

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem YILMAZ

**YUMURTA İÇİ (IN OVO) VİTAMİN C VE VİTAMİN E
UYGULAMASININ KULUÇKA PARAMETRELERİ İLE
CİVCİVLERİN PERFORMANSINA ETKİLERİ**

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YUMURTA İÇİ (IN OVO) VİTAMİN C VE VİTAMİN E
UYGULAMASININ KULUÇKA PARAMETRELERİ İLE CİVCİVLERİN
PERFORMANSINA ETKİLERİ**

Çiğdem YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu Tez/...../2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

.....
Prof.Dr.Ladine ÇELİK
Danışman

.....
Prof.Dr.Hasan Rüştü KUTLU
Üye

.....
Yrd.Doç.Dr.Zeynep ŞAHAN
Üye

Bu Tez Enstitümüz Zootečni Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YUMURTA İÇİ (IN OVO) VİTAMİN C VE VİTAMİN E
UYGULAMASININ KULUÇKA PARAMETRELERİ İLE CİVCİVLERİN
PERFORMANSINA ETKİLERİ

Çiğdem DİNÇGÖRÜR YILMAZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ladine ÇELİK
Yıl 2017 Sayfa: 57
Jüri : Prof. Dr. Ladine ÇELİK
: Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU
: Yrd. Doç.Dr. Zeynep ŞAHAN

Mevcut çalışmada antioksidan özelliğe sahip vitamin C ve vitamin E'nin döllü etlik piliç yumurtalarına in ovo uygulamasının kuluçka randımanı, çıkış ağırlığı ve çıkış sonrası civcivlerin performansına etkisi incelenmiştir.

Araştırmada 34 haftalık Ross 308 ebeveyn hatlardan elde edilen 200 döllü etlik piliç yumurtası (61.96±2.30g) kullanılmıştır. Döllü yumurtalar 4 ayrı gruba ayrılmış inkübasyonun 16. gününde herhangi muamele yapılmayan kontrol grubu ile deiyonize su (0.6 ml/yumurta), vitamin C (100 mg/yumurta) ve vitamin E (30 mg/yumurta) gruplarına in ovo besleme solüsyonları enjekte edilmiştir. İnkübasyon sonunda elde edilen erkek civcivler 5 haftalık besiye alınmışlardır. Haftalık canlı ağırlıkları, yem tüketimleri alınmış, yemden yararlanma (g yem tüketimi / g canlı ağırlık kazancı) değerleri hesaplanmıştır. Beşinci hafta sonunda kesilen tüm piliçlerin sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları, bursa fabricus, dalak, karaciğer ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır. Araştırma sonucunda kuluçka parametrelerine (kuluçka randımanı, çıkış ağırlığı, çıkış sonrası canlı ağırlık) ve beş haftalık besi sonunda büyüme performansına (canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi, karkas ağırlığı, iç organ ağırlıkları, abdominal yağ ağırlığı) in ovo vitamin C ve vitamin E uygulamasının etkili olmadığı ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İn ovo besleme, vitamin C ve E, etlik civciv, kuluçka performansı, büyüme performansı

ABSTRACT

MSc THESIS

EFFECTS IN OVO ADMINISTRATION OF THE VITAMIN C AND VITAMIN E ON HATCHING PARAMETERS AND POSTHATCH BROILER GROWTH PERFORMANCE

Çiğdem DİNÇGÖRÜR YILMAZ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATUREL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Supervisor : Prof. Dr. Ladine ÇELİK
Year 2017, Page: 57
Jury : Prof. Dr. Ladine ÇELİK
: Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU
: Asst. Prof. Dr. Zeynep ŞAHAN

In the current study, the effect in ovo administration of the vitamin C and vitamin E with antioxidant properties on hatching performance and post hatch broiler growth performance were investigated.

A total of 200 fertile eggs [(Ross 308; broiler breeders age 34 weeks; average egg weight (61.96±2.30g)] were divided into four groups: control group (not punctured nor treated with additive) sham group (deionize water, 0.6 ml/egg), vitamin C (100 mg/egg) and vitamin E (30 mg/egg). Experimental preparations were injected into eggs at day of 16 of incubation period. Hatched male chicks were raised till 35 days of age. Hatchability was determined as the percentage of fertile eggs. Birds were weighted and feed consumption was recorded weekly in order to calculate feed conversion ratio. End of the experiment, the weights of the carcass, abdominal, liver, bursa and spleen were recorded and expressed as g/kg body weight. Results of this experiment showed that in ovo injection of vitamin or vitamin E into amnion fluid did not affect hatchability, growth performance and carcass characteristics.

It was concluded that in ovo injection of Vitamin C and vitamin E had no significant effect on broiler chickens performance.

Keywords: In ovo nutrition, vitamin C and E, broiler, hatching performance, growing performance

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Kanatlı yetiştiriciliğinde inkübasyon sonunda civcivlerin kaliteli ve sağlıklı olması, yaşamlarının daha sonraki dönemlerinde yaşama gücü ve büyüme performanslarını doğrudan olumlu yönde etkilemektedir. Bu açıdan kanatlılarda yüksek verimin sağlanabilmesi için civcivin çıkış sonrası en kısa sürede yem ve suya ulaşması sağlanmalıdır. Civcivin çıkış sonrası hemen yeme ve suya ulaşması sindirim sisteminin gelişimi açısından da son derece önemlidir (Özcan ve Demir, 2009). Bu yüzden kanatlı yetiştiriciliğinde çıkış sonrası erken dönem besleme uygulamaları gündeme gelmiş olmakla beraber, kuluçka döneminde de embriyoya besin takviyesi yapılması yönünde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır (Eisa Beiglou, 2010).

Yumurta içi besleme tekniği olarak bilinen in ovo besleme yöntemi, kuluçkanın herhangi bir döneminde protein, karbonhidrat, vitamin, mineral gibi besin maddelerinin ve hormon, antikor gibi çeşitli maddelerin yumurta içine (hava kesesi, amniyon sıvısı, yolk kesesi veya allantois kesesi) sıvı solüsyon formunda enjekte edilmesi ile uygulanan bir yöntemdir (Herfiana, 2007). Sindirim sistemi gelişiminin daha erken yaşta tamamlanmasına bağlı olarak canlı, aldığı besin maddelerinden daha iyi bir şekilde yararlanabilmekte, hastalıklara olan direnci artmakta ve ölüm oranları azalmaktadır. In ovo besleme ile civcivlerin çıkış öncesi aşılması gerçekleşmekte günümüzde gelişmiş ülkelerdeki etlik piliçlerin yaklaşık %95'i in ovo teknikle aşılanmaktadır (Maiorano ve ark., 2012). Aynı zamanda sindirim kapasitesi artmakta, büyüme oranı ve yemden yararlanma oranı iyileşmekte, çıkış sonrası hastalık ve ölüm oranı azalmakta, özellikle ilk hafta ölümlerinde düşme gözlenmekte, enterik ajanlara karşı bağışıklık artmakta, iskelet ve bağırsak sistemi gelişmekte, kas gelişimi ve göğüs eti oranı artmakta, iskelet yapısındaki bozuklukların görülme sıklığı azalmaktadır (Ferket ve Uni, 2005). Aynı zamanda inkübasyon sırasında antioksidanların in ovo enjeksiyonu civciv

embriyosunun antioksidan kapasitesini yükseltmekte (Salary ve ark., 2014), geç dönem embriyo ölümlerini azaltmaktadır. Kanatlı endüstrisinde farklı amaçlarla antioksidan etkili vitamin C ve E yaygın olarak kullanılmaktadır. Vitamin C ya da askorbik asit hayvan organizmasında kollajen sentezi, lipid metabolizması, inorganik demirin emilimi, bağışıklık sistem fonksiyonu, serbest radikallere karşı koruma ve okside olmuş vitamin E'nin aktif formlarına indirgenmesini içeren pek çok mekanizmaya dahil olmaktadır (Bender, 1998).

Mevcut çalışmada antioksidan vitaminlerinin (vitamin C ve vitamin E) kullanımı civcivlerde kuluçka randımanı, çıkış ağırlığı ve sonraki performanslarına olan etkileri incelenmiştir. Bu çerçevede in ovo besleme sonrası kuluçka randımanı, çıkış gücü, çıkan civcivlerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, abdominal yağ ağırlığı değerlendirilmiştir. Diğer taraftan bu antioksidan vitaminlerle in ovo beslemenin etlik piliçlerin bağışıklık sistemi üzerine olan etkilerini kısmen ortaya koyabilmek için dalak ve bursa fabricus ağırlıkları da belirlenmiştir.

Araştırmada 34 haftalık Ross 308 ebeveyn hatlardan elde edilen 200 dömlü etlik piliç yumurtası kullanılmıştır. Enjeksiyonlar kuluçkanın 16. gününde uygulanmıştır. Kuluçkanın 21. gününde elde edilen civcivler kuruduktan sonra kuluçka makinasından alınarak, tartılıp numaralandırılmış cinsiyet ayrımı yapılarak erkek civcivler deneme dizaynına uygun olarak eşit sayıda ve canlı ağırlıkta olacak şekilde ve yapılan in ovo enjeksiyona göre her bir civciv kendi grubuna ait bireysel kafeslerde 5 hafta süreyle besiye alınmıştır. Dömlü etlik piliç yumurtalarına enjekte etmek için hazırlanan solüsyonlarda deiyonize su, vitamin C ve vitamin E kullanıldığı 4 muamele grubu oluşturulmuştur. Deneme odasında, 3'er katlı, her katta 3 bireysel kafes gözü bulunan 9 bloklü kafesler, duvardan uzaklığı 0.4 m olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kafeslerin her biri 40x40x40 cm ebatlarındadır. İnkübasyonun ilk 17 günü yumurtalar kuluçkanın gelişim kısmına konulmuştur. Kuluçkanın gelişim kısmında 37.5 °C sıcaklık %55-60 nem sağlanmış, kuluçkanın 18. günü yumurtalar çıkış kısmına aktarılmıştır. Çıkış kısmında 37.2 °C sıcaklık ve

%70-75 nem sağlanmıştır. Kuluçkanın 16. gününde in ovo enjeksiyon yapılan yumurtalardan çıkan canlı ağırlıkları benzer erkek etlik civcivler besiyeye alınmışlardır. Denemede 80 hayvan, başlangıç canlı ağırlıkları benzer (43.8 g) ve her birinde 20 civcivin bulunduğu 4 gruba ayrılmıştır. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma ünitesine getirilen yumurtalar tartılarak numaralandırılmıştır. Tüm yumurtalar gruplara benzer ağırlıkta, her birinde 75 yumurta ve her grup için üç tekerrürlü olacak şekilde 4 muamele grubuna ayrılmış ve inkübasyon tepsilerine yerleştirilmiştir. Enjeksiyonda kullanılan 21 gauge-iğnenin ölçüsüne uygun olacak şekilde in ovo enjeksiyon günü belirlenmiştir. Bu amaçla, kuluçkanın 14., 15. ve 16. günlerinde enjeksiyon yapılarak iğne boyunun amniyon sıvısına ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilmiştir. Bunun için dömlü yumurtaların küt kısmına delik açılarak hazırlanan etanol solüsyonundan (1 lt %70'lik etanole 2 g coommassie brilliant blue) 1cc enjekte edilmiştir. Belirlenen günlerde (14., 15. ve 16. günler) 21 gauge-iğne ile 18 mm girilmiş amniyon sıvısında mavi boyanın varlığı incelenmiştir. Buna göre besin maddelerinin amniyon sıvısına bırakılması için en uygun günün kuluçkanın 16. günü olduğuna karar verilmiştir. Etlik piliçlerin haftalık canlı ağırlık kazançları, yem tüketimleri, yem dönüşüm oranları, deneme sonunda sıcak ve soğuk karkas, karaciğer, bursa fabrikus, dalak ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

Çıkım makinasından çıkan sağlıklı civcivlerin tümünün cinsiyetleri belirlenip, civcivlerin tamamı canlı ağırlıkları belirlendikten sonra, her bir gruptan grup ortalamasına en yakın 20 civciv besi performansının ölçümü için etlik civciv deneme ünitesine sevk edilmiştir. Civcivler, bireysel kafeslere yerleştirilmiş ve deneme süresince (5 hafta), denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta aynı gün aynı zaman diliminde bireysel olarak ± 0.1 g hassasiyetli terazide tartılarak o haftanın sonundaki canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Her hayvanın canlı ağırlık kazancı haftalık yapılan tartımlardaki canlı ağırlığından deneme başı canlı ağırlığın çıkarılması ile bulunmuştur. Etlik piliçlerin bireysel yem tüketimleri günlük tartımlarla belirlenmiş ve haftalık olarak değerlendirmeye alınmıştır. Yemden

yararlanma oranı; haftalık olarak tüketilen yem miktarının canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle elde edilmiştir. Ayakları kesilip iç organları çıkarılan piliç karkasları yıkandıktan sonra sularının süzülmesi için dinlendirilmiş, sıcak karkas, karaciğer, bursa fabricus ve dalak ağırlıkları saptanmıştır.

Çalışma sonucunda, in ovo vitamin C ve E enjeksiyon uygulaması kuluçka özellikleri, performans ve karkas kriterlerini etkilememiştir. Antioksidan kaynakların beklenen olumlu etkileri göstermediği belirlenmiştir. Mevcut sonuçlar ile embriyonal dönemde eksojen antioksidan kaynaklara (vitamin C ve E) ilave gereksinimlerin olmadığı sonucuna varılabilir. Uygulanan besin maddelerinin etkisinin görülmemesine karşılık yapılan enjeksiyon uygulamasının da tek başına olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Enjeksiyon prosedürünün olası muhtemel zararlarının olmayacağı da mevcut çalışma ile ortaya konulmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluőumunda bana yol gosteren, desteğini ve yardımlarını esirgemeyen, tez danıőmanım ve kıymetli hocam Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Baőkanı Sayın Prof. Dr. Ladine ÇELİK'e en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım .Tez çalıőmam sırasında bölüm olanaklarını kullanmamı sağlayan Çukurova Üniwersitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Baőkanlığı'na teőekkürlerimi sunarım. Deęerli eőim Zir. Yük. Müh. Süleyman YILMAZ'a ve arkadaşlarıma, eğitimim ve tez aőaması boyunca verdikleri her türlü destek ve özverilerinden dolayı değerli aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
RESİMLER DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Döllü Yumurtalar ve Hayvan Materyali	19
3.1.2. In ovo Besleme Solüsyonları ve Yem Materyali	19
3.1.3. Deneme Ünitesi.....	22
3.1.4. Kafes, Yemlik ve Suluklar	23
3.2. Metod	24
3.2.1. Kuluçka Koşulları, Deneme Ünitesi ve Çevre Sıcaklığı.....	24
3.2.2. Grupların Oluşturulması	24
3.2.3. Deneme Planı, In ovo Enjeksiyon Gününün Belirlenmesi ve In ovo Besleme Uygulaması.....	26
3.2.4. Kuluçka Özelliklerinin Belirlenmesi.....	28
3.2.5. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi.....	28
3.2.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi.....	29
3.2.7. Yemden Yararlanma Oranının Hesaplanması.....	29
3.2.8. Piliçlerin Kesilmesi, Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi	29

3.2.9. Soğuk Karkas ve Abdominal Yağ Ağırlıklarının Belirlenmesi	30
3.2.10. Karkas Randımanının Hesaplanması	30
3.2.11. İstatistikî Analizler.....	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	33
4.1. Kuluçka Özellikleri.....	33
4.2. Yem Tüketimi	37
4.3. Canlı Ağırlık Kazancı	38
4.4. Yemden Yaralanma Oranı	39
4.5. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Denemeye Ait Muamele Grupları	20
Çizelge 3.2. Denemede Kullanılan Rasyonun Yapısı Ve Besin Madde İçerikleri.....	21
Çizelge 4.1. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Kuluçka Özelliklerine Etkisi.....	36
Çizelge 4.2. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Kümülatif Yem Tüketimine Etkisi	37
Çizelge 4.3. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Canlı Ağırlık Kazancına Etkisi.....	38
Çizelge 4.4. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Yemden Yararlanma Oranına Etkisi.....	39
Çizelge 4.5. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun İç Organ Ağırlıkları ve Karkas Parametrelerine Etkisi.....	42



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Abdominal Yağ Alınan Bölge..... 30





RESİMLER DİZİNİ

SAYFA

Resim 3.1. In Ovo Enjeksiyon İşlemi	20
Resim 3.2. Deneme Ünitesinin Genel Görünümü.....	22
Resim 3.3. Denemede Kullanılan Kafes, Yemlik ve Suluklar	23
Resim 3.4. Döllülük Kontrolü ve Kuluçka Makinası.	25
Resim 3.5. In Ovo Enjeksiyon Yerinin Belirlenmesi.	27





1. GİRİŞ

Kanatlı yetiştiriciliğinde inkübasyon sonunda civcivlerin kaliteli ve sağlıklı olması, yaşamlarının daha sonraki dönemlerinde yaşama gücü ve büyüme performanslarını doğrudan olumlu yönde etkilemektedir. Bu açıdan kanatlılarda yüksek verimin sağlanabilmesi için civcivin çıkış sonrası en kısa sürede yem ve suya ulaşması sağlanmalıdır. Civcivin çıkış sonrası hemen yeme ve suya ulaşması sindirim sisteminin gelişimi açısından da son derece önemlidir (Özcan ve Demir, 2009). Bu yüzden kanatlı yetiştiriciliğinde çıkış sonrası erken dönem besleme uygulamaları gündeme gelmiş olmakla beraber, kuluçka döneminde de embriyoya besin takviyesi yapılması yönünde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır (Eisa Beiglou, 2010). Kuluçka başarısını artırmaya yönelik yumurta içerisine çeşitli besin maddelerinin verilmesi tavukçuluk şirketleri için alternatif bir besleme yöntemi olarak önem kazanmaya başlamıştır (Ohta ve ark., 2001). Yumurta içi besleme tekniği olarak bilinen in ovo besleme yöntemi, kuluçkanın herhangi bir döneminde protein, karbonhidrat, vitamin, mineral gibi besin maddelerinin ve hormon, antikor gibi çeşitli maddelerin yumurta içine (hava kesesi, amniyon sıvısı, yolk kesesi veya allantois kesesi) sıvı solüsyon formunda enjekte edilmesi ile uygulanan bir yöntemdir (Herfiana, 2007). Embriyo gelişiminin son döneminde; yumurta içindeki embriyo amniyon sıvısını ağız yoluyla tüketmekte ve bağırsaklar işler hale gelmekte, alınan sıvı ile kaslarda ve karaciğerde glikojen rezervi sağlanmakta, akciğer solunumu başlamakta, yumurta sarısı kesesi karın içine çekilmekte ve son gün kabuk içerden kırılmaya çalışılarak çıkış gerçekleşmektedir (Moran, 2007). Kuluçka döneminde uygulanan in ovo beslemenin, yumurtadan çıktıktan sonra ise gelişim açısından kritik bir öneme sahip olan ilk 24 saat içerisinde yem tüketiminin başlamasının ve dolayısıyla, sindirim sistemi gelişim hızını arttırdığı bildirilmektedir. Sindirim sistemi gelişiminin daha erken yaşta tamamlanmasına bağlı olarak canlı, aldığı besin maddelerinden daha iyi bir şekilde

yararlanabilmekte, hastalıklara olan direnci artmakta ve ölüm oranları azalmaktadır. Kısacası performans parametreleri artmakta ve daha ekonomik bir üretim yapılmasına olanak sağlanmaktadır (Bayraktaroğlu, 2012). In ovo uygulamaları kuluçkada farklı amaçlar doğrultusunda uygulanmaktadır. In ovo besleme ile civcivlerin çıkış öncesi aşılınması gerçekleşmekte ki bu günümüzde gelişmiş ülkelerdeki etlik piliçlerin yaklaşık %95'i in ovo teknikle aşılınmaktadır (Maiorano ve ark., 2012). Aynı zamanda sindirim kapasitesi artmakta, büyüme oranı ve yemden yararlanma oranı iyileşmekte, çıkış sonrası hastalık ve ölüm oranı azalmakta, özellikle ilk hafta ölümlerinde düşme gözlenmekte, enterik ajanlara karşı bağışıklık artmakta, iskelet ve bağırsak sistemi gelişmekte, kas gelişimi ve göğüs eti oranı artmakta, iskelet yapısındaki bozuklukların görülme sıklığı azalmaktadır (Ferket ve Uni, 2005). Aynı zamanda inkübasyon sırasında antioksidanların in ovo enjeksiyonu civciv embriyosunun antioksidan kapasitesini yükseltmekte (Salary ve ark., 2014), geç dönem embriyo ölümlerini azaltmaktadır (Foye ve ark., 2007). Antioksidanların kuluçka dönemindeki koruyucu etkileri çıkış sonrası erken dönemde civciv canlılığının sürdürülebilir olması açısından önemlidir (Surai, 2000). Kuluçkahanedeki yüksek sıcaklık ve nem civcivleri kronik strese sokabilmekte, aynı zamanda aşılama, cinsiyet belirleme, transport gibi kuluçka faaliyetlerine bağlı olarak yem ve/veya suya ulaşmadaki gecikmeler de stresi tetiklemektedir (Geyra ve ark., 2001; Karadaş ve ark., 2006).

Antioksidan maddeler serbest radikallere karşı kritik savunma olup gelişmekte olan embriyo serbest radikallerin etkisini azaltmak amacıyla yumurta sarısında bulunan antioksidanları kullanırlar. Embriyo, enterik patojenlere karşı son derece duyarlıdır. In ovo beslemede enterik mukozanın koruyucu fonksiyonu da gelişmektedir. Bu anlamda mukus enterik enfeksiyona karşı ilk bariyer görevi görmektedir (Uni, 2014). Dolayısıyla embriyonun antioksidan kapasitesinin artırılması ve çıkış sonrası erken dönemdeki bağışıklık sisteminin iyileştirilmesi son derece önemlidir. Oksidatif sürecin sonucu olarak embriyo enerjisini esas olarak yumurta sarısındaki lipitlerden sağlamaktadır. Oksidatif süreçlere hücre

hasarı, özellikle de hücre membranlarındaki çoklu doymamış yağ asitlerinin yıkımı sonucu açığa çıkan çok büyük miktarda serbest radikallerin üretimi eşlik eder. Bu anlamda vitaminler serbest radikallerin olumsuz etkilerine karşı koyarak embriyoyu hasarlara karşı korur.

Kanatlı endüstrisinde farklı amaçlarla antioksidan etkili vitamin C ve E yaygın olarak kullanılmaktadır. Vitamin C ya da askorbik asit hayvan organizmasında kollajen sentezi, lipid metabolizması, inorganik demirin emilimi, bağışıklık sistem fonksiyonu, serbest radikallere karşı koruma ve okside olmuş vitamin E'nin aktif formlarına indirgenmesini içeren pek çok mekanizmaya dahil olmaktadır (Bender, 1998). Vitamin E, serbest radikallerin oluşturduğu lipoperoksidatif zarara karşı hücre ve dokuları koruyan biyolojik zincirleri kıran mükemmel bir antioksidan olup bağışıklık sistemini güçlendirici çoklu etkilere sahiptir (Salary ve ark., 2014).

Vitamin E ve C'nin antioksidant kaynak olarak hayvan modellerinde kullanımında lipidlerin ve kolesterolün peroksidasyonunu azaltmada önemli fonksiyonu olduğu kanıtlanmıştır (Singh ve ark., 2005; Sgavioli ve ark., 2016). Bu yüzden geliştirilen in ovo besleme ile embriyonun beslenme durumunun iyileştirilmesi ile kuluçka özelliklerinin, büyüme performansının ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi mümkün olabilecektir. Mevcut çalışmada antioksidan vitaminlerinin (vitamin C ve vitamin E) kullanımı civcivlerde kuluçka randımanı, çıkış ağırlığı ve sonraki performanslarına olan etkileri incelenmiştir. Bu çerçevede in ovo besleme sonrası kuluçka randımanı, çıkış gücü, çıkan civcivlerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, abdominal yağ ağırlığı değerlendirilmiştir. Diğer taraftan bu antioksidan vitaminlerle in ovo beslemenin etlik piliçlerin bağışıklık sistemi üzerine olan etkilerini kısmen ortaya koyabilmek için dalak ve bursa fabricus ağırlıkları da belirlenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sarma ve ark (1995) Marek (MD) aşısının sahada güvenliği ve etkilerini yumurtaya uygulayarak değerlendirmişlerdir. Aşı ‘Embrex’s INOVOJECT’(otomatik yumurta enjekte sistemi) kullanılarak, ticari broyler tavuğu yumurtalarına uygulanmıştır. İlk gruba geleneksel aşılama yöntemi ile yumurtadan çıkışta deri altına yapılmış, ikinci grupta ise kuluçka döneminin 17.5-18.5. günleri arasında yumurtalara yapılmıştır. Geleneksel aşılarla karşılaştırıldığında in ovo aşılama yönteminin tavukların büyüme sürecinde erken ölüm oranının azalttığı tespit edilmiştir. Fakat yumurtadan çıkış gücünün büyük oranda azaldığı belirtilmiştir. Geleneksel aşılarla karşılaştırıldığında, genel olarak yaşama süresi ve beslenme veriminin daha fazla olduğu belirtilmiştir. %89,58 koruması olan geleneksel aşılama yöntemine göre, yumurta aşılamasında öldürücü bir etkisi olan MD virüsüne karşı korumanın %93,25 olduğu saptanmıştır.

Vatkins ve ark. (1995) in ovo Eimeria maxima inokülasyonunun, E.maxima ile sonraki kuluçka sonrası yaşama performansını araştırmışlardır. İn ovo tedavisi, in ovo aşılama yeri (hava hücresi, amniyon sıvısı, yolk kesesi ve allantois kesesi) ve iki parazit formu (ookist ve sporokist) olmak üzere 4 × 2 faktöriyel düzenlenmiştir. Cıvcivler kuluçkadan çıktıktan 10 gün sonra, 50.000 sporlanmış E. maxima ookistine maruz bırakılmıştır. 8. günde, yem tüketimi belirlenmiş ve hayvanlar tartılmış ve lezyonlar skorlanmıştır. Kuluçka döneminde, ookistler, amniyonda sporokistlerin in ovo uygulanmasıyla alınan yumurta sarısı dışkılarından ve sporokistlerde veya yolk kesesi içindeki ookistlerden izole edilmiştir. İn ovo olarak parazitlerle tanışan gelişmekte olan cıvcivin yaşam döngüsünü tamamlayabileceğine dair bazı göstergeler bulunmasına rağmen, bu deney, E. maxima ookistlerinin veya sporokistlerin in ovo uygulamasında tavukların sonraki koksidiyal mücadeleden koruyacağına dair hiçbir kanıt sağlamamıştır. Bunun tersine, cıvcivleri kuluçka gününde tek bir oral doz E.

maxima oostiti ile aşılama, sonraki koksidiyal zorlanmaya karşı önemli koruma sağladığı belirtilmiştir.

Gore ve Quereshi (1997), 18 günlük embriyoların amniyon sıvılarına 10 IU vitamin E enjeksiyonu uygulamasının civcivlerin sellular ve humoral bağışıklığını geliştirdiğini saptamışlardır. Kanatlılarda kuluçka döneminde embriyonun tek besin kaynağı yumurta sarısıdır. Başarılı kuluçka faaliyetleri, civciv kalitesi ve çıkış sonrası performansı maksimum düzeyde sağlanabilmesi için embriyonun gerek kuluçka döneminde gerekse çıkış sonrası ilk günlerde sarı kesesinden etkin bir şekilde yararlanması önem taşıdığı ortaya konmuştur.

Brake ve Pardeu (1998), günümüzde broiler yetiştiriciliğinde, yüksek verimli hatların kullanılmasıyla, civciv embriyoları kuluçka döneminin ikinci yarısında aşırı ısı üretimine bağlı olarak embriyolar sıcaklık stresine maruz kalmakta ve sonuç olarak geç dönem embriyonik ölümler artış göstermektedir. Bu nedenle, antistres faktörü olarak bilinen askorbik asidin in ovo enjeksiyonunun sıcaklık stresine olan etkilerini araştırmışlardır. Askorbik asidin tavuklar üzerine olumlu birçok etkisinin bulunduğu bunlar içinde en önemlilerinden birisinin de anti-stres özelliğinin olduğu, özellikle yüksek sıcaklıklarda hayvanlara farklı yollarla ilave askorbik asit verilmesinin verim özelliklerinde meydana gelebilecek olumsuzlukları azalttığı bildirilmektedir.

Uni ve ark. (1998), etlik civcivlerde kuluçkadan çıkış sonrası 14 gün boyunca incebağırsaktaki mukozal işleyişin gelişimini incelemişler, oluşturulan civciv gruplarının birinde kuluçkadan çıkış sonrası hemen, diğerinde çıkıştan 36 saat sonra yemlemeye başlanmıştır. Çıkış sonrası 2. günde bağırsak gelişiminin çok hızlı olduğu; ancak bu gelişimin incebağırsağın bölümlerinde (duedonum, jejenum, ileumda) farklı oranlarda olduğu saptamışlardır. Villus hacmi, duedonum'da 7. günde en yüksek seviyeye gelmesine rağmen, jejenum ve ileumda artmaya devam ettiğini belirlemişlerdir. Epitel hücre yoğunluğu yaşla birlikte çok az değişmiştir. Yeme geç başlama ile mukozal gelişim baskılamış, incebağırsağın bu üç bölgesinde de yaş arttıkça doku faaliyet endeksi, ribozomal kapasite ve hücre

boylarındaki düşüş farklı oranda olmuştur. Sükras ve maltaz aktivitesi duedonumda oldukça düşük olmasına rağmen, jejenum ve ileumda yüksek seviyede olduğunu saptamışlardır. Jejenumda artışın 2. günden sonra en yüksek düzeye ulaştığı daha sonra azalmaya başladığı tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada yemlemeye geç başlanan civcivlerin mukozal gelişimi baskılanmış, genellikle duedonumlar, jejenuma göre daha erken kontrol grubu değerlerine ulaşmıştır. Yemlemeye geç başlamanın bağırsakların morfolojisi üzerine etkisi incelendiğinde, çıkış sonrası 1. günde mikrovilluslarda bazı topaklanmaların ve 7. ile 9. günler arasında anormal kript yapılarının oluştuğu saptanmıştır.

Elibol ve ark. (2001), broiler anaç yumurtalarına inkubasyon sırasında askorbik asit (AA) enjeksiyonu uygulamasının kuluçka özellikleri üzerine özellikle de sıcaklık stresinin neden olabileceği son dönem embriyo ölümlerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 70 g ve üstü ağırlık grubundaki kuluçkalık yumurtalar rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba inkubasyonun 13. gününde 3 mg AA, 2. gruba ise tuzlu su enjekte edilmiştir. 3. grup, kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Broiler üretiminde önemli bir sorun olan ve çözümü için değişik alternatiflerin denendiği ağır yumurtalarda, sıcaklık stresinden kaynaklandığı belirtilen son dönem embriyo ölümlerinin azaltılmasına AA'in olumlu yönde etkisinin olup olmayacağına tespit edilmeye çalışıldığı, bu araştırma da, AA enjeksiyonunun 18-21. gün embriyo ölümlerini azalttığı ancak, hem son dönem embriyo ölümlerinin toplamı (18-21. gün + kabuğu delip ölen embriyo), hem de çıkış gücü değerleri dikkate alınığında AA enjeksiyon grubu ile kontrol grubu değerlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Kuluçkanın 13. gününden sonra 3 mg askorbik asit enjeksiyonunun geç dönem embriyo ölümlerini önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir.

İpek ve ark. (2004) kuluçkanın 13.gününde broiler yumurtalarına farklı dozlarda askorbik asit içeren tuzlu solüsyon (1, 3, 5, 7 mg askorbik asit) enjekte etmişler ve çalışma sonunda askorbik asit enjeksiyonunun çıkış gücü üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Farklı oranlarda glukozun (5, 10, 15 mg)

kuluçkanın 18. gününde broiler damızlık yumurtalarına enjeksiyonunun çıkış gücü, civciv çıkış ağırlığı ve civcivlerin daha sonraki canlı ağırlıklarına etkisini araştırmışlardır. Düşük düzeyde glukoz uygulamasının çıkış gücünü artırdığı bildirilmiştir.

Tako ve ark. (2004), tavukların incebağırsak gelişimine karbonhidratların (CHO) ve beta-hidroksi-beta-metilbutiratın (HMB) inkübasyonunun 17.5 gününde in ovo beslenmesinin, pre ve posthatch dönemlerde etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, in ovo yemleme işleminin sonrası 48 saat boyunca, kontrol grubuna kıyasla daha fazla villus genişliği ve yüzey alanı sergilediğini göstermektedir. Mevcut çalışma, ekzojen besinlerin amniyotik sıvıya verilmesi ile, villus büyüklüğünü disakaridleri sindirmede bağırsak kapasitesini arttırdığını ve böylece bağırsak gelişimini iyileştirdiğini göstermektedir. Bu avantajın muhtemelen in ovo beslenen civcivlerde yüksek canlı ağırlık kazancına yol açtığı belirtilmiştir.

Uni ve ark. (2005), amniyona in ovo karbonhidratların uygulanmasının, geç embriyonik ve yenidoğan gelişiminde glikojen rezervlerini ve glukoneogenez için yedek kas protein mobilizasyonunu geliştireceğini varsaydıkları çalışmalarında kuluçkadan çıktıktan 25. gün sonuna kadar canlı ağırlık kazancı, karaciğer glikojen rezervleri ve kas ağırlıklarını incelemişlerdir. Maltoz, sukroz, dekstrin ve β -hidroksi- β -metilbutirat (HMB) içeren bir çözelti ile inkübasyonun 17.5 gününde beslenen embriyolar incelenmiştir. Geç dönem embriyolara karbohidrat ve HMB sağlanması kuluçkalık ağırlıkları kontrollere kıyasla %5 ila 6, karaciğer glikojeninde 2-5 kat arttırdığı ve oransal göğüs kası büyüklüğünü %6 ila %8 oranında arttırdığı belirtilmiştir. Bu ağırlık avantajları 25 günlük deneyin sonuna kadar devam etmiştir. İn ovo uygulamasında yüksek glikojen seviyelerinin, glikoneogenez yoluyla glikoz üretme ihtiyacını azalttığını ve bu nedenle, kas proteininin daha az kullanılmasına ve dolayısıyla in ovo pektoral kas ağırlığının daha büyük bir yüzdesine katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Bhanja ve Mandal (2005), embriyonal dönemin 14. gününde esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerin farklı kombinasyonlarını (Lys+Arg,

Lys+Met+Cys, Thr+Gly+Ser, Ile+Leu+Val and Gly+Pro) enjekte etmişlerdir. Özellikle Lys+Met+Cys, Thr+Gly+Ser veya Ile+leu+Val amino asit karışımını alan civcivlerin bağışıklık sistemlerinin güçlendiğini ortaya koymuşlardır.

Halevy ve ark. (2006), önceki çalışmalarında, tavuk embriyolarının monokromatik yeşil ışıkla aydınlatılmasının, kuluçka aşamalarındaki vücut ve kas ağırlığının artmasını sağladığını göstermişlerdir. Moleküler ve hücrel olarak inceledikleri bu çalışmalarında ilk olarak, 6. gün, miyofiberler, in ovo monokromatik grupta, karanlıkta inkübe edilen kontrol grubuna kıyasla, ortalama değer aralığı içinde çap değerlerini gösteren miyofiblerin sayısına göre daha uniform olduklarını göstermiştir. İkinci olarak in ovo aydınlatmada miyoblastların sayısında bir artışa neden olduğu hipotezi test edilmiş ve kuluçka kas büyümesini teşvik edebilir olduğu ortaya koyulmuştur. Gerçekten de, kontrol grubuna kıyasla, yumurtlama sonrası 1. ve 3. günlerde in ovo ışıklı grupta pektoral kastan izole edilen iskelet kası hücrelerinin sayısında belirgin bir artış gözlemlendiği belirtilmiştir. Sağlam kas içindeki çoğalan hücrelerin paralel bir analizi ayrıca, in ovo aydınlatılmış gruptan kas içinde çoğalan hücre nükleer antijeni için pozitif olan hücrelerin sayısında önemli bir artış olduğunu ortaya koymuştur. Son olarak, normalde tavuk embriyogenezinin geç evrelerinde ortaya çıkan, fetal erişkin türden miyoblastlara geçişin in ovo yeşil-ışık aydınlatmasına maruz bırakılan embriyoların başında başlatıldığı gösterilmiş, in ovo aydınlatmanın kuluçka sonrası kas büyümesindeki uyarıcı etkisinin yetişkin myoblastların ve miyofiber senkronizasyonunun çoğalması ve farklılaşmasının bir sonucu olduğu belirtilmiştir.

Ayrıca, in ovo karbonhidrat enjeksiyonunun incebağırsak gelişimi ve enterosit fonksiyonu üzerine artırıcı etki yaptığı (Tako ve ark., 2004; Uni ve Ferket, 2004), ayrıca çıkış sonrası 3 gün süresince villüs yüzey alanının %21 den %27 ye artırdığı ve goblet hücrelerinde asidik ekspresyonunda kademeli artışın yanı sıra ince bağırsak üzerine besleyici ve goblet hücreleri üzerine ise geliştirici etkiye sahip olduğu (Smirnov ve ark., 2006) görülmüştür.

Wei ve ark. (2010), Equol'un broilerlerde büyüme ve et kalitesi üzerindeki uzun vadeli etkilerini araştırmak için sırasıyla 0 µg (kontrol, Con), 20 µg (düşük doz, L) and 100 µg (yüksek doz, H) Equol, (isoflavon sınıfından bir fitoöstrojen) 7 günlük embriyo üzerinde verimli yumurtalara enjekte edilmiştir. Kuluçka çıkışı civcivler aynı şartlar altında beslenmiş ve örnek toplama için 49. günde kesilmiştir. Sonuç olarak in-ovo Equol enjeksiyonunun broylerlerin büyümesini etkilemediği; ancak özellikle dişi broylerlerde kasın su tutma kapasitesini önemli ölçüde artırdığını, bu durumun antioksidatif durumun iyileştirilmesiyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Williams ve Zedek (2010), ABD'de üretilen iki in ovo sisteminin (Embrex Inovoject System ve Intelliject) doğrudan karşılaştırılmasını yapmışlar, buna göre Embrex Inovoject Sistemi kuluçka başarısı olarak %2.32 avantaj sağladığı belirtilmiştir. Eşleştirilmiş testler Embrex Inovoject Sistemini tercih eden transferin 18. gününde kuluçkadan çıkış yüzdesi bakımından istatistiksel olarak farklı olduğunu göstermiş; ancak 19. gündeki transferde fark olmadığı belirtilmiştir. İki sistem arasındaki farklar ayrıca sürü yaşı açısından da değerlendirildiği belirtilmiştir.

Bakayaraj ve ark. (2011), erken kuluçka büyümesini ve bağışıklığın iyileştirilmesini sağlamak için besinlerin in ovo takviyesi yoluyla verilmesini değerlendirmişlerdir. Aminoasitler (AA), iz elementler (TE), yağ asitleri ve vitaminler (FAV) yumurtanın küt ucundan inkübasyonun 18. gününde 25 mm'lik bir iğne kullanılarak verilmiş humoral bağışıklık (HI) veya hücre aracılı bağışıklık (CMI) durumları incelenmiştir. AA gruplarında kuluçka kabiliyeti TE ve FAV gruplarından daha iyi olduğu belirlenmiştir. CMI grubun HI gruptakilerden daha iyi kuluçka randımanına sahip olduğu saptanmıştır. AA ve TE gruplarında civciv-yumurta ağırlık oranının ($P<0.01$), FAV grubuna göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. 3 haftalıkken, yüksek vücut ağırlığı ($P <0.01$) CMI için AA, HI için TE ve HI grupları için FAV olarak kaydedilmiştir. FAV enjekte edilen civcivlerin kuluçkada bürsa ağırlığının daha yüksek olduğu, fakat TE civcivlerinin 3.haftada

timus ağırlığının daha yüksek olduğu saptanmıştır. İn-ovo enjekte edilen civcivlerde Humoral bağışıklığın yanıtı, kontrol grubu ile kıyaslandığında farklı olmadığı gözlemlenmiştir. AA için CMI, TE için CMI ve FAV için CMI veya HI besin maddesi ile enjekte edilen civcivlerde CMI, ($P<0.01$) daha yüksek bulunmuştur. İn ovo AA enjeksiyonunun CMI ve TE için HI etlik piliçlerin büyümesini hızlandırabileceğini belirtmişlerdir. İn ovo enjeksiyonu AA, TE veya FAV, civcivlerde CMI'yi modüle edebileceği sonucuna varılmıştır..

Salmanzadeh ve ark. (2011), L-treoninin in ovo enjeksiyonunun etkilerini araştırmak için etlik piliçlerin kuluçka özellikleri ve büyüme performansını incelemişlerdir. Kuluçkanın 8. gününde 1008 broiler yumurtası yedi gruba bölünmüş, her grup dört alt gruba ve her birinde 36 yumurta bulunan tekerrüre ayrılmıştır. Deney grupları:1) kontrol (enjeksiyonsuz), 2) 0.5 ml deiyonize su enjeksiyonu 3) 0.5 ml deiyonize suda 15 mg L-treonin enjeksiyonu 4) 0.5 ml deiyonize suda 20 mg L-treonin enjeksiyonu 5) 0.5 ml deiyonize suda 25 mg L-treonin enjeksiyonu, 6) 0.5 ml deiyonize suda 30 mg L-treonin ile ve 7) 0.5 ml deiyonize suda 35 mg L-treonin enjeksiyonu yapılmıştır. Kuluçkadan çıktıktan sonra, civcivlerin tartıldığı ve deney yerine aktarıldığı ve 21 gün boyunca yetiştirildiği belirtilmiştir. Sonuçlar, in ovo enjeksiyonunda kuluçka randımanının kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük olduğunu göstermiş, ayrıca, farklı düzeylerde L-treonin enjeksiyonunun civciv ağırlığının artırılmasında etkili olmadığını göstermektedir.

Coşkun (2012), kuluçkalık yumurtalara peynir altı suyu tozu (PAST) ve *Enterococcus faecium* bakterisinin enjeksiyonunun broiler performansı, ileal histomorfolojisi, bağırsak mikrobiyotası ve yenilebilir iç organ ağırlıkları üzerine olan etkilerini belirlemiştir. Çalışmada 2 X 2 faktöriyel deneme desenine göre Ross 308 kuluçkalık yumurtalara 4 farklı enjeksiyon [A) kontrol solüsyonu (Saf Su) B) Saf Su + %4 Peynir altı suyu tozu C) Saf Su + *Enterococcus faecium* D) Saf Su + %4 Peynir altı suyu tozu ve *Enterococcus faecium*] yapılmıştır. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ileum histomorfolojisi, bağırsak

mikrobiyotasına ait bulgular ve organ ağırlıkları denemenin 14. ve 21. günlerinde kaydedilmiş, araştırmanın sonunda, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında farklılık oluşmadığı belirtilmiştir. ($P>0,05$). Denemenin 14. gününde jejunum ağırlığı D grubunda kontrol grubundan daha yüksek bulunmuş ($P<0,05$), diğer organ ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılık oluşmadığı ($P>0,05$), ileumda laktik asit bakteri kolonizasyonu sırasıyla 4.755, 5.271, 4.767 ve 5.758 kob/g olarak bulunmuş ve D grubunda laktik asit bakteri (LAB) kolonizasyonu tüm gruplardan daha yüksek bulunduğu ($P<0,05$), villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ve lamina muscularis mukoza kalınlığı bakımından gruplar arasında farklılık oluşmadığı belirtilmiştir. ($P>0,05$). Denemenin 21. gününde ön mide ağırlığı B grubunda C grubuna göre, ileum ağırlığı ise C ve D grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmış olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Çalışmanın sonunda ileumdaki LAB kolonizasyonu sırasıyla 3.677, 4.813, 4.040 ve 5.920 kob/g olarak tespit edilmiş ve en yüksek LAB kolonizasyonu D grubunda bulunmuş, araştırma sonunda elde edilen villus boyları sırasıyla 455.2, 484.3, 438.3 ve 541.8 mikron olarak belirlenmiş ve D grubundan elde edilen villus boyu diğer gruplardan daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonunda broiler performansı bakımından gruplar arasında farklılık oluşmamasına rağmen kuluçkalık yumurtalara *Enterococcus faecium* ve PAST'ın birlikte enjeksiyonu ileumda LAB kolonizasyonunu ve villus boyunun artışı sağlanmış, sonuç olarak *Enterococcus faecium* ve peynir altı suyu tozunun birlikte enjeksiyonunun broilerlerde bağırsak mikrobiyotası ve ileal histomorfoloji üzerine simbiyotik bir etkiye sahip olduğu görülmüş, diğer yandan *Enterococcus faecium* ve PAST'ın birlikte enjeksiyonunun simbiyotik etkilerini sağlamasının daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu kanısına varılmıştır.

Ghaleh ve ark. (2012), Elde ettikleri bulgu ve ghrelin gastrointestinal etkilere dikkat çekmek için, broylerlerde ghrelin'in alkalın fosfataz (ALP) aktivitesi üzerindeki in-ovo uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Bu deneyde 250

döllenen yumurta, ticari damızlık sürülerinden toplanmıştır. Yumurtalar beş deney grubuna ayrılmıştır; Kontrol T1 (enjeksiyonsuz), Grup T2 (in ovo solüsyon enjekte edilen), Grup T3 (50 µg / egg in ovo ghrelin enjeksiyonu), Grup T4 (100 µg / egg in ovo ghrelin enjeksiyonu), Grup T5 (150 µg / egg in ovo ghrelin enjeksiyonu). Tüm gruplar inkübe edilmiştir. In-ovo enjeksiyonu inkübasyonun 7. gününde yapılmıştır. 50 mikrogram ghrelinin uygulaması, 21 günlük tavuklarda kontrol grubuyla (enjekte edilmemiş) karşılaştırıldığında bağırsağın yüzde 30, 50 ve 90'ında ALP aktivitesine neden olmuştur. Bu in ovo ghrelin uygulaması, önemli ölçüde kontrol grubundan fazla olarak bağırsak segmentinin yüzde birinde ALP aktivitesine neden olmuştur. Aynı zamanda, 50 mikrogram ghrelin uygulaması, diğer deneysel gruplarla karşılaştırıldığında bağırsak segmentinin yüzde birinde veya % 50 segmentte kontrol grubundan daha fazla ALP aktivitesine neden olmuştur. 42 günlük tavuklarda, 50 ve 150 mikrogram ghrelin, kontrol veya 100 mikrogram enjekte edilen gruplarla karşılaştırıldığında bağırsak segmentinin yüzde 70 veya 90'ında ALP aktivitesinde yükselmeye neden olmuştur. Farklı konsantrasyonlardaki ghrelin uygulamalarının, yetiştirme döneminin 21 veya 42 günlerinde önemli bağırsak ALP aktivitesine neden olduğu sonucuna varılmıştır. 50 veya 150 mikrogram ghrelinin in ovo enjeksiyonunun farklı yaşlarda (21-veya 42-günlük) bağırsak hiperaktivitesine neden olabileceği, ALP'nin bağırsaklarda kalma yüzdesini ve süresini etkileyebileceği belirtilmiştir.

Tahtabıçen (2013), Ross 308 etlik piliç döllu yumurtalarına arı sütü enjeksiyonunun performans, ileum histomorfolojisi, ileum mikrobiyotası, eritrosit mikrobiyolojisi, organ ağırlıklarına olan etkilerini araştırmıştır. Döllu Ross 308 yumurtalara 4 farklı solüsyon enjekte edilmiş; A) kontrol solüsyonu (saf su), B) saf su+8mg/ml arı sütü, C) saf su+12mg/ml arı sütü, D) saf su+16mg/ml arı sütü. Araştırmanın 14. gününde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranlarında gruplar arasında önemli bir fark oluşmadığı; denemenin 21. gününde C grubunun canlı ağırlık artışının diğer gruplara oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır (P<0,05). İleumdaki laktik asit bakteri kolonizasyonu sırasıyla 3,063,

2,320, 1,830 ve 3,016 cfu/g olarak tespit edilmiş ve diğer gruplarla karşılaştırıldığında en düşük Laktik asit bakteri kolonizasyonu C grubunda görüldüğü belirtilmiştir ($P<0,001$). Arı sütü ilave edilmiş grupların villus boyları kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur ($P<0,001$). Villus genişliği, kript derinliği ve lamina muscularis mukozalarında gruplar arasında farklılık tespit edilmediği; deneme sonunda eritrosit boylarının sırasıyla 11,82, 11,57, 12,19 ve 12,60 mikron ile en yüksek eritrosit boyunun D grubunda olduğu ($P<0,001$) ve eritrosit çapı da en yüksek D grubunda gözlemlenmiştir ($P<0,001$).

Saki ve ark. (2013), in ovo besleme ile arjinin takviyesinin yüksek rakımda yetiştirilen broylerlerde pulmoner hipertansiyon sendromunun önlenmesinde etkili olup olmadığını belirlemek için iki deney gerçekleştirmişlerdir. Birinci deneyde toplam 300 dömlü yumurtayı iki eşit gruba ayırmışlardır. 5. günde inkubasyon sonrasında bir gruba 0.5 ml (20mg/ml) Arg enjekte edilmiş ve diğer gruba verilmediği belirtilmiştir. Kuluçkadan çıkan erkek civcivler (64 adet) seçildikten sonra kontrol grubu olarak kullanılmış 48 günlük olana kadar soya ve mısıra dayalı diyetle beslemişlerdir. İkinci deneyde toplam 128 erkek broylerler arg gereksinimlerini karşılayan bir bazal diyetle beslenen biri kontrol diğeri kg başına 1.5 g arg ilave edilmiş bazal diyetle beslenmişlerdir. Her İki deneyde de ascitesten (karın boşluğunda sıvı toplanması) kümülatif ölüm kaydedilmiştir. Deney I'den elde edilen sonuçlar, ARG'ninin ovo enjeksiyonunda önemli ölçüde broilerlerin acites ölüm oranını azalttığı belirtilmiştir (18.8'e karşı% 43.8). Deney II'den elde edilen sonuçlar benzer bir etki göstermiş; bu nedenle Arg takviyesi verilen gruptaki ascites ölümlerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır (28.1'e karşı% 43.8).

Rami ve ark. (2013) doğal bağırsak mikrobiyal dengesini ve hayvan sağlığını geliştirerek konakçıya olumlu şekilde etki edebilen, canlı olmayan patojenik mikroorganizmalar olan probiyotiklerin in ovo teknolojisi ile verilmesiyle bağırsak ve bağışıklık sisteminin gelişimine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla in ovo primalac verilen yumurtalarda kuluçka randımanının olumsuz

etkilenmediği, çıkan civcivler koksidiyoza (*Eimeria acervulina*, *E. maxima*, and *E. tenella*) maruz bırakıldığında performanslarının iyileştiği, bağırsak gen ekspresyonunu değiştirdiği ve enfeksiyona karşı hayvanları koruduğu ortaya koyulmuştur.

Coşkun ve ark. (2014a), dömlü etlik piliç yumurtaların amniyotik sıvılarına polen ekstraktı enjeksiyonunun kuluçka randımanı ve yumurta ağırlığına göre oransal civciv ağırlığına etkisini belirlemişlerdir. Dömlü etlik piliç yumurtalar, 34 haftalık yaştaki damızlık Ross 308 sürüsünden elde edildiği çalışmada 180 adet dömlü etlik piliç yumurtası kullanılmış ve 3 muamele grubu (Kontrol, Negatif kontrol ve Polen Ekstraktı) oluşturulmuştur. Araştırma sonunda polen ekstraktının kuluçkadan sonra daha ağır civciv elde etmek için in ovo besin maddesi olarak kullanılabilceği, farklı ekstraksiyon metotlarının ya da farklı polen çeşitlerinin de araştırılması gerektiği sonucuna varıldığı tespit edilmiştir.

Coşkun ve ark. (2014b), yürüttükleri çalışmalarında, in ovo DL-metiyonin enjeksiyonunun dömlü broyler yumurtalarında kuluçka kabiliyeti ve civciv ağırlığına etkilerini incelemişlerdir. Inkübasyonun 16. gününde enjekte edilen DL-metiyonin kontrole göre %3,8 civciv ağırlığını artırdığını ortaya koymuşlardır.

Ghobadi ve ark. (2015), kalsiyum, fosfor ve D vitamini kompleksinin (CaDPhos) in ovo enjeksiyonunun (IOI) kuluçka sonrası kemik parametreleri ve broiler civciv performansına etkilerini araştırmışlardır. Dömlü yumurtalar (n = 480) 4 grupta pozitif kontrol (0.5 mL serum fizyolojik), negatif kontrol (enjeksiyon yapılmamış), 0.5 mL serum fizyolojikte % 50 CaDPhos kompleksi ve 0.5 mL serum fizyolojikte %100 CaDPhos kompleksi verilmiştir. In ovo CaDPhos kompleks enjeksiyonunun kemik kuru maddesi, fosfor ve bakır konsantrasyonunda artışa neden olduğu ortaya koyulmuş, büyüme ve kemik hücrelerinin olgunlaşmasını hızlandırdığı gözlenmiştir.

Muğlalı ve ark. (2016), β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) in ovo uygulamasının broyler performansı, bağırsak sağlığı ve bağışıklık üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Inkübasyonun 18.gününde dömlü yumurtalar, negatif

(enjeksiyon olmayan), pozitif (serum fizyolojik enjeksiyon) kontrol, üç HMB (%0.1, 0.2 ve 0.3) muamele gruplarına ayrılmışlardır. HMB çözeltisi,% 0.1 (Grup 1), % 0.2 (Grup 2) ve% 0.3 (Grup 3) konsantrasyonlarında enjekte edilmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve sıcak karkas, göğüs eti, karaciğer ve kalp ağırlığı açısından istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, Grup1'deki taşlık ağırlığı diğer gruplara göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. 20. günde Grup 1 ve Grup 3'te yapılan bağırsak villus boyları kontrol grubundakilere ($P<0.01$) göre daha yüksek olmasına rağmen deney sonunda gruplar arasında önemli farklılık olmamıştır. Antikor seviyeleri için, 4. ve 42. günler arasındaki gruplar arasındaki oldukça önemli farklar bulunmuş ve Grup 2'deki antikor düzeyleri diğer gruplardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Ayrıca, Grup 2'de büyüme performansı ve antikor düzeyleri, villus boyuyla (HMB % 0.2) pozitif korelasyon göstermektedir.

Abousaad ve ark. (2016), broylerde dekstrin (Dext) ve iyotlu kazeinin (IC) in ovo verilmesinin kuluçka ve erken gelişme üzerine etkisini belirlemişlerdir. Ticari kuluçkahanede, Inovoject™ sistemi kullanılarak, kuluçka makinesinden kuluçka ünitelerine transferde (18.5 ila 19 günlük embriyonik gelişim) aşılama ile birlikte tek başına tamponlu salin solüsyonu (Control, Cont) ve 0, 80, 240, 720 veya 2,160 mikrogram IC/mL içeren bir dekstrin çözeltisi (Dext,% 18 maltodekstrin, % 10 patates nişastası dekstrin) verilmiştir. Tüm muamele grupları, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ilk 10 günde daha fazla kilo artışı sergilediği ortaya koyulmuştur.

Amen (2016), broylerde omega-3 yağ asitlerinin in ovo enjeksiyonun performans özellikleri, kan parametreleri ve bağışıklık gücüne etkisini araştırmıştır. İnkübasyonun 14. gününde 124 döllü yumurtaya biri kontrol olmak üzere farklı seviyelerde omega-3 yağ asidi (0.05, 0.1 ve 0.15ml) enjekte edilmiştir. Omega-3 yağ asidi enjeksiyonun kuluçka randımanı, canlı ağırlık ve hemotolojik değerleri (WBC, RBC, PCV, Hb) iyileştirdiği görülmüştür.

Joshua ve ark. (2016), broylerlerde kuluçka randımanı ve kuluçka sonrası performansı üzerine çinko (20, 40, 60 ve 80 µg/yumurta), bakır (4, 8, 12 ve 16 µg/yumurta) ve selenyum (0.075, 0.15, 0.225 ve 0.3 µg/yumurta) nano formlarının in ovo takviyesinin etkisini incelemişlerdir. Nano mineraller ile in ovo beslemenin gelişmekte olan embriyoya zararlı olmadığı ve çıkış gücünü etkilemediği belirtilmiştir.

Öznurlu (2016), yaygın olarak kullanılan güçlü anti-inflamatuar, analjezik ve antipiretik etkilere sahip olan flunixin meglumin (FM)'in yumurtaya enjekte edilerek, embriyotoksik ve teratojenik etkilerini belirlemiştir. Çalışmada 300 adet kuluçkalık yumurta kullanılmış, 1. Grup: Kontrol grubu, 2. Grup: 2.2 mg/kg FM grubu, 3. Grup: 5.5 mg/kg FM grubu ve 4. Grup: 11 mg/kg FM gruplarına ayrılmış, inkübasyonun hemen öncesinde solüsyonlar hava kesesine enjekte edilmiştir. Embriyonik dönemin farklı günlerinde açılan yumurtalardan elde edilen embriyoların gelişme evreleri Hamburger-Hamilton skalasına göre tespit edilmiş, ölü ve anormal embriyo sayıları, malformasyon tipleri, canlı ve nispi embriyo ağırlıkları ile embriyoların tepe-kıç boyları (Crown-Rump Length, CRL) belirlenmiştir. FM verilen gruplarda mortalitelerin kontrol grubuna göre önemli derecede ($P<0.05$) yüksek olduğu, FM 'in yüksek doz gruplarında canlı ve oransal embriyo ağırlıkları ile embriyoların CRL değerlerinin kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde azalma gösterdiği, FM'in farklı doz gruplarında embriyonik gelişme geriliği ve farklı yapısal anomaliler gözlenmiştir. Sonuç olarak, kuluçka başlangıcında yumurtalara uygulanan farklı dozlarda FM embriyoların gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceği ve iskelet sistemi bozuklukları ile çeşitli malformasyonlara neden olabileceği ifade edilmiştir.

Neves ve ark. (2016), broyler civcivlerdeki kuluçka sonrası gelişimde gliserol ile in ovo beslemenin etkisini değerlendirmişlerdir. Toplam 408 dömlü yumurta, çeşitli konsantrasyonlarda gliserol (12.5, 25.0, 37.5 ve 50.0 nmol / ml) içeren % 0.9'luk salin solüsyonu ve bir plasebo grubu (sadece salin ile inokülasyon) ve bir kontrol grubu içeren altı deney grubuna ayrılmış, kuluçka kapasitesi,

embriyo ölümü, vücut ve iç organ ağırlıkları, bağırsak epitel morfolojisi, glukoz ve civcivlerin karaciğer gliserol kinaz aktiviteleri değerlendirilmek için inkübasyonun 17. gününde in ovo besleme yapılmıştır. Gliserol seviyelerinin, yumurta sarısı ağırlığı, taşlık ve kan şekeri ağırlığı üzerinde kuadratik bir etkisi olmuş ve dalak ve kalp ağırlıkları üzerine artan doğrusal bir etki göstermiştir. Duodenum ve ileum villus yüksekliğini ve jejunum ve ileum kript derinliğinin 50.0 nmol / ml gliserol enjekte edildiğinde artırdığını ortaya koymuşlardır. Karaciğer gliserol kinaz aktivitesinde lineer bir artış gözlemlendi; bununla birlikte, 37.5 ve 50 nmol/ml gliserol ile daha düşük kan şekeri gözlemlendi, bu nedenle broylerlerin in ovo beslenmesinde gliserolün bir substrat olarak 25 nmol/ml'lik dozlarda kullanılabileceği sonucuna varıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yalnızca en uygun dozu oluşturmak için değil, aynı zamanda bu substratın in ovo beslemede kullanılan diğer besinlerle kombinasyonunu değerlendirmek için ileri çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Döllü Yumurtalar ve Hayvan Materyali

Araştırmada 34 haftalık Ross 308 ebeveyn hatlardan elde edilen 200 döllü etlik piliç yumurtası kullanılmıştır. Döllü yumurtalar Garip Tavukçuluk Damızlık İşletmesi'nden temin edilmiştir. Araştırmada deiyonize su, vitamin C ve vitamin E in ovo besleme solüsyonları olarak kullanılmıştır. Enjeksiyonlar kuluçkanın 16. gününde uygulanmıştır. İnkübasyonun ilk 17 günü yumurtalar kuluçkanın gelişim kısmında tutulmuş 37.5 °C sıcaklık ve %55-60 nem sağlanmıştır. Kuluçkanın 18. günü yumurtalar çıkış kısmına aktarılmış ve 37.2 °C sıcaklık ve %70-75 nem sağlanmıştır. Kuluçkanın 21. gününde elde edilen civcivler kuruduktan sonra kuluçka makinasından alınarak, tartılıp numaralandırılmış cinsiyet ayrımı yapılarak erkek civcivler deneme dizaynına uygun olarak eşit sayıda ve canlı ağırlıkta olacak şekilde ve yapılan in ovo enjeksiyona göre her bir civciv kendi grubuna ait bireysel kafeslerde 5 hafta süreyle besiye alınmak üzere Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Etlik Civciv Deneme Ünitesi'ne getirilmiştir. In ovo besleme uygulama gruplarına uygun olarak besi süresince tüm hayvanlar bireysel kafeslerde bazal yemle beslenmişlerdir. Deneme ünitesindeki sıcaklık ilk hafta 33 °C olarak ayarlanmış; her hafta 3 °C düşürülerek, 22-24 °C'de sabit tutulmuştur. Deneme ünitesindeki nispi nem %50-60 arası olarak ayarlanmıştır. Araştırma süresince yemler tartılarak, su serbest olarak verilmiştir.

3.1.2. In ovo Besleme Solüsyonları ve Yem Materyali

Döllü etlik piliç yumurtalarına enjekte etmek için hazırlanan solüsyonlarda deiyonize su, vitamin C ve vitamin E kullanıldığı 4 muamele grubu Çizelge 3.1'deki gibi oluşturulmuştur (Resim 3.1). Bunun için 0.6 ml deiyonize su içinde Vitamin C (100 mg/yumurta) ve Vitamin E (30 mg/yumurta) solüsyonları hazırlanmıştır.



Resim 3.1. In Ovo Enjeksiyon İşlemi

Çizelge 3.1. Denemeye Ait Muamele Grupları

Gruplar	Muameleler
1	Negatif kontrol (enjeksiyon yok)
2	Pozitif kontrol (0.6 ml deiyonize su)
3	Vitamin C (0.6 ml deiyonize suda 100mg/yumurta)
4	Vitamin E (0.6 ml deiyonize suda 30mg/yumurta)

Kuluçka sonunda çıkan civcivlerin besisinde kullanılan toz formdaki yemler *Garip Yem San. ve Tic. A.Ş.*'den temin edilmiştir. Araştırmada standart başlatma (0-10. Gün; 257 g/kg HP ve 3000 kcal/kg), büyütme (11-21. Gün; 225 g/kg HP ve 3100 kcal/kg) ve bitirme (4-5 hafta; 200 g/kg HP ve 3200 kcal/kg) yemleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan yemlerin hammadde içerikleri ve hesaplanmış besin madde analizleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede Kullanılan Rasyonun Yapısı Ve Besin Madde İçerikleri

HAMMADELER (%)	DÖNEMLER		
	Başlatma (0-10.Gün)	Büyütme (11-21. Gün)	Bitiş (22-35. Gün)
Mısır	41.328	46.709	43.647
Fullfat Soya	24.000	18.000	25.000
Soya (44 HP)	15.233	15.043	6.401
Yemlik Un (46-52 HP)	-	-	6.000
Mısır Gluten Unu (60 HP)	6.817	3.926	-
Mısır Unu	3.000	3.000	3.000
DDGS	2.000	3.000	3.000
Ayçiçeği Küspesi	2.000	3.000	5.000
Et-kemik Unu (35 HP)	3.000	2.500	2.733
Soya Yağı	-	2.336	3.242
Mermer Tozu	0.702	0.691	0.595
D.C.P – 18	0.368	0.282	-
Tuz	0.162	0.175	0.197
Lizin	0.320	0.310	0.235
DL-Metyonin	0.290	0.289	0.292
Treonin	0.112	0.116	0.098
Kolin	0.055	0.050	0.050
Soda	0.257	0.224	0.158
Vitamin Karışımı	0.100	0.100	0.100
Mineral Karışımı	0.100	0.100	0.100
Antikoksidial	0.150	0.150	0.150
Hesaplanmış İçerik			
Ağırlık			
Kuru Madde	88.56	88.28	88.53
Ham Protein	25.71	22.51	19.96
Ham Selüloz	3.87	3.88	4.01
Ham Yağ	7.05	8.31	10.53
Ham Kül	6.04	5.52	5.16
Nişasta	29.53	32.51	33.02
Metionin	0.66	0.61	0.57
Lizin	1.28	1.15	1.02
Metionin+Sistin	0.95	0.87	0.80
Triptofan	0.23	0.21	0.20
Treonin	0.86	0.77	0.68
Arjinin	1.37	1.23	1.13
İsolösin	0.92	0.80	0.71
Valin	0.99	0.87	0.78
Kalsiyum	1.00	0.90	0.83
Total P	0.78	0.72	0.70
Kullanılabilir P	0.49	0.44	0.41
Sodyum	0.18	0.17	0.16
Potasyum	0.95	0.88	0.88
Klor	0.24	0.24	0.24
ME AET (kcal/kg)	3000	3100	3200

3.1.3. Deneme Ünitesi

Deneme odası, 3.96 m genişliğinde 8.58 m uzunluğunda ve 2.40 m yüksekliğindedir. Denemenin yürütüldüğü deneme ünitesinin genel görünümü Resim 3.2'de verilmiştir.

Deneme süresince deneme odasının sıcaklık ve nispi nem düzeyi oda içerisinde bulunan klima ve radyatörler ile ayarlanmıştır. Sıcaklık ve nispi nem ilk haftalarda 2 adet radyatör ve tam kontrollü klima ile, daha sonraki haftalarda ise ünite de bulunan tam kontrollü klima düzeni ile ayarlanmıştır. Deneme süresince deneme odasının sıcaklığı 33 °C'den itibaren haftada 3 °C düşürülerek denemenin 4. haftasından itibaren 22-24 °C de sabit tutulmuştur. Nispi nem ise deneme süresince %50-60 düzeylerinde tutulmuştur. Deneme süresince, deneme odasında 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Deneme odası, fanlar aracılığı ile havalandırılmıştır.



Resim 3.2. Deneme Ünitesinin Genel Görünümü

3.1.4. Kafes, Yemlik ve Suluklar

Deneme odasında, 3'er katlı, her katta 3 bireysel kafes gözü bulunan 9 bloklu kafesler, duvardan uzaklığı 0.4 m olacak şekilde yerleştirilmiştir. Kafeslerin her biri 40x40x40 cm ebatlarındadır. Kafesler galvanize sacdan yapılmış olup her bir katın yem saçımını önleyen ve dışkılarının döküldüğü alüminyumdan yapılmış, yem toplama ve dışkı toplanması sırasında çıkarılıp takılabilen altlıklar bulunmaktadır. Deneme süresince civcivlerin yaş dönemlerine ve vücut büyüklüklerine göre değişen boyutlarda yemlikler ve suluklar kullanılmıştır. İlk 2 hafta küçük boy yemlik ve suluklar (7 cm çapında, 7 cm yüksekliğinde), 3 ve 4. haftalar arası orta boy yemlik ve suluklar (7 cm çapında ve 10 cm yüksekliğinde), 5 ve 6. haftalar arasında ise büyük boy yemlik ve suluklar (9 cm çapında ve 10 cm yüksekliğinde) kullanılmıştır (Resim 3.3).



Resim 3.3. Denemede Kullanılan Kafes, Yemlik ve Suluklar

3.2. Metod

3.2.1. Kuluçka Koşulları, Deneme Ünitesi ve Çevre Sıcaklığı

İnkübasyonun ilk 17 günü yumurtalar kuluçkanın gelişim kısmına konulmuştur. Kuluçkanın gelişim kısmında 37.5 °C sıcaklık %55-60 nem sağlanmış, kuluçkanın 18. günü yumurtalar çıkış kısmına aktarılmıştır. Çıkış kısmında 37.2 °C sıcaklık ve %70-75 nem sağlanmıştır. Kuluçkanın 21. gününde elde edilen civcivler kuruduktan sonra kuluçka makinasından alınarak, cinsiyet ayrımı yapılmıştır.

İnkübasyon sonunda çıkan tüm civcivler tartılmış, deneme dizaynına uygun olarak grup ortalamasına yakın canlı ağırlıktaki erkek civcivler eşit sayıda olacak şekilde gruplara ayrılmıştır.

3.2.2. Grupların Oluşturulması

Araştırma ünitesine getirilen kuluçkalık yumurtaların hepsi 0.1 g hassasiyetli terazide tartılmış ve numaralandırılmıştır. Tüm gruplarda yumurta ağırlık ortalamaları benzer olacak şekilde (61.96±2.3g) kuluçka inkübasyon tepsilerine dağıtılmıştır. Yumurtaların döllülük kontrolleri, bu amaca yönelik olarak özel yaptırılmış aydınlatma ünitesinde yapılmıştır(Resim 3.4).



Resim 3.4. Döllülük Kontrolü ve Kuluçka Makinası

Kuluçkanın 16. gününde in ovo enjeksiyon yapılan yumurtalardan çıkan canlı ağırlıkları benzer erkek etlik civcivler besiyeye alınmışlardır. Denemede 80 hayvan, başlangıç canlı ağırlıkları benzer (43.8 g) ve her birinde 20 civcivin bulunduğu 4 gruba ayrılmıştır. Hayvanlar 1-10. günler arasında başlatma, 11-21. günler arası büyütme, 22-35. günler arası bitirme yemleri almıştır. Denemede oluşturulan muamele grupları Çizelge 3.3’de verilmiştir.

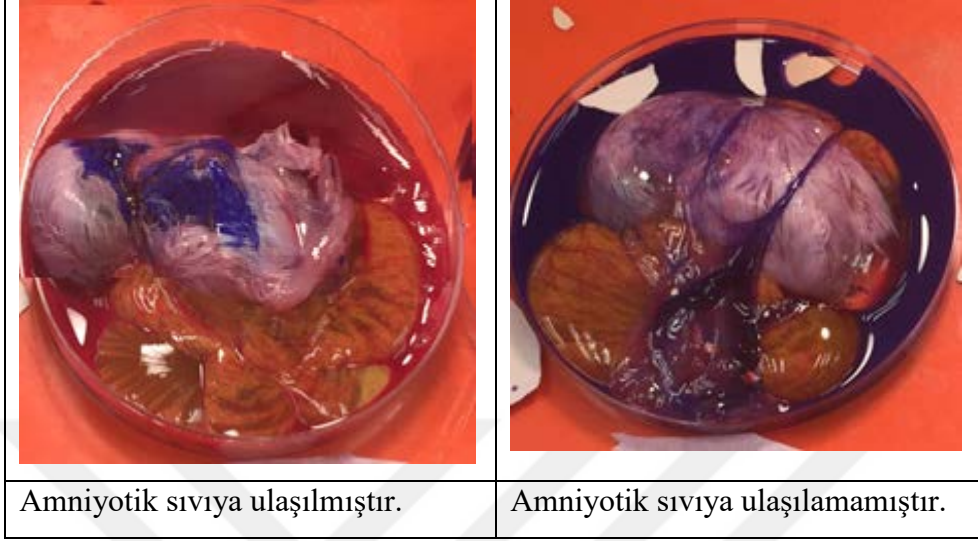
Deneme odasında bulunan 9’lu kafes blokları odayı üç taraftan çevreleyecek şekilde yan yana dizilmiştir. Kafes bloklarının bir ucundan başlanarak; her bir kafes bloğunun yukarıdan aşağıya 3 katında bulunan bireysel gözlerine aynı gruptan 3 hayvan ve kafes bloğunun yan yana olan gözlerine ilk gruptan başlayıp son gruba kadar her gruptan aynı numarayı almış hayvanlar yan yana olacak biçimde, kafeslere önce grup adı sonra hayvan numaraları yazılmış olan kartlar yapıştırılmıştır. Bireysel kafeslere yemlikler hayvanın yiyebileceği ve yemin dökülmeyeceği şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra suluklara taze su konulmuş ve bunlar da bireysel kafes gözlerine yerleştirilmişlerdir. Deneme odasının hazırlanmasının ardından ilk hafta 33°C’de grup şeklinde beslenen cinsiyet ayrımı yapılmış olarak alınan 80 erkek etlik civcivin canlı ağırlıklarının alınması amacıyla her bir hayvanın ayağına önceden hazırlanmış ayak numaraları

takılmış ve civcivler ± 0.1 g duyarlıktaki terazide tartılarak canlı ağırlıkları not edilmiştir. Daha sonra hayvanların ayak numaraları ve canlı ağırlıkları bilgisayara girilmiş her biri 20 hayvandan oluşan benzer canlı ağırlık (43.8 g) ortalamasına sahip dört grup oluşturulmuştur. Ayak numaraları yardımıyla hangi hayvanın hangi gruba ve grup numarasına ait olduğu belirlenmiş ve buna göre hayvanlar bireysel kafes gözlerine yerleştirilmiştir.

3.2.3. Deneme Planı, In ovo Enjeksiyon Gününün Belirlenmesi ve In ovo Besleme Uygulaması

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma ünitesine getirilen yumurtalar tartılarak numaralandırılmıştır. Tüm yumurtalar gruplara benzer ağırlıkta, her birinde 75 yumurta ve her grup için üç tekerrürlü olacak şekilde 4 muamele grubuna ayrılmış ve inkübasyon tepsilerine yerleştirilmiştir.

Enjeksiyonda kullanılan 21 gauge-iğnenin ölçüsüne uygun olacak şekilde in ovo enjeksiyon günü belirlenmiştir. Bu amaçla, kuluçkanın 14., 15. ve 16. günlerinde enjeksiyon yapılarak iğne boyunun amniyon sıvısına ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilmiştir. Bunun için dömlü yumurtaların küt kısmına delik açılarak hazırlanan etanol solüsyonundan (1 lt %70'lik etanole 2 g coomassie brilliant blue) 1cc enjekte edilmiştir. Belirlenen günlerde (14., 15. ve 16. günler) 21 gauge-iğne ile 18 mm girilmiş amniyon sıvısında mavi boyanın varlığı incelenmiştir (Resim 3.5). Buna göre besin maddelerinin amniyon sıvısına bırakılması için en uygun günün kuluçkanın 16. günü olduğuna karar verilmiştir.



Resim 3.5. In ovo enjeksiyon yerinin belirlenmesi.

Kuluçkanın 16. gününde lamba kontrolü ile döllülük testi yapılarak yumurtalarda in ovo besleme uygulaması yapılmıştır. Embriyonal gelişimin 16. gününde yumurtanın küt kısmı %70'lik etanol ile sterilize edilerek 21 gauge-iğne ile amniyon sıvısına 18 mm girilerek her gruba ait ilgili solüsyonlardan 0.6 ml enjeksiyon yapılmıştır. Standart kuluçka işlemleri çıkış sonuna kadar uygulanmıştır. Çıkışın tamamlanmasından sonra civcivler çıkım odasına, tepsilere kontrol için ayrı bir bölüme alınmıştır. 21. günden itibaren kuluçka makinasında çıkan ve kuru hale gelen civcivler her 6 saatte bir alınıp tartılarak deneme gruplarına uygun olarak deneme ünitesine aktarılmıştır. In ovo besleme uygulamasının civcivlerin performansına etkisi inceleneceği için civcivlere standart besleme uygulaması yapılmıştır.

Etlik piliçlerin haftalık canlı ağırlık kazançları, yem tüketimleri, yem dönüşüm oranları, deneme sonunda sıcak ve soğuk karkas, karaciğer, bursa fabrikus, dalak ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır.

3.2.4. Kuluçka Özelliklerinin Belirlenmesi

Kuluçka randımanı (1), Döllülük oranı (2), Çıkış gücü (3), aşağıda verilen formüllerden hesaplanmıştır. Çıkım makinasından çıkan sağlıklı civcivlerin tümünün cinsiyetleri belirlenip, civcivlerin tamamı canlı ağırlıkları belirlendikten sonra, her bir gruptan grup ortalamasına en yakın 20 civciv besi performansının ölçümü için etlik civciv deneme ünitesine sevk edilmiştir.

$$(1) \text{ Kuluçka randımanı (\%)} = \frac{\text{Çıkan civciv sayısı}}{\text{Kuluçkaya konan toplam yumurta sayısı}} \times 100$$
$$(2) \text{ Döllülük oranı (\%)} = \frac{\text{Döllü yumurta sayısı}}{\text{Kuluçkaya konan toplam yumurta sayısı}} \times 100$$
$$(3) \text{ Çıkış gücü (\%)} = \frac{\text{Çıkan civciv sayısı}}{\text{Kuluçkaya konan toplam döllü yumurta sayısı}} \times 100$$

3.2.5. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi

Civcivler, bireysel kafeslere yerleştirilmiş ve deneme süresince (5 hafta), denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta aynı gün aynı zaman diliminde bireysel olarak ± 0.1 g hassasiyetli terazide tartılarak o haftanın sonundaki canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Her hayvanın canlı ağırlık kazancı haftalık yapılan tartımlardaki canlı ağırlığından deneme başı canlı ağırlığın çıkarılması ile bulunmuştur.

3.2.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Etlik piliçlerin bireysel yem tüketimleri günlük tartımlarla belirlenmiş ve haftalık olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

Denemede yem tüketiminin belirlenmesi amacıyla günlük verilen yem miktarı, “dara + yem” olacak şekilde günde bir kez ölçülmüştür. Tartıma başlamadan önce her hayvanın kendi yemliğinden dışarı dökülen yemleri hassasiyetle toplanmış ait olduğu yemliğe geri doldurulmuş tartıma hazır hale getirilmiştir. Günlük tartımlardan sonra her gün eksilen miktar kaydedilip “dara + yem” ağırlığından çıkarılarak her bir hayvanın günlük yem tüketimi saptanmıştır. Günlük yem tüketimleri toplanarak her bir hayvanın haftalık yem tüketimleri bulunmuştur.

Tartımdan sonra eksilen miktar belirlenen “dara + yem” ağırlığına göre tekrar eklenip hayvanların önlerine yerleştirilmiştir.

3.2.7. Yemden Yararlanma Oranının Hesaplanması

Yemden yararlanma oranı; haftalık olarak tüketilen yem miktarının canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı (Y.Y.O.)} = \frac{\text{Yem Tüketimi (g/piliç)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g/piliç)}}$$

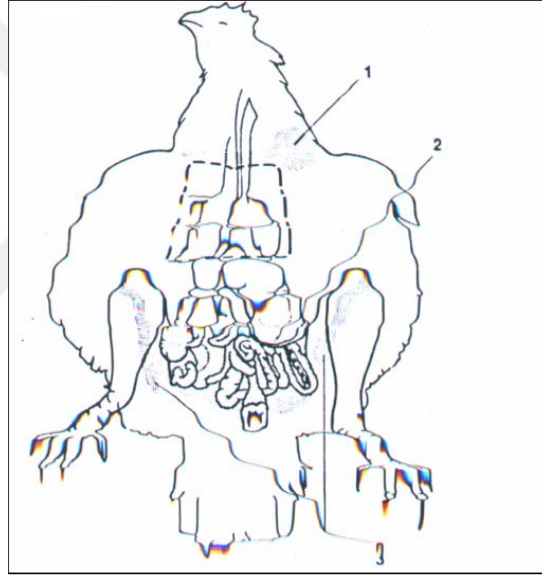
3.2.8. Piliçlerin Kesilmesi, Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda (35. gün), hayvanların yemleri önlerinden alınıp kalan yem miktarı belirlenmiştir. Hayvanların deneme sonu canlı ağırlıkları belirlenmiş ve ayak numarası takılmıştır. Hayvanlar daha sonra kesim için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Kesimhanesi'ne nakledilmiştir. Kesilen hayvanlar tüylerinin yumuşaması amacıyla sıcak su kazanına daha sonra tüy yolma makinesine atılmış ve tüyleri yolunmuştur.

Ayakları kesilip iç organları çıkarılan piliç karkasları yıkandıktan sonra sularının süzülmesi için dinlendirilmiş, sıcak karkas, karaciğer, bursa fabricus ve dalak ağırlıkları saptanmıştır.

3.2.9. Soğuk Karkas ve Abdominal Yağ Ağırlıklarının Belirlenmesi

Karkaslar, +4°C'de 24 saat bekletildikten sonra tartılarak soğuk karkas ağırlıkları saptanmıştır. Daha sonra her bir soğuk karkastan abdominal (karın) yağları alınmış (Şekil 3.1) ve her bir hayvanın abdominal yağ ağırlığı (g) belirlenmiştir.



- 1) Boyun Bölgesi
- 2) Abdominal Yağ Bölgesi
- 3) Bacak Bölgesi

Şekil 3.1. Abdominal Yağ Alınan Bölge

3.2.10. Karkas Randımanının Hesaplanması

Karkas randımanı; soğuk karkas ağırlığının deneme sonu canlı ağırlığa oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Karkas Randımanı (\%)} = \frac{\text{Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)}}{\text{Deneme Sonu Canlı Ağırlığı (kg)}} \times 100$$

3.2.11. İstatistikî Analizler

Denemede elde edilen veriler SAS (2008) paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak General Linear Model “PROC GLM” prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1988).



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Döllü etlik piliç yumurtalarına in ovo vitamin C ve vitamin E enjeksiyonunun kuluçka özellikleri, civciv ağırlığı, besi performansı ve karkas özelliklerine etkisinin araştırıldığı denemede elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Kuluçka Özellikleri

Döllü etlik piliç yumurtalarına in ovo vitamin C ve vitamin E enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine olan etkileri Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Buna göre yapılan uygulamanın ve vitamin takviyesinin kuluçka özelliklerini etkilemediği görülmüştür. Ancak in ovo vitamin C ve vitamin E enjeksiyonu kuluçka randımanını etkilememesine rağmen yapılan Duncan testinde C vitamini enjekte edilen grupta en yüksek orana sahip olduğu saptanmıştır. Kuluçka randımanı için kontrast tanımlandığında enjeksiyon yapılanlar ile yapılmayanlar arasında farklılık olmaması (P=0.945) embriyonun enjeksiyona bağlı strese maruz kalmadığını göstermektedir.

Mevcut çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde Selim ve ark. (2012) inkübasyonun 12. gününde vitamin C (3.0 mg/yumurta)’nin ördeklerde kuluçka randımanını düşürdüğünü, embriyonik ölüm oranını artırdığını ve bunda muhtemel nedenin C vitamini dozunun inkübasyonun 12. gününde yüksekliğinden veya enjeksiyon yerinden (yumurta sarısı) kaynaklanmış olabileceğini bildirmiştir. Zira Zakaria ve Al-Latif (1998) yüksek doz in ovo askorbik asitin civciv kuluçka özelliklerini kötüleştirdiğine işaret etmiştir. 35 haftalık anaçlardan elde edilen ve 13 gün depolanan yumurtalara inkübasyonun 7. gününde farklı dozlarda antioksidan kaynakların (L-karnitin, Vitamin C ve E) verilmesinin kuluçka özelliklerine etkili olmadığı ve erken dönem ölüm oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir (Ebrahimi ve ark., 2012). Araştırmacılar çıkış gücündeki düşmeyi birkaç nedene bağlamışlardır: 1) yumurta içi ortamın iyonik dengesinde bozulma,

2) şalaz bağlarda yetersizlik ve alkali albumen pH'sına karşı embriyonun korunmasında yumurta sarısı membranının zayıflaması, 3) canlı embriyonik hücre sayısında azalma, 4) yumurta sarısından besin maddelerinin sızıntısına bağlı olarak albumenin antimikrobiyal potansiyelinde bir azalma veya bu mekanizmaların kombine etkileri şeklinde sıralamışlardır. Hajati ve ark. (2014) vitamin C (3 mg/yumurta) veya üzüm çekirdeği ekstraktı (4.5 mg/yumurta) enjeksiyonunun kuluçka özelliklerini değiştirmedeği; ancak enjeksiyon yapılan yumurtaların yapılmayanlara oranla daha yüksek kuluçka randımanına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Anaç yaşı inkübasyondaki sıcaklık üretimi üzerine etkilidir. İnkübasyonun 16. gününde yaşlı anaçların (53 hafta) yumurtalarında üretilen sıcaklık genç anaçların (29 hafta) yumurtalarında üretilenden daha yüksektir (Nansugay ve ark., 2013). Üretilen fazla sıcaklık bekleneneği üzere embriyoda daha fazla sıcaklık stres riski oluşturacaktır. Kuluçka döneminin ikinci yarısında aşırı ısı üretimine bağlı olarak sıcaklık stresine maruz kalınması nedeniyle geç dönem embriyonik ölümlerin azaltılması için in ovo askorbik asit uygulaması etkili sonuçlar vermiştir (Brake ve Pardeu, 1998; Elibol ve ark., 2001). Broiler anaç yumurtalarına in ovo Askorbik Asit (AA) enjeksiyonu sıcaklık stresinin neden olabileceği son dönem embriyo ölümlerini azalttığı; ancak hem son dönem embriyo ölümlerinin toplamı (18-21. gün + kabuğu delip ölen embriyo), hem de çıkış gücü değerleri dikkate alındığında AA enjeksiyonu ile kontrol grubu değerlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Elibol ve ark., 2001). Mevcut çalışmada embriyoda oluşabilecek stresin olumsuz etkilerinin gözlenmemesinde kuluçkalık yumurtaların geldiği sürüde anaç yaşının (34 hafta) düşük oluşunun etkili olabileceği düşünülmektedir. Bhanja ve ark. (2007), vitamin B6 enjeksiyonunun çıkış gücünü iyileştirdiği, buna karşılık vitamin E ve B1 enjeksiyonlarının ise çıkış öncesi ölüm oranlarında artışa neden olduğunu rapor etmişler, in ovo 0.50 IU veya üzeri vitamin E verilmesinin embriyoya zararlı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Mevcut çalışmadan elde edilen bulguların aksine, Nowaaczewski ve ark. (2012), C vitamini enjeksiyonun tavuk yumurtalarında kuluçka özelliklerini

iyileştirmezken, Pekin ördeği yumurtalarında inkübasyonun 20. gününde hava boşluğuna 6 mg/yumurta vitamin C enjeksiyonun daha iyi kuluçka özellikleri sergilediğini ortaya koymuşlardır. Ördek yumurtalarına enjekte edilen askorbik asitin bu olumlu etkisini kortikosteron üretimine katılan 21-hidroksilaz ve 11-beta-hidroksilaz enzimlerinin sentezini inhibe eden (Tullet, 1990) adrenal bez metabolizmasındaki değiştirici etkisinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. İpek ve ark. (2004) sırasıyla kuluçkanın farklı günlerinde damızlık broiler yumurtalarına farklı dozlarda askorbik asit içeren tuzlu solüsyon (1, 3, 5, 7 mg askorbik asit) ve farklı oranlarda glukoz (5, 10, 15 mg) enjekte etmişler ve çalışma sonunda inkübasyonun 13. gününde askorbik asit enjeksiyonunun (3 mg/yumurta) ve düşük düzeyde glukoz uygulamasının çıkış gücünü artırdığını bildirmişlerdir. Tag El-Din ve ark. (2004), in ovo askorbik asit uygulamasının (3.0 mg/yumurta) kuluçka randımanını artırdığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Selim ve ark. (2012), muskovi ördeklerinde inkübasyonun 12. gününde in ovo vitamin E enjeksiyonunun kuluçka randımanını iyileştirdiğini gözlemişlerdir. Bu etkinin görülmesindeki muhtemel nedenin enjeksiyon zamanının etkili olduğuna, yağ asidi oksidasyonunun yoğun olduğu dönemde E vitamininin enjekte edilmesine böylece yumurtada antioksidan durumun zenginleşmesine ve/veya vitamin E'nin protein ve lipidleri oksidasyondan korumasına bağlamışlardır. Al-Shamery ve Al-Shuhaib (2015)'da, broiler yumurtalarına in ovo vitamin E (1.5 mg/yumurta) enjeksiyonunun çıkış gücü ve çıkış ağırlığını rakamsal olarak iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Bilindiği gibi karlılığı belirleyen en önemli faktör civcivin yaşayabilirliğidir. Civciv kalitesini etkileyen faktörlerin başında ise anaç yaşı, yumurta kalitesi, kuluçka öncesi depolama koşulları, kuluçka ve çıkış sonrası çevre koşulları gelmektedir (Decuypere ve ark., 2001). Mevcut çalışmada muameleler arasında farklılık gözükmemesi nedeniyle, yapılan uygulamanın olumsuz etkisinin gözlenmediği ve verilen antioksidan kaynaklara embriyonun gereksinim duymadığı sonucuna varılmıştır. Embriyonun antioksidan kaynaklara olan gereksinimi çevre koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Literatür bilgilerinden görüleceğe üzere

bulgular birbirinden farklılık göstermektedir. Bunda türler arası farklılıklar, yumurta depolama koşulları, kuluçka koşulları, anaç yaşı, enjeksiyon yeri ve zamanı, enjekte edilen besin maddesinin dozu gibi bir çok faktörün rol oynadığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Kuluçka Özelliklerine Etkisi

Parametreler	Muameleler				P değeri
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	Vitamin C	Vitamin E	
Kuluçka randımanı (%)	89.57±0.68ab	82.78±6.11b	96.92±3.08a	88.03±0.85ab	0.071
Çıkış gücü (%)	97.78±8.89	85.11±3.78	96.92±3.08	91.11±2.22	0.314
Döllülük oranı (%)	93.85±6.15	96.67±3.33	100.00±0.00	96.92±3.08	0.732
Civciv çıkış ağırlığı (g)	42.39±0.34	43.23±0.35	43.03±0.33	43.06±0.28	0.290
Erkek civciv çıkış ağırlığı (g)	42.81±0.50	43.89±0.46	43.04±0.47	43.08±0.56	0.425
Dişi civciv çıkış ağırlığı (g)	42.01±0.46	42.38±0.45	43.02±0.48	42.89±0.32	0.303
Kuluçka randımanı için kontrast	Enjeksiyon yapılan yumurtalara (%89.57) karşılık enjeksiyon yapılmayan yumurtalar (%89.25)				0.945

4.2. Yem Tüketimi

Etlik piliç yumurtalarına in ovo vitamin C ve vitamin E enjeksiyonunun etlik piliçlerin haftalık yem tüketimlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Kümülatif Yem Tüketimine Etkisi

Haftalar	Muameleler				P
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	Vitamin C	Vitamin E	
1	157.26±2.52	144.32±4.77	154.32±5.07	159.54±9.25	0.1943
2	668.84±7.09	622.47±14.56	645.42±9.31	660.00±21.96	0.2293
3	1320.83±17.75	1269.63±21.00	1272.05±20.74	1319.80±19.32	0.4758
4	2214.88±35.72	2180.83±23.13	2070.82±33.68	2220.44±20.99	0.1362
5	3476.07±57.26	3449.20±40.94	3285.83±70.73	3393.57±55.67	0.3987

Denemenin ilk üç haftasında pozitif kontrol grubunda, son iki haftasında ise Vitamin C alan grubun yem tüketiminde kısmi bir düşüş olmakla birlikte muamelelerin yem tüketimine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Rakamsal olarak en yüksek yem tüketimi enjeksiyon yapılmayan grupta gözlenmiş ve buna bağlı olarak ta en yüksek canlı ağırlık kazancı yine aynı grupta görülmüştür. Yem tüketimi canı ağırlığın bir fonksiyonu olduğu için hiçbir muamelenin yapılmadığı negatif kontrol grubunda rakamsal olarak daha yüksek canlı ağırlık kazancı gözlenmiştir (Çizelge 4.2, 4.3).

Mevcut çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, kuluçkalık yumurtalara vitamin C ve vitamin E enjekte edilmesinin yem tüketimini etkilemediği ortaya konmuştur. İstatistikî olarak önemli olmamakla vitamin C ve vitamin E alan grupların yem tüketimleri, kontrol ve deiyonize su ilavesi alan grupların tüketimlerinin gerisinde kaldığı görülmektedir.

4.3. Canlı Ağırlık Kazancı

Mevcut çalışmada yer alan grupların canlı ağırlık kazançları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Deneme başında benzer canlı ağırlığa sahip muamele grupları canlı ağırlık kazancı bakımından karşılaştırılmış, denemenin 1, 2, 3, 4 ve 5. haftalarında gruplar arasında muamelelerin etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.3. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Canlı Ağırlık Kazancına Etkisi

Haftalar	Muameleler				P
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	Vitamin C	Vitamin E	
DBCA	43.38±0.31	44.46±0.39	43.90±0.36	43.38±0.56	0.1763
1	137.11±3.11	120.42±6.43	130.25±5.82	130.02±9.78	0.2529
2	396.77±9.49	377.97±17.80	378.58±16.85	406.18±25.07	0.6021
3	893.51±24.89	892.46±42.06	877.68±32.11	893.27±40.23	0.9819
4	1494.23±60.88	1515.65±45.88	1444.35±59.64	1504.92±41.90	0.8152
5	2302.06±62.62	2245.90±84.08	2068.23±108.90	2151.03±104.20	0.2344

Araştırma süresince in ovo enjeksiyon uygulaması canlı ağırlık kazancını istatistiki olarak etkilememiştir. Denemenin ilk haftasından itibaren 4. haftasına kadar rakamsal olarak en yüksek canlı ağırlık kazancı in ovo vitamin E verilen grupta görülmüş bunu negatif kontrol grubu izlemiştir. Ancak denemenin son haftasına gelindiğinde en yüksek canlı ağırlık kazancı negatif kontrol grubunda görülmüştür. Negatif kontrol grubunu ise pozitif kontrol grubu izlemiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, vitamin C vitamin E alan grupta canlı ağırlık kazancının düştüğü görülmüştür.

Mevcut çalışmada in ovo vitamin C ve vitamin E uygulaması canlı ağırlık kazancını istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte bir miktar gerilemeye neden olduğu görülmüştür.

4.4. Yemden Yaralanma Oranı

Canlı ağırlık kazancı için tüketilen yem miktarı bakımından gruplar arasında tüm haftalarda farklılıkların önemli olmadığı ($P>0.05$) saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Deneme süresince haftalık yapılan hesaplamalarda yemden yararlanma oranı üzerine muamelelerin etkili olmadığı gözlenmiştir. Deneme sonu itibarıyla istatistiki olarak önem arz etmemekle birlikte rasyonunda in ovo vitamin C beslemesi yapılan grubun civcivlerinin diğer gruplara oranla yemden daha iyi yararlandığı görülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun Yemden Yaralanma Oranına Etkisi

Haftalar	Muameleler				P
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	Vitamin C	Vitamin E	
1	1.15±0.02	1.23±0.04	1.20±0.02	1.23±0.03	0.2101
2	1.70±0.03	1.74±0.05	1.74±0.05	1.72±0.05	0.8457
3	1.47±0.03	1.47±0.05	1.46±0.03	1.46±0.02	0.9992
4	1.46±0.04	1.44±0.02	1.44±0.04	1.48±0.02	0.9399
5	1.49±0.03	1.48±0.03	1.46±0.03	1.50±0.03	0.7882

Mevcut çalışmada in ovo vitamin C ve vitamin E enjeksiyonunun yemden yararlanmayı önemli ölçüde etkilemediği ($P>0.05$) yalnızca vitamin C alan grupta bir miktar iyileşme olduğu saptanmıştır.

Büyüme performansı kriterleri (yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranı) bütün olarak değerlendirildiğinde, yapılan uygulamanın yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranına olumlu katkısının olmadığı görülmektedir. Mevcut çalışmanın sonuçlarına benzer paralellikte Kahaligh ve ark. (2017), in ovo askorbik asit enjeksiyonunun çıkış ve 11. gün canlı ağırlıklarını etkilemediğini ortaya koymuşlardır. Goel ve ark. (2013)

in ovo vitamin A, B1, B2, B6 ve E enjeksiyonunun civcivlerin canlı ağırlıkları üzerinde etkili olmadığını saptamışlardır. Sgavioli ve ark. (2013), farklı dozlardaki askorbik asit (%0, 2, 4 ve 6) enjeksiyonlarının civciv çıkış ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir. Mevcut bulguların aksine in ovo askorbik asit (3 mg/yumurta) enjeksiyonu civcivlerin 0-10 günlük yem tüketimini iyileştirmiştir (Hajati ve ark., 2014). Aynı araştırmacılar kontrol grupları (delinmiş fakat enjeksiyon yapılmamış ve delinmiş tuzlu su enjekte edilmiş) ile karşılaştırıldığında in ovo vitamin C enjeksiyonunun yemden yararlanma oranını etkilemeksizin canlı ağırlık kazancını iyileştirme yönünde eğilim gösterdiğini belirtmektedirler. Aynı şekilde inkübasyonun 15. gününde 3mg askorbik asit enjeksiyonunun canlı ağırlık kazancını artırdığı bildirilmektedir (Zakaria ve ark., 1998; Zakaria, 1996). Selim ve ark. (2012) tarafından muskovi ördeklerinde inkübasyonun 12. gününde in ovo askorbik asit enjeksiyonunun yem tüketimini artırdığı, in ovo askorbik asit ve E vitamini enjeksiyonlarının yemden yararlanma oranını negatif yönde, erkek ve dişilerde canlı ağırlığı pozitif etkilediği ortaya koyulmuştur. Sadece muamelelerin (vitamin C ve E) her iki cinsiyette de başlatma döneminde yemden yararlanma oranını iyileştirdiğine işaret edilmiştir. Vitamin E enjekte edilenlerde daha yüksek canlı ağırlık görülmesi kuluçkadan sonraki erken dönem büyüme için E vitamini gereksinimine bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bhanja ve ark. (2007) embriyonik gelişim ve besinin ilk günleri için vitamin A ve C'nin, kuluçka sonrası büyüme için (14. ve 28. gün) vitamin E ve B1'in canlı ağırlık kazancı üzerinde etkili olduğunu rapor etmişlerdir. İnkübasyon döneminde C vitamininin önemli role sahip olduğu hatta erkek civcivlerde askorbik asit biyosentezinin daha sınırlı olabileceğine işaret etmişlerdir. Nitekim Zakaria (1996), inkübasyonun 15. gününde 3 mg askorbik asit enjeksiyonu erkeklerde daha yüksek canlı ağırlık kazancına neden olurken, dişilerde bir farklılığa yol açmadığını bildirmiştir. Yüksek sıcaklıkta inkübe edilen yumurtalara in ovo vitamin C enjeksiyonu civcivlerde yüksek sıcaklığın olumsuz etkilerini hafifletmede etkili olmamıştır (Sgavioli ve ark., 2016).

İncelenen literatürlerde in ovo vitamin C'nin antioksidan özelliği sayesinde civciv ve rat embriyolarında koruyucu etki gösterdiği (Memon ve Pratten, 2009), vitamin E'nin bağışıklığı artırdığı (Salary ve ark., 2014; Goel ve ark., 2013) ortaya koyulmuştur. Ancak mevcut çalışmanın koşullarında beklenen bu etki gözlenmemiştir. Bu farklılıkların görülmesinde muhtemelen enjeksiyon yeri, zamanı ve dozu en önemli kriterleri oluşturmaktadır. Bunların dışında tür, ırk, verim yönü, anaç yaşı, yumurta büyüklüğü, inkübasyon öncesi depolama koşulları, kuluçka koşulları, cinsiyet, antioksidan kapasite durumu etkili olabilmektedir.

4.5. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları

Mevcut çalışmada 35. günde kesilen deneme hayvanlarının kesim ve karkas parametrelerine ait bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Karkas ve Abdominal Yağ Ağırlığı: Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi pozitif kontrol ve negatif kontrol grubun sıcak karkas ağırlığı vitamin enjekte edilen gruplardan daha yüksek olduğu bulunmuştur. En yüksek sıcak karkas ağırlığı negatif kontrol grubunda görülmüştür. Ancak sıcak karkas ağırlığı bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Soğuk karkas ağırlığı rakamsal olarak en yüksek negatif kontrol grubunda, gözlenirken in ovo enjeksiyon gruplarında rakamsal düşüş gözlenmiştir. Ancak yapılan istatistiki değerlendirmelerde soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.5. Etlik Piliç Yumurtalarına In Ovo Vitamin C ve Vitamin E Enjeksiyonunun İç Organ Ağırlıkları ve Karkas Parametrelerine Etkisi

Parametreler	Muameleler				P
	Negatif kontrol	Pozitif kontrol	Vitamin C	Vitamin E	
Sıcak K.A. (g/hay.)	1839.00±53.28	1800.89±41.85	1631.30±103.69	1719.14±70.34	0.1608
Soğuk K.A. (g/hay.)	1825.08±87.03	1762.44±44.41	1613.40±104.94	1705.14±71.20	0.3081
Karaciğ. A. (g/hay.)	56.67±1.72	56.07±1.50	51.06±3.44	53.46±3.14	0.3469
Abdo. Y.A. (g/hay.)	13.85±1.67	15.91±1.65	11.32±2.20	10.97±2.17	0.2787
Bursa fabricus ağ.	4.60±0.39	4.97±0.43	3.90±0.53	3.48±0.60	0.1876
Dalak ağ.	2.82±0.19	2.41±0.18	2.97±0.38	2.14±0.22	0.1527
%Ab.Y.A. (k.ağ. %'si)	0.75±0.08	0.90±0.09	0.64±0.12	0.62±0.10	0.2472
Kar. Ran. (%)	76.81±2.03	74.56±0.93	73.06±1.37	73.68±0.41	0.3009

Piliçlerin soğuk karkas ağırlıklarının alınmasından sonra tartılan abdominal yağ ağırlıkları negatif kontrol, pozitif kontrol, vitamin C, vitamin E enjekte edilmiş etlik piliçlerde sırasıyla 13.85 g, 15.91 g, 11.32 g ve 10.97 g olarak belirlenmiştir. Abdominal yağ ağırlığı (g) bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek abdominal yağ ağırlığı pozitif kontrol grubunda görülmüştür (Çizelge 4.5).

Canlı ağırlığın % miktarı olarak hesaplanan abdominal yağ ağırlığı bakımından gruplar karşılaştırıldığında gruplar arasında herhangi bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Negatif kontrol, pozitif kontrol vitamin C ve vitamin E alan hayvanların abdominal yağ ağırlıkları sırasıyla %0.75, %0.90, %0.64 ve %0.62 şeklinde belirlenmiştir. En yüksek yüzde abdominal yağ ağırlığı pozitif kontrol grubunda saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Karkas Randımanı: Karkas randımanı bakımından incelendiğinde tüm muamele grupları benzer özellik göstermişlerdir ($P>0.05$) (Çizelge 4.5).

İç Organ Ağırlıkları: Karaciğer ağırlığı bakımından gruplar arasındaki farklılık, istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Yapılan Duncan testi sonucunda en yüksek karaciğer ağırlığı negatif kontrol grubunda saptanmıştır. (Çizelge 4.5). Lenfoid organlardan bursa fabricus ve dalak ağırlıkları da muamelelerden etkilenmemiştir. Benzer bulgular Selim ve ark. (2012) tarafından da saptanmıştır. Buna göre karkas karakteristikleri ve lenfoid organ ağırlıkları muamelelerden etkilenmemiştir. Aynı şekilde Sgavioli ve ark. (2013), farklı dozlardaki askorbik asit (%0, 2, 4 ve 6) enjeksiyonlarının bursa fabricus ağırlıklarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmanın bulgularının aksine Goel ve ark. (2013), Vitamin A, B1, B2, B6 ve E'nin in ovo verilmesinin immun sistemden sorumlu organların büyüklüklerini etkilediğini bildirmiştir. Vitamin B1, B2, B6 ve E enjeksiyonunun oransal bursa fabricus ağırlığını artırdığı, vitamin A, B6 ve E enjeksiyonunun timüs ağırlığını artırdığı, vitamin B1 enjeksiyonunun ise humoral immun yanıtı (anti-SRBC HA titer) iyileştirdiği bilgisi verilmiştir. Embriyonal dönemin 18. gününde amniyotik sıvıya 10 IU vitamin E verilmesinin çıkan civcivlerde sellular ve humoral bağışıklığı yükselttiği rapor edilmiştir (Gore ve Quereshi, 1997).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, in ovo vitamin C ve E enjeksiyon uygulaması kuluçka özellikleri, performans ve karkas kriterlerini etkilememiştir. Antioksidan kaynakların beklenen olumlu etkileri göstermediği belirlenmiştir. Mevcut sonuçlar ile embriyonal dönemde eksojen antioksidan kaynaklara (vitamin C ve E) ilave gereksinimlerin olmadığı sonucuna varılabilir. Uygulanan besin maddelerinin etkisinin görülmemesine karşılık yapılan enjeksiyon uygulamasının da tek başına olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Enjeksiyon prosedürünün olası muhtemel zararlarının olmayacağı da mevcut çalışma ile kanıtlanmıştır.

Günümüzde performansta sağlanan genetik ilerleme dikkate alındığında civcivlerin daha yumurtadan çıkmadan besleme sürecine dahil edilmesi son derece önemlidir. Embriyonal dönem besleme uygulamalarına ilişkin araştırmaların sayısındaki artış, daha detaylı bilgilerin etkisi konunun daha açık hale gelmesini sağlayacaktır. Bundan sonraki planlanacak çalışmalarda; kuluçka döneminde gelişmeye başlayan bağışıklık sisteminin in ovo besleme ile desteklenmesi civcivin performansını iyileştirmesi açısından detaylı çalışmalarla irdelenmelidir. Öte yandan, hayvanın yaşı ile vücut antioksidan durumu arasında negatif ilişki olduğundan (Breque ve ark., 2006; Grune, 2000), anaç yaşı ve antioksidanların in ovo enjeksiyonu arasındaki ilişki (Khalig ve ark., 2017) araştırılmalıdır. Aynı zamanda in ovo antioksidan kaynaklarla besleme ile anaç yaşı ve besleme rejimi de dikkate alınarak doğru enjeksiyon zamanı ve yerinin belirlenmesi birlikte değerlendirilmesi uygun olacaktır.



KAYNAKLAR

- Abousaad, S., Lassiter, K., Piekarski, A., Chary, P., Striplin, K., Christensen, K., Bielke, L.R., Hargis, B.M., Dridi, S., Bottje, W.G., 2016. Effects Of In Ovo Feeding Of Dextrin-Iodinated Casein In Broilers I. Hatch Weights and Early Growth Performance. *Poult Sci* (2017) 96 (5): 1473-1477.
- Amen, M.H.M., 2016. In Ovo Feeding Of Omega-3 Fatty Acids Improved Production Traits, Haematological Parameters and Immune Response In Broiler. *Res. Opin. Anim. Vet. Sci.*, 6(1): 1-6.
- Al-Shamery, N., S. Al-Shuhaib, M., 2015. Effect of In Ovo Injection of Various Nutrients on the Hatchability, Mortality Ratio and Weight of the Broiler Chick. Volume 8, Issue 1 Ver. II (Jan. 2015), PP 30-33.
- Breque, C., Surai, P., & Brillard, J. P., 2006. Antioxidant Status of The Lower Oviduct in the Chicken Varies With Age and Dietary Vitamin E Supplementation. *Molecular Reproduction and Development*, 73, 1045–1051.
- Bakayaraj, S., 2011. Modulation of Post-Hatch Growth and Immunity Through in Ovo Supplemented Nutrients in Broiler Chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(2): 313-320.
- Bayraktaroğlu, A.G., 2012. Bağırsak Histomorfolojisinin Kanatlı Sektöründeki Önemi. *Veteriner Tavukçuluk Derneği, Mektup Ankara*, 10(2):3-4.
- Brake, J. and Pardue, S.L., 1998. Role of Ascorbic Acid in Poultry Nutrition. *Proc. 10th European Poultry Conference*. 1998; 63-67.
- Bender C., Suarez D.L., Perdue M.L., Cox N., Rowe T., Huang J., and Swayne D.E., 1998. Comparison of Highly Virulent H5N1 Influenza A Viruses Isolated From Humans and Chickens from Hong Kong. *Journal of Virology* 72,6678-6688.

- Bhanja, S.K., Mandal, A.B., Goswami, T.K., 2004. Effect of In Ovo Injection of Amino Acids on Growth, Immune Response, Development of Digestive Organs and Carcass Yields of Broilers. *Indian J. Poult. Sci.* 39: 212-218.
- Bhanja, S.K., Mandal, A.B., 2005. Effect of In ovo Injection of Critical Amino Acids on Pre- and Post-hatch Growth, Immunocompetence and Development of Digestive Organs in Broiler Chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2005. Vol 18, No. 4 : 524-531.
- Bhanja, S.K., A.B. Mandal, S. K. Agarwal, S. Majumdar and A. Bhattacharyya. 2007. Effect of In Ovo Injection of Vitamins on the Chick Weight and Post-Hatch Growth Performance in Broiler Chickens. *World Poultry Science Association, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition, France.*
- Brake, J., Pardue,S.L., 1998. Role of Ascorbic Acid in Poultry Nutrition *Proceedings of 10th European Poultry Conference, Jerusalem,srael,p. 63–67.*
- Bek,Y., Efe,E., 1988. Araştırma Deneme Metotları 1. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakultesi, Ofset Atölyesi, Adana, 39 s.
- Bek, Y., Efe, E., 1998. Araştırma ve Deneme Metotları-1. .. Z.F. Ders Kitabı, No:71, .. Z.F. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana,395s.
- Coşkun, İ., 2012.Peynir Altı Suyu Tozu ve Enterococcus Faecium Bakterisinin Kuluçkalık Yumurtalara Enjeksiyonunun Etlik Piliçlerin Performans,İleum Histomorfolojisi ve Bağırsak Mikrobiyotasına Etkileri.Namık Kemal Üniversitesi, Zootekni Ana Bilim Dalı ,Doktora Tezi.
- Coşkun,İ., ayan, H., Yılmaz,Ö., Taşkın, A., Tahtabien, E., Samli, H.E., 2014. Döllü Etlik Piliç Yumurtalarının Amniyotik Sıvılarına Polen Ekstraktı Enjeksiyonunun Kuluçka Randımanı ve Yumurta Ağırlığına Göre Oransal Cıvcıv Ağırlığı. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences* Vol:1,No:14, 2014.

- Coşkun, İ., Erener, G., Şahin, A., Karadavut, U., Altop, A., Okur, A.A., 2014. In Ovo DL-Metiyonin Beslemesinin Kuluçka Randımanı ve Cıvciv Ağırlığı Üzerine Etkileri. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1): 47-50.
- Decuypere, E., K. Tona., V. Bruggeman., and F. Bamelis., 2001. The Day-Old Chick, a Crucial Hinge Between Breeders and Broilers. *World's Poult. Sci. J.* 57:127–138.
- Elibol, O., Türkoğlu, M., Akan, M., Erol, H., 2001. İnkübasyon Sırasında Ağır Yumurtalara Askorbik Asit Enjeksiyonunun Kuluçka Özelliklerine Etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 25: 245–248.
- Eisa Beiglou, R., 2010. Kanatlılarda İn Ovo Besleme Uygulamalarının Bağırsak Gelişimi ve Performans Üzerine etkileri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 9(1): 34-40.
- Ebrahimi, M. R., Jafari Ahangari, Y., Zamiri, M. J., Akhlaghi, A., Atashi, H., 2012. Does Pre-İncubational İn Ovo İnjection of Buffers or Antioxidants Improve the Quality and Hatchability of Long-Term Stored Eggs? *Poultry Science* 91: 2970-2976.
- Foye O.T., Ferket, P.R., Uni, Z., 2007. The Effects of İn Ovo Feeding Arginine, Betahydroxy-Beta-Methyl Butyrate, and Protein on Jejunal Digestive and Absorptive Activity in Embryonic and Neonatal Turkey Poults. *Poultry Science*, 86(11): 2343-2349.
- Foye, O. T., Uni, Z., Ferket, P.R., 2006. Effect of İn Ovo Feeding Egg White Protein, β -hydroxy- β -methylbutyrate, and Carbohydrates on Glycogen Status and Neonatal Growth of Turkeys. *Poultry Science*, Volume 85, Issue 7, 1 July 2006, Pages 1185–1192.
- Ferket, P.R., Uni, Z., Tako, E., Kedar, O. 2005. In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-term Chicken Embryos. *Poultry Science* 84(5):764-770.

- Ghaleh, K., Kumar.M., Ebrahimnezhad ,Y., Behesh,R.,2012. In-ovo Administration of Ghrelin and ALP Activity in Broiler Chickens .Volume 3 [4] December 2012: 09-13.
- Geyra, A., Un,i Z., Sklan D ., 2001. The Effect of Fasting at Different Ages on Growth and Tissue Dynamics in the Small Intestine of the Young Chick. British Journal of Nutrition, 86: 56-61.
- Ghonim, A.I.A., Awad, A. I., Fattouh, M. H. A., El-Shhat A. M., 2009. Comparative Study of Ascorbic Acid Treatment Methods on Hatchability Traits and Growth Performance of Ducklings. Egypt Poult. Sci. 29: 1085-1099.
- Gore, A.B., Qureshi, M.A., 1997. Enhancement of Humoral and Cellular Immunity by Vitamin E after Embryonic Exposure. Poult. Sci. 76:984- 991.
- Goel, A., Bhanja, S.K., Pande, V., Mehra M., Mandal A., 2013. Effects of In Ovo Administration of Vitamins on Post Hatch-growth, Immunocompetence and Blood Biochemical Profiles of Broiler Chickens. Indian J. Anim. Sci., 83(9): 916-921.
- Grune, T., 2000. Oxidative Stress, Aging and the Proteasomal System. Biogerontology, 1, 31–40.
- Ghobadi, N., H.R.H., Matin., 2015. Response of Broiler Chicks to In Ovo Injection of Calcium, Phosphorus, and Vitamin D Complex (CaDPhos). Animal Scientific Research Vol:3,No:2 .
- Herfiana, I. M., 2007. The Effect of Glutamine, Dextrin and its Combination Through In Ovo Feeding on Immune Response, Blood Profiles and the Carcass Composition of Male Broiler Chicken. Msc thesis. Sekolah Pascasarjana, Institute Pertanian, Bogor.

- Halevy, O., Piestun, Y., Rozenboim, I., Reuveni, Z.Y., 2006. In Ovo Exposure to Monochromatic Green Light Promotes Skeletal Muscle Cell Proliferation and Affects Myofiber Growth in Posthatch Chicks. *American Journal of Physiology -Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* Published 1 April 2006 Vol. 290 no. 4, R1062-R1070.
- Hajati, H., Hassanabadi, A., Golian, A., Nassiri Moghaddam, H., & Nassiri, M. R., 2014. The Effect of In Ovo Injection of Grape Seed Extract and Vitamin C on Hatchability, Antioxidant Activity, Yolk Sac Weight, Performance and Ileal Micro Flora of Broiler Chickens. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences*, 4, 633–638.
- İpek, A., Sahan, U., Yılmaz, B., 2004. The Effect of In Ovo Ascorbic Acid and Glucose Injection in Broiler Breeder Eggs on Hatchability and Chick Weight. *Arch. Geflügelk.* 68(3): 132-135.
- Khaligh, F., Hassanabadi, A., Nassiri-Moghaddam, H., Golian A., Kalidari GA., 2017. Effects of In Ovo Injection of Chrysin, Quercetin and Ascorbic Acid on Hatchability, Somatic Attributes, Hepatic Oxidative Status and Early Post-hatch Performance of Broiler Chicks. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2017 Jun 21. doi: 10.1111/jpn.12760.
- Karadas, F., Sura,i PF., Grammenidis, E., Sparks, NHC., 2006. Effects of Maternal Dietary Supplementation With Three Sources of Carotenoids on the Retinyl Esters of Egg Yolk and Developing Quail Liver. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 140 (4): 430-435.
- Memon, S., Pratten, MK.,, 2009. Developmental Toxicity of Ethanol in Chick Heart In Ovo and in Micromass Culture Can Be Prevented by Addition of Vitamin C and Folic Acid. *Reproductive Toxicology (Elmsford, N.Y.)* [10 Apr 2009, 28(2):262-269].

- Maiorano, G. A., Sobolewska, D., Cianciullo, K., Walasik, G., Elminowska-Wenda, A., Slawińska, S., Tavaniello, J., Zylińska, J., Bardowski, and M. Bednarczyk., 2012. Influence of In Ovo Prebiotic and Synbiotic Administration on Meat Quality of Broiler Chickens. *Poult. Sci.* 91:2963–2969.
- Moran.E.T.,2007. Nutrition of the Developing Embryo and Hatchling. *Poultry Science*, 86(5): 1043-1049.
- Muğlalı, Ö., Salman, M., Gacar, A., Akdağ, F., Gülbahar, M.Y., Çiftçi, A., Onuk, E.E., Karadaş, F., Eseceli, H., 2016. In Ovo Feeding With β -hydroxy β -methylbutyrate and Broiler Performance, Intestinal Health, and Immunity Status. *Turk J Vet Anim Sci* (2016) 40: 28-33.
- Nangsuay, A., Meijerhof, R., Ruangpanit, Y., Kemp, B., & van den Brand, H., 2013. Energy utilization and heat production of embryos from eggs originating from young and old broiler breeder flocks. *Poultry Science*, 92, 474–482.
- Neves, P. L., Retes, R. R., Rocha, L. G., Ferreira, L. P., Naves, R. R., Alvarenga, E. J., Fassani, L. J., Pereira, R. V., Sousa, M. G. Zangeronimo.,2016. Effects of In Ovo Feeding With Glycerol for Broilers Authors. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 101(3):434- 440.
- Nowaczewski, S., H. Kontecka and S. Krystianiak., 2012. Effect of In Ovo Injection of Vitamin C During Incubation on Hatchability of Chickens and Ducks. *Folia Biol. (Krakow)*. 60:93-97.
- Ohta, Y., Kidd, M.T., 2001. Optimum Site for In Ovo Amino Acid Injection in Broiler Breeder Eggs. *Poultry Science*, 80(10): 1425-1429.
- Ohta,Y., Kidd, M.T., Ishibashi,T., 2001.Embryo Growth and Amino Acid Concentration Profiles of Broiler Breeder Eggs, Embryos, and Chicks After In Ovo Administration of Amino Acids. *Poultry Science* 80:1430-1436.

- Orna, H., Ashish, N., Bitton, D., Carey, M., Draper, D., Pollock, J., Rosenthal, A., Sikka, V., 2005. In Ovo Exposure to Monochromatic Green Light Promotes skeletal Muscle Cell Proliferation and Affects Myofiber Growth in Posthatch Chicks. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* Published 1 April 2006 Vol. 290 no. 4, R1062-R1070
- Ohta, Y., N. Tsushima, K. Koide, M.T. Kidd, Ishibashi, T., 1999. Effect of Amino Acid Injection in Broiler Breeder Eggs on Embryonic Growth and Hatchability of Chicks. *Poultry Science* 78: 1493–1498.
- Özcan, M.A., Demir, E., 2009. Kanatlılarda İn Ovo Besleme. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 30 Eylül–03 Ekim, Çorlu, Tekirdağ.
- Öznurlu, M., 2016. Erken Dönemde Yumurtaya Enjekte Edilen Flunixin meglumin'in Embriyotoksik ve Teratojenik Etkilerinin Belirlenmesi. SBE, Yüksek Lisans, Farmakoloji-Toksikoloji (Vet) Koleksiyonu.
- Richards M.P. ve Steele, N.C., 1987. Trace Element Metabolism in the Developing Avian Embryo: a Review. *Journal of Experimental Zoology* 1:39-51.
- Rami A. Dalloul, Chair Audrey P. McElroy Elizabeth R. Gilbert Frank W. Pierson., 2013. In Ovo Supplementation of Primalac and the Effects on Performance and Immune Response of Broilers. *Animal and Poultry Sciences*.
- Sgavioli S, Domingues CHF, Santos ET, Quadros TCO de, Borges LL, Garcia RG, Louzada MJQL, Boleli IC., 2016. Effect of İn-ovo Ascorbic Acid Injection on the Bone Development of Broiler Chickens Submitted to Heat Stress During Incubation and Rearing. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2016 / v.18 / n.1 / 153-162.

- Sgavioli, S., Thimotheo, M., Praes M. F. F. M., Silva, V. K., Alves, M. F. R., Boleli, I. C., 2013. Effect of Ascorbic Acid Injected In Pre-incubation Egg on Incubation and Respiratory Hematological Parameters. *Ars Veterinaria, jaboticabal, sp, v.29, n.2, 118-125, 2013.*
- Selim Sh.A., Gaafar K.M., El-ballal S.S., 2012. Influence of In Ovo Administration With Vitamin E and Ascorbic Acid on the Performance of Muscovy Ducks. *Emir. J. Food Agric., 24(3): 264-271.*
- Singh, U., Devaraj, S. and Jialal, I., 2005 Vitamin E, Oxidative Stress, and Inflammation. *Annu. Rev. Nutr. 2005. 25:151–174.*
- Surai P.F., 2000. Effect of Selenium and Vitamin E Content of the Maternal Diet on the Antioxidant System of the Yolk and the Developing Chick. *Brit. Poultry Sci., 41: 235- 243.*
- Salary J., Sahebi-Ala F., Kalantar M., Reza H., Matin H., 2014. In Ovo Injection of Vitamin E on Post-hatch Immunological Parameters and Broiler Chicken Performance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 4(2): 616-619.*
- Sarma, W., Greer, R. P., Gildersleeve, D. L., Murray and A. M. Miles., 1995. Field Safety and Efficacy of In Ovo Administration of HVT -SB-1 Bivalent Marek's Disease Vaccine in Commercial Broilers. *Vol. 39, No.2 (Apr. - Jun., 1995), pp. 211-217.*
- Saki, A., Haghghat ,M., Khajali,F., 2013. Supplemental Arginine Administered In Ovo or in the Feed Reduces the Susceptibility of Broilers to Bulmonary Hypertension Syndrome. *British Poultry Science Volume 54, 2013 - Issue 5.*
- Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad ,Y. Shahryar ,H.A., Lotfi, A ., 2011. The Effects of In Ovo Injection of L-threonine in Broiler Breeder Eggs on Characters of Hatching and Growth Performance Broiler Chickens. *European Journal of Experimental Biology, 2011, 1 (4):164-168.*

- Smirnov, A., Tako, E., Ferket, P.R., Uni, Z., 2006. Mucin Gene Expression and Mucin Content in the Chicken İntestinal Goblet Cells are Affected by İn Ovo Feeding of Carbohydrates. *Poult. Sci.* 85:669–673.
- SAS Institute Inc., 2008. The SAS System for Windows V9.2,” SAS Institute Incorporated, Cary, NC.
- Tako, E., Ferket, P.R., Uni, Z., 2004. Effects of İn Ovo Feeding of Carbohydrates and Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the Development of Chicken İntestine. *Poult Sci* (2004) 83 (12): 2023-2028.
- Tag El-Din, H.T., A.A. El-Serwy., E.H. AbouEgla., I.A. Homuda and A.L. Awad., 2004. Effect of İn-Ovo İnjection Material İn Duck Eggs on Hatchability, Embryonic Mortality and Ducklings Performance. *Egyptian J. Anim. Prod.* 41, Suppl. Issue, Nov: 459- 469.
- Tahtabiçen., E., 2013. Etlik Piliçlerde Arı Sütünün Yumurta İçi Yemleme ile Verilmesinin Sindirim Kanalı Histolojisi ve Mikrobiyolojisine Olan Etkileri. Namık Kemal University Library, TURKEY, Doktora Tez, Zootečni Anabilim Dalı.
- Tullett, S. C., 1990. Science and the Art of İncubation. *Poult. Sci.* 69: 1-15.
- Uni, Z., Kornasio , O., Halevy , O., Kedar., 2011.Effect of İn Ovo Feeding and İts Interaction With Timing of First Feed on Glycogen Reserves, Muscle Growth, and Body Weight. *Poultry Science* 90 :1467–1477.
- Uni, Z., 2014 The Effects of İn- Ovo Feding. Arkansas Nutrition Conference. 9-11 September 2014.
- Uni Z., Smirnov, A., Sklan, D., 2002. Pre- and Posthatch Development of Goblet Cells in the Broiler Small İntestine: Effect of Delayed Access to Feed. *Poultry Science*, 82(2): 320-327.
- Uni, Z., Ferket, P.R., 2004. Methods For Early Nutrition and Their Potential, *World's Poultry Science Journal.* 60: 101–111.
- Uni, Z., Ganot, S., Sklan, D., 1998. Posthatch Development of Mucosal Function in the Broiler Small İntestine. *Poultry Science*, 77(1):75-82.

- Uni, Z., Ferket, P.R., 2003. Enhancement of Development of Oviparous Species by In Ovo Feeding. US Patent 6,592,878. North Carolina State University, Raleigh, NC; and Yissum Research
- Uni, Z., Ferket, P.R., Tako, E., Kedar, O., 2005. In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-Term Chicken Embryos. *Poultry Science* 84(5):764-770.
- Williams, C.J., and Zedek, A.S., 2010. Comparative Field Evaluations of In Ovo Applied Technology. *Poultry Science* Volume:89, Issue:1, Pages:189-193.
- Wei, X.J. , Ni, Y.D. , Lu, L.Z., Grossmann, R., 2010. The Effect of Equol Injection in Ovo on Posthatch Growth, Meat Quality and Antioxidation in Broilers. *The Animal Consortium* Volume 5, Issue 2 February 2011, pp. 320-327.
- Vatkins, M.A., Brooks, T.K., Jeffers, P.H., Phelps, C.A., 1995. The Effect of In Ovo Oocyst or Sporocyst Inoculation on Response to Subsequent Coccidial Challenge. *Poult Sci* (1995) 74 (10): 1597-1602.
- Zakaria, A. H., A. A. Al-latif , M. A. Al-Anezi., 1998. Effect of Ascorbic Acid on Embryonic Development, Hatch Time and Growth of Extended Delayed Placement of Broiler Chickens. *Arch. Geflüg.* 62(1):11-15.
- Zakaria, A.H., Al-Anezi, M.A., 1996. Effect of Ascorbic Acid and Cooling During Egg Incubation on Hatchability, Culling, Mortality and the Body Weights of Broiler Chickens. *Poultry Sci.* 1996; 75: 1204-1209.

ÖZGEÇMİŞ

20.09.1980 yılında Adana'da doğdu. İlköğretim, Orta ve lise öğrenimlerini Adana'da tamamladı. 2000-2004 eğitim yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Lisans Programı'nda eğitimine başladı ve 2005 yılında mezun oldu. 2006-2007 eğitim öğretim yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Ara verdiği Yüksek Lisans eğitimine 2016 yılında yeniden başlamıştır.