 2013).

Kuluçkalık yumurtaların depolanması sırasında suyun formunda değişiklik oluşmakta, yumurta akındaki karbondioksit miktarı azalmakta ve ak pH seviyesi yükselmektedir (Decuypere ve ark., 2001; Silver ve Scott, 2001). Yumurtada uzun süreli depolanma sonrasında kaliteyi olumsuz etkileyen bazı fizyo-kimyasal değişiklikler

olmaktadır (Jones ve Musgrove, 2005). Farklı kanatlı türlerinde yapılmış çalışmalarda damızlık yumurtaların artan depolama süresinin çıkış gücünü ve kuluçka randımanını olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Şeker ve ark., 2005; Toplu ve ark., 2007; Kahn ve ark., 2013). Bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında depolama süresi arttıkça kuluçka randımanının, çıkış gücünün önemli düzeyde düştüğü, erken, orta ve son dönem embriyonik ölümlerin ise arttığı bildirilmiştir (Dereli-Fidan ve ark., 2012; Seker ve ark., 2005). Romao ve ark. (2008)'e göre et ve yumurta tipi bıldırcın yumurtalarında artan depolama süresinde kuluçka randımanı düşmekte, embriyonik gelişim sırasında meydana gelen yumurta ağırlık kaybı da artmaktadır. Aynı zamanda depolama süresinin artışına bağlı olarak depolama sırasında yumurta ağırlığında meydana gelen kayıp oranı da artmaktadır (Petek ve Dikmen, 2004; Laçın ve ark., 2008; Dudusola, 2009; Baylan ve ark., 2011).

Tona ve ark. (2003)'e göre genelde yüksek kuluçka randımanının yüksek civciv kalitesiyle alakalı olduğuna ve kuluçka başarısının en yüksek seviyeye çıkarılmasının optimum civciv kalitesine dönüştüğü belirtilmiştir. Civciv kalitesinin belirlenmesindeki belirgin eksiklikler araştırmacıların kendi skalalarını oluşturma ve bunları standartlaştırmalarına yol açmıştır. Broiler civcivlerin kalite belirlenmesinde görselliğe dayalı tek bir özelliğin baz alındığı kalite kriterleri bulunmaktadır. Birçok özelliği bir arada alarak kalite belirleyen Tona ve Pasgar gibi skorlama yöntemleri ticari uygulamalarda yaygın şekilde kullanılmamaktadır. Bu çalışmada tavuk civciv kalitesinin belirlenmesinde diğer yöntemlere göre daha isabetli sonuçlar veren Tona skorlama yöntemi kullanılarak günlük yaştaki bıldırcın civcivlerinde kalite belirlenmesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla bıldırcın kuluçkalık yumurtalarına uzun süreli depolama ve embriyonik gelişimin belli bir süresinde uygulanacak yüksek kuluçka sıcaklığının civciv kalitesi üzerine etkisi Tona skorlama yöntemi kullanılarak belirlenecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Depolama Süresi

Her ne kadar 7 günün üzerindeki artan depolama süresi artan embriyonik ölüm, civciv kalitesi ve verimliliğini düşürse de broiler endüstrisinde kuluçkalık yumurtaların kuluçka işlemi öncesi düşük sıcaklıklarda depolanması genel ticari bir uygulamadır.

Tona ve ark. (2003), yumurta depolama süresinin çıkış süresi, civciv kalitesi ve çıkış sonrası yedinci gün büyüme dönemi performansı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada Cobb etlik piliç damızlık işletmesinden elde ettikleri kuluçkalık yumurtaları 3 veya 18 gün süreyle depolama işlemine tabii tutmuştur. Araştırmacılar kuluçkalık yumurtaların 18 gün süre ile depolanmasının, yüksek kaliteli günlük civciv yüzdesini ve ortalama civciv kalite puanını azalttığını bildirmişlerdir. Üç gün süreyle depolanmış kuluçkalık yumurtalardan elde edilen civcivlerin 18 gün süreyle depolanmış yumurtalardan elde edilen civcivlere göre daha iyi performansa sahip olduğu ve civciv çıkışlarının daha erken olduğu belirlenmiştir. Uzun süreli depolamanın sadece çıkış süresi ve düşük kalite skoru ile değil aynı zamanda düşük büyüme performansı ile sonuçlandığı sonucuna varılmıştır.

Şeker ve ark. (2005), Japon bıldırcınlarında yaptıkları çalışmada kuluçkalık yumurtaları depolama süresine göre 1. grup (0-3 gün), 2. grup (4-6 gün), 3. grup (7-9 gün), 4. grup (10-12 gün) ve 5. grup (13-15 gün) olarak 5 gruba ayırmışlar. Depolama süresinin kuluçka randımanı, erken, orta ve geç dönem embriyonik ölüm üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Kuluçkalık bıldırcın yumurtalarında depolama süresinin çıkış gücü ve embriyonik ölümler (erken, orta ve geç dönem) üzerinde etkili olduğunu ve yumurtaların depolanma süresi uzadıkça, çıkış gücünün azaldığını, erken ve orta dönem embriyonik ölüm oranlarını ise arttığını bildirmişlerdir.

Hassan ve ark. (2005)'e göre devekuşu yumurtasında depolama süresi ve yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada yumurtaları depolama süresine göre 5 gün kadar, 5 ile 10 gün, 10 ile 15 ve 15 ile 24 gün olmak üzere 4 farklı depolama süresine maruz bırakmışlardır. Araştırmacılar kuluçka randımanının 10 günden daha az depolanan yumurtalarda daha yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Devekuşu yumurtalarının kuluçka kabiliyetini korumak için en etkili saklama süresinin 15 günden az olduğunu belirtmişlerdir.

Oral Toplu ve ark. (2007), Japon bıldırcınlarında kuluçkalık yumurta ağırlığı ve depolama süresinin kuluçka özellikleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada yumurtaları 3, 5, 7 ve 10 gün olmak üzere depolanmışlardır. İncelenen özelliklerden yalnız çıkış gücü üzerine depolama sürelerinin istatistik olarak önemli düzeyde farklılık oluşturduğu ve depolama süresi uzadıkça çıkış gücünün azaldığı belirtilmiştir. Araştırmacılar bıldırcın yumurtalarında civciv çıkış oranı, optimum depolama şartlarında dört günlük bekleme süresinden sonra günlük olarak %2 oranında azalma gösterdiğini bundan dolayı, yumurtaların bir haftadan uzun süre depolanmaması gerektiğini bildirmektedir.

Yumurta depolama, kuluçkalık yumurta endüstrisi için hem damızlık hem de kuluçkahanede lojistik bir gerekliliktir. Bununla birlikte, yumurtaların 7 günden daha uzun süre depolanmasının kuluçka randımanını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Hücresel düzeyde, uzun süreli yumurta depolaması hücre ölümüne neden olmaktadır. Uzun süreli yumurta depolaması embriyonik gelişimi ve metabolizmayı etkiler ve uzun süreli depolanan yumurtaların embriyoları, büyümeyi başlatmayacak şekilde etkilenebilir (Fasenko, 2007).

Romao ve ark. (2008), yaptığı çalışmada et tipi ve yumurta tipi bıldırcınlarda 10 günlük depolamaya kadar kuluçka randımanının %84 civarında olduğunu ve daha sonra bu oranın önemli ölçüde düştüğünü göstermiştir. Her iki bıldırcın genotipi yumurtasında da depolama ve kuluçka aşamasında benzer ağırlık kaybı görülmüştür. Araştırma, bıldırcın yumurtalarının 10 günlük depolamaya kadar büyük kuluçka kabiliyeti sergilediğini ve depolamaya sunulan yumurtaların kuluçka sırasında daha az ağırlık kaybı sergilediğini belirlemiştir.

Laçın ve ark. (2008), Japon bıldırcını yumurtalarının bazı kuluçka özellikleri üzerine farklı depolama materyalleri ve depolama süresinin etkileri belirlenmiştir. Yumurtalar kuluçka öncesi depolama süresine göre üç gruba ayrılmıştır (I = 1., 2. ve 3. gün, II = 6., 7. ve 8. gün, III = 12., 13. ve 14. gün). Kuluçkalık yumurtalar her bir depolama süresinde farklı depolama ortamında (B = herhangi bir depolama malzemesi kullanılmamış, P = perlit kullanımı, H = saman kullanımı) 21°C çevre koşullarında muhafaza edilmiştir. Araştırmada farklı saklama materyallerinin erken embriyonik ölüm oranlarına etkili olmadığı fakat depolama süresinin erken ölüm oranları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirtilmiştir. Depolama süresinin uzatılması (8 günden fazla),

kuluçka randımanı değerlerinin dūşmesine neden olurken depolama materyalinin ağırlık kaybı bakımından farklılık oluşturmadığı bildirilmiştir.

Reijrink ve ark. (2010), 38 haftalık Ross 308 etlik piliç damızlık sūrusunden elde edilen yumurtaları kullanarak yumurta depolama sırasındaki hava bileřiminin yumurta özellikleri, embriyonik gelişim, kuluçka ve civciv kalitesi üzerine etkisini incelemiřlerdir. Yaptıkları çalıřmada 7 günden fazla sūrede yumurta depolama, kuluçka sūresinde bir artıř, kuluçkada ve civciv kalitesinde bir azalma ile iliřkisi olduęunu bildirmiřlerdir. Uzun sūreli yumurta depolamanın olumsuz etkileri, embriyodaki deęiřikliklerden, yumurta özelliklerindeki deęiřikliklerden veya her ikisinden kaynaklanabileceęini belirtmiřlerdir.

Hamidu ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada yumurtaların 7 günden daha uzun sūre saklanması embriyonik canlılığın, embriyo ağırlığının, kuluçka kabiliyetinin ve civciv kalitesinin azalmasına neden olduğunu uzun sūreli depolamanın kuluçka randımanı ve civciv kalitesi üzerine olumsuz etkilerini belirtmişlerdir (Hamidu ve ark., 2011; 2014; Uddin ve Hamidu, 2014).

Muhammad ve ark. (2013), farklı depolama sūrelerinin Fayumi yumurtalarının yumurta ağırlığı, i yumurta kalitesi ve kuluçka özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada 0, 2, 3, 4, 6 ve 8 gūn depolanmış Fayoumi yumurtalarının kuluçka özellikleri ve bazı i yumurta kalite özelliklerini incelemiş, depolama sūresinin kuluçka randımanı, dōllū yumurtaların kuluçka randımanı, embriyonik ۆlūm oranı, yavru ağırlığı, ak ağırlığı, yumurta sarısı ağırlığı, ak indeksi, yumurta sarısı indeksi ve Haugh birimi üzerine etkisinin ۆnemli olduğunu belirtmişlerdir.

Khan ve ark. (2014), tarafından Rhode Island Red (RIR) ırkı tavuk yumurtalarında depolama sūresinin yumurta i kalitesi ve kuluçka özellikleri üzerine etkisini belirledikleri çalıřmada artan depolama sūresiyle yumurta iç kalite özelliklerinde ۆnemli dūřūřler olduęunu bildirmiřtir. İki gūn depolanan yumurtalarda %0,38 olan yumurta aęırlık kaybı deęeri 7 gūn depolamada %1,96 ve 9 gūn depolamada %2,52 olarak belirlenmiřtir. ıkıř gūcū deęerleri 0, 2, 3, 5, 7 ve 9 gūnlük depolama sūrelerinde sırasıyla %93,33, %93,30, %89,97, %74,90, %33,89 ve %7,35 olarak belirlenmiřtir. 3 günden daha uzun kūuk (50-55 g) ve būyūk (70-75 g) yumurta aęırlıklarında sūreyle depolama sūrelerinde embriyonik ۆlūmlerin çok belirgin řekilde artarak çıkıř gūcū deęerlerini dūřūrdūęū ortaya konulmuřtur. Çalıřmada Rhode Island Red kuluçkalık yumurtalarının

3 günden daha uzun sürede depolanmasının yumurta iç kalitesinde bazı değişikliklere yol açarak dolaylı şekilde kuluçka sonuçlarını etkilemiş olabileceği belirtilmiştir.

Othman ve ark. (2014), Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı, hayvan yaşı ve yumurtaların kuluçka öncesi depolama süresinin döllülük, kuluçka randımanı, embriyo ölüm oranı ve anormal yapılı civciv oluşumu üzerine etkisini belirlemişlerdir. Araştırmada yumurta ağırlığı (6-7 gr, 8-9 gr ve 10-11 gr), damızlık hayvan yaşı (≥ 3 -<5 ay), ≥ 5 - <8 ay ve ≥ 8 - <10 ay) ve depolama sürelerinin (≥ 4 - ≤ 6 gün, ≥ 7 - ≤ 9 gün ve ≥ 10 - ≤ 14 gün) etkileri ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, depolama süresi uzadıkça kuluçka randımanı azalacağından optimum depolama süresinin ≤ 6 gün olması gerektiği belirtilmiştir.

Kopecký (2015) tarafından broiler kuluçkalık yumurtalarında (28, 40, 52 ve 64 haftalık yaşta elde edilen yumurtalarda yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve yumurtaların depolanmasının embriyonik ölüm oranı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Küçük ağırlıktaki (50-55 g) yumurtalarda büyük yumurtalarda olduğu gibi (70-75 g) kuluçka sonuçları düşük ve embriyonik ölümler yüksek olmuştur. Kuluçka esnasında gerçekleşmiş embriyonik ölümler özellikle embriyonik gelişimin son aşamasında en yüksek olmuştur. Şekil indeksi %70-75 aralığında en iyi kuluçka sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmacıya göre kuluçkalık yumurtaların standart koşullar altında depolanması durumunda ilk 10 gün boyunca kuluçka sonuçları ve embriyonik ölüm oranları arasında istatistiksel farklılıklar oluşmamaktadır. Kuluçka randımanı ve embriyonik ölümler 10 günlük depolamadan sonra artış göstermekte ve uygun depolama koşullarında kuluçkalık yumurtaların depolama süresinin 10 güne kadar uzayabildiği belirtilmiştir.

Hassan ve ark. (2015), tarafından siyah, beyaz ve kahverengi tüy renkli bıldırcın kuluçkalık yumurtalarının kuluçka işlemi öncesi depolama sıcaklığı (7 °C ve 20 °C) ve depolama süresinin (3, 7, 10 ve 14 gün) kuluçka sonuçları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çıkış gücünün 3, 7, 10 ve 14 günlük depolama sürelerinde sırasıyla %58.43, %49.69, %57.46 ve %36.85 ve aynı sırayla embriyonik ölüm oranları %41.57, %50.31, %42.54 ve %63.42 olarak bildirmişlerdir.

Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlık kaybı, embriyonik ölüm ve kuluçka sonuçları üzerine depolama süresinin etkisinin belirlendiği (Roriz ve ark. 2016) bir araştırma sonucuna göre uzun süreli depolama embriyonik ölüm ve yumurta ağırlık kaybı oranını arttırmaktadır. Farklı depolama sürelerinde (1, 7 ve 10 gün) gerçekleşen yumurta ağırlık

kayıp oranları sırasıyla %0.90, %2.80 ve %3.26 olmuş ve bildiricin kuluçkalık yumurtalarının 5 günden daha uzun süreyle depolanmaması gerektiği vurgulanmıştır.

Bildircin yumurtalarında depolama süresinin kuluçka sonuçları üzerine etkisinin ortaya konulduğu başka bir çalışmada (Premavalli ve ark. 2016) depolama süresi uzadıkça kuluçka randımanı ve çıkış gücünün azaldığı ve toplam embriyonik ölümlerin arttığı bildirilmiştir. Araştırmada 0-2 gün arasındaki depolama süresinde en iyi kuluçka randımanı (%73.17) elde edilmiş olup, bu değer 3 günlük depolamada %68.87 ve 7 günlük depolamada %62.32 olduğu bildirilmiştir.

Pokherel ve ark. (2018), tarafından genç (32 hafta) ve yaşlı (63 hafta) broiler damızlık sürüsünden elde edilmiş kuluçkalık yumurtalarda depolama süresi (7, 14, 21 ve 28 gün) ve farklı depolama sıcaklıklarının (12°C ve 18°C) kuluçka randımanı ve civciv kalitesi üzerine etkisi belirlenmiştir. Araştırmada yüksek çözünürlüklü episcopic mikroskop (HREM) kullanılarak embriyonik gelişim aşamaları, citoartiktural özellikler, mitotik indeks ve hücre cytoarchitectural properties, mitotic index and canlı hücre gibi özellikler de belirlenmiştir. Hem genç hem de yaşlı sürüden elde edilmiş kuluçkalık yumurtalarda 12°C'de 7 günlük depolamada çıkış oranı 18°C'ye kıyasla çıkış oranı ve civciv kalitesi bakımından daha yüksek olmuştur. Civciv uzunluğu 7, 14 ve 21 günlük depolama sürelerinde değişmemiş ancak 28 günlük depolama süresi dışındaki diğer depolama sürelerinde önemli ölçüde değişmemiştir. Tüm parametreler bir arada değerlendirildiğinde genç ve yaşlı sürülerden elde edilen yumurtaların 18 veya 12°C'de 21 güne kadar saklanması halinde hiç depolanmamış yumurtalardan elde edilen civciv kalitesine benzer sonuçlar gösterdiği ifade edilmiştir. Yirmisekiz günlük depolama işleminde civciv verimi, civciv uzunluğu ve sarı içermeyen vücut kitlesinde düşüşler ortaya çıkmaktadır.

Addo ve ark. (2018), çıplak boyunlu tavuklarda farklı depolama süresi (1, 3, 7, 10, 14 gün) depolama sıcaklık koşullarının (18°C ve 25-30°C) yumurta kalitesi, kuluçka randımanı ve civciv kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Her sıcaklık koşulunda yumurtalar 1, 3, 7, 10, 14 günlük süre ile depolanmışlardır. Araştırmacılar 18°C'ye kıyasla 25-30°C depolama sıcaklığında depolamada toplam kuluçka randımanının daha düşük çıktığını belirtmişlerdir. Araştırmada artan depolama süresiyle birlikte blastoderm kalitesi azalmış, oda sıcaklığında depolanmış yumurtalarda soğukta depolanmış (18°C) yumurtalar ile kıyaslandığında blastoderm çapının arttığı ve embriyo gelişiminin

kötüleştigi ifade edilmektedir. Bu durum kuluçka sırasında yüksek düzeyde embriyo ölümü ve düşük kuluçka randımanı ile sonuçlanmıştır. Uzun süreli depolama sonrasında yumurta ak ve kuru sarı ağırlığı önemli oranda azalmıştır. Oda sıcaklığına kıyasla 18°C’de depolamada civciv ağırlığı ve gövde uzunluğu artmış ancak bu özellikler depolama süresi ile azalmıştır. Araştırmacılar sonuç olarak kuluçkalık yumurtaların artan depolanmasının zayıf embriyogenez ve zayıf civciv gelişiminin bir sonucu olarak randıman ve civciv kalitesi büyük ölçüde azalmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Cimrin ve ark. (2019), rasyona doğal ve sentetik antioksidan ilavesi ile beslenen Bovans White yumurtalarında depolama süresince yumurtaların bağıl ağırlık kayıpları üzerine antioksidan uygulamalarının etkili olmadığını ($P>0.05$), ancak farklı depolama koşullarında oluşan ağırlık kayıpları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir ($P<0.001$). Araştırmacılar sonuç olarak depolama sıcaklığı ve süresinin yumurta ağırlık kaybını artırdığı ve iç kalite özelliklerini önemli düzeyde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Kouame ve ark. (2019), tarafından beç tavuğu yumurtalarında depolama süresinin embriyonik ve fizyolojik parametreler ile çıkış sonrası büyüme performansı üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar beç tavuğu kuluçkalık yumurtalarında 3, 7, 11 ve 15 günlük depolama sürelerinde nispi yumurta ağırlık kaybının depolama süresi ile bağlantılı olarak arttığını belirtmişlerdir. Araştırmada beç tavuğu kuluçkalık yumurtalarının 7 günden fazla depolanmasının yumurta kalitesini olumsuz etkilediği sonucuna varılarak bu durumun embriyo ve kuluçka sonrası büyümeyi baskıladığını bildirmişlerdir.

Nasri ve ark. (2019), yumurta depolama ve damızlık yaşının yumurta kalitesi ve embriyo gelişimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar kuluçkalık yumurtaların uzun süre depolanmasının (>7 gün), hem depolama hem de müteakip inkübasyon sırasında iç yumurta kalitesini ve embriyonun canlılığını etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca Nasri ve ark. (2019)’a göre kuluçkalık yumurtaların depolanmasının etkileri damızlık yaşı ile etkileşim halindedir. Aynı zamanda genç sürülerden elde edilen kuluçkalık yumurtaların depolama süresi ile birlikte embriyonik morfoljik gelişim aşamalarının yaşlı sürülerden elde edilenlere kıyasla daha fazla artış göstermektedir. Genç sürülerdeki yumurtalarda kısa süreli depolamada (<7 days) kuluçka randımanı iyi bir oksijen sağlama ile embriyoya ak geçiş ihtimalinin bir sonucu olarak

daha yüksek görünmektedir. Bununla birlikte depolama süresinin artmasıyla (>7 days) yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtalarda kuluçka randımanındaki azalma genç sürüye nazaran daha fazladır. Araştırmacılar uzun süreli depolamanın hem genç hem de yaşlı damızlık sürülerden elde edilen kuluçkalık yumurta kalitesinde düşüşe neden olarak hem genç hem yaşlı damızlıklardan elde edilen kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolamasının düşük civciv kalitesi ile sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Civciv kalitesi kuluçka öncesi dönemde, kuluçkalık yumurtaların elde edildiği damızlık hayvanların genetik yapısı, yaşı, damızlıkların bakım ve beslenmeleri, yumurtaların kuluçka makinesine koyulmasına kadar geçen sürede yumurtaların toplanması, taşınması, kuluçkaya uygunluğuna göre tasnif edilmesi ve kuluçka öncesi depolanma hassasiyeti gibi faktörlerden etkilenmektedir (Durmuş ve Kutlu, 2019).

Nasri ve ark. (2020), yumurta depolama süresi ve damızlık yaşının yumurta kalitesini, kuluçka randımanı ve civciv kalitesini etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmada 31, 42, 66 haftalık yaştaki damızlıklardan elde edilen kuluçkalık yumurtaların 2, 5, 12, 19 gün süre depolanmasının kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolanması durumu yüksek embriyonik ölüm yüzdesi nedeniyle daha düşük kuluçka randımanı ile sonuçlanmıştır. Uzayan depolama süresi ile yaşlı sürüden elde edilmiş yumurtalarda erken dönem ve geç dönem embriyonik, ölümler genç sürülerden elde edilenlere göre daha yüksek olmuştur. Kuluçkalık yumurtaların tercihen 7 günden daha kısa süre depolanması önerilmiştir. Depolama sırasında yumurta kalitesinin korunması ve iyi bir çıkış sonucunu yakalamak için genç damızlıklardan (31 hafta) elde edilen kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolamasının (≥ 12 gün) daha iyi olacağı ancak, yaşlı sürüden elde edilen yumurtaların daha kısa süreli depolanmasının daha iyi olacağını belirtmişlerdir.

2.2. Embriyonik Gelişim Sırasında Uygulanan Kuluçka Sıcaklığı

Yıldırım ve Yetişir (2004), ticari etlik piliç yumurtalarında kuluçkanın son beş günü boyunca farklı çıkış dönemi sıcaklıklarının kuluçka özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Gelişim döneminde 17 gün $37.6 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ve %58 bağıl nem uygulaması sonrası 18.günden itibaren 36.1, 37.2, 38.3 ve 39.4°C olacak şekilde farklı çıkış dönemi sıcaklıklarının etkisi belirlenmiştir. Çıkış döneminde 37.2°C ve 38.3°C sıcaklık

uygulamasında kuluçka sonuçlarının 36.1°C ve 39.9°C sıcaklık uygulamalarından daha iyi olduğu ve 36.1°C ve 39.9°C sıcaklık uygulamasında geç dönem embriyo ölümünün daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Lourens ve ark. (2005), kuluçka sırasında farklı yumurta kabuk sıcaklığının embriyo ölümleri, kuluçka kabiliyeti ve embriyo gelişimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada kuluçkalık yumurtalar kabuk sıcaklıklarının embriyonik gelişimin ilk haftasında 36.7 veya 37.8°C ikinci hafta 37.8°C ve inkübasyonun üçüncü haftasında 37.8 veya 38.9°C kabuk sıcaklığına tabi tutulmuştur. Farklı kabuk sıcaklığına maruz kalan kuluçkalık yumurtalarda yüksek kabuk sıcaklığının embriyonik ölüm oranını artırdığı ve bu durumun birinci sınıf civcivlerin kuluçka kapasitesini azalttığını belirtmişlerdir.

Joseph ve ark. (2006), broiler kuluçkalık yumurtalarında kuluçkanın ilk 10 gününde 36.7°C (düşük sıcaklık) ve kontrol sıcaklığı (37.8°C)'nin kuluçka sonuçları üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Düşük kuluçka sıcaklığında (36.7°C) hem embriyo ağırlığının azaldığı hem de kaliteli civciv oranının düştüğünü bildirilmiştir.

Kuluçka sırasında kümes hayvanı türleri için optimum çalışma sıcaklığı 37 ile 38°C arasında görünmektedir. İnkübasyon sıcaklığı sadece normal embriyonik gelişim ve kuluçka başarısı için önemli değildir, aynı zamanda çıkım sonrası performansı da etkiler (Decuypere ve Bruggeman, 2007).

Wentworth ve ark. (2009), tarafından Japon bıldırcın embriyolarının ve genç civcivlerin hipotermiye toleransını incelemek amacıyla Japon bıldırcınlarının (Coturnix Coturnix japonica) Wisconsin beyaz yumurta hattı kullanılmıştır. Araştırmacılar, kuluçkalık yumurtaları kuluçka boyunca 37.5°C sıcaklıkta tutarak kontrol ve kuluçkanın altıncı gününde 13°C ve %60 nemde 24 saat bekletildikten sonra 37.5°C'lik kuluçka sıcaklığında devam ettirilen deneme grubu oluşturmuşlardır. Çok düşük ortam sıcaklığına maruz kalan embriyoların kuluçka randımanı oranını %58 olarak tespit etmişler ve civciv çıkışlarının kontrol grubuna göre 24 saat daha geç olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada kontrol grubundaki kuluçka randımanının %81 olduğu ve çıkışların zamanında tamamlandığı ifade edilmiştir.

Sıcaklık, nem, havalandırma ve çevirme gibi kuluçka koşulları kuluçka boyunca embriyonun ihtiyaçlarını karşılayacak optimum seviyede sağlanmalıdır. Bu koşulların her

biri embriyonik gelişimi, civciv çıkış ağırlığını ve dolayısıyla etlik piliç performansını etkilemektedir (Sözcü ve İpek, 2013).

Ben-Ezra ve Burness (2017)'da yaptıkları araştırmada kuluçka sıcaklığının embriyoların ve genç kuşların büyümesi ve gelişimi üzerinde derin etkileri olabileceğini belirtmiş ve sabit ve döngüsel kuluçka sıcaklıklarının japon bıldırcınlarının morfolojisi ve metabolik hızı üzerinde uzun vadeli etkilerini araştırmışlardır. Japon bıldırcın yumurtalarını kontrol sıcaklıklarında (37.5°C), düşük sıcaklıklarda (36.0°C) ve kontrol ile aynı yüksek sıcaklıklarda düşük işleme (36.0°C) aynı ortalama sıcaklığı koruyan. (37.5°C) ve embriyonun gelişmesine izin veren düşük sıcaklıklarda (28.0°C) döngüsel bir işlem altında kuluçkaya yatırmışlardır. Kuluçka sıcaklığı, bireylerin yumurtadan çıkmasının ne kadar sürdüğünü önemli ölçüde etkilediğini ve düşük tedavi grubundaki bireyler, döngüsel tedavi grubundaki bireylerden önemli ölçüde daha uzun sürede yumurtadan çıktığını döngüsel tedavi grubundaki bireylerinde kontrol grubundan daha uzun sürede yumurtadan çıktığını belirtmişlerdir.

Döllü bir yumurtanın canlı bir varlık haline dönüşümünde en etkili faktör sıcaklıktır. Makinenin ısıtılma sistemi ne olursa olsun değişmeyen ve uyulması gereken tek esas, ortalama sıcaklığın düzenli olarak yumurtadaki embriyoya iletilmesidir. Normalin üstündeki yüksek sıcaklık 42°C, normalin altındaki sıcaklık 35°C olarak kabul edilir. Bu durumlarda uzun süre kalan yumurtalarda embriyo ölümleri gerçekleşmektedir (Durmuş ve Kutlu, 2019).

Nord ve Nilsson (2020), tarafından Japon bıldırcın yumurtalarının düşük (35.5°C;19 yumurta), normal (37.0°C;20 yumurta) ve yüksek (38.5°C;20 yumurta) sıcaklıkta olacak şekilde kuluçka işlemine tabii tutulmuştur. Araştırmacılar kuluçka süresinin uzunluğunun sıcaklığa bağlı olduğunu belirtmişlerdir. En kısa kuluçka süresi 38.5°C (16.0 ± 0.1 gün), 37°C'de daha uzun (17.3 ± 0.1 gün) ve 35.5°C'de (19.7 ± 0.1 gün) en uzun olarak bildirmişler. Kuluçka sıcaklıklarının 38.5°C (8.59 ± 0.20 g) ve 37.0°C (8.15 ± 0.15 g) olduğu gruplardan çıkan civciv ağırlıklarının 35.5°C'de (7.46 ± 0.18 g) kuluçkaya yatırılan civcivlerden önemli ölçüde daha ağır olduğunu belirtmişlerdir.

Vitorino ve ark. (2020), embriyonik termal manipülasyonun Japon bıldırcınlarının gelişimi ve fizyolojisi üzerinde kısa ve uzun vadeli etkileri olduğunu bildirdikleri araştırmada kontrol grubu kuluçkalık yumurtalar 37.8 °C ve %56 bağıl nem ve termal manipülasyon grubundaki yumurtalar 39.5°C sıcaklık ve %65 bağıl neme maruz

bırakılmıştır. Araştırmada Cons DD Japon bıldırcın hattı yumurtalarını kullanarak yaptıkları çalışmada embriyogenez sırasında termal manipülasyonun, ağırlık ve ölüm oranı da dahil olmak üzere Japon bıldırcınlarının gelişimi ve fizyolojisi üzerinde uzun süreli etkilere sahip olduğunu, termal manipülasyonun kuluçka kabiliyetini önemli ölçüde azalttığını ve kuluçkadan sonra standart koşullarda yetiştirilen bıldırcınlarda ölüm oranlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

El Shater ve ark. (2020), tarafından bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) termal sıcaklık manipülasyonun erken embriyogenesis, embriyonik gelişme, kuluçka randımanı, kas histogenesisi ve çıkış sonrası performans üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla bir hafta süre ile 15°C sıcaklık ve %75-80 nispi nemde depolanan yumurtalar ilk 15 gün kontrol grubu olarak 37.7°C sıcaklık ve %55 nispi nemde kuluçka işlemine alınmıştır. Termal sıcaklık olarak düzenlenen gruplar embriyonik gelişimin 6–8 günleri (erken) ve geç döneminde olacak şekilde (embriyonik gelişimin 12–14 günleri arası) 3 gün boyunca 3 saat 41°C sıcaklık ve %65 nispi nem ortamında kuluçkaya tabii tutulmuştur. Araştırmacılar göre nispi embriyo ağırlığı erken ve erken ve geç embriyogenesis gruplarında kontrol ve geç embriyogenesis gruplarına göre daha düşük olmuştur. Termal düzenleme, erken embriyogenesis grubundaki bıldırcın göğüs kasında önemli ölçüde hipertropiye neden olmaktadır. Araştırmacılar göre göğüs kas kütlesinin geliştirmek ve kas gelişimini artırmak için erken dönem embriyogenesis esnasında (embriyonik gelişimin 6–8 günleri arası) kısa süreli (3–6 saat) 39–40 °C'lik termal sıcaklık uygulamasının önerilebileceğini belirtmişlerdir.

Tesarova ve ark. (2021), broiler kuluçkalık yumurtalarında yüksek başlangıç kuluçka sıcaklığının uzun süreli depolanan (35 gün) yumurtalardaki kuluçka randımanı, günlük civciv ağırlığı ve yumurta sarısı ağırlığına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada embriyonik gelişimin ilk 36 saati boyunca kuluçkada normal sıcaklık olarak uygulanan 38.3°C ve uzun süreli depolanan yumurtalarda embriyo metabolizmasının başlatılması için 39.2°C'lik yüksek sıcaklık uygulanmıştır. Depolama esnasında depolamanın 7, 12 ve 19 günlerinde ön ısıtma 1 saat süre ile ön ısıtma işlemleri yapılmıştır. Araştırmacılar embriyonik gelişimin ilk 36 saatinde uygulanan yüksek sıcaklık ve uzayan depolama süresinin kuluçka randımanı üzerine olumsuz etkisini önemli olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar göre bu iki faktör erken ve geç dönem embriyo ölümleri üzerine negatif etkili ancak orta dönem embriyo üzerine etkisizdir. Artan sarı ağırlığı ve sarı kesesi oranı

ne 6n ısıtma işlemlerinden ne de yüksek kuluçka sıcaklığından etkilenmemiştir. Başlangıçtaki yüksek kuluçka sıcaklığı sarı içermeyen vücut kütlesini azaltmıştır. Ayrıca ne yüksek kuluçka sıcaklığı ne de tekrarlanan 6n ısıtma işlemi günlük yaştaki civciv ağırlığını etkilememiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Yumurta ve Cıvciv

Mersin’de özel bir bıldırcın işletmesinden 16 haftalık yaştaki damızlıklardan 3 gün içerisinde elde edilmiş 12-15 g arası ağırlıkta kuluçkalık yumurtalar deneme materyalini oluşturmuştur. Denemede toplam 12-15 g arası ağırlıktaki 2304 adet kuluçkalık bıldırcın yumurtası kullanılmıştır. Kuluçkalık yumurtalar depolama öncesi bireysel olarak numaralandırılmış ve tartılmıştır. Depolama sürelerinin (14 gün) sonunda kuluçkalık yumurtalar tekrar bireysel olarak tartılmışlardır. Kuluçka işlemi tamamlandıktan sonra çıkışı olan cıvcivler kalite belirlemede kullanılmıştır. Kuluçka işlemi Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Kanatlı Araştırma Biriminde bulunan Çimuka marka, programlanabilir, tam otomatik ve her biri 1280 adet tavuk yumurta kapasiteli aynı özelliklere sahip 2 adet kuluçka makinesinde yürütülmüştür.

3.2. Yöntem

İlk olarak aynı kümes ve aynı yaş grubundaki damızlık bıldırcınlardan aynı gün elde edilmiş toplam 1152 adet kuluçkalık (kırık, çatlak, şekil bozukluğu, kirli vs olmayacak şekilde ayıklanmış olarak) yumurta aynı gün içerisinde Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Kuluçkahane birimine getirilmiştir. Kuluçkalık yumurtalar kuluçkahane biriminde 14 gün süre ile 18-20°C sıcaklık ve %70 nispi nem koşullarında depolanmıştır. Yaklaşık iki hafta sonra yine aynı entegre bıldırcın işletmesinin aynı kümes ve aynı yaştaki hayvanlardan elde edilen 12-15 g arası diğer 1152 adet yumurta ise aynı gün kuluçkahane birimine getirilmiş ve herhangi depolama işlemi uygulanmamıştır. Kuluçka işlemi öncesi depolama işlemi yapılmış (1152 adet) ve depolama işlemi yapılmamış (1152 adet) yumurtalar rastgele ikişer gruplara ayrılmıştır. Depolama süresi ve embriyonik gelişim sırasında uygulanacak olan yüksek kuluçka sıcaklığının etkisinin belirlenmesi için depolanmış ve depolanmamış yumurtalar ikişer gruba ayrılarak toplamda 4 grup oluşturulmuştur. 14 gün süreyle depolanmış ve tüm embriyonik gelişim döneminde 37.6°C (576 adet) sıcaklık uygulmuş B grubu ile

depolanmış ve embriyonik gelişimin ilk 7 gününde 38.6°C ve 8-17.günler arasında 37.6°C sıcaklık uygulanan C grubu şeklinde oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Uygulama gruplarının 14 gün süre ile depolanması



Şekil 3.2. Depolanan uygulama gruplarının tartılması



Şekil 3.3. Depolanan uygulama gruplarının gruplara ayrılması



Şekil 3.4. Uygulama gruplarının tekerrürlerinin oluşturulması

Çizelge 3.1. Deneme planı

GRUPLAR	YUMURTA	DEPOLAMA SÜRESİ		KULUÇKA SICAKLIK	
	SAYISI	(Gün)		UYGULAMASI (°C)	
	(Adet)	0	14	0-7 Günler	8-17
				Arası	Günler
					Arası
A	576	Depolama	-	38.6	37.6
		Yok			
B	576		Depolama	37.6	37.6
C	576		Depolama	38.6	37.6
KONTROL	576	Depolama	-	37.6	37.6
		Yok			

Depolama sonrası ağırlık kaybı, 14 gün süreyle depolanan yumurtaların bireysel olarak tartımı sonrasında depolama öncesi ve depolama sonrası ağırlıkları baz alınarak % cinsinden nispi ağırlık kaybı olarak tespit edilmiştir.

Uygulamalara göre civciv kalitesi belirlemede aynı zamanda çıkışı olan civcivler tona skortlama yöntemine göre değerlendirilmeden önce canlı ağırlıkları, vücut uzunluğu, embriyonik gelişim sırasında gerçekleşmiş ağırlık kayıp oranı belirlenmiştir. Bu parametrelerin dışında civciv kalite belirlemesi aşağıdaki çizelgede yer alan Tona Skortlama yöntemi baz alınarak belirlenmiştir. Tona skortlama yöntemi sonrası sarısız vücut kütlesi tespit edilmiştir. Her bir uygulama grubundaki civciv çıkışı olmayan yumurtalar teker teker açılarak makroskopik yöntemle dölsüzlük belirlenmiş, Aygun ve ark. (2012) yöntemine göre döllü yumurtalarda gerçekleşmiş olan embriyonik ölüm oranları (1-9 günler arası; 10-17 ve 17-18 günler arası), ıskarta civciv oranı ile çıkış gücü belirlenmiştir.

3.2.1. Depolama İşleminde Belirlenen Özellikler

Kuluçkalık yumurtalar (1152 adet) depolama öncesi bireysel olarak numaralandırılmış ve tartılmıştır. Yumurtalar bireysel tartım sonrası 14 günlük süre ile depolanmıştır.

Depolama süresinin sonunda kuluçkalık yumurtalar tekrar bireysel olarak tartılarak

$$\text{Bağıl Yumurta Ağırlık Kaybı (\%): } 100 \times (W_0 - W_{14}) / W_0$$

W_0 : 0. gün yumurta ağırlığı

W_{14} : 14. gün yumurta ağırlığı

Şeklinde depolama süresince meydana gelmiş olan bağıl ağırlık kayıpları belirlenmiştir.

3.2.2. Kuluçka İşlemi Sırasında Belirlenen Özellikler

3.2.2.1 Embriyonik Gelişim Sırasındaki Bağıl Ağırlık Kaybı

Embriyonik gelişimin 14.günü yumurtalar gelişim makinasından çıkış makinasına transfer edilmiştir. Her bir uygulama grubunda yer alan yumurtalar tekerrür ağırlıkları alınarak grup bazında tartılmış ve ağırlık kaybı yumurtaların kuluçka öncesi ve

kuluçkanın 14. günü transfer ağırlığı esas alınarak hesaplanmıştır. Bu iki değer kullanılarak;

Bağıl Yumurta Ağırlık Kaybı (%): $100 \times (W_B - W_T) / W_0$

W_B : Embriyonik gelişim başlangıcındaki yumurta ağırlığı

W_T : Yumurtaların çıkış makinasına transfer edildiği gün ağırlığı şeklinde bağıl ağırlık kayıpları hesaplanmıştır.

3.2.2.2 Cıvcıv Çıkış Aralıklarının Belirlenmesi

Çıkış aralıkları, Aygun ve ark. (2012)'ün çıkış aralık değerleri baz alınarak embriyonik gelişimin 360-368, 368-376, 376-384, 384-392, 392-400, 400-408, 408-416, 416-424 ve 424-432. saatleri arasında olacak şekilde dönemlere ayrılarak belirlenmiştir. Çıkış makinası, belirlenen bu saat aralıklarında açılarak her bir çıkış sepetindeki (her bir tekerrürdeki) cıvcıvler sayılarak not edilmiştir. Bir sonraki çıkış aralığında belirlenen cıvcıv sayısı bir önceki çıkım aralığı diliminden çıkan cıvcıv sayısından çıkarılarak her bir çıkış aralığında gerçekleşen cıvcıv sayısı tespit edilmiştir.



Şekil 3.5. Cıvcıv çıkış aralıklarının gözlemlenmesi



Şekil 3.6. Uygulama gruplarının makine içerisindeki konumu

3.3. Çıkış Sonrası Belirlenen Özellikler

3.3.1. Cıvciv Çıkış Ağırlığı

Uygulama gruplarına ait çıkışı gerçekleşmiş satılabilir nitelikteki cıvcivler tartılarak grup bazında çıkış ağırlıkları belirlenmiştir. Roos Molenaar (2009) cıvciv ağırlıklarının belirlenmesinde yaklaşık 70 adet cıvcivin bireysel olarak tartılmasına ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir. Cıvciv ağırlıkları her bir tekerrür grubundan 20'şer olmak üzere $20 \times 8 = 160$ adet olacak şekilde her bir uygulama grubundan 160'şar toplamda $4 \times 160 = 640$ adet cıvciv (4: uygulama grupları, 8: her bir uygulamadaki tekerrür sayısı) 0.01 g'a hassas terazide tartılarak çıkış ağırlıkları belirlenmiştir.

3.3.2. Cıvciv Boyu

Gaga ile orta parmak arasındaki mesafeyi ifade eden cıvciv boyunun belirlenmesinde (Willemssen ve ark, 2008) rastgele olacak şekilde her bir tekerrürden 10'ar ve her bir uygulama grubundan $10 \times 8 = 80$ 'er adet, toplamda $4 \times 80 = 320$ adet cıvcivde ölçüm yapılmıştır.

3.3.3. Tona Skoruna Göre Cıvciv Kalitesinin Belirlenmesi

Günlük yaştaki cıvciv kalitesini belirlemek için Tona ve ark. (2003)'ı, tarafından geliştirilen yönteme göre Çizelge 2'de verilen özellikler dikkate alınarak puanlama yapılmıştır. Tona skora yöntemiye göre cıvciv kalitesinin belirlenmesi için önerilen minimum 44 cıvciv (Molenar 2009) baz alınmış, her bir tekerrür grubundan çıkan cıvcivlerden rastgele 7'ser cıvciv bireysel olarak bu yönteme göre puanlanmıştır. Her tekerrürden 7 olacak şekilde her bir grupta 56 adet ve 4 uygulama grubu için toplamda $4 \times 56 = 224$ adet cıvciv Tona yöntemine göre skorlanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Tez çalışması öncesi daha az sayıda tezin prototipi olarak daha az sayıda yumurta kullanılarak bir ön deneme planlanmış ve yürütülmüştür. Tez çalışmasında tona skora işini ön denemede skora yaparak tecrübe kazanan aynı kişi yürütmüştür.

Çizelge 3.2. Tona skora yöntemi

Kategori	Değerlendirme	Karakteristik	Skorlar
Hareketlilik	Sırt üstüyken doğrulma hızı	İyi/zayıf	6/0
Görünüş	Kuruluk, temizlik, ıslak ve kirlilik	Kuru, temiz/ıslak/ıslak ve kirlilik	10/8/0
Sarının Emilimi	Karnın sertliği, yüksekliği	Normal/ büyük ve sert	12/0
Gözler	Parlaklık ve açıklık	Açık ve Parlak/ açık, parlak değil/kapalı	16/8/0
Bacaklar	Dik duruş, enfekte	Normal/1 enfekte /2 enfekte	16/8/0
Göbek	Kapalılık, renk	Kapalı ve temiz/kapalı değil ve koyu renkli/açık ve bozuk renkli	12/6/0
Zar	Arta kalan zarın boyutu	Membran yok/küçük membran/geniş membran/çok geniş membran	12/8/4/0
Sarı	Emilmeyen sarının kütlesi	Yumurta sarısı yok/küçük yumurta sarısı/orta yumurta sarısı/büyük yumurta sarısı	16/12/8/0



Şekil 3.7. Tona skoruna göre civciv kalitesinin belirlenmesi

3.3.4. Sarısız Vücut Kitlesi

Molenar (2019)'a göre sarısız vücut kitesinin belirlenmesinde her uygulama grubunda yaklaşık 50 adet civciv gerekmektedir. Tona skorlaması sonrası gerçek civciv ağırlığını ifade eden sarısız vücut kitlesi (YFBW) değerlerinin belirlenmesi amacıyla her bir tekerrürden rastgele 7 adet ve her uygulama grubundan 56'şar adet civciv kesim için kullanılmıştır. Kesilecek civcivler kesim öncesi tartılmış daha sonra kesilerek abdomen bölgesi açılıp vücut içine çekilmiş ancak emilmemiş sarı ağırlığı miktarı belirlenmiştir. Bu amaç ile her bir uygulama grubundan $7 \times 8 = 56$ adet toplamda 56×4 (4 uygulama grubu) $= 224$ adet civciv öldürülerek göbek kısmında emilmemiş yumurta sarısı kısmı tartılmıştır.



Şekil 3.8. Vücut içine çekilmiş ancak emilmemiş sarının ölçülmesi

3.3.5. Iskarta Cıvciv Oranı

Her bir gruba ait yumurtalardan çıkan ıskarta cıvcivler çıkışı tamamlamış, ancak ayakta duramayan, ticari olarak satış değeri taşımayan (göbek tam kapanmamış, çapraz gaga, malformasyon vs.) cıvcivlerin toplam döller yumurta sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

3.3.6. Döllülük Muayenesi

Cıvciv çıkış aralıklarının belirlenme süresi sona erdikten sonra her bir uygulama grubunda çıkış olmayan tüm yumurtalar kırılarak makroskopik inceleme sonucu dölsüz olan yumurtalar belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Çıkışı olmayan yumurtaların makroskopik incelenmesi

3.3.7. Kuluçka Randımanı

Satılabilir nitelikteki sağlıklı civcivlerin kuluçka makinasına konulan toplam yumurta sayısına oranı şeklinde % olarak belirlenmiştir.

3.3.8. Çıkış Gücü

Satılabilir nitelikteki sağlıklı civcivlerin çıkış tamamlandıktan sonra civciv çıkışı olmayan yumurtalardan belirlenen dömlü yumurta sayısına oranı şeklinde % olarak ifade edilmiştir.

3.3.9. Embriyonik Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

Embriyonik ölüm oranları Aygun ve ark. (2012) yöntemine göre 1-9 gün (kara-göz, belirgin ve tüylenmemiş embriyo), 10-16 gün (tüylenmiş ve yumurta sarısı vücut içine çekilmemiş dışarıda olan embriyo) ve 17-18 gün (tam gelişmiş ve yumurta sarısı vücut içine çekilmiş, kabuğu kırıp ölen embriyolar şeklinde) belirlenerek sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.4. İstatistiki Analiz

Araştırmada kullanılan 2304 adet yumurta, her biri 80 yumurta alan gelişim tepsilerine dizilmiş ve her tepsi bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Her bir muamele grubunda tekerrür sayısı 8 olarak belirlenmiştir. Veriler, tesadüf blokları faktöriyel deneme tertibinde planlanmış ve istatistiki analizler ANOVA one way ile yapılmış ortalamalar arasındaki farklılıklar Dunnet çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (SPSS 20).

Civciv çıkış aralıklarının belirlenmesinde 360-368. saatler arasında hiçbir uygulama grubunda civciv çıkışı olmadığından bu aralıkta analiz yapılmamıştır. Çıkış aralığının 368-376. saatleri arasında da ilk değer 2 olup, diğer tüm değerler sıfır (0) olması nedeniyle istatistiksel olarak önemli sonuç vermeyeceğinden analiz yapılmamıştır.

Varyansların homojenliği için Levene testi yapılmıştır. Depolama sırasında meydana gelen ağırlık kaybını belirlemek için (B ve C grupları) ve bu gruplar birbirinden bağımsız olduğu için bağımsız örneklem t testi yani “student t testi” uygulanmıştır.

Civciv çıkış ağırlığı, ıskarta civciv oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı, embriyonik ölümler, tona skorlaması, civciv boyu, sarısız vücut ağırlığı gibi değişkenler için varyans homojenliğinin belirlenmesinde Levene testi yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Depolama Ağırlık Kaybı

Denemede 14 gün boyunca depolanan iki gruba ait (B ve C grupları) gerçekleşmiş olan ağırlık kaybı belirlenmesinde iki grup ve bu grupların birbirinden bağımsız olması nedeniyle analiz örneklem t testi ile yapılmış olup, t testi sonuçları (Çizelge 4.2) ve tanımlayıcı istatistikleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Depolama ağırlık kaybı tanımlayıcı istatistikleri

	Grup	N	$\bar{X}$	ss	$S_{\bar{x}}$
Depolama başı	B grubu	536	13.09	0.606	0.026
Ağırlığı (g)	C grubu	536	13.10	0.551	0.023
Depolama sonu	B grubu	536	12.87	0.602	0.026
Ağırlığı (g)	C grubu	536	12.88	0.551	0.023
Depolama kaybı	B grubu	536	1.68	0.397	0.017
(%)	C grubu	536	1.68	0.468	0.020

Çizelge 4.2. Depolama ağırlık kaybının t testi sonuçları

	t test	sd	P
Depolama başı	-0.299	1070	0.765
Depolama sonu	-0.315	1070	0.753
Depolama kaybı	0.216	1070	0.829

sd: serbestlik derecesi, p: önemlilik

Yapılan t testi sonucunda, depolama başlangıç, depolama sonu ağırlık ve depolamada ağırlık kaybı (%) farklılığı B ve C gruplarına göre önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Depolama sırasında gerçekleşen bağıl ağırlık kaybı B grubunda %1.68 ve C grubunda %1.68 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar bıldırcın yumurtaları ile yapılan çalışmalarda 14 gün süre ile depolamada Çopur Akpınar ve Günenç (2019)'in belirlediği %2.73 ve Laçın ve ark. (2008)'in %2.56, Dudusola (2009)'nın %9 ve Aygun ve Sert (2013)'in %2.73 olarak belirledikleri bağıl ağırlık kaybından oldukça düşük seviyededir. Yine aynı depolama sürelerini baz alarak Romao ve ark., (2008) 2 haftalık süreyle 20°C sıcaklıkta depolanan etçi ve yumurtacı bıldırcın yumurtalarında ağırlık kaybını sırasıyla %2.72 ve %2.39, Avşar ve Çopur Akpınar (2020) %2.52 olarak bildirilmiştir. Bıldırcın

kuluçkalık yumurtalarıyla Roriz ve ark. (2016)'ı 10 günlük depolama esnasında ağırlık kaybını 3.26 ve Dereli-Fidan ve ark. (2012) 15 gün için %1.45 olarak bildirmişlerdir. Dereli-Fidan ve ark (2012)'in farklı depolama ve fumigasyon sürelerinin kuluçka sonuçları üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada 5, 10 ve 15 günlük depolama süresindeki bağıl ağırlık kayıp oranları sırasıyla %0.34, %0.85 ve %1.45 şeklinde bildirmişlerdir. Araştırmamızda 14 günlük depolama süresinde belirlemiş olduğumuz bağıl ağırlık kaybı değeri Dereli-Fidan ve ark. (2012)'nin 15 günlük depolama süresinde belirledikleri sonuca yakın olmuştur.

Silvia (2008)'ın broiler damızlıklarda elde edilmiş kuluçkalık yumurtalara ön ısıtma işlemi (0, 6 ve 12 saat) ve depolamanın (4,9 ve 14 gün) kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri başka bir çalışmada ön ısıtma yapılmamış 14 gün süreyle depolanmış yumurtalarda ağırlık kaybı oranı %0.93 olarak bildirilmiştir. Ağırlık kaybı bakımından bu farklılık her bir çalışmada farklı tür yumurtalarının kullanılmış olmasından kaynaklı olabilir. Zira tavuk yumurtası ile bıldırcın yumurtasının gözenek sayısı, gözenek çapı ve kabuk kalınlığı gibi yumurta içerisindeki su kaybını etkileyebilen bazı özellikler bakımından farklılık söz konusudur. Taha ve ark. (2019) farklı iki bıldırcın genotipinden (Kahverengi Japon bıldırcını ve Fransız beyaz bıldırcını) elde edilmiş kuluçkalık yumurtalarda depolamanın yumurta kalitesi, kuluçka sonuçları, çıkış sonrası performans üzerine etkisini araştırmışlardır. Dört, 7 ve 10 günlük depolama sürelerinde en iyi sonucun 4 günlük depolamada elde edildiği artan depolama süresiyle yumurta kalite kriterleri ve yumurta ağırlık kaybının arttığı, kuluçka randımanı ve çıkış gücünün azaldığı sonucuna varılmıştır. Araştırmamızda 14 günlük depolamada belirlediğimiz (%1.68) ağırlık kayıp oranı Taha ve ark. (2019)'ın 14 gün depolama süresinde Kahverengi Japon bıldırcın (%3.60) ve Fransız beyaz bıldırcın (%3.07) yumurtalarında belirledikleri orandan oldukça düşük olmuştur.

4.2. Kuluçka Esnasında Belirlenen Özellikler

4.2.1. Embriyonik Gelişim Esnasında Gerçekleşmiş Ağırlık Kaybı

Kuluçka işlemi sırasında gerçekleşmiş ağırlık kaybına ilişkin tanımlayıcı istatistikler (Çizelge 4.3) ve varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.4) aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.3. Transfer ağırlık kaybına ait tanımlayıcı değerler

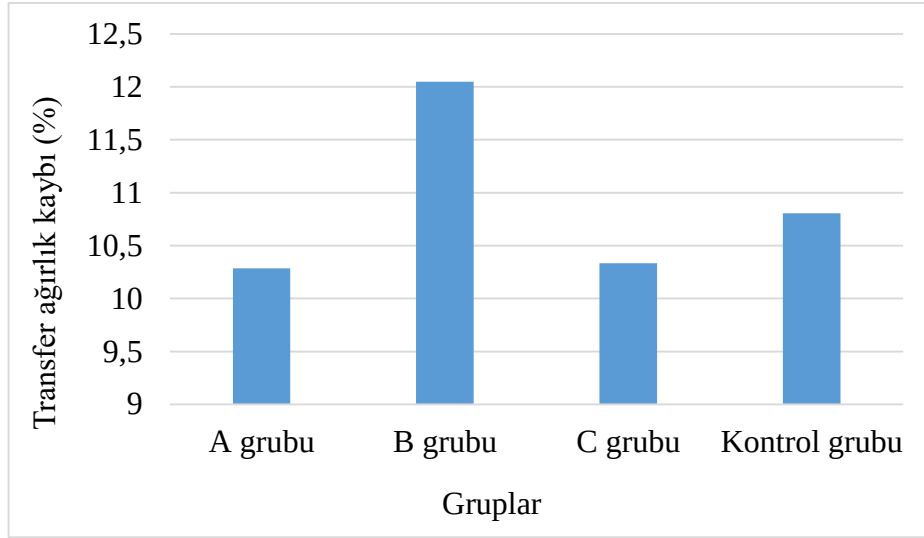
Uygulamalar	N	$\bar{X} \pm ss$
A Grubu	8	10.28±0.640
B Grubu	8	12.05±1.356
C Grubu	8	10.33±0.555
K Grubu	8	10.80±0.906
Toplam	32	10.86±1.133

Ss: standart sapma

Çizelge 4.4. Transfer ağırlık kaybına ait varyans analiz sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Başlangıç Ağırlık	Grup	8851.000	3	2950.333	28.47	0.001
	Hata	2901.000	28	103.607		
	Genel	11752.000	31			
Transfer ağırlık	Grup	12070.375	3	4023.458	22.33	0.001
	Hata	5043.500	28	180.125		
	Genel	17113.875	31			
Transfer ağırlık kaybı (%)	Grup	16.199	3	5.400	6.399	0.002
	Hata	23.629	28	0.844		
	Genel	39.829	31			

sd: Serbestlik derecesi



Şekil 4.1. Transfer ağırlık kaybının gruplara göre değişimi

Kuluçka esnasında gerçekleşmiş transfer ağırlık kaybı oranı (%) gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P<0.01$). Dunnett testine göre, kontrol grubu ile B grubu arasındaki farklılık önemlidir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Transfer ağırlık kaybının (%) dunnet testi sonuçları

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	10.28 ^a
B	8	12.04 ^b
C	8	10.33 ^a
KONTROL	8	10.80 ^a

Etçi ve yumurtacı tip bıldırcınlarda embriyonik gelişim döneminde belirlenen ağırlık kayıpları Ramao ve ark., (2008) tarafından sırasıyla %8.27 ve %9.31, Genchev ve ark. (2009) tarafından et tipi Prag (meat-type pharaoh) bıldırcınlarında bu oran %9.72 şeklinde bildirilmiştir. Farklı yumurta ağırlık gruplarında (Nowaczewski, 2010) (hafif:10.5, orta:10.51-11.50, ağır:11.51-12.50 ve XL:12.51 g) embriyonik gelişim süresince oluşan ağırlık kayıpları sırasıyla %11, %10.4, %9.9 ve %9.5 şeklinde bildirilmiştir. Araştırmamızda K grubunda belirlenmiş %10.80 değeri yukarıda ifade edilen ağırlık kaybı oranlarından daha yüksek olmuştur. Nowaczewski (2010) ağırlıklarına göre sınıflandırdığı XL grubunda (12.51 g) belirlediği ağırlık kayıp oranı (%9.5) ile araştırmamızda 12-15 g arasında kuluçkalık yumurtalarda gerçekleşmiş transfer ağırlık kaybı (%10.50) birbirinden oldukça farklı olmuştur. Aynı yumurta ağırlık

grubunda gerçekleşmiş transfer ağırlık kayıp oranlarındaki bu farklılıkta her bir araştırmada kullanılan genotip ve hayvan yaşı ile kuluçka içi çevresel koşullar rol almış olabilir. Yumurta ağırlıklarının (hafif: 8.91 g; orta: 9.80 g ve ağır: 10.76 g) (Adeyanju ve ark. 2014) kuluçka sonuçları üzerine etkisinin belirlendiği başka bir çalışmada transfer ağırlık kayıp oranları sırasıyla %29.98, %20.44 ve %22.69 olarak oldukça yüksek oranlarda bildirilmiştir.

Bıldırcın kuluçkalık yumurtalarıyla yapılmış bir çalışmada (Aygün ve Sert 2013) farklı propolis konsantrasyonu ve depolama sürelerinin kabuk yüzeyi mikrobiyal yük ve kuluçka sonuçlarına etkisinin belirlendiği araştırmada 14 gün depolamada transfer ağırlık kaybı %9.77 olarak ifade edilmiştir.

Farghly ve ark. (2015) beyaz kabuklu, kahverengi benekli, violet renkli benekli bıldırcın yumurtalarında gerçekleşmiş olan transfer ağırlık kaybını sırasıyla %15.70, %15.42 ve %14.04 olarak bildirmişlerdir. Kabuk renk ve kabuk benek alanının kuluçka parametresi üzerine etkisini ortaya koymak amaçlı yapılmış başka bir çalışmada (Alasahan ve ark., 2016) embriyonik gelişim sırasında belirlenen ağırlık kaybı oranının kabuk renk ve benek alanına göre değıştiği ve genel olarak bu değıerin %12.33 olduğu sonucuna varılmıştır. Silvia (2008)'ın broiler kuluçkalık yumurtalarında ön ısıtma işlemleri (0, 6 ve 12 saat) ve depolamanın (4,9 ve 14 gün) kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri başka bir çalışmada ön ısıtma yapılmamış 14 gün süreyle depolanmış yumurtalarda %11.04 olarak belirlenmiştir. Çopur-Akpınar ve Güne (2019), farklı taşıma mesafesi ve depolama süresinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini araştırmışlardır. On dört gün süreyle depolama işlemi yapılmış ancak uzun mesafeli taşıma işlemine tabii tutulmamış yumurtalarda ağırlık kaybı oranı %12.36 olarak bildirdikleri değıer, araştırmamızda depolama sonrası normal kuluçka sıcaklığına maruz bırakılan K grubunda belirlenen (%10.80) değıerden oldukça düşük olmuştur. Araştırmamızda K grubunda (%10.80) transfer ağırlık kaybı oranı Reijrink ve ark. (2010)'ın depolama süresi ve ön ısıtma işleminin kuluçka sonuçları üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada aynı sürede belirledikleri %10.07'lik kayıp oranı ile birbirine çok yakındır.

4.2.2. Cıvcıv ıkış Aralıklarının Belirlenmesi

Depolama ve kuluçka esnasında uygulanmış yüksek sıcaklık uygulamalarının cıvcıv çıkış aralıkları üzerine etkisini ortaya koymak için Aygün ve ark. (2012)'in cıvcıv

çıkış aralık değerleri baz alınmıştır. Cıvciv çıkış aralıkları embriyonik gelişimin 360-368, 368-376, 376-384, 384-392, 392-400, 400-408, 408-416, 416-424 ve 424-432 saat aralıklarında her bir uygulama grubunda yer alan 8 tekerrürlü tepsilerden çıkan cıvcivler sayılarak bulunmuştur. Çıkış aralığının belirlenmesinde 360-368. saat ve 368-376. saatler arası dönemlerde cıvciv çıkışı olmamasından dolayı istatistiksel olarak önemli sonuç vermeyeceğinden analizler bu saat aralıklarında yapılmamıştır.

Çizelge 4.6. 376-384. saatler arasında çıkan cıvciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	58.59	19.53	3.58	0.026
Hata	28	152.87	5.46		
Genel	31	211.47			

Gruplarda 376-384. saatleri arası çıkan cıvciv sayısı uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Grup ortalamaları arasındaki farklılığı belirlemede Dunnett testi kullanılmış ve aşağıdaki (Çizelge 4.7) sonuç elde edilmiştir. Sonuçlara göre kontrol grubu (K) ile A grubu arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$).

Kuluçkadan çıkış aralığının uzaması yem ve suya geç ulaşan cıvciv sayısını da artırmaktadır. Yem ve suya geç ulaşan cıvciv sayısındaki artış ise kalıcı performans eksikliklerine neden olarak piliç üretimini azaltır (Careghi ve ark. 2005).

Çizelge 4.7. 376-384. saatler arasında çıkan cıvciv sayısı

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	3.12 ^b
C	8	0.00 ^a
B	8	0.00 ^a
KONTROL	8	0.00 ^a

Cıvciv çıkış aralığının belirlendiği 384-392 saatler arasına ait varyans analizi ve grup ortalamaları arasındaki farklılığın karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma yöntemi olan Dunnet Testi sonucu aşağıda çizelgelerde (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9) yer almaktadır.

Çizelge 4.8. 384-392. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	4761	1587	12.61	0.001
Hata	28	3523	126		
Genel	31	8284			

Gelişimin 384-392. saatleri arasında civciv çıkış sayıları (Çizelge 4.9) istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiştir ($P=0.001$). Bu saat aralıklarında civciv sayıları bakımından B grubu ile K grubu ve C grubu ile K grubu arasındaki civciv sayılarındaki farklılık önemlidir ($P<0.01$).

Çizelge 4.9. 384-392. saatler arasında çıkan civciv sayısı

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	20.00 ^a
B	8	0.50 ^b
C	8	0.38 ^b
KONTROL	8	28.25 ^a

Embriyonik gelişimin. 392-400 saatleri arasında çıkan civciv sayılarına ilişkin varyans analizi aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.10). Bu saat dilimi arasında çıkan civciv sayıları bakımından uygulama gruplarına arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.10. 392-400. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	669	223	1.73	0.183
Hata	28	3605	129		
Genel	31	4274			

Civciv çıkış aralığının uygulama gruplarına göre nasıl değiştiğinin belirlendiği embriyonik gelişimin 400-408. saatleri arasında çıkan civciv sayıları gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P<0.001$) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. 400-408. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	2553	851.0	12.05	0.001
Hata	28	1977.6	70.6		
Genel	31	4530.7			

Uygulama gruplarında 400-408. saat arası çıkan civciv sayıları bakımından gruplar arası farklılık önemlidir ($P<0.01$). Gruplar arasındaki farklılıklara ait sonuçlar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. 400-408. saatler arasında çıkan civciv sayısı

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	12.00 ^a
B	8	26.87 ^b
C	8	11.62 ^a
KONTROL	8	1.87 ^a

Bu aralıkta çıkan civciv sayısı bakımından kontrol grubu ile diğer gruplar arasındaki farklılık önemli görülmektedir (Çizelge 4.12).

Embriyonik gelişimin 408- 416 saatleri arası çıkan civciv sayısına göre, 408-416. saat arası çıkan civciv sayıları farkı gruplara göre istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.01$). Gruplar arasında ki farklılıklara ait sonuçlar Çizelge 4.13’te verilmiştir. Bu sonuçlara göre C grubu ile kontrol grubu arasındaki fark önemlidir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13. 408-416. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	208.6	69.5	5.68	0.004
Hata	28	342.9	12.2		
Genel	31	551.5			

Çizelge 4.14. 408-416. saatler arasında çıkan civciv sayısı

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	2.25 ^a
B	8	4.62 ^a
C	8	7.50 ^b
KONTROL	8	0.75 ^a

Gelişimin 416-424. saatleri arasında çıkan civciv sayıları uygulama gruplarına göre değişmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. 416-424. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	287.6	95.9	4.14	0.015
Hata	28	648.3	23.2		
Genel	31	935.9			

Çizelge 4.16. 416-424. saatler arasında çıkan civciv sayısı

Uygulamalar	N (tekerrür)	Ortalama
A	8	0.75 ^a
B	8	0.87 ^a
C	8	7.62 ^b
KONTROL	8	0.50 ^a

Kontrol grubu ile C grubu arasındaki farklılık önemli olmuştur. Bu saat dilimi aralığında C grubunda çıkan civciv sayısı en yüksek olmuştur (Çizelge 4.16).

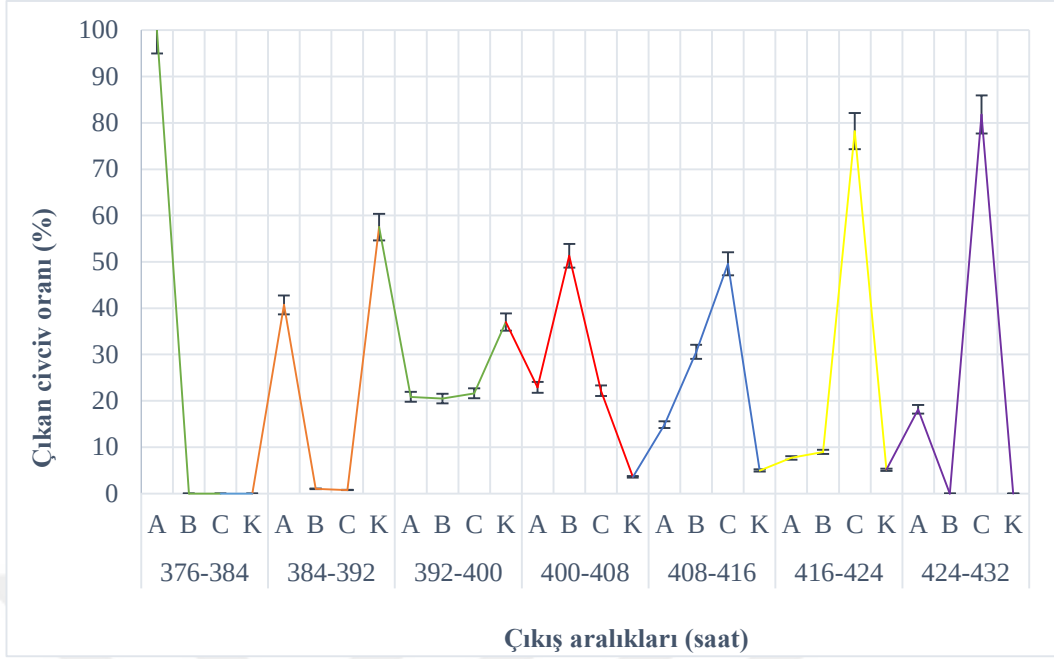
Guplarda embriyonik gelişimin 424-432. saatleri arasında çıkan civciv sayıları bakımından farklılık istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. 424-432. saatler arasında çıkan civciv sayısına ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	6.84	2.28	1.09	0.368
Hata	28	58.37	2.08		
Genel	31	65.22			

Civciv çıkış aralıklarının gruplara göre değişimi Şekil 4.2'de verilmiştir. Embriyonik gelişimin 360-368 ve 368-376. saatler arasında hiçbir uygulama grubunda

civciv çıkışı olmamıştır. 376-384 saatler arasındaki dönemde civciv çıkışı A grubunda en yüksek oranda gerçekleşmiş ancak bu dönemde diğer uygulama gruplarında civciv çıkışı olmamıştır. Kuluçka işleminin 384-392 saatleri arasında ise civciv çıkışı en yüksek K grubunda (%57) olmuş bunu A grubu (%40) izlemiştir. Bu aralık diliminde B ve C gruplarında civciv çıkışları sırasıyla çok düşük oranda gerçekleşmiştir. 392-400. saatler arası en yüksek oranda civciv çıkışı yine K grubunda (%37) olmuş bunu sırasıyla C (%21), A (%20.87) ve B (%20.49) grupları izlemiştir. Civciv çıkışlarının 400-408. saatleri arasındaki dilimde en yüksek değeri B grubu almış (%51.31) bunu sırasıyla A (%22.91), C (%22.19) ve K (%3.57) grupları izlemiştir. Bu dilim arasında kontrol grubundaki civciv çıkışı en düşük seviyede seyretmiştir. Civciv çıkışında 408. saatten sonra tüm gruplarda azalma meydana gelerek 408-416. saatler arasında en yoğun civciv çıkışı C grubunda (%49.58) ortaya çıkmış bu grubu B (%30.57), A (%14.87) ve K (%4.95) grupları izlemiştir. Gelişimin 416-424. saatler arasında en yüksek civciv çıkışı C grubunda (%78.20) gerçekleşmiş bunu sırasıyla B (%8.97), A (%7.69) ve K (%5.12) grupları takip etmiştir. Civciv çıkışı 424-432. saatleri arasında ise en yüksek oranda C grubunda olmuş bunu A grubu izlemiş ancak, B ve K gruplarında civciv çıkışları olmamıştır. Civciv çıkışı yoğunluğu bakımından A (%40.71) ve K (kontrol) (%57) gruplarındaki en yüksek civciv çıkışları 384-392. saatleri arasında iken B grubunda %51.31 ile 400-408. ve C grubunda %81.81 ile 392-400. saatler arasında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.2. Civciv çıkış aralıklarının gruplara göre dağılımı

Tavuk kuluçkalık yumurtalarıyla yapılmış çalışmalarda (Reijrink ve ark. 2010; Dymond ve ark., 2013) artan depolanma süresine bağlı olarak kuluçka süresinin uzadığı ortaya konulmuştur. Özlü ve ark. (2021), yumurtadan geç çıkan civcivlerin erken ve orta dönemde çıkış yapan civcivlere göre civciv kalitesi ve broiler besi dönemi performansını daha düşük belirlemişlerdir. Araştırmacılar, kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolanması durumunda geç çıkan civciv sayısını azaltmak ve genel civciv kalitesini geliştirmek için yüksek seviyede ön ısıtma işleminin bir yöntem olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Tona ve ark. (2003), kuluçkalık yumurtaların 3 günlük depolanmasının 18 günlük depolama süresinde çıkışların daha iyi ve civciv çıkışlarının daha erken olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar 3 günlük depolanan yumurtalarda %80 civarındaki çıkış oranının embriyonik gelişimin 490. saatinde gerçekleşirken 18 günlük depolanmış yumurtalardaki bu orana embriyonik gelişimin 500. saatinde ulaşıldığını ifade etmişlerdir. Üç gün depolanan yumurtalarda ilk çıkışlar 472. saatte gerçekleşmiş 18 gün süreyle depolanan yumurtalarda ilk çıkışlar 484. saatte gözlemlenmiştir.

Kısa (4 gün) ve uzun (11 gün) depolama süresi ve farklı ön ısıtma sıcaklıklarının (26.1°C ve 29.4°C sıcaklıkta 8 saat süreyle) kuluçka sonuçları üzerine etkisinin belirleyen Özlü ve ark. (2021), uzun süreli depolamanın (11 gün) kısa süreli depolamaya göre kuluçka

süresini yaklaşık 4 saat kadar uzattığı sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar ayrıca yüksek ön ısıtma işleminin düşük ön ısıtmaya göre inkübasyon süresini 1 saat kadar kısalttığını ancak bunun istatistiki olarak önemli olmadığını ifade etmişlerdir. Erken ve orta süreli dönemde çıkış yüzdeleri kısa süreli (4 gün) depolamada en yüksek iken geç dönem çıkış yüzdesi 11 gün depolanmış yumurtalarda en yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir.

Shiranjang ve ark. (2018)'ı, 4–5 günlük kısa süreli depolanan yumurtalardaki çıkış süresinin 12 günlük depolanmış yumurtaların çıkış süresine göre 11 saat daha erken olduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmada inkübasyonun 492–514. saatleri arası geç dönem çıkış yüzdelerinin 12 günlük depolama süresinde (%54.8 ve %14.6) 5 günlük depolama süresine göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Nasri ve ark. (2020), depolama süresi ve damızlık yaşının kuluçka sonuçları ile yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlediği araştırmasında kısa süreli depolamada civciv çıkışlarının uzun süreli depolamaya göre daha erken olduğunu ortaya koymaktadır.

4.3. Civciv Çıkış Sonrası Yapılan İşlemler

4.3.1. Civciv Çıkış Ağırlığı

Uygulama gruplarının ortalama çıkış ağırlık değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Uygulama gruplarında ortalama civciv çıkış ağırlık değerleri

Uygulama Grupları	N (adet)	$\bar{X} \pm ss$ (g)
A	160	8.65±0.622
B	160	8.75±0.558
C	160	8.85±0.532
KONTROL	160	8.65±0.578
Toplam	640	8.73±0.578

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Civcivi çıkış ağırlıklarına ilişkin varyans analizinin yapılmasından önce elde edilen verilerin homojen olup olmadığını test etmek için Levene testi uygulanmıştır (Çizelge 4.19). Levene test istatistiği değeri 1.19 ve $P=0.217>0.05$ olarak belirlendiğinden

varyanslar homojendir. Homojenlik testi sonrası verilere ilişkin varyans analizi uygulanmış ve varyans analiz sonucu Çizelge 4.20’de verilmiştir.

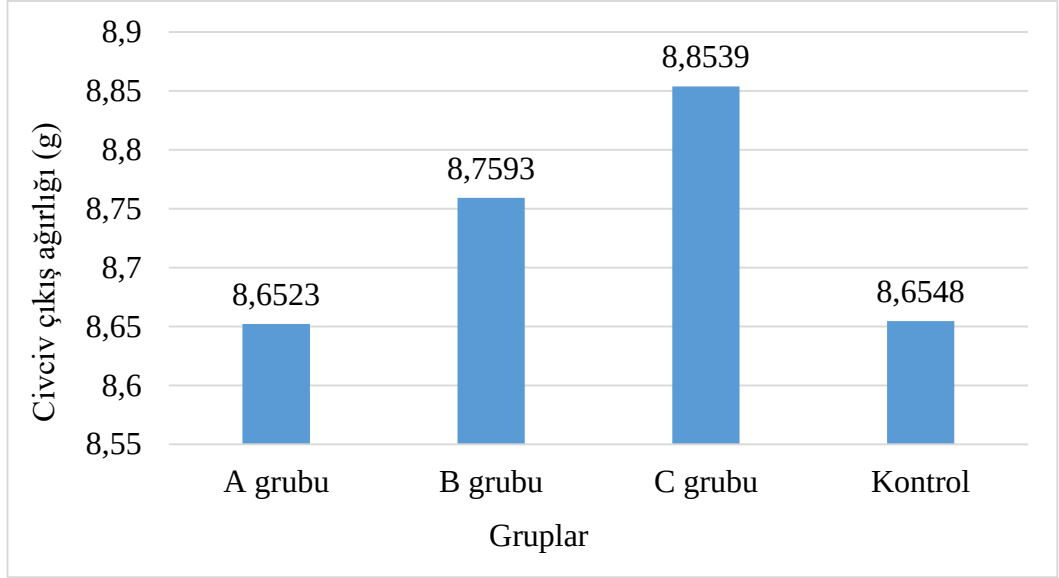
Çizelge 4.19. Levene homojenlik testi

Levene'nin Hata Varyanslarının Eşitliği Testi ^{a,b}					
		Levene istatistik	df1	df2	Sig.
Civciv Çıkış Ağırlığı	Ortalama	1.196	31	608	0.217
Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.					
a. Dependent variable: Civciv_çıkış_ağırlığı					
b. Design: Intercept + Grup + Blok + Grup * Blok					

Çizelge 4.20. Civciv çıkış ağırlığına ait varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	4.466	1.488	4.79	0.003
Blok	7	6.967	0.995	3.20	0.002
Uygulama X Blok	21	13.807	0.657		0.003
İnteraksiyonu					
Hata	608	188.921	0.310	2.12	
Genel	639	214.162			

Civciv çıkış ağırlıkları bakımından uygulama, blok ve uygulama X blok arasındaki interaksiyon önemli olmuştur ($P < 0.01$). Çıkış ağırlıklarının uygulama gruplarına göre değişimi Şekil 4.3’ de yer almaktadır.



Şekil 4.3. Uygulama gruplarındaki civciv çıkış ağırlıkları

Civciv çıkış ağırlığı 8.85 g ile en yüksek C grubunda gerçekleşmiş bunu 8.75 g ile B grubu izlemiştir. Civciv çıkış ağırlığı bakımından A ve K grupları arasında bir farklılık oluşmamıştır. Bu özellik bakımından depolama işlemi sonrası yüksek sıcaklık uygulaması yapılmayan (B Grubu) ve depolama sonrası yüksek sıcaklık (38.6°C) (C Grubu) uygulamalarındaki civcivler, hiçbir depolama ve yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanmayan (K Grubu) ve depolanmadan yüksek kuluçka işlemine tabi tutulan A grubundan çıkan civcivlere göre daha ağır belirlenmiştir. B ve C grubu yumurtalar aynı yaştaki aynı genotipteki 14 haftalık yaştaki hayvanlardan 14 gün önce getirilip depolama işlemine tabii tutulmuş iken K ve A grubu yumurtalar 16 haftalık yaştaki hayvanlardan (12-15 g arası) 14 gün sonra aynı sürüden elde edilmiştir. Bu durum, tavuk kuluçkalık yumurtalarında genç sürülerden elde edilen kuluçkalık yumurtaların depolanma sonrası kuluçka işlemine tabii tutulmasının kuluçka sonuçlarını iyileştirdiği bildirilen çalışmaları destekler niteliktedir (Noble ve ark. 1988; Peebles ve ark, 2001). Zira B ve C gruplarındaki yüksek civciv ağırlıkları henüz 16 haftalık yaş döneminde bulunan genç damızlıklardan elde edilmiştir. Bu durum, yumurtaların depolanması ve depolanması sonrası ilk hafta yüksek kuluçka içi çevresel sıcaklık uygulamasının embriyonik gelişimi olumlu etkilemiş olması ile açıklanabilir. Ayrıca yüksek sıcaklık uygulanan gruplardaki civcivlerin daha ağır bulunması Nord ve Nilsson (2020) tarafından kuluçka sıcaklıklarının 38.5°C (8.59 ± 0.20 g) ve 37.0°C (8.15 ± 0.15 g) olduğu gruplardan çıkan civciv

ağırlıklarının 35.5°C'de (7.46 ± 0.18 g) kuluçkaya yatırılan civcivlerden daha ağır olduğunu bildirdiği sonucu destekler niteliktedir.

Yapılan varyans analizi sonucunda, grup etkisi, blok etkisi ve grup*blok interaksyonu (etkileşim) etkileri önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Etkileşim yani interaksyon önemli olduğundan sadece etkileşime göre çoklu karşılaştırma testlerinden biri uygulanmıştır. Dunnett karşılaştırma testine göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir A harfi ile etiketlenmeyen ortalamalar, kontrol grubu ortalamasından önemli ölçüde farklıdır. Dunnet karşılaştırma testine göre A grubunun 8. blok ile kontrol, C grubunun 8. blok, C grubunun 7. blok ve C grubunun 6. bloğu ile kontrol grupları arasındaki farklılık önemlidir (Çizelge 4.21).



Çizelge 4.21. Cıvciv çıkış ağırlıklarının blok x uygulama grupları arasındaki etkileşimi

Blok	Uygulama	N (tekerrür)	Ortalama
1	A	20	8,407 ^a
8	A	20	9,155
8	C	20	9,135
6	C	20	9,113
7	C	20	9,045
2	B	20	8,927 ^a
5	C	20	8,889 ^a
6	B	20	8,854 ^a
1	B	20	8,848 ^a
8	K	20	8,839 ^a
3	C	20	8,825 ^a
7	A	20	8,807 ^a
4	B	20	8,795 ^a
3	K	20	8,770 ^a
1	K	20	8,746 ^a
5	A	20	8,743 ^a
6	K	20	8,706 ^a
2	K	20	8,705 ^a
1	C	20	8,669 ^a
7	B	20	8,668 ^a
5	B	20	8,668 ^a
8	B	20	8,665 ^a
2	C	20	8,658 ^a
3	B	20	8,649 ^a
6	A	20	8,603 ^a
2	A	20	8,550 ^a
4	A	20	8,546 ^a
4	K	20	8,504 ^a
4	C	20	8,498 ^a
7	K	20	8,489 ^a
5	K	20	8,480 ^a
3	A	20	8,408 ^a

4.3.2. Cıvciv Vücut Uzunluğu

Gaga ile orta parmak arasındaki mesafeyi ifade eden cıvciv boyunun (cm) belirlenmesinde her bir tekerrürden 10'ar cıvcive ait vücut uzunluğu belirlenmiştir. Çıkış sonrası vücut uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı istatistikler (ortalama değer ve standart sapma değerleri) Çizelge 4.22'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.22. Uygulama gruplarında ortalama civciv uzunluk değerleri

Uygulama Grupları	N (adet)	$\bar{X} \pm ss$ (cm)
A	80	12.50 $\pm$ 0.416
B	80	12.36 $\pm$ 0.358
C	80	12.22 $\pm$ 0.331
KONTROL	80	12.64 $\pm$ 0.737
Toplam	320	12.43 $\pm$ 0.511

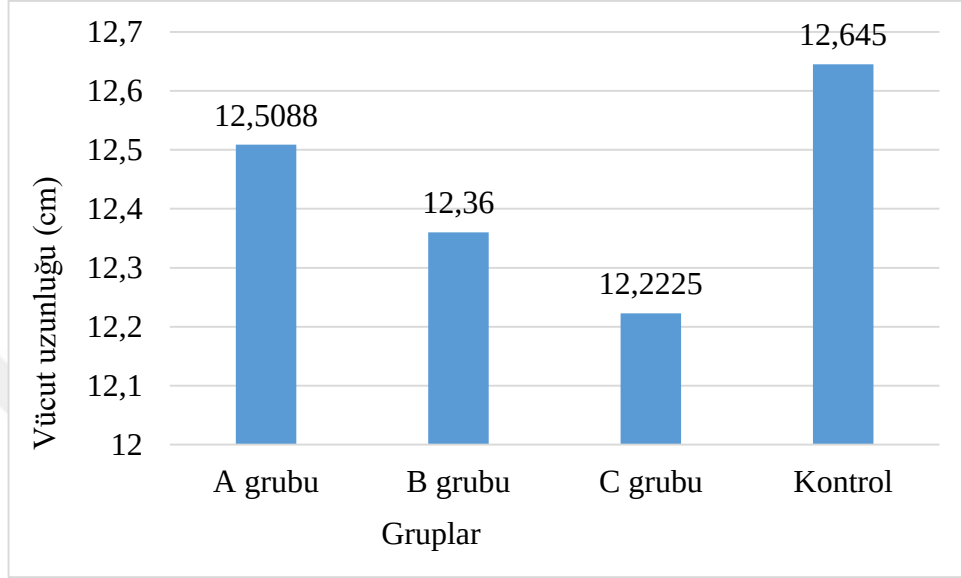
Civciv boyuna ait varyans analizi Çizelge 4.23'te verilmiştir. Varyans analizi sonucunda, vücut uzunluğu bakımından grup ($p < 0.01$), blok ($p < 0.01$) ve grup*blok interaksyonu ($P < 0.05$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Civciv uzunluğuna ait varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	8.025	2.6751	12.55	0.000
Blok	7	5.653	0.8076	3.79	0.001
Uygulama X Blok	21	8.452	0.4025	1.89	0.012
İnteraksyonu					
Hata	288	61.367	0.2131		
Genel	319	83.498			

Civciv uzunluğu bakımından uygulama grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak çok önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.01$). Civciv uzunluğu K (kontrol) grubunda 12.64 cm ile en yüksek iken 12.22 cm ile C grubunda en düşük değeri almıştır. Civciv uzunluk değeri bakımından 12.64 cm ile en yüksek olan K grubunu 12.50 ile A, 12.36 cm ile B ve 12.22 cm ile C grupları izlemiştir (Şekil 4.4). Farklı depolama süresi (4 ve 14 gün) ve 4 ve 24 saat süre ön ısıtma ile 37.8°C sıcaklığa ulaşmak için yapılan ön ısıtma işlemlerinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirleyen Reijrink ve ark. (2010), depolama süresine bağlı olarak civciv uzunluğunun değiştiğini ifade etmişlerdir. Günlük yaştaki civcivlerde vücut uzunluğunun 4 günlük depolanan yumurtadan çıkan civcivlerde 14 gün süre ile depolananlara göre 0.1cm daha uzun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç bizim araştırmamızdaki sonucu destekler niteliktedir. Zira herhangi bir depolama işlemi yapılmayan uygulamada belirlenen civciv uzunluğu depolanmayan ancak embriyonik gelişimin ilk haftası yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanan ve depolama sonrası

normal kuluçka sıcaklığına maruz bırakılan yumurtalardan çıkan civcivlere göre daha uzun olarak belirlenmiştir. Civciv kalite özelliklerinden biri olarak belirlenen civciv uzunluğunun depolama ve depolama sonrası embriyonik gelişimin ilk haftası yüksek sıcaklık uygulamasından negatif olarak etkilendiği sonucu çıkarılabilir.



şekil 4.4. Vücut uzunluğuunun uygulama gruplarına göre değişimi

Varyans analizinde Grup*blok interaksyonu önemli olduğuundan ortalamalar arasındaki farklılığı belirlemede kullanılan çoklu karşılaştırma testi grup*blok arasındaki interaksiyona göre yapılmıştır.

Çizelge 4.24. Cıvciv uzunluğunun blok x uygulama grupları arasındaki etkileşimi

Blok	Uygulama	N (tekerrür)	Ortalama
1	K	10	13.16 ^a
2	K	10	12.92 ^a
3	K	10	12.87 ^a
1	A	10	12.82 ^a
2	A	10	12.81 ^a
8	K	10	12.62 ^a
3	A	10	12.60 ^a
8	B	10	12.58 ^a
4	A	10	12.55 ^a
4	K	10	12.50
4	B	10	12.49
7	A	10	12.46
2	B	10	12.44
6	K	10	12.43
5	K	10	12.39
1	C	10	12.39
6	A	10	12.39
7	B	10	12.38
6	B	10	12.37
5	A	10	12.34
3	B	10	12.34
3	C	10	12.33
2	C	10	12.31
7	K	10	12.27
8	C	10	12.25
4	C	10	12.24
5	B	10	12.24
7	C	10	12.22
6	C	10	12.11
8	A	10	12.10
1	B	10	12.04
5	C	10	11.93

a harfi ile etiketlenmeyen ortalamalar, kontrol seviyesi ortalamasından önemli ölçüde farklıdır ($P < 0.05$) (Çizelge 4.24).

Nasri ve ark. (2020)'a göre 19 günlük süreli uzun depolamada 5 günlük kısa süreli depolamaya göre çıkışı olan cıvcivlerde vücuda çekilmemiş sarı ağırlığı artmakta, çıkış süresi kısalmakta, sarının kullanılabilirliği azalmaktadır. Willemsen ve ark. (2008)'a göre çıkış sırasında vücut uzunluğu ile vücut içine çekilmemiş sarı ağırlığı arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiş ancak cıvciv uzunluğu ile sarısız vücut kitlesi arasında küçük ama anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Meijerhof (2006)' a göre

embriyonik gelişim sırasındaki iyi bir sarı emilimi civcivlerde daha fazla vücut ağırlığının gelişimini mümkün kılabilir ve bundan dolayı civcivler daha uzun olabilirler. Sonuçlarımızda herhangi bir depolama işlemi yapılmamış A ve K uygulama gruplarında civciv uzunluğunun diğer uygulamalara göre daha yüksek olması bu gruplarda iyi bir sarı emiliminin gerçekleşmiş olması ihtimaline dayandırılabilir. Zira A ve K uygulama gruplarında yer alan yumurtalar B ve C grubunda yer alan yumurtalar ile aynı ağırlık değerleri içinde yer almıştır. Ancak, A ve K grubunu oluşturan yumurtalar aynı sürüden 2 hafta sonra elde edilmiş yumurtalardır. Yumurta sarı ağırlığındaki artış Cotterill ve ark. (1962)'a göre ebeveyn yumurta büyüklüğünden ya da hat özelliğinden daha çok damızlık yaşından etkilendiğini ifade etmektedir. Noble ve ark. (1986) genç damızlıklardan elde edilen yumurtaların yaşlılardan elde edilenlere göre daha az fosfolipid ve kolesterol içerdiği ancak buna karşın daha yüksek trigiliserid içerdiklerini bildirmişlerdir. Peebles ve ark. (2001), karaciğer ağırlığı ile intestinal gelişimin yaşlı sürüden elde edilen yumurtalara ait embriyolarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Latour ve ark. (1998)'e göre damızlık yaşı yumurta yağ asit kompozisyonunu etkilemekte ve bu özellik üzerine 2 haftalık ebeveyn yaş farkının bile etkili olabileceği bildirilmektedir Gardner (1997)

4.3.3. Tona Skorlaması

Günlük yaştaki civciv kalitesini belirlemek için Tona ve ark. (2003), tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır (Çizelge 3.2). Tona skorlaması yapılarak belirlenen civciv kalitesine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.25'te yer almıştır.

Çizelge 4.25. Uygulama gruplarında tona skoru ortalama ve standart sapma değerleri

Uygulama Grupları	N (adet)	$\bar{X} \pm ss$
A	56	93.50±9.257
B	56	97.10±7.962 ^a
C	56	87.42±11.790
KONTROL	56	98.10±5.165 ^a
Toplam	224	94.03±9.757

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Tona skoru değeri bakımından deneme grupları arasındaki farklılık önemsizdir.

Çizelge 4.26. Tona skoruna ilişkin varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	3917.29	1305.76	15.51	0.001
Blok	7	257.14	36.73	0.44	8.878
Uygulama X Blok	21	896.14	42.67	0.51	0.965
İnteraksiyonu					
Hata	192	16161.14	84.17		
Genel	223	21231.71			

Tona skor değeri üzerine uygulamalar etkili olmuş ($P < 0.01$) ancak, blok ve blok X uygulama etkileşimi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.26). Tona skor değeri bakımından depolama yapılmayan ve embriyonik gelişimin ilk haftası standart sıcaklığın (37.6°C) uygulandığı kontrol grubunda yer alan civcivlerin tona skor ortalaması en yüksek (98.10) değeri almıştır. Depolama işlemi yapılan ve kuluçka esnasında standart sıcaklığın (37.6°C) uygulandığı B (97.10) grubu ikinci sırada yer almıştır. B grubunu depolanmayan ancak embriyonik gelişimin ilk yedi günü boyunca 38.6°C sıcaklık uygulanan A (93.50) ve hem depolanmış hem de yüksek sıcaklık uygulanmış C (87.42) grupları izlemiştir. Depolama süresinin çıkış aralığı, civciv kalitesi ve çıkış sonuçlarını araştıran Tona ve ark. (2003), üç günlük depolama sürecinden elde edilen ortalama civciv kalite skor değerinin (96.59) 18 gün süreyle depolanmış yumurtalardan elde edilmiş ortalama civciv kalite skoruna (92.04) göre daha yüksek belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre uzun süreli depolama kısa süreli depolamaya göre günlük yaştaki civciv kalitesini büyük ölçüde olumsuz etkilemektedir. Uzun süreli (18 gün) depolama aynı zamanda civciv anormolikleri kısa (3 gün) süreli depolanan yumurtalardan daha yüksek olmuştur.

Kısa (4 gün) ve uzun (11 gün) depolama süresi ve farklı ön ısıtma sıcaklıklarının (26.1°C ve 29.4°C sıcaklıkta 8 saat süreyle) kuluçka sonuçları üzerine etkisinin belirlendiği bir çalışmada (Özlü ve ark. 2021) uzun süreli depolanan (12 gün) yumurtalara uygulanan 29.4°C 'lik ön ısıtma işleminin 26.1°C 'lik ön ısıtma işlemine göre daha az düşük kaliteli civciv sayısı ile sonuçlandığı belirtilmiştir. Ancak araştırmacılara göre kısa süreli depolanan yumurtalara yapılan ön ısıtma işleminin civciv kalitesi üzerine etkili değildir. Ayrıca uzun süreli depolanan yumurtaların ön ısıtma işlemine kısa süreli depolamalara göre daha duyarlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

4.3.4. Sarısız Vücut Kitlesi

Tona Skorlaması sonrası her bir uygulama grubundan yedişer civciv alınıp tartılmış daha sonra abdomen bölgeden kesilerek karın içine çekilmiş sarı miktarı belirlenmiştir. Civciv ağırlığından vücut içine çekilen emilmemiş sarı ağırlığı çıkarılarak hesaplanan sarısız vücut kitlesine ait ortalama değer ve standart sapmalar Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Sarısız vücut kitlesine ait ortalama ve standart sapma değerleri

Uygulama Grupları	N (adet)	$\bar{X} \pm ss$ (g)
A	56	7.69 $\pm$ 0.537
B	56	7.67 $\pm$ 0.441
C	56	7.82 $\pm$ 0.497
KONTROL	56	7.55 $\pm$ 0.570
Toplam	224	7.68 $\pm$ 0.519

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

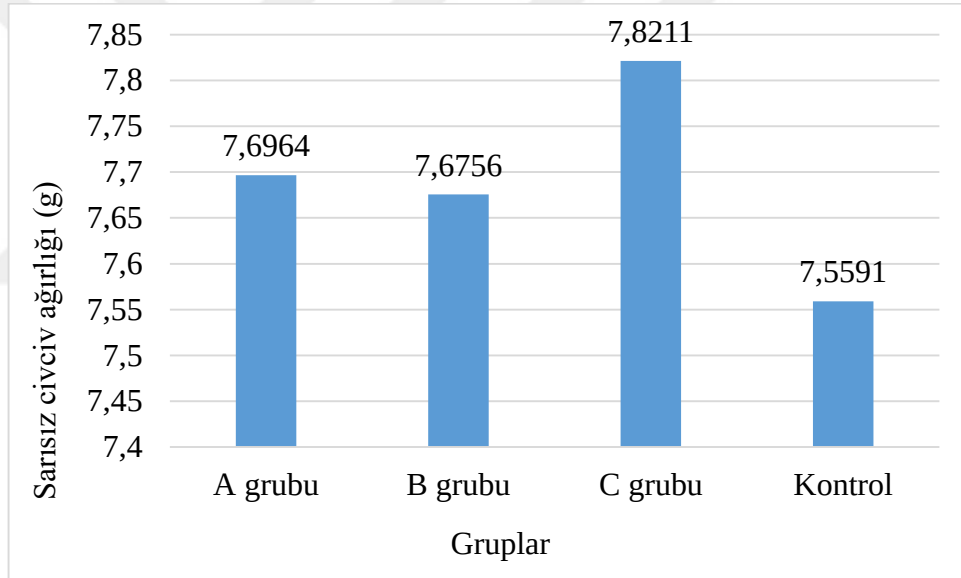
Sarısız vücut kitlesine ait yapılmış olan varyans analiz sonucu Çizelge 4.28’de özetlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre sarısız vücut ağırlığı üzerine interaksyon etkisi ve grup etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Sarısız vücut kitlesi varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	1.9347	0.6449	2.65	0.050
Blok	7	3.8799	0.5543	2.28	0.030
Uygulama X Blok	21	7.5790			0.087
İnteraksyonu					
Hata	192	46.7099	0.3609	1.48	
Genel	223	60.1035	0.2433		

Civciv kalitesini belirlemede kullanılan parametrelerden biri olan sarısız vücut kitlesine ait grafik aşağıda yer almaktadır (Şekil 4.5). Kesim öncesi civciv ağırlığının civciv çıkışı öncesi vücut içine çekilmiş olarak belirlenen sarı ağırlığının farkının alınmasıyla belirlenmiş bu değer, uygulama gruplarındaki değeri 7.82 g ile en yüksek C grubunda olmuş bunu sırasıyla A, B ve K grupları izlemiştir. Kontrol grubuna ait civcivlerin sarısız vücut kitlesi 7.55 g ile en düşük seviyelerde kalmıştır.

Tesarova ve ark. (2021)'in broiler kuluçkalık yumurtalarında yüksek başlangıç kuluçka sıcaklığının uzun süreli depolanan (35 gün) yumurtalardaki kuluçka randımanı, günlük civciv ağırlığı ve yumurta sarısı ağırlığına etkisini belirlediği araştırmada yüksek kuluçka sıcaklığının sarı içermeyen vücut kitlesini azalttığı yönündeki sonucu, araştırmamızda depolama ve yüksek sıcaklık uygulamalarının etkisiz belirlendiği sonucundan farklılaşmaktadır. Bu farklılık, hem her bir çalışmada farklı hayvan türünün (bıldırcın ve broiler) kullanılmış olması ve 35 gün olarak daha uzun süreli depolamadan kaynaklı olabilir. Araştırmamızda sarısız vücut kitlesini en yüksek olarak depolama sonrası yüksek sıcaklık uygulanan C grubunda belirlenmesi bu özellik üzerine uzun süreli depolama sonrası yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanmasının etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.5. Uygulama gruplarında sarısız civciv ağırlığı

Çıkış sırasındaki geriye kalan yumurta sarısı miktarı damızlık hayvan yaşı, yumurta kompozisyonu, yumurta depolama süresi ve koşulları ile kuluçka içi çevresel koşullardan etkilenmektedir (HSUS, 2008; Zuidhof ve ark, 2014). Van der Wagat ve ark. (2020)' e göre ise vücut içine tam çekilmemiş artan yumurta sarısı miktarı, embriyo ve günlük yaştaki civcivlerin ağırlığı damızlık hayvanın yaşından, damızlık hayvan soyundan, depolama koşulları ve depolama süresinden etkilenmektedir.

Nasri ve ark. (2020)'e göre kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolanması civcivlerde daha yüksek artan yumurta sarısı ağırlığına, daha düşük sarısız vücut kitlesine

ve daha düşük yumurta sarısı verimliliği anlamına gelmektedir. Araştırmacılar uzun süreli depolama ile ortaya çıkan artan sarı miktarının yüksek olması durumunu, embriyoların inkübasyon sırasında yumurta sarısını emme yeteneğinin azalması anlamına geldiğini ifade etmektedirler.

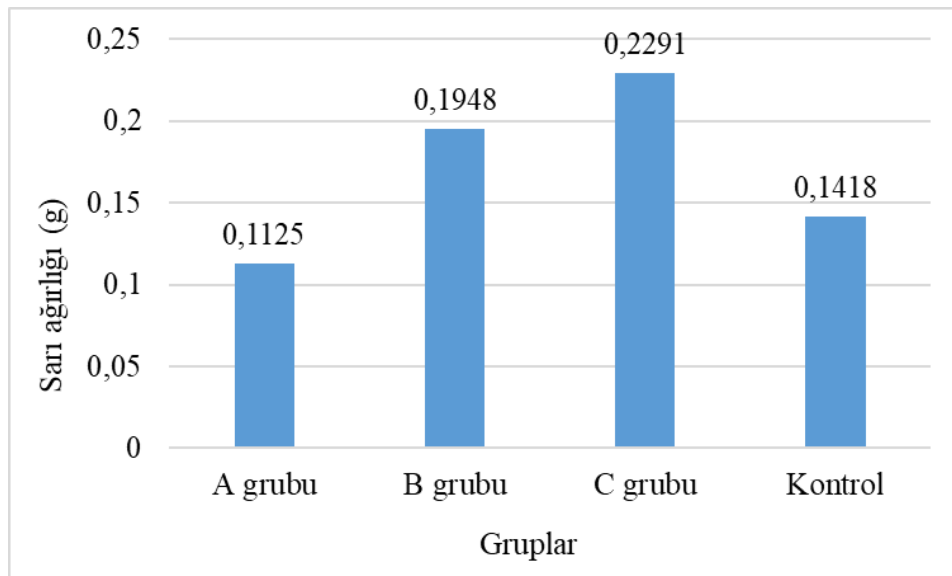
Kuluçkalık yumurtaların 7 günden daha uzun süre ile depolanması artan depolanma süresi kuluçka süresi (Yassin, ve ark. 2009), düşük kuluçka randımanı (Tona ve ark.2004; Silva ve ark.; 2008), çıkışta düşük civciv kalitesi (Silva ve ark. 2008; Yassin ve ark., 2009) ve çıkış sonrasında müteakip düşük büyüme performansı ile yüksek ölüm oranı (Tona ve ark. 2004) ile sonuçlanmaktadır. Reijrink ve ark. (2010)' a göre sarısız vücut kitlesi, civciv uzunluğu ve ikinci sınıf kalitedeki civciv sayısı gibi kriterler civciv kalitesinin önemli belirleyicileridir. Araştırmacılar tarafından 4 günlük depolanan yumurtadan çıkan civcivlerin 14 gün süre ile depolanana göre sarısız vücut kitlesinin 0.5 gram daha fazla olduğu bildirilmiştir. C grubunda sarısız vücut kitlesi diğer gruplardan daha yüksek olmuştur. Bu durum bu grupta daha az vücut içine çekilmemiş sarı miktarı anlamındadır. Bu grupta diğer gruplara göre artan sarı miktarının daha düşük olması daha uzun bir kuluçka süresi ile açıklanabilir. Zira C grubunda civciv çıkışları daha uzun süre devam etmiştir. Farklı depolama sürelerinin Silva ve ark. (2008), (4,9 ve 14 gün) Yalçın ve ark. (2016), (3 ve 14 gün) tarafından çıkışta artan yumurta sarı ağırlığı, civciv ağırlığı ve sarısız vücut kitlesi üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir.

Van der Wagt ve ark. (2020), uzun süreli depolama süresinin embriyonik civciv gelişimi ve çıkış sonrası büyüme dönemi performansını olumsuz etkilediğini, çıkış sırasında vücut içine çekilmemiş artan sarı ağırlığı miktarını değiştirmedikini bildirmektedir.

Embriyonik gelişim sırasında yüksek kuluçka sıcaklığının embriyo gelişimi üzerine etkisini belirleyen çok sayıda araştırma mevcuttur (Piestun ve ark. 2008; Molenaar ve ark. 2010; Maatjens ve ark., 2014) araştırmacılar kuluçka sıcaklığı veya kabuk sıcaklığının 7 günden daha uzun süreli 37.8 °C daha yüksek olması halinde daha kısa civciv, daha düşük civciv ağırlığı, daha düşük sarısız vücut ağırlığı ve vücut içine çekilmemiş daha fazla sarı miktarı belirlemişlerdir. Araştırmacıların yüksek kuluçka sıcaklığı uygulamasında daha yüksek oranda vücut içine çekilmeyen sarı miktarı sonucunu bizim araştırma sonucumuz desteklemektedir. Çıkış esnasında vücut içine çekilmemiş sarı miktarı en yüksek uzun süreli depolama işlemi sonrası embriyonik gelişimin 7 günü boyunca yüksek kuluçka

sıcaklığına tutulan C grubunda elde edilmiştir. Bunu uzun süreli depolanmış ancak normal kuluçka sıcaklığına maruz bırakılmış B grubu takip etmiştir. C grubunda gerçekleşmiş vücut uzunluğunun B ve diğer gruplardan daha kısa olması da yukarıdaki yüksek kuluçka sıcaklığının daha kısa civciv ve daha yüksek vücut içine çekilmemiş sarı miktarı sonucu ile paraleldir (Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).

Tesarova ve ark. (2021)'in broiler kuluçkalık yumurtalarında yüksek başlangıç kuluçka sıcaklığının uzun süreli depolanan (35 gün) yumurtalardaki kuluçka randımanı, günlük civciv ağırlığı ve yumurta sarısı ağırlığına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada embriyonik gelişimin ilk 36 saati boyunca kuluçkada normal sıcaklık olarak uygulanan 38.3°C ve uzun süreli depolanan yumurtalarda embriyo metabolizmasının başlatılması için 39.2°C'lik yüksek sıcaklık uygulanmıştır. Depolama esnasında depolamanın 7, 12 ve 19 günlerinde ön ısıtma 1 saat süre ile ön ısıtma işlemleri yapılmıştır. Araştırmacılar embriyonik gelişimin ilk 36 saatinde uygulanan yüksek sıcaklık ve uzayan depolama süresinin kuluçka randımanını üzerine olumsuz etkisinin önemli olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar göre bu iki faktör erken ve geç dönem embriyo ölümleri üzerine negatif etkili ancak orta dönem embriyo üzerine etkisizdir. Artan sarı ağırlığı ve sarı kesesi oranı ne ön ısıtma işlemlerinden ne de yüksek kuluçka sıcaklığından etkilenmemiştir. Başlangıçtaki yüksek kuluçka sıcaklığı sarı içermeyen vücut kütlelerini azaltmıştır. Ayrıca ne yüksek kuluçka sıcaklığı ne de tekrarlanan ön ısıtma işlemi günlük yaştaki civciv ağırlığını etkilememiştir.



Şekil 4.6. Vücut içine çekilmemiş sarı ağırlığı miktarı

Mevcut yumurta sarısının kullanımı civciv çıkışı esnasında geriye kalan yumurta sarısının miktar ve kompozisyonunun yanında embriyonun metabolik hızına da bağlıdır (Nangsuay ve ark. 2013).

Artan depolama süresi kuluçka esnasında artan sarı miktarının fazla olması, düşük sarısız vücut kitlesi ve düşük yumurta sarısının etkinliğine neden olmaktadır. Kuluçkalık yumurtaların artan depolanma süresi embriyonik gelişim sırasında embriyonun sarıyı absorbe etmeyi azalmaktadır (Nasri ve ark., 2020).

Yüksek bir metabolik hız, kuluçka sırasında yumurta sarısı içeriğinin daha fazla kullanılmasına, daha yüksek bir embriyonik metabolik enerji üretimine ve daha düşük bir geriye kalan yumurta sarısı ağırlığını neden olur (Van der Wagt ve ark., 2020).

4.3.5. Iskarta Civciv Oranı

Civciv çıkışı tamamlandıktan sonra satılabilir nitelikteki civcivler dışında kalan çıkışını tamamlamış ancak ayak bacak sorunlu, çapraz gaga, kapanmamış göbek vb şekilde civcivlerin sağlıklı civcivlere oranı olarak belirlenen bu özelliğe ait ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.29, varyans analizi ise Çizelge 4.30'da yer almıştır.

Çizelge 4.29. Uygulama gruplarında iskarta civciv oranı (%)

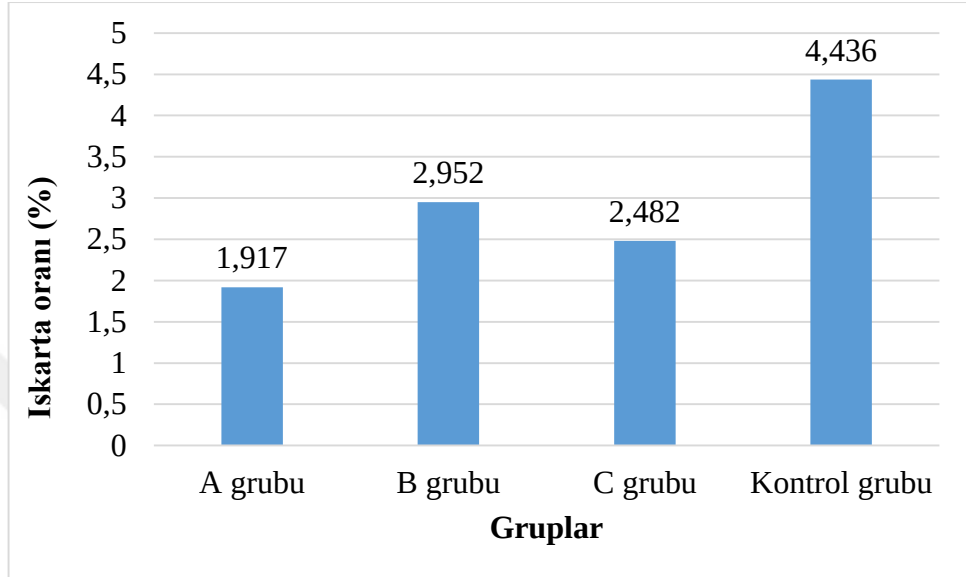
Uygulama Grupları	N	$\bar{X} \pm ss$
	(tekerrür/tepsi)	
A	8	1.91±0.777
B	8	2.95±1.427
C	8	2.48±0.558
KONTROL	8	4.43±1.037
Toplam	32	2.94±0.505

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Iskarta civciv oranı değişkeni için $P > 0.05$ olduğundan Levene testi sonucunda varyans homojen olarak belirlenmiş ve varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucu aşağıda Çizelge 4.30'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.30. Iskarta civciv oranına ait varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	27.941	9.314	1.156	0.344
Hata	28	225.499	8.054		
Genel	31	253.440			



Şekil 4.7. Uygulama gruplarında ıskarta civciv oranı

Iskarta civciv oranı bakımından uygulama grupları arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. Iskarta civciv oranı K grubunda (%4.43) (Şekil 4.7) diğer gruplardan daha yüksek olmasına karşılık uygulamalar arası farklılık istatistiki olarak önemsiz belirlenmiştir (Çizelge 4.30). Yumurta ağırlık ve şekil indeksi farklılığının kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirleyen Copur ve ark. (2010) ıskarta civciv oranları 13 g'dan az, 13-14 g arası ve 14 g'dan ağır yumurtalarda sırasıyla %0.78, %0.43 ve %1.85 olarak belirlemişlerdir. Benzer yumurta ağırlık gruplarında belirlenmiş olan ıskarta civciv oranı aynı ağırlık grubu içinde yer alan ve herhangi bir işlem yapılmamış K grubundaki (%4.43) ıskarta civciv oranından oldukça düşüktür.

Othman ve ark. (2014)' ın Japon bıldırcınlarında yumurta büyüklüğü, hayvan yaşı ve depolama süresinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri çalışmada 10-14 gün arasındaki depolanan yumurtalardaki ıskarta civciv oranını %2.72 olarak belirlemişlerdir. Bu oran araştırmamızda 14 gün süreyle depolama sonrası yüksek

kuluçka sıcaklığı B (2.95) ve depolama sonrası normal kuluçka işlemi uygulanan C (%2.48) gruplarındaki sonuçlara yakındır.

Taha ve ark. (2019) iki farklı bıldırcın genotipine (Kahverengi Japon bıldırcını ve Fransız beyaz bıldırcın) depolama süresinin yumurta kalitesi ile kuluçka parametre ve çıkış sonrası civciv performansına etkisi belirlenen bir çalışmada 10 günlük depolama sonundaki kuluçka kayıp oranı genotiplerde sırası ile %4.51 ve %5.83 olarak belirlenmiştir. Her bir genotipteki % cinsinden çıkış gücünün civciv satış fiyatı ile çarpılmasıyla belirlenmiş olan kuluçka kaybı satılır nitelikte olmayan ıskarta civciv oranı ifade etmektedir. Araştırmamızda A (%1.91), B (2.95) ve C (%2.48) gruplarında belirlenen ıskarta civciv oranı Taha (2010)'ın belirlediği ıskarta civciv oranlarından daha düşük ancak K grubunda %4.43 olarak belirlemiş olduğumuz bu değer Taha ve ark (2019)'ın değerlerine oldukça yakın bulunmuştur. Çopur Akpınar ve Gnen (2019)'un bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında depolama ve taşıma mesafesinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri araştırmada 14 günlük süreyle depolanan ve uzun süren taşıma işlemine tabi tutulmayan yumurtalarda ıskarta civciv oranını %9.28 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuç araştırmamızda aynı depolama süresi ve normal kuluçka sıcaklığına maruz bırakılmış B grubunda belirlenen %2.95 değerinden oldukça düşüktür.

4.3.6. Kuluçka Randımanı

Çizelge 4.31'de depolama ve embriyonik gelişimin ilk 7 günü boyunca yüksek kuluçka sıcaklık uygulamasının civciv kalitesine etkisinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada kuluçka randımanına ait ortalama ve standart sapma değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.31. Uygulama gruplarında kuluçka randımanı (%)

Uygulama Grupları	N (tekerrür/tepsi)	$\bar{X} \pm ss$
A	8	71.18 $\pm$ 1.756
B	8	61.45 $\pm$ 2.648
C	8	57.11 $\pm$ 1.627
KONTROL	8	73.43 $\pm$ 4.542
Toplam	32	65.79 $\pm$ 1.526

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Kuluçka randımanına ilişkin elde edilmiş değişkenler için $P > 0.05$ olduğundan Levene testi sonucunda bu özelliğe ait varyansın homojen olduğu tespit edilmiş ve varyans analizi uygulaması yapılmıştır. Kuluçka randımanına ait varyans analizi Çizelge 4.32’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.32. Kuluçka randımanına ait varyans analiz sonucu

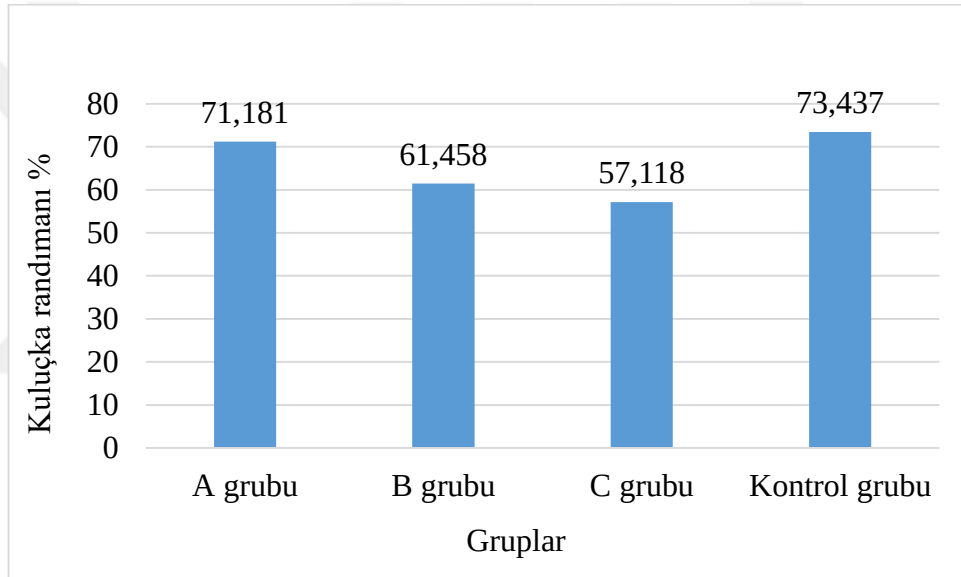
	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	1452.064	484.021	15.797	0.001
Hata	28	857.928	30.640		
Genel	31	2309.992			

Kuluçka randımanı değişkeninde elde edilen değerler gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P < 0.01$) (Çizelge 4.33). Önemli farklılık bulunan değişkenlerin hangi gruplar arasında olduğunu saptamak için Dunnet çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

Çizelge 4.33. Kuluçka randımanı bakımından grup ortalamalarının karşılaştırılması

Uygulama Grupları	N	Ortalama
A	8	71.18 ^a
B	8	61.45
C	8	57.11
KONTROL	8	73.43 ^a

Kuluçka randımanı bakımından K grubu ile B grubu ve C grubu arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.01$).



Şekil 4.8. Kuluçka randımanı

Depolama ve yüksek kuluçka sıcaklığının kuluçka randımanı üzerine etkisi önemli olmuştur (Şekil 4.8). En yüksek kuluçka randımanı %73.43 ile uzun süreli depola işlemi yapılmayan ve standart kuluçka içi sıcaklığı uygulanan K grubunda ve en düşük kuluçka randımanı ise %57.11 ile on dört gün süre ile depolama sonrası embriyonik gelişimin ilk 7 gününde yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanan C grubunda gerçekleşmiştir. İkinci en düşük kuluçka randımanı değeri %61.45 ile on dört gün süreyle depolanmış ancak normal kuluçka sıcaklığına tabi tutulmuş olan B grubunda elde edilmiştir.

Bir haftadan daha uzun süreli uzayan depolama işlemi kuluçka süresi (Yassin ve ark. 2009), düşük kuluçka randımanı (Tona ve ark., 2004; Silva ve ark., 2008), düşük

civciv kalitesi (Silva ve ark.,2008; Yassin ve ark., 2009), çıkış sonrası dönemde daha düşük gelişim performansı ve daha yüksek bir ölüm oranı ile bağlantılıdır. Araştırmamızda kuluçka randımanı bakımından elde edilmiş sonuçlar bu araştırmacıların kuluçkalık yumurtaların depolanma süresinin uzamasının randımanı düşürdüğü sonucunu destekler niteliktedir. Zira 14 günlük depolama işlemi yapılmış B ve C uygulama gruplarındaki kuluçka randımanı depolama işlemi yapılmamış A ve K uygulama gruplarından daha düşük olmuştur.

Farklı depolama süresi (4 ve 14 gün) ve 4 saat sürede ve 24 saat ön ısıtma ile 37.8°C sıcaklığa ulaşmak için yapılan ön ısıtma işlemlerinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirleyen Reijrink ve ark. (2010), embriyonik gelişimin ilk 2 günü gerçekleşen embriyonik ölüm oranının 24 saatlik ön ısıtmada 4 saatlik ön ısıtmaya göre %4.4 azaldığı sonucunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılara göre embriyonik ölüm oranındaki azalma kuluçka randımanında %5.7'lik bir artış ile sonuçlanmış ve bu etki yumurtaların uzun süreli depolanma durumunda ortaya çıkmıştır. Kuluçka randımanı 14 günlük depolama süresinde %70.6 çıkış gücü ise %76 olarak bildirilmiştir. Araştırmada 14 günlük depolama süresince meydana gelen ağırlık kayıp oranı %0.83 ve embriyonik gelişim sırasındaki ağırlık kayıp oranı %10.07 olarak bildirilmiştir.

Taha ve ark. (2019) Kahverengi Japon bıldırcını ve Fransız beyaz bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında depolamanın yumurta kalitesi, kuluçka parametreleri ve çıkış sonrası performansı üzerine etkisini belirlendiği araştırmada kuluçka randımanı %38.10 ve % 50.95 olarak bildirilmiştir. Bu sonuç, araştırmamızda 14 gün süre ile depolanmış ve normal kuluçka işlemine tabii tutulmuş B grubundan (%61.48) ve 14 gün süre ile depolama sonrası embriyonik gelişimin ilk yedi günü (38.6°C) yüksek kuluçka sıcaklığına maruz bırakılmış C grubundan oldukça düşüktür. Bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında depolama süresi ve damızlık yaşının yumurta kalitesi ve kuluçka sonuçlarına etkisini araştıran Nasri ve ark. (2020) 'a göre 12 günlük depolama süresinde %83.5 olarak belirlenen kuluçka randımanı 19 günlük depolama süresinde %74.1 şeklinde belirlenmiştir.

4.3.7. Çıkış Gücü

Civciv çıkış sonrası çıkış olmayan yumurtaların kırılarak makroskopik incelemeye dayalı belirlenen döller yumurtalardan çıkan civciv sayısı şeklinde ifade edilen çıkış gücü

değeri bakımından ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.34 ve varyans analizi Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Çıkış gücüne ait ortalama ve standart sapma değerleri (%)

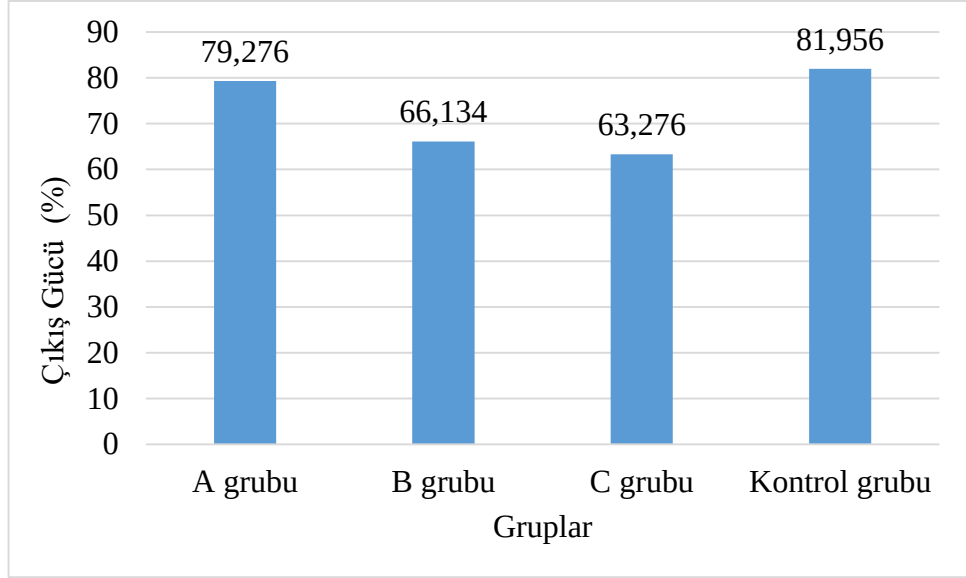
Uygulama Grupları	N (tekerrür/tepsi)	$\bar{X} \pm ss$
A	8	79.27 $\pm$ 2.008
B	8	66.13 $\pm$ 2.475
C	8	63.27 $\pm$ 2.240
KONTROL	8	81.95 $\pm$ 1.204
Toplam	32	72.66 $\pm$ 1.744

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Çizelge 4.35. Çıkış gücü varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	2086.600	695.533	20.921	0.001
Hata	28	930.891	33.246		
Genel	31	3017.491			

Çıkış gücü üzerine uygulama gruplarının etkisi önemli olmuştur ($P < 0.01$) Çıkış gücü K grubunda %81.95 ile en yüksek iken C grubunda %63.27 ile en düşük değeri almıştır (Şekil 4.9). Çıkış gücü bakımından K ve gelişim döneminin ilk 7 günü yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanan A grubu arasındaki farklılık önemsiz ancak K grubu ile 14 gün süreli depolama sonrası normal kuluçka sıcaklığındaki B ve depolama sonrası yüksek sıcaklığa maruz bırakılan C uygulamaları arasında farklılık önemlidir.



Şekil 4.9. Çıkış gücünün uygulama gruplarında değişimi

Çizelge 4.36. Çıkış gücü bakımından grup ortalamalarının karşılaştırılması

Uygulama Grupları	N	Ortalama (%)
A	8	79.27 ^a
B	8	66.13
C	8	63.27
KONTROL	8	81.95 ^a

Kısaca, çıkış gücü bakımından K grubu ile B grubu ve Kontrol grubu ile C grubu arasındaki farklılık önemlidir. A harfi ile etiketlenmeyen ortalamalar, kontrol seviyesi ortalamasından önemli ölçüde farklıdır (Çizelge 4.36). Çıkış gücü üzerine depolama süresi, yüksek kuluçka sıcaklığına etkisine göre daha etkili olmuştur, zira hiç depolama işlemi yapılmadan yüksek kuluçka sıcaklığında tutulan A grubundaki çıkış gücü depolama işlemi yapılan ancak yüksek sıcaklığa maruz bırakılmamış B grubundan ve depolamaya ek olarak yüksek sıcaklığa maruz kalan C grubundan daha yüksek olmuştur. B ve C gruplarında çıkış gücünün düşük olması embriyonik ölüm oranlarının bu uygulamalarda A ve K grubuna göre daha yüksek olmasının sonucudur. Zira B ve C gruplarında birinci, ikinci ve üçüncü dönem embriyonik ölümler A ve K uygulamalarından daha yüksek seviyede gerçekleşmiştir.

Hassan ve ark. (2015) farklı tüy rengi ve depolama sürelerinde (3, 7, 10 ve 14 günlük) depolanan bıldırcın kuluçkalık çıkış gücü oranının artan depolama süresi ile

birlikte azaldığı tespit edilmiştir. Üç gün depolama süresinde %58.43 olarak belirlenmiş çıkış gücü 14 gün depolama süresinde %36.85 olarak ifade edilmiştir. Kısa süreli depolamanın kuluçka üzerine etkisinin belirlendiği başka bir çalışmada Premavalli ve ark. (2016) hiç depolanmayan yumurtalarda çıkış gücü %74.66 iken 7 gün süreyle depolamada bu oran %62.32 şeklinde belirlenmiştir. Araştırmamızda 14 gün boyunca depolanan ve depolama sonrası yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanan C grubunda çıkış gücü daha yüksek belirlenmiştir. Herhangi bir depoama işlemi yapılmayan kontrol grubunda ise bu değer (K grubu) %81.95 şeklinde çok yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Kopecký (2015) tarafından broiler kuluçkalık yumurtalarında farklı yaşlardaki (28, 40, 52 ve 64 hafta) yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve yumurtaların depolanmasının embriyonik ölüm oranı üzerine etkisinin belirlendiği araştırmada kuluçka randımanı ve embriyonik ölümlerin 10 günlük depolamadan sonra artış göstermekte olduğu ifade edilmiştir.

Taha ve ark. (2019) Kahverengi Japon bildiricini ve Fransız beyaz bildiricini kuluçkalık yumurtalarının çıkış gücü oranını sırasıyla %50.08 ve %64.69 olarak bildirmiş. Artan depolama süresine bağlı olarak her iki genotipte de çıkış gücünün azaldığını ifade etmişlerdir.

Okur ve ark. (2018) broiler kuluçkalık yumurtalarda damızlık yaşı, depolama süresi ve gelişim makinası ventilasyon programının kuluçka sonuçları ve besi dönemi performansına etkisini belirledikleri çalışmada 2 gün depolamada yumurtalarda çıkış gücünü %89.43, 12 gün depolama süresinde ise % 85.88 şeklinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir..

Copur Akpınar ve Günenç (2019)'in bildiricini yumurtalarında depolama ve taşıma mesafesinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri çalışmada çıkış gücü 7 gün depolamada %63.41 ve 14 gün süreyle depolamada %55.98 olarak belirlenmiştir. Nasri ve ark. (2020) tarafından broiler damızlıklarda depolama süresi (2, 5, 12, 19 gün) ve damızlık yaşının yumurta kalitesi, kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi üzerine etkisini belirledikleri çalışmada 19 gün depolama süresindeki çıkış gücünün diğer depolama süresinde belirlenmiş çıkış gücüne göre önemli ölçüde düşük olduğunu bildirmiştir.

4.3.8. Embriyo Ölümleri

Aygun ve ark. (2012)'e göre belirlenen embriyonik ölümler; embriyonik gelişimin

1-9 günleri birinci dönem, 10-16 günleri arası ikinci dönem ve 17-18.günler arası üçüncü dönem embriyo ölümleri şeklinde adlandırılarak özetlenmiştir.

4.3.8.1 Birinci Dönem Embriyonik Ölüm

Aygun ve ark. (2012)'e göre kara-göz, belirgin ve tüylenmemiş konumda gerçekleşmiş olan embriyo ölümünü ifade eden 1-9. gün embriyo ölümleri üzerine uygulama gruplarının etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$). Bu döneme ait ortalama ve standart sapma değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Birinci dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri

Uygulama Grupları	N (tekerrür/tepsi)	$\bar{X} \pm ss$
A	8	12.07 $\pm$ 1.438
B	8	18.09 $\pm$ 2.268
C	8	23.52 $\pm$ 2.202
KONTROL	8	8.77 $\pm$ 1.020
Toplam	32	10.21 $\pm$ 0.878

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Çizelge 4.38. Birinci dönem embriyonik ölüm varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	1023.474	341.158	13.019	0.001
Hata	28	733.730	26.205		
Genel	31	1757.204			

Denemede 1-9 günler arası embriyonik ölüm oranı bakımından uygulamalar arası farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bu dönem embriyonik ölüm oranı K grubunda %8.77 ile en düşük seviyede gerçekleşmiş bunu sırasıyla A grubu (%12.07), B (%18.09) ve C (%23.52) grupları izlemiştir. Bu dönemde embriyo ölümü bakımından A ve K grupları ile B ve C grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39). Sonuçlar bu dönem embriyonik ölüm oranı üzerine uzun süreli depolamanın embriyonik gelişimin ilk 7 günü boyunca 38.6°C yüksek sıcaklık uygulamasına göre daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Pokherel ve ark. (2018) tarafından genç (32 hafta) ve yaşlı

(63 hafta) broiler damızlık sürüsünden elde edilmiş kuluçkalık yumurtalarda depolama süresi (7, 14, 21 ve 28 gün) ve farklı depolama sıcaklıklarının (12°C ve 18°C) kuluçka randımanı ve civciv kalitesi üzerine etkisi belirlenmiştir. Araştırmaya göre hem genç hem yaşlı sürüden elde edilen yumurtalarda depolama süresi arttıkça ilk 3 gün esnasındaki embriyonik ölüm oranları da artmıştır. Araştırmacılara göre artan depolama koşulları erken dönem embriyonik ölümleri etkilemekte, embriyonun bu kritik aşamayı geçmesi halinde normal embriyolar gibi iyi kalitede gelişimine devam edebilmektedir.

Farklı depolama materyali ve depolama sürelerinin (3, 8 ve 14 gün) kuluçka sonuçlarına etkilerinin belirlendiği bir çalışmada Laçın ve ark. (2008) 14 gün depolama süresindeki erken dönem embriyonik ölüm oranını %40.00 şeklinde bildirilmiş olup, 14 (%22.09) günlük depolama sürelerinde B (%18.09) ve C (%23.52) gruplarında belirlemiş olduğumuz değerlerden oldukça yüksektir. Aygun ve Sert (2013) bıldırcın yumurtalarında birinci dönem embriyo ölüm oranlarını 7 ve 14 gün depolama süresinde sırasıyla %2.17 ve %3.76 şeklinde bildirmiştir. Çalışmamızda 14 gün depolama sonrası normal ve yüksek kuluçka sıcaklığına maruz bırakılmış B (%18.09) ve C (%23.52) gruplarındaki birinci dönem embriyonik ölümler Aygun ve Sert (2013)'in bildirdiği değerlerin çok üstünde değer olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda depolanmamış ancak normal kuluçka sıcaklığı (K Grubu) ve depolanmadan yüksek kuluçka sıcaklığında maruz bırakılan K ve A gruplarındaki embriyonik ölümler de bu araştırmacıların bildirdiği değerlerin çok üzerinde gerçekleşmiştir.

Kopecký (2015) tarafından 28, 40, 52 ve 64 haftalık yaşta elde edilen broiler kuluçkalık yumurtalarında yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve yumurtaların depolanmasının embriyonik ölüm oranı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Yedi günlük depolama süresinde gerçekleşen toplam embriyonik ölüm oranı %17.02 iken bu oran 14 günlük depolama süresinde %25.62 olarak bulunmuş ve embriyonik ölüm oranının 10 günlük depolamadan sonra artış gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Copur Akpınar ve Günenç (2019) bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında depolama süresi (7 ve 14 gün) ve taşıma mesafesinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini belirledikleri araştırmada 1-9 günler arası embriyonik ölüm oranı 7 günlük depolama %7.77 ve 14 günlük depolamada %22.09 olarak bildirilmiştir. Araştırmada depolanmayan ve normal kuluçka içi çevresel koşullarda embriyonik gelişimin başlatıldığı kontrol grubunda bu dönem %8.77 ile depolama işlemi yapılmış bu çalışmadan daha yüksek belirlenmiştir.

Araştırmamızda 14 gün depolama sonrası yüksek kuluçka sıcaklığına maruz kalan C grubunda hesaplanan %23.52 değeri Çopur Akpınar ve Güneç (2019)'un 14 gün depolama süresinde belirledikleri değere yakın olmuştur.

Nasri ve ark. (2020) tarafından broiler damızlıklarda depolama süresi (2, 5, 12, 19 gün) ve damızlık yaşının yumurta kalitesi, kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi üzerine etkisini belirledikleri çalışmada 12 günlük depolama süresinde embriyonik gelişimin 0-6, 8-17 ve 18-21. günler arası kapsayan embriyonik ölümler sırasıyla %4.12, %1.25 ve %1.60 olarak bildirilmiştir.

Çizelge 4.39. Birinci dönem embriyonik ölüm ortalamalarının karşılaştırılması

Uygulama Grupları	N	Ortalama (%)
A	8	12.07 ^a
B	8	18.09
C	8	23.52
KONTROL	8	8.77 ^a

4.3.8.2 İkinci Dönem Embriyonik Ölümler

Embriyonik gelişimin 10-17.günleri arasını kapsayan dönemdeki embriyonik ölüm oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.40'da özetlenmiştir. Bu dönem embriyonik ölüm bakımından uygulamalar arası farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur ($P < 0.05$; Çizelge 4.40). Bu döneme ait en yüksek embriyonik ölüm C grubunda (%6.35) ve en düşük embriyonik ölüm A (%2.70) grubunda gerçekleşmiştir. 10 ile 17 gün embriyonik ölüm oranı bakımından K grubu ile B grubu, K grubu ile C grubu arasındaki farklılık önemlidir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.40. İkinci dönem embriyonik ölüm varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	113.276	37.759	4.234	0.014
Hata	28	249.681	8.917		
Genel	31	362.957			

Çizelge 4.41. İkinci dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri

Uygulama Grupları	N (tekerrür/tepsi)	$\bar{X} \pm ss$
A	8	2.70±0.81 ^a
B	8	6.17±1.44
C	8	6.35±1.20
K	8	2.32±0.50 ^a
Toplam	32	4.39±0.60

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Bu döneme ait ölüm oranı bakımından grup ortalamalarının karşılaştırılması incelendiğinde en düşük oran %2.32 ile depolama ve yüksek sıcaklık uygulaması yapılmamış kontrol grubunda (K Grubu) gerçekleşmiş ve bunu %2.70 ile depolanmayan ancak embriyonik gelişimin ilk yedi günü boyunca yüksek kuluçka sıcaklığının uygulandığı uygulama (A grubu) izlemiştir. Depolama işlemi yapılan B ve depolama ile yüksek sıcaklık uygulanan C gruplarında bu oran sıra ile %6.17 ve %6.35 şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.42).

Depolama süresinin ikinci dönem embriyonik ölümler üzerine etkisi embriyonik gelişimin ilk 7 günü boyunca yüksek kuluçka sıcaklığı uygulamasına göre daha etkili olmuştur. Zira depolama işlemi ve yüksek kuluçka sıcaklığı uygulanan K (%2.32) grubu ile sadece yüksek sıcaklık uygulaması yapılan A grubunda (%2.70) hesaplanan ikinci dönem embriyonik ölüm oranları birbirine çok yakın ve depolama sonrası normal kuluçka sıcaklığı ile depolama sonrası yüksek kuluçka sıcaklığına maruz bırakılan B (%6.17) ve C (%6.35) grubu değerlerinden oldukça düşük olmuştur. Okur ve ark. (2018) tarafından broiler kuluçkalık yumurtalarında orta dönem embriyo ölümü 2 gün depolanan yumurtalarda %0.86 ve 12 gün depolanan yumurtalarda %3.21 olarak belirlemiştir.

Şeker ve ark. (2005)'ı japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta ağırlığı ve depolama süresinin kuluçka sonuçları üzerine etkisini inceledikleri çalışmada 13-15 gün arasında depolanan yumurtalarda orta dönem embriyonik ölüm oranını %10.47 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda depolama ve yüksek kuluçka sıcaklığının uygulanmadığı kontrol grubunda belirlediğimiz %2.32'lik ikinci dönem embriyonik ölüm oranı Şeker ve ark. (2005)'in sonuçlarına göre daha düşüktür. Bu farklılık çalışmamızda ikinci dönem embriyonik ölümlerin 10-16. günler arasını kapsarken diğer çalışmalarda

orta dönemin 8-16. günler arasını kapsamış olmasına bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceği ile açıklanabilir. Çalışmamızda 14 gün süre ile depolanan ancak yüksek kuluçka sıcaklığının uygulanmadığı B grubunda %6.17 olan ikinci dönem embriyonik ölüm oranı Aygun ve Sert (2013)'in 14 (%2.79) günlük depolama süresindeki değerlerden daha yüksek olmuştur. Araştırmada K grubunda belirlenen %2.32'lik ikinci dönem embriyo ölümü, Alasahan ve ark. (2016)'nın farklı renk ve benek alanına sahip bıldırcın yumurtalarında aynı dönem için belirledikleri %5.6-%10.8 değerinden oldukça düşük ancak, Çopur Akpınar ve ark. (2017)'nin %3.67 olarak bildirdiği değere daha yakın olmuştur.

Çizelge 4.42. İkinci dönem embriyonik ölüm ortalamalarının karşılaştırılması

Uygulama Grupları	N	Ortalama (%)
A	8	2.70 ^a
B	8	6.17
C	8	6.35
KONTROL	8	2.32 ^a

4.3.8.3 Üçüncü Dönem Embriyonik Ölümler

Embriyonik gelişimin 17- 18 günlerini kapsayan üçüncü dönem embriyonik ölüm oranı bakımından uygulama grupları arasında farklılık önemsiz olmuştur. Bu döneme ait ortalama ve standart değerler Çizelge 4.43 ve varyans analizi Çizelge 4.44'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.43. Üçüncü dönem embriyonik ölüm ortalama ve standart sapma değerleri

Uygulama Grupları	N	$\bar{X} \pm ss$
	(tekerrür/tepsi)	
A	8	4.03±0.700
B	8	6.64±1.282
C	8	4.37±1.408
KONTROL	8	2.50±0.389
Toplam	32	4.38±0.558

$\bar{X}$: Ortalama, ss: Standart sapma

Çizelge 4.44. Üçüncü dönem embriyonik ölüm varyans analizi

	DF	SS	MS	F	P
Uygulama	3	70.112	23.371	2.738	0.062
Hata	28	239.022	8.5372		
Genel	31	309.134			

Üçüncü dönemde gerçekleşen embriyo ölüm oranı depolanmamış ve normal kuluçka sıcaklığında gelişim döneminin başlatıldığı K grubunda %2.50 ile en düşük, depolama sonrası normal kuluçka işleminin uygulandığı B grubunda %6.64 ile en yüksek değeri almıştır. Bu dönem embriyo ölüm oranı üzerine depolama süresinin yüksek kuluçka sıcaklığının etkisi önemsiz belirlenmiştir. On dört gün süre ile depolama sonrası normal sıcaklıkta kuluçka işlemine tabii tutulan B grubunda %6.64 olan üçüncü dönem ölüm oranı, aynı depolama süresinde %2.19 olarak belirten Aygun ve Sert (2013)'in sonucundan oldukça yüksek, Çopur Akpınar ve Güneç (2019) %7.00 ve Şeker ve ark. (2005) arasındaki 13-15 gün arasındaki depolama süresine %19.69 olarak bildirdikleri değerlerden daha düşüktür. Kontrol grubunda %2.50 olan üçüncü dönem embriyo ölümü Alasahan ve ark. (2016)'nın farklı kabuk renk ve benek alanlarına sahip kuluçkalık bıldırcın yumurtalarında sırasıyla %1.9 ile %2.9 olarak belirlenen değerlere daha yakın olmuştur. Daikwo ve ark. (2011) tarafından bıldırcınlarda son dönem embriyo ölüm oranı %9.89 olarak bildirilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gerek etlik gerekse yumurtacı hibrit üretiminde üretim dönemi boyunca hayvanın verimini etkileyen bir faktör olarak günlük yaştaki civciv kalitesinin belirlenmesi üretimin başlangıç noktasında önem kazanır. Civcivin çıkış sonrası sahadaki ilk haftada sindirim, bağışıklık ve iskelet sisteminde kaydetmiş olduğu gelişim, doğrudan hayvanın daha sonraki verim dönemini etkileyecektir. Dolayısıyla civcivin verim dönemi performansı doğrudan aynı bireyin belirlenmiş olan günlük yaştaki kalite kriterlerine bağlı olarak şekillenecektir. Böylelikle günlük yaşta civciv kalitesi belirlenen civcivle üretime başlanması ile üretim sonunda beklenen verim performansı daha yüksek olacaktır.

Tona ve ark. (2005)'a göre yüksek kuluçka randımanı, yüksek civciv kalitesiyle alakalıdır ve yüksek kuluçka başarısı optimum civciv kalitesine dönüşmektedir. Araştırmacılar civciv kalitesinin belirlenmesinde kendi skalalarını oluşturarak bunları standartlaştırmışlardır. Civciv kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak görselliğe dayalı değerlendirme, vücut ağırlığı, sarısız vücut kitlesi, civciv boyu, ağırlık kayıp oranı şeklinde tek bir özelliğin baz alındığı kalite kriterleri kullanılmaktadır. Birçok özelliği bir arada alarak kalite belirleyen Tona ve Pasgar gibi skorlama yöntemleri ticari uygulamalarda yaygın şekilde kullanılmamaktadır.

Bu çalışmada tavuk civciv kalitesinin belirlenmesinde diğer yöntemlere göre daha isabetli sonuçlar veren Tona skorlama yöntemi kullanılarak günlük yaştaki bıldırcın civcivlerinde kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında 14 gün depolama ve embriyonik gelişimin ilk 7 günü boyunca 38.6 °C'lik yüksek kuluçka sıcaklığı uygulamasının civciv kalitesi üzerine etkisi Tona skorlama yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, civciv çıkış aralığı, çıkış ağırlığı, civciv boyu, sarısız vücut kitlesi, transfer ağırlık kaybı ile kuluçka randımanı, çıkış gücü, embriyonik ölümler ve ıskarta civciv oranı gibi kuluçka parametreleri de incelenmiştir.

1. Depolama sırasında gerçekleşen bağıl ağırlık kaybı bakımından B ve C uygulama grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) tespit edilmiştir.
2. Kuluçkalık yumurtaların gelişim makinasından çıkım makinasına transfer edildiği sırada belirlenen transfer ağırlık kaybı oranı (%) gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P<0.01$). Depolama sonrası (14 gün) gelişim döneminin ilk 7 günü boyunca yüksek kuluçka sıcaklığına maruz kalan B grubundaki transfer ağırlık kaybı %12.04 ile K grubundan (%10.80) daha yüksektir.

3. Embriyonik gelişimin 376-384, 384-392, 400-408, 408-416 ve 416-424 saatleri arasında çıkan civciv sayısı üzerine uygulama gruplarının etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$; $P<0.05$). En yoğun civciv çıkışları 376-384. saatleri arasında A grubunda, 384-392. saatler arasında K grubunda, 400-408. saatleri arasında B grubunda, 408-416 saatleri arasında C grubunda ve 416-424. saatleri arasında C grubunda olmuştur.
4. Tüm uygulama gruplarında 12-15 g arasındaki kuluçkalık yumurtalardan çıkan satılabilir nitelikteki civciv çıkış ağırlığı ile ilgili varyans analizi sonucunda, grup etkisi, blok etkisi ve grup*blok interaksiyonu (etkileşim) etkileri önemli bulunmuştur ($P<0.01$).
5. Civciv uzunluğuna ait varyans analizi sonucunda, vücut uzunluğu bakımından grup ($P<0.000$), blok ($P<0.001$) ve grup*blok interaksiyonu ($P<0.05$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.
6. Uygulamaların Tona skoru üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) ancak, blok ve blok X uygulama etkileşimi önemsiz olmuştur. Tona skoru ortalaması en yüksek 98.10 değeri ile K grubunda belirlenmiş, bunu sırası ile B, A ve C grupları izlemiştir.
7. Civciv kalitesini belirlemede kullanılan parametrelerden biri olan sarısız vücut ağırlığı üzerine uygulama X blok interaksiyon etkisi ve uygulama grup etkisi önemsiz bulunmuştur.
8. Iskarta civciv oranı bakımından uygulama grupları arasındaki farklılık önemsiz olmuştur.
9. Kuluçka randımanı değişkeninde elde edilen değerler gruplara göre önemli farklılık göstermiştir ($P<0.01$).
10. Çıkış gücü üzerine uygulamaların etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$).
11. Birinci ve ikinci dönem embriyo ölümü üzerine uygulamalar çok önemli etki etmiş ($P<0.01$; $P<0.05$) ancak, üçüncü dönem embriyo ölümleri üzerine uygulamaların etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$).

Günlük yaştaki civcivin hareketlilik, görünüş, sarı emilimi, geriye kalan sarı, gözlerin canlılığı, bacaklar, göbeğin kapalılık durumu, arta kalan zar gibi birçok özelliği dikkate alarak kalitesinin belirlenmesi açısından önemli bir yöntem olan Tona Skorunun

uygulaması zor ve civcivin öldürülmesi gerekliliği gibi dezavantajlara sahip olsa da sahaya gidecek olan civcivin daha sonraki dönem performansını tahmin etmek açısından önemli bir kalite belirleme yöntemidir.

Araştırma sonucuna göre Tona skor değeri bakımından kaliteli civciv olarak adlandıracağımız civcivler depolama yapılmayan ve embriyonik gelişimin ilk haftası standart sıcaklığın (37.6°C) uygulmasından elde edilmiştir. Sonuçlar civciv kalitesi üzerine depolama süresi ve yüksek kuluçka sıcaklığının etkili olduğunu ortaya koymaktadır.



KAYNAKLAR

- Addo, A., Hamidu, J. A., Ansah, A.Y. and Adomako, K., 2018. Impact of egg storage duration and temperature on egg quality, fertility, hatchability and chick quality in naked neck chickens. **International Journal of Poultry Science**, 17 (4): 175-183
- Adeyanju, T.M, Abiola, S.S., Adegbite, J.A. and Adeyanju, S.A., 2014. Effect of egg size on hatchability of japanese quail (*coturnix coturnix japonica*) chicks, **Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS)**, 5(7): 133-135.
- Alasahan, S., Copur Akpınar G., Canogullari, S., ve Baylan, M., 2016. The impact of eggshell colour and spot area in japanese quails: I. Eggshell temperature during incubation and hatching results, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 45(5): 219-229.
- Avşar, A.A. ve Çopur Akpınar, G., 2020. Sarı tüy rengindeki (*Coturnix japonica*) bıldırcınlarda farklı yaş ve depolama sürelerinin yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi, **Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences**, 25 (2): 198-210, e-ISSN: 2667-7733.
- Aygun, A., Sert, D ve Copur, G., 2012. Effects of propolis on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. **Poultry Science**, 91: 1018–1025.
- Aygun, A. and Sert, D., 2013. Effects of prestorage application of propolis and storage time on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. **Poultry Science**, (92): 3330–3337.
- Ben-Ezra, N. and Burness, G., 2017. Constant and cycling incubation temperatures have long-term effects on the morphology and metabolic rate of japanese quail. **Physiol Biochem Zool**, 90(1): 96-105, doi: 10.1086/688383
- Boerjan, M., 2002. Programs for single stage incubation and chick quality. **Avian Poult. Biol. Rev.**, (13): 237–238.
- Careghi, C., K. Tona, O. Onagbesan, J. Buyse, E. Decuypere, and V. Buggeman, 2005. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. **Poultry Science**, (84): 1314–1320.
- Cimrin T, Avsaroglu M.D., Ivgin Tunca R., Kandir S., Ayasan T., 2019. Effects of the dietary supplementation of layer diets with natural and synthetic antioxidant additives on yolk lipid peroxidation and fatty acid composition of eggs stored at different temperatures and duration. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 21(2): 001-008.
- Copur, G., Baylan, M. and Canogullari, S., 2010. Egg weight but not egg shape index determines the hatchability in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 9(13): 1890-1895.
- Çopur Akpınar, G. and Güneş, A., 2019. Effects of transportation and storage duration of japanese quail eggs on hatchability, **South African Journal of Animal Science**, 49 (2): 253-261.
- Daikwo S.I., Dim N.I. and Momoh M.O., 2011. Hatching characteristics of japanese quail eggs in a eropical environment. **International Journal of Poultry Science**, 10(11): 876-878

- Decuypere, E. and Bruggeman, V., 2007. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. **Poultry Science**, 86(5): 1037–1042.
- Decuypere, E., Tona, K., Gruggeman, V. and Bamelis, F., 2001. The day-old chick: A crucial hinge between breeders and broilers. **World's Poultry Science Journal**, 57(2): 128-139.
- Deeming, D.C., 2005. Yolk sac, body dimensions and hatching quality of chicks, ducklings, and poults. **Poultry Science**, 46(5): 560–564.
- Değer Oral Toplu, H., Dereli Fidan, E. and Nazlıgül, A., 2007. Japon bıldırcınlarında kuluçkalık yumurta ağırlığı ve depolama süresinin kuluçka özellikleri ve civciv çıkış ağırlığı üzerine etkileri. **Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi**, 4(1):11-16.
- Dereli-Fidan E., Turkyilmaz M.K. and Nazligul A., 2012. The effect of different storage and fumigation lengths on hatchability and hatching weight japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Journal of Animal Veterinary Advances**, 11(9): 1400-1404.
- Dudusola, I.O., 2009. Effects of storage methods and length of storage on some quality parameters of japanese quail eggs. **Tropicultura**, 27(1): 45-48.
- Durmuş, M. and Kutlu, H.R., 2019. Etlik piliç üretiminde civciv kalitesini etkileyen faktörler ve kalite sınıflandırılmasında kullanılan kalitatif parametreler. **Çukurova Tarım Gıda Bilim Dergisi**, 34(2): 194-206.
- Du Preez, J. H., 2007. The effect of different incubation temperatures on chick quality, Master of Philosophy in Livestock Industry Management (Poultry Science), Division of Distance Education, Department of Animal Science, Faculty of Agrisciences, Supervisor:Dr. M. Ciacciariello (Master Tezi) **University of Stellenbosch**.
- Dymond, J., Vinyard, B., Nicholson, A. D., French, N. A. and Bakst, M. R., 2013. Short periods of incubation during egg storage increase hatchability and chick quality in long stored broiler eggs, **Poultry Science**, (92): 2977–2987.
- El-Shater, Saad, Karim Khalil, Hamdy Rizka, Hisham Abdelrahman, Elsayed Khalifa, 2020. Thermal Manipulation on Japanese quail embryo; **An Embryological Study** (66): 115-123.
- Farghly, M. F. A., Mahrose, Kh. M. A. and Abou-Kassem, D. E., 2015. Pre and post hatch performance of different japanese quail egg colors incubated under photostimulation, **Asian Journal of Poultry Science**, (9): 19-30.
- Fasenko, G. M., Robinson, F. E. and Christensen, V. L., 2009. How long-term hatchingegg storage affects the egg, the embryo and the chick. Practical Aspects of Commercial Incubation in Poultry. **Avian Biology Research**, (2) : 73-79.
- Fasenko, G. M., 2007. Egg storage and the embryo. **Poultry Science**, (86): 1020-1024.
- Gardner, C.W., 1997. Effects of incubational environment and breeder age on lipid metabolism and embryogenesis in broiler hatching eggs. **Master thesis MSU, Mississippi, ABD**. (80): 1299-1304.
- Genchev, A., 2009. Influence of hatching eggs storage period upon the incubation parameters in japanese quails. **Journal Central European Agriculture**, (10):167-174.
- Hassan, S.M., Siam, A.A., Mady, M. E .and Cartwrigth, A. L., 2005. Egg storage period and weight effects on hatchability of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. **Poultry Science**, (84): 1908–1912.

- Hassan, K.H., Abd-Alsattar, A.R., Yassen, H.A.A., Abed, H.T. and Abdul Wahab, D.A. A., 2015. Effect of variety, age and sex in some productive traits in Japanese quail in Iraq. **American Journal of Biological Science**, (3): 55-58.
- HSUS., 2008. An HSUS Report: Welfare Issues with Transport of Day-Old Chicks. **The Humane Society of the United States, U.S.**
- Jones, D.R.. and Musgrove, M.T., 2005. Effects of extended storage on egg quality factors. **Poultry Science**, (84): 1774-1777.
- Joseph, N. S., Lourens, A. and Moran Jr, E. T., 2006. The effects of suboptimal eggshell temperature during incubation on broiler chick quality, live performance, and further processing yield. **Poultry Science**, (85): 932-938.
- Khan, M.J.A., Khan S.H., Bukhsh A., Abbass M.I. and Javed M., 2013. Effect of different storage period on egg weight, internal egg quality and hatchability characteristics of fayumi eggs. **Italian Journal of Animal Science**, 12(51): 323-328.
- Khan, M.J.A., Khan S.H., Bukhsh A. and Amin M., 2014. The effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of Rhode Island Red (RIR) hens. **Veterinarski Arhiv**, 84(3): 291-303.
- Kolariczky, M., 2020. Evaluation chick quality.
<https://www.thepoultrysite.com/articles/evaluating-chick-quality> (14 Ekim 2020).
- Kopecký, J., 2015. The effect of hen hatching eggs characteristics and time of its storage on embryonic mortality during incubation. **Animal Science and Biotechnologies**, 48(2): 146-150.
- Kouame, Y. A. E., Nideou, D., Kouakou, K. and Tona, K., 2019. Effect of guinea fowl egg storage duration on embryonic and physiological parameters, and keet juvenile growth. **Poultry Science**, 98(11): 6046-6052.
- Lacin, E. Coban , O. and Sabuncuoglu, N., 2008. Effects of egg storage material and storage period on hatchability in japanese quail. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 21(8): 1183-1188.
- Latour, M.A., Peebles, C.R., Doyle, S.M., Brake, J.D., 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.
- Leksrisompong, N., Romero-Sanchez, H., Plumstead, P., Brannan, K., Brake, J., 2007. Broiler incubation. 1. Effect of elevated temperature during late incubation on body weight and organs of chicks. **Poultry Science**, (86): 2685-2691.
- Lourens, A. and Jongbloed, A. W., 2008. Effect van kruiden en kuikenkwaliteit op de respons van biologische leghenkuikens na een coccidiosebesmetting = Effect of herbal treatments and chick quality on the response of young organic layer poults after infection with coccidiosis. **Animal Sciences Group**, <https://edepot.wur.nl/27611>
- Lourens, A., Van Den Brand, H., Meijerhof, R. and Kemp, B., 2005. Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability, and posthatch development. **Poultry Science**, (84): 914-920.
- Maatjens, C.M., van Rovert-Reijrink, I.A.M., Engel B., van der Pol, C.W., Kemp, B., van den Brand, H., 2016. Temperature during the last week of incubation. I. Effects on hatching pattern and broiler chicken embryonic organ development, **Poultry Science**, (95): 956-965.

- Meijerhof, R., 2009a. The influence of incubation on chick quality and broiler performance. In: Proceedings of 20th Annual Australian Poultry Science Symposium, 2009 Feb 9–11; Sidney (Australia): Poultry Research Foundation Faculty of Veterinary Science, **University of Sydney Camden NSW**, 167–170.
- Meijerhof, R., 2006. Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling, **Poultry Science**, 84(4): 770–776.
- Molenaar, R., Meijerhof, R., van den Anker, I., Heetkamp, M.J.W., van den Borne, J.J.G.C., Kemp, B. and van den Brand, H., 2010. Effect of eggshell temperature and oxygen concentration on survival rate and nutrient utilization in chicken embryos. **Poultry Science**, (89): 2010–2021.
- Muhammad, J.A. K., Sohail, H. K., Amir, B., Muhammad, I. A. and Muhammad, J., 2013. Effect of different storage period on egg weight, internal egg quality and hatchability characteristics of fayumi eggs. **Italian Journal of Animal Science**, (12): e51, 323–358 DOI: 10.4081/ijas.2013.e51.
- Muhammad, J.A. K., Sohail, H. K., Amir, B. and Amin, M., 2014. The effect of storage time on egg quality and hatchability the effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of Rhode Island Red (RIR) hens. **Veterinarski arhiv**, (84): 291-303.
- Nangsuay, A., Meijerhof, R. Ruangpanit, Y. Kemp, B. and 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.
- Nasri, H., Brand, H.V.D., Najjar, T. and Bouzouaia, M., 2020. Egg storage and breeder age impact on egg quality and embryo development. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, (104): 257-268, DOI: 10.1111/jpn.13240.
- Nasri, H., Brand, H.V.D., Najjar, T. and Bouzouaia, M., 2020. Interactions between egg storage duration and breeder age on selected egg quality, hatching results, and chicken quality. **Animals**, 10(10): 1-18.
- Noble R.C. and Yafei N., 1988. **An association between low embryo hatchability in eggs from young broiler birds and aspects of lipid metabolism**, Proceedings 18th World's Poultry Congress, Nagoya, Japan, **Japan Poultry Science Association**, 76(1): 134-143.
- Nord, A. and Nilsson, J-A., 2020. Low incubation temperature retards the development of cold tolerance in a precocial bird. **The journal of experimental biology**, 224(1): 1-9.
- Nowaczewski S., Witkiewicz K., Kontecka H., Krystianiak S., Rosinski A., 2010, Eggs weight of japanese quail vs. eggs quality after storage time and hatchability results. **Archiv Tierzucht**, 53(6): 720-730.
- Okur, N., Eleroğlu, H., Türkoğlu, M., 2018. III Impacts of breeder age, storage time and setterventilation program on incubation and post-hatch performance of broilers, **Brazilian Journal of Poultry Science**, 20(1):27-36 <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0550>
- Othman, R. A., Amin, M .R. and Rahma, S., 2014. Effect of egg size, age of hen and storage period on fertility, hatchability, embryo mortality and chick malformations in eggs of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science**, 7(1): 101-106.

- Özlü, S., 2021. Storage period and prewarming temperature effects on synchronous egg hatching from broiler breeder flocks during the early laying period, **Poultry Science**, 100(3):100918. doi: 10.1016/j.psj.2020.12.016
- Peebles E.D., Doyle S.M., Zumwalt C.D., Gerard P.D., Latour MA, Boyle C.R., Smith T.W., 2001. Breeder age influences embryogenesis in broiler hatching eggs. **Poultry Science**, 80(3): 272-277. doi: 10.1093/ps/80.3.272.
- Petek, M. and Dikmen, S., 2004. The effect of prestorage incubation of quail breeder eggs on hatchability and subsequent growth performance of progeny, **Animal Research**, 53(6): 527-534.
- Piestun, Y., Shinder, D., Ruzal, M., Halevy, O., Yahav, S., 2008. The effect of thermal manipulations during the development of the thyroid and adrenal axes on in-hatch and post-hatch thermoregulation. **Journal of Thermal biology**, 33(7): 413–418.
- Pokhrel, N., Ben-Tal Cohen, E., Genin, O.; Ruzal, M.; Sela-Donenfeld, D.; Cinnamon, Y., 2018. Effects of storage conditions on hatchability, embryonic survival and cytoarchitectural properties in broiler from young and old flocks. **Poultry Science** 97(4): 1429–1440.
- Premavalli, K., Thyagaraja D., Ashok A, Sangilmadan K., Omprakash A.V. and Babu M., 2016. Effect of short term egg storage period on hatching performance of Japanese quail. **The Indian Veterinary Journal**, 93(2): 21-23.
- Rad, M., Esmailnejad, Z. and Keleidari, G., 2003. Identification of gram positive bacteria involved in yolk sac infection, **Acta Vet Scand** 44, P98 <https://doi.org/10.1186/1751-0147-44-S1-P98>.
- Reijrink, I. A. M., van Duijvendijk, L. A. G., Meijerhof, R., Kemp, B. and Van den Brand, H., 2010. Influence of air composition during egg storage on egg characteristics, embryonic development, hatchability, and chick quality. **Poultry Science**, 89(3): 1992-2000.
- Reijrink, R. and Van, I., 2013. Incubation affects chick quality, **World Poultry**, <https://www.poultryworld.net/Genetics/Articles/2013/5/Incubation-affects-chick-quality-1183725W>.
- Romão, J.M., Moraes, T.G.V., Teixeira, R.S.C., Cardoso, W.M. and Buxade, C.C., 2008. Effect of egg storage length on hatchability and weight loss in incubation of egg and meat type Japanese quails. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 10(3): 143 – 147.
- Roriz, B.C., Sgavioli S., Garcia R.G., Naas I.A., Domingues C.H.F., Caldara F.R., Rombola L.G., Ayla C.M. and Bernneck K., 2016. Storage period affects weight loss of Japanese quail eggs. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 18(4): 589-592.
- Silva, F.H.A., Faria D.E., Torres K.A.A., Faria Filho D.E., Coelho A.A.D., Savino V.J.M., 2008. Influence of egg pre-storage heating period and storage length on incubation results. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 10(1): 17 – 22.
- Silversides, F. and Scott, T. 2001. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poultry Science**, (80): 1240-1245.

- Sözcü, A. and İpek, A., 2013. Incubation conditions affect chick quality and broiler performance. **Journal of Agricultural Faculty of Uludag University**, 27(2): 139-146.
- SPSS 23.0. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp
- Şeker, İ., Kul, S. and Bayraktar, M., 2005. Effects of storage period and egg weight of Japanese quail eggs on hatching results. **Archiv fuer Tierzucht**, 48(5) :518-526.
- Taha, A.E., El-Tahawy, A. S., Abd El-Hack, M. E., Swelum, A. A. and Saadeldin, I. M., 2019. Impacts of various storage periods on egg quality, hatchability, post-hatching performance, and economic benefit analysis of two breeds of quail. **Poultry Science**, (98): 785–788.
- Tesarova, M.P., Skoupa, M., Foltyn, M., Tvrdon, Z. and Lichovnikova, M., 2021. Effects of preincubation and higher initiating incubation temperature of long-term stored hatching eggs on hatchability and day-old chick and yolk sac weight. **Poultry Science**, 100(8): 100:101293 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101293>.
- Tona, K. and Bamelis, F., 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, (82): 736–741.
- Tona, K., Malheiros, R. D., Bamelis, F., Careghi, C., Bruggeman, V., Moraes, V. M., Onagbesan, O. and Decuypere, E., 2003b. Effects of storage time on incubating egg gas pressure, thyroid hormones and corticosterone levels in embryos, and their hatching parameters. **Poult. Sci**, (82): 840–845.
- Uddin, Z. and Hamidu, J. A., 2014. Prolong egg storage affects broiler breeder embryonic metabolism and chick quality. **Journal of Animal Science Advances**, 4(7): 973-977.
- Van der Wagt, I., Jong, I.C., Mitchell, M.A., Molenaar, R., van den Brand, H., 2020. A review on yolk sac utilization in poultry. **Poult. Sci.**, (99): 2162–2175.
- Vitorino Carvalho, A., Hennequet-Antier, C., Crochet, S., Bordeau, T., Courrousse, N., Cailleau-Audouin, E., Chartrin, P., Darras, V.M., Zerjal, T., Collin, A. and Coustham, V., 2020. Embryonic thermal manipulation has short and long-term effects on the development and the physiology of the Japanese quail. **Plos one**, 15(1): e0227700, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227700>
- Yalcin, S., Gursel, I., Bilgen, G., Izzetoglu, G.T., Horuluoglu, B.H. and Gucluer G 2016. Egg storage duration and hatch window affect gene expression of nutrient transporters and intestine morphological parameters of early hatched broiler chicks. **Animal**, 10: 805–811.
- Yassin, H., Velthuis, A. G. Boerjan, M. and van Riel, J. 2009. Field study on broilers' first-week mortality. **Poultry Science**, (88): 798–804.
- Yıldırım, I. and Yetisir, R., 2004. Effects of different hatcher temperatures on hatching traits of broiler embryos during the last five days of incubation. **South African Journal of Animal Science**, 34 (4): 211-216.
- Zuidhof, M., Schneider, B., Carney, V., Korver, D. and F. Robinson. 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. **Poultry Science** (93): 2970–2982.
- Wentworth, B., Cigan, J. and Schaaf, T., 2009. Tolerance of Japanese quail embryos and young chicks to hypothermia. **Poultry Science**, (88): 1040–1043.

- Willemsen, H., Everaert, N., Witters, A., De Smit, L., Debonne, M., Verschuere, F., Garain, P., Berckmans, D., Decuypere, E. and Bruggeman, V., 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. **Poultry Science** (87): 2358–2366.
- Wolanski, N. J., Luiten, E. J. Meijerhof, R. and Vereijken, A. L., 2004. Yolk utilisation and chick length as parameters for embryo development. **Avian and Poultry Biology Reviews** 15(3): 233–234.

