T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JAPON BILDIRCINLARINDA *IN OVO* GLİSEROL UYGULAMASININ KULUÇKA ÖZELLİKLERİ, BÜYÜME PERFORMANSI, KARKAS VE ORGAN AĞIRLIKLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

HASAN SAĞILTICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Zootekni Anabilim Dalı

Ocak-2020
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JAPON BILDIRCINLARINDA *IN OVO* GLİSEROL UYGULAMASININ KULUÇKA ÖZELLİKLERİ, BÜYÜME PERFORMANSI, KARKAS VE ORGAN AĞIRLIKLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Hasan SAĞILTICI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
2020, 42 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Doç. Dr. Osman OLGUN
Dr. Öğr. Üyesi Behlül SEVİM

Bu çalışmanın amacı, kuluçkalık Japon bıldırcını yumurtalarına in ovo gliserol enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine ve çıkış sonrası civcivlerin büyüme performansı, karkas özellikleri ve organ ağırlığı üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Denemede her birinde 100 yumurta bulunan 5 farklı muamele olmak üzere toplam 500 adet kuluçkalık bıldırcın yumurtası 4 tekerrürlü olarak (her bir tekerrürde 25 yumurta) denenmiştir. Kuluçkanın 14. gününde, amniyotik sıvıya 0.2 ml in ovo gliserol çözeltisi enjekte edilmiştir. Muameleler %1.5, 3.0, 4.5 ve 6.0 seviyelerinde gliserol çözeltisi ve bir kontrol grubu (%0.9 NaCl çözeltisi) şeklinde oluşturulmuştur. Kuluçkadan çıkan civcivler farklı gruplar halinde 5 hafta boyunca benzer rasyonlarla yemlenerek performans, karkas ağırlığı ve bazı organ ağırlıklarının karkas ağırlığına oranları üzerine etkileri incelenmiştir.

Deneme sonunda, döllülük oranı bakımından muameleler arasında önemli seviyede bir farklılık olmamıştır. %6.0 gliserol çözeltisi içeren grupta çıkış gücü diğer muamele gruplarından daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, kuluçka randımanı kontrol ve %1.5 gliserol solüsyonu içeren gruplar, %6.0 gliserol içeren gruptan daha yüksek olmuştur. Muameleler arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı gibi büyüme performansı parametreleri arasında önemli seviyede farklılık olmamıştır. Farklı seviyelerde in ovo gliserol enjeksiyonu deneme sonu karkas ağırlığını, karkas randımanı ve kalp, karaciğer ve bağırsak oranlarını etkilememiştir. Sonuç olarak, gliserolün bıldırcın civcivlerinin in ovo beslemesinde substrat olarak %4.5 seviyesinde kullanımının uygun olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Bıldırcın, çıkış özellikleri, gliserol, in ovo, performans

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF GLYCEROL ADMINISTERED IN OVO ON HATCHING TRAITS, GROWTH PERFORMANCE, CARCASS AND ORGAN WEIGHT OF JAPANESE QUAILS

Hasan SAĞILTICI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN ANIMAL SCIENCE

Advisor: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

2020, 42 Pages

Jury
Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Assoc. Prof. Dr. Osman OLGUN
Assist. Prof. Dr. Behlül SEVİM

The objective was to evaluate the effect of in ovo feeding with glycerol on hatching traits and then post-hatch growth performance, carcass characteristics and organ weight of Japanese quails. In total, 500 quail hatching eggs were randomly divided into five treatment groups of 100 eggs per treatment with four replicates of 25 eggs each. On the 14th day of incubation, 0.2 ml of *in ovo* solution was injected into amniotic fluid. Treatments were including 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0% glycerol solution, and a control group (0.9% NaCl solution). Hatching chicks were fed with similar diets for 5 weeks in different groups and their effects on performance, carcass weight and ratio of some organ weights to carcass weight were examined.

In the results of the study, hatchability of fertile egg of including 6.0% glycerol solution was lower than other treatment groups. Also, hatchability of set of control and including 1.5% glycerol solution groups were higher than the including 6.0% glycerol solution groups. There were no significant differences among treatments for growth performance such as body weight, body weight gain, feed intake and feed conversion ratio. Injection of solutions containing glycerol did not influence carcass weight, carcass yield and relative weights of heart, liver and intestine. No significant differences were found in fertility among the treatments. As a result, it can be said that glycerol may be used at doses of 4.5% glycerol solution as a substrate *in ovo* feeding of quail chicks.

Keywords: Quail, hatching traits, glycerol, in ovo, performance

ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince bana her türlü konuda yardımcı ve destek olan, farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatıp yönlendiren, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim Üyesi, Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf CUFADAR' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca; çalışmalarım boyunca sabır göstererek benim bu günlere ulaşmamda her türlü maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan aileme, eşime ve çocuğuma en içten şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Hasan SAĞILTICI
KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

2.1. Gliserol 'ün Kimyasal Özellikleri ve Önemi 4
2.2. *In Ovo* Besleme 6
2.3. *In ovo* Beslemede Gliserol Kullanımı 7

3. MATERYAL VE YÖNTEM **9**

3.1. Materyal 9
3.2. Yöntem 10
3.2.1. Kuluçka işlemleri 10
3.2.2. Gliserol çözeltisinin hazırlanması ve *in ovo* uygulama işlemi 11
3.2.3. Kuluçka sonuçları ve çıkış işlemleri 12
3.2.4. Civcivlerin deneme kümesine aktarılması ve denemenin yürütülmesi 12
3.2.5. İstatistiki analizler 13

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA **14**

4.1. Kuluçka Sonuçları 14
4.2. Performans Sonuçları 16
4.2.1. Canlı ağırlık 16
4.2.2. Canlı ağırlık artışı 17
4.2.3. Yem tüketimi 18
4.2.4. Yem değerlendirme katsayısı 19
4.2.5. Karkas ağırlığı ve randımanı 20
4.3. Nispi Organ Ağırlıkları 22
4.3.1. Kalp nispi ağırlığı 22
4.3.2. Karaciğer nispi ağırlığı 23
4.3.1. Bağırsak nispi ağırlığı 24

5. SONUÇ VE ÖNERİLER **26**

KAYNAKLAR **27**

EKLER **32**

ÖZGEÇMİŞ **42**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

g: Gram (Ağırlık)
cm^3: Santimetre Küp
^oC: Santigrat Derece (Sıcaklık)
mg: Miligram (Ağırlık)
kcal: Kilokalori (Enerji)
ml: Mililitre (Ağırlık)
hPa: Hektopascal (Basınç)

Kısaltmalar

$C_3H_5(OH)_3$: Gliserol
ATP: Adenozin Tri Fosfat
P: Fosfat
K: Potasyum
Na: Sodyum
ME: Metabolik Enerji
HP: Ham Protein
DCP: Di Kalsiyum Fosfat
G1: %1,5 Gliserol İçeren Grup
G2: %3,0 Gliserol İçeren Grup
G3: %4,5 Gliserol İçeren Grup
G4: %6,0 Gliserol İçeren Grup
CAA: Canlı Ağırlık Artışı
CA: Canlı Ağırlık
YT: Yem Tüketimi
YDK: Yem Değerlendirme Katsayısı

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak gıdaya ve özellikle de hayvansal kökenli ürünlere olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Sağlıklı bir yaşam için gıdalarla birlikte günlük belli miktarda protein alınmalıdır. Yetişkin bir insan günde ortalama 60 g protein tüketmelidir. Tüketilen protein miktarının da en az % 40'ı hayvansal kaynaklı olmalıdır. Dünyadaki insanların özellikle de ülkemizde yaşayan insanların sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi amacıyla ihtiyaç duydukları hayvansal proteinin üretiminde en önemli kaynaklardan biri beyaz et sektörüdür. Beyaz et ve yumurta tüketimimiz, üretimle paralel olarak her yıl yükselmekte, sağlıklı ve kaliteli beslenmeye katkısı da gün geçtikçe artmaktadır. Daha verimli ve ekonomik olarak yapılması planlanan beyaz et üretimi için, öncelikle hayvanın sindirim sistemi ve fizyolojisinin yakından tanınması, beslenme özelliklerinin iyi bilinmesi, yetiştiriciliği yapılacak hayvanın verim yönü ve özelliklerine uygun beslenmesi gerekir. Günümüzde yani 21.yüzyılda en büyük gücün gıda olacağı, gelecek 20 senede Dünya nüfusunun iki katına çıkacağı beklenirken, tarım arazilerinin hızlı bir şekilde insan yerleşimine ve sanayiye açılarak daralması ve tarımın doğrudan çevreye bağımlı olması nedeniyle tarımsal üretimin aynı düzeyde artması mümkün olmakla birlikte gıda, yüzyılımızın en büyük gücü olmaya aday görülmektedir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, civcivlerin çıkış sonrasında mümkün olan en kısa zamanda sindirilebilirliği yüksek, dengeli bir rasyon tüketmeleri ileri dönemlerdeki performanslarını önemli derecede etkilemektedir. Kanatlılarda kuluçka işleminde genel olarak çıkışın % 95'i 36-48 saat sürmekte ve ilk çıkan civcivler ile son çıkan civcivler arasında 36-48 saat süre geçmektedir. Kuluçkadan çıkan civcivler aşılama, cinsiyet ayrımı ve yetiştirme kümeslerine nakilleri göz önüne alınırsa civcivler çıktıktan sonra 48-72 saat aç ve susuz kalmaktadırlar (Kadam ve ark., 2013). Civcivlerin ilk günlerindeki yem ve su tüketiminin geciktirilmesi sonucunda, canlı ağırlık düşmesi, gelişme geriliği, bağırsak ve kas gelişimi yetersizliği, hastalıklara duyarlılığın artması ve ölümler gibi sonuçlar görülebilmektedir (Dibner ve ark., 1998; Noy ve Sklan, 1999; Uni, 1999; Willemsen ve ark., 2010; Bhuiyan ve ark., 2011; Kadam ve ark., 2013). Civcivlerin çıkış sonrası en kısa sürede su ve yeme ulaştırılmasının besin madde alımı ve büyümenin başlaması açısından önemli olduğu yapılan çalışmalar sonucunda görülmüştür (Henderson ve ark., 2008; Bhuiyan ve ark., 2011; Kadam ve ark., 2013).

Çünkü yumurtalar yapılarının gereği dış çevreden ilave besin maddesi alamamaktadır. Bu nedenlerle embriyonun gelişmesi için gerekli olan protein ve enerji gibi besin maddelerinin yumurta oluşum aşamasında yumurtaya geçmesi ve birikmesi gerekmektedir (Palmer ve Guillette Jr, 1991; Richards, 1997; Vieira, 2007). Yumurta içerisindeki besin maddelerinin miktarı ve oranı bir civcivin oluşumu için yeterli olsa da dışarıdan besin maddesi takviyesinin olumlu etkilerinin olabileceği de bilinmektedir. Özellikle çıkışa yakın günlerde yumurta içindeki yavru, enerji ihtiyacının neredeyse tamamını yağların ve proteinlerin oksidasyonundan elde etmektedir. Ancak yumurtadan çıkmadan birkaç gün önce ve yumurtadan çıktıktan sonraki perinatal dönem civcivlerin büyümesi ve gelişmesi için çok önemli bir dönemdir. Bu dönemde civcivlerin yumurta besinleri kullanabilmeleri ve dış besleme ortamına adapte olmaları için çok önemli olan sindirim sistemide hızlı büyümektedir. Kanatlı üretiminde erken dönem besleme uygulamaları ile hastalıklara karşı bağışıklık kazandırılması, civciv çıkış ağırlığının arttırılması, verimin arttırılması ve kuluçka randımanı kanatlı sektöründe önemli yer tutmaktadır.

Son yıllarda üzerinde yeniden fazlaca durulmaya başlanan *in ovo* besleme tekniği kuluçkanın herhangi bir döneminde besin maddeleri, stimülatör bileşikler gibi maddelerin kuluçkada bulunan yumurtaların embriyonik keselerine sıvı çözelti (solüsyon) şeklinde enjeksiyonu ile uygulanan bir yöntemdir. *In ovo* beslemenin; iskelet (Hargis ve ark., 1989) ve bağışıklık sisteminin gelişimi (Kadam ve ark., 2008; Goel ve ark., 2013; Salary ve ark., 2014), civcivlerin çıkış öncesi aşılanması, sindirim kapasitesinin artırılması ve bağırsak gelişiminin sağlanması (Uni ve Ferket, 2003), çıkış gücünün artırılması (Tako ve ark., 2004), ilk hafta ölümlerin azaltılması (Uni ve Ferket, 2004), kas gelişiminin artırılması ve çıkış sonrası canlı ağırlık ve yemden yararlanmanın iyileştirilmesi (Ohta ve ark., 1999; Bhanja ve ark., 2004) gibi yararlarının olduğu belirtilmektedir.

Bu nedenle yumurta içindeki amniyotik keseye enjektör yardımıyla enjekte edilen bileşiklerin çeşitliliği gün geçtikte artmakta ve araştırmalara konu olmaktadır. Özellikle çıkışa yakın günlerde karbonhidratlar, diğer bir ifadeyle glikojen depoları, enerji üretimi amacıyla yetersiz kalabilmektedir. Bu dönemde yumurta içindeki yavruya sunulabilecek her türlü glikojenik bileşiğin önemli katkı sağlayabileceği hem çıkış

gücünün artmasını hem de çıkıştan sonraki performansı olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmüştür.

Bu amaçla aslında bir şeker alkol olan ve çok çeşitli kullanım amacı bulunan gliserol ’ün *in ovo* yöntemiyle yumurta içine uygun dozlarda enjekte edilmesinin etkisinin araştırılması da farklı bir yaklaşım olacağı düşünülmüştür. Gliserol, vücutta trigliseritlerin sindirimi sonucu oluşan ve ayrıca enerji veya glikoz ihtiyacının karşılanması için glukoneojenez ile glukoz sentezinde kullanılabilen bir bileşiktir. Gliserol’ ün kuluçkanın son dönemlerinde *in ovo* olarak embriyonun kullanımına sunulması, zaten enerji yetersizliği çekmeye başlayan embriyonun gliserolü glukoza dönüştürürek enerji ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olabileceği bir potansiyelinin olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bıldırcınlarda *in ovo* gliserol ilavesinin kuluçka özellikleri, büyüme performansı, karkas ve organ ağırlıkları üzerine etkisini araştırmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Gliserol 'ün Kimyasal Özellikleri ve Önemi

Gliserol, biyodizel ve kimya endüstrisinde yağların işlenmesi sonucunda ortaya çıkan bir yan üründür (Pachauri ve He, 2006). Gliserol ($C_3H_5(OH)_3$), piyasa koşullarında gliserin, propan-1,2,3-triol, 1,2,3-propantriol ve 1,2,3-trihidroksipropan olarak ta bilinmektedir. Oda sıcaklığında koyu kıvamlı görünüşte, hafifçe tatlı viskoz sıvıdır. Yağ genel olarak, alkol (methanol) ile etkileşime girer ve katalizörle (sodyum veya potasyum hidroksit) birlikte metil esterleri ve gliserol'ü oluşturmaktadır (Anonim, 2019a).

Çizelge 2.1. Saf gliserol 'ün kimyasal özellikleri

Özellik	**Değerler**
Görünüş	Şeffaf veya açık sarı
Molekül Ağırlığı	92.09 g/mol
Yoğunluk	1.261 g/cm^3 (20 °C'de)
Erime Noktası	18 °C
Kaynama Noktası	290 °C (1013 hPa' da)
Parlama Noktası	18 °C (Kapalı Kap)
Viskozite	1410 mPa.s (18 °C)

(Anonim, 2019a)

Gliserol, hayvan ve insan organizmasında ara ürün olarak üretilmekle beraber, karbonhidrat ve yağ metabolizmasında da önemli görevleri bulunmaktadır. Bu ana besin maddelerinin biyosentezinde başlatıcı ya da tamamlayıcı olarak fizyolojik görevleri vardır. Gerek ruminant gerekse tek mideli hayvanlarda trigliserit, digliserit ve monogliseritlerin sindirimi sırasında gliserol ve yağ asitlerine hidrolize edildiği bilinmektedir. Sindirimin son ürünü olan bu iki madde de enerji sağlamak amacıyla oksidasyona uğratılabilmektedir. Bu işlem, α-gliserolfosfat üzerinden dihidrooksiaseton fosfata, buda glikoliz yoluyla pirüvik asit ve asetil CoA'ya çevrilmektedir. Bunlarda krebs döngüsüne girerek karbondioksit ve suya kadar parçalanarak enerji açığa çıkartmaktadırlar. 1 mol gliserol' ün bu yolla karbondioksit ve suya kadar parçalanması sırasında net 22 ATP üretilmektedir. Ayrıca, gliserol ara basamaklardan geçerek dihidrooksiasetonfosfat olarak glikoneojenez yoluyla glikoza da çevrilebilmektedir (Özen, 1995; Noyan, 2008).

Yüksek verimli süt sığırlarında gebeliğin son döneminde bazılarında ise doğumu takip eden ilk 6-8 hafta içerisinde negatif enerji bilançosu nedeniyle, yağların parçalanması sonucunda ketosis hastalığı görülebilmektedir. Bu hastalığın tedavisinde, ağız yoluyla gliserol verilmesi hastalığın tedavisinde destekleyici olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Kaneko, 1989).

Ayrıca, gliserol suni reçine imalatında, tütün üretiminde, tekstil sanayisinde, kozmetik sanayisinde, içkilerin tatlandırılması amacıyla içki imalatında, dinamit gibi patlayıcı madde yapımında, matbaa sanayisinde, ıstampa mürekkebi imalatında, lastik (kauçuk) sanayisinde, ısı naklinde, hidrolik baskı sistemlerinde, gıda (besin) sanayisinde ve çeşitli ilaç sanayisinde olmak üzere çok değişik alanlarda kullanılmakta olan bir sıvıdır (Anonim, 2019a).

Yapılan bir araştırmada kanola tohumu yağından metil ester yoğunluğuna (düşük, orta, yüksek) bağlı olarak elde edilmiş olan gliserolün farklı yoğunluklarda elde edildiğini ve gliserolün saflık düzeyleri arasında en bariz değişikliklerin su, gliserol, fosfor ve metanolün konsantrasyonlarında gerçekleştiğini aşağıdaki Çizelge 2.2'de belirtmişlerdir (Schröder ve Südekum, 1999).

Çizelge 2 2. Kanola tohumu yağından metil ester yoğunluğuna bağlı olarak elde edilmiş gliserol 'ün elde edildiği yoğunluklar ve saflık düzeylerinin su ve kuru madde kompozisyonu üzerindeki etkileri

	Gliserol Saflığı		
	Düşük	**Orta**	**Yüksek**
Su, %	26.8	1.1	2.5
Kuru Madde Kompozisyonu[1], %			
Gliserol	63.3	85.3	99.8
Eter Ekstraktı	0.71	0.44	n.a[2]
P	1.05	2.36	n.a
K	2.20	2.33	n.a
Na	0.11	0.09	n.a
Pb (mg/kg)	0.0003	0.0002	n.a
Metanol	26.7	0.04	n.a

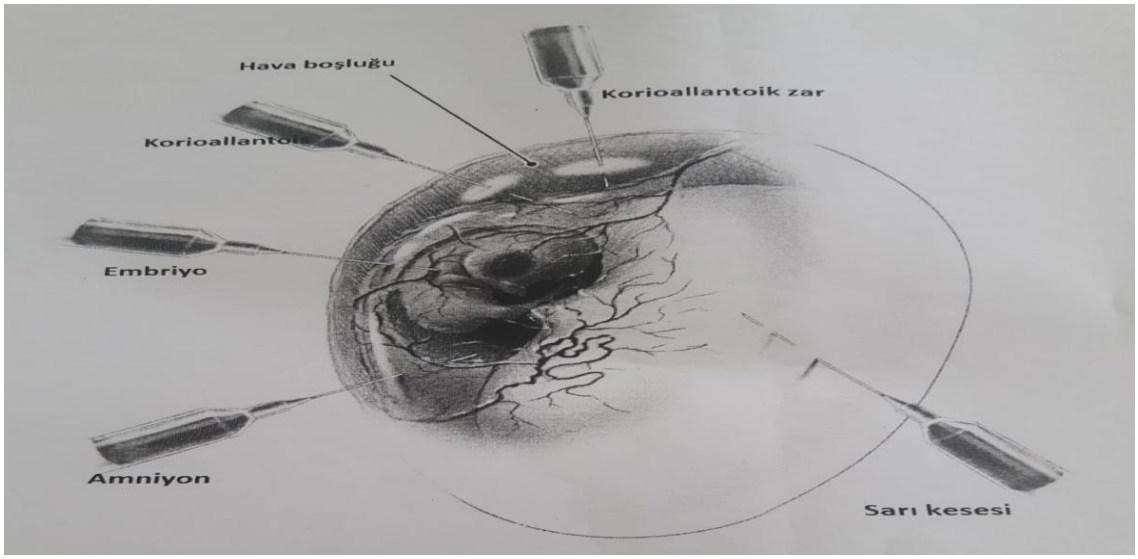
[1] Kadmiyumun konsantrasyonu, civa ve arsenik'in tespit limiti altında olduğunu gösterir.
[2] Analiz edilemedi.

Lammers ve ark. (2008) yapmış oldukları bir araştırmada, saf gliserolün kimyasal bileşimi herhangi bir değişken göstermez iken, bitkilerden biyodizel üretimi sonrasında ortaya çıkan gliserolün kimyasal bileşimi üretim sürecine bağlı olarak (kirlilikler) değişmektedir. Kirlilik düzeyleri (özellikle metanol, sodyum klorür ve

potasyum klorür) mevcut uygulanan biyodizel üretim tekniklerine göre bulunabileceğini bildirmişlerdir.

2.2. *In Ovo* Besleme

In ovo uygulama; inkübasyon (kuluçka) döneminde, kuluçkadaki yumurtanın değişik bölgelerine (amniyon, sarı kesesi, embriyo, hava boşluğu vs.) karbonhidrat, amino asit, esansiyel yağlar ve çeşitli protein içeriklerine sahip sıvı çözeltilerin (solüsyon) enjeksiyonu esasına dayalı biyoteknolojik bir uygulamadır (Uni ve Ferket, 2003).



Şekil 2.1. *In ovo* uygulama bölgeleri (Anonymous, 2019b)

In ovo besleme alanındaki çalışmalar 1970'li yıllarda başlamış (Balaban ve Hill, 1971) olup, son 10 yılda bu konuda pratiğe aktarılabilecek başarılar elde edilmiştir. *In ovo* uygulama ilk olarak 1982 yılında marek aşısının etkinliğini belirlemek amacıyla kullanılmış (Sharma ve Burmester, 1982), daha sonra marek aşılarının çıkışta civcive uygulanmasına karşılık, geç embriyo gelişim döneminde *in ovo* uygulamasının immun sistemi erken uyararak, aşının daha etkin olduğunu saptamışlardır (Sharma ve Burmester, 1982; Zhang ve ark., 2017).

Daha sonraki yıllarda araştırıcıların *in ovo* uygulamasında askorbik asit (Elibol ve ark., 2001; İpek ve ark., 2004; Sgavoli ve ark., 2015), karbonhidrat (İpek ve ark.,

2004; Tako ve ark., 2004; Zhai ve ark., 2011; Salmanzadeh ve ark., 2016), amino asit (Ohta ve ark., 1999; Bhanja ve ark., 2004; Kermanshahi ve ark., 2015), vitaminler (Bello ve ark., 2013; Salary ve ark., 2014), mineraller (Yair ve ark., 2013; Oliveira ve ark., 2015), polen (Coşkun ve ark., 2014), hormonlar (Kocamis ve ark., 1999; Moore, 2005) ve arı sütü (Moghaddam ve ark., 2014) gibi maddeler kullanmışlardır.

Civciv, çıkış öncesi doğal olarak amniyon sıvısını yutmaktadır (Romanoff, 1960) ve amniyon sıvısına bazı maddelerin ilavesiyle civciv bu besin maddelerini bağırsaklarından alabilmektedir (Kadam ve ark., 2013). *In ovo* uygulama da bu mantıktan gidilerek geliştirilmiştir. *In ovo* uygulama literatürde *in ovo* besleme yada *in ovo* enjeksiyon şeklinde de ifade edilmektedir. *In ovo* besleme ile çıkış sonrası ölümlerin azaltılması, erken dönemde besin maddelerin kullanımın artırılması, bağışıklık sisteminin gelişmesinin sağlanması, kemik gelişimindeki problemlerin azaltılması, kas gelişiminin arttırılması ve göğüs eti miktarının artırılmasını sağlamaktadır (Uni, 1999).

Bu biyoteknolojik uygulama ile yeme ve suya geç geçişte meydana gelen verim kayıplarının azaltılmasında, kuluçka çıkışından sonra uygulanan başlatma öncesi yem uygulamalarına alternatif veya birlikte tatbik edilmesiyle daha iyi sonuçların alınmasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Çiftçi ve ark., 2011). Yumurtalarda *in ovo* beslenme tekniği ile büyüme döneminde piliçlerin performansını arttırma çabasında ümit verici sonuçlar elde edilmiştir (Campos ve ark., 2011).

2.3. *In ovo* Beslemede Gliserol Kullanımı

Dal Pont ve ark. (2019) tarafından iki farklı yaşa sahip etlik piliçlerden elde edilen yumurtalara inkübasyonun son günlerinde yumurta içerisine gliserol enjekte etmişler ve gliserolün yumurta içi beslemedeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla, 32 haftalık damızlık etlik piliçlerden elde edilen 336 hafif yumurta (55.6 ila 58.6 g) inkübe edilmiş ve yumurtalara kuluçkanın 17. gününde *in ovo* olarak ilk gruba serum fizyolojik (kontrol grubu), ikinci gruba yine 17. günde 6 mg gliserol/ml çözeltisi ve üçüncü gruba ise inkübasyonun 18. gününde 6 mg gliserol/ml enjekte edilmiştir. Yumurtalara gliserol uygulamasının kuluçka randımanı ve embriyonik ölümü etkilemediği bildirilmiştir. *In ovo* olarak gliserol enjekte edilen

civcivlerin serum fizyolojik enjekte edilenlere göre daha fazla yumurta sarısı kullandığı belirlenmiştir. Civcivlerin 7 günlük performans sonuçlarına bakıldığında ise, 18. günde gliserol enjekte edilen gruplardaki civcivlerin diğer gruplardan daha yüksek canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi değerlerine sahip olmakla birlikte, benzer yem değerlendirme katsayısına sahip oldukları bildirilmiştir. Kuluçkanın 17. gününde gliserol enjekte edilen grup ile kontrol grubu arasında bu parametreler bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir. Muamele grupları arasında 7. gündeki karaciğer ağırlıkları bakımından da farklılığın olmadığı bildirilmiştir.

Neves ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada; toplam 408 adet damızlık etlik piliç yumurtasına farklı seviyelerde gliserol (12.5, 25.0, 37.5 ve 50.0 nmol/ml) çözeltiler ile % 0.9’ luk tuz çözeltisi *in ovo* olarak kuluçka periyodunun 17. gününde enjekte edilmiştir. Uygulanan muamelelerin kuluçkadan çıkan civcivlerin çıkış canlı ağırlığı, karaciğer ve pankreas ağırlıklarını etkilemediği bildirilmiştir. Gliserol seviyeleri ile dalak ve kalp ağırlıkları arasında artan bir lineer etki olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda, gliserolün etlik piliç yumurtalarında *in ovo* bir substrat olarak 25 nmol/ml seviyesinde kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Rocha ve ark. (2013)’ nın yaptığı çalışmada etlik piliç yumurtalarına % 1.2, 2.4, 3.6, 4.8 ve 6.0 seviyelerinde *in ovo* gliserol enjeksiyonunun, çıkıştan 24 saat sonraki sarı kesesi ağırlığı ve bazı organ ağırlıkları üzerine etkisi ve sonrasında 21 günlük performansları değerlendirmişlerdir. Yumurtalara gliserol enjeksiyonu kuluçka döneminin 17,5. gününde uygulanmıştır. Çıkıştan sonraki 21 günlük performans denemesi sonrasında canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı bakımından gruplar arasında bir farklılığın görülmediği bildirmişlerdir. Sonuç olarak, gliserolün *in ovo* enjeksiyonunun, çıkıştan sonra yumurta sarısı kesesi ağırlığını arttırdığını ve çıkıştan sonraki 7. gündeki canlı ağırlık artışında, %2.4' e kadar gliserol ilavesinin olumlu etkisinin olabileceğini fakat 21 günlük besi performansına gliserol ilavesinin önemli bir etkisinin olmadığını bildirilmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın Kuluçka aşaması Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kuluçka Laboratuvarında; besi performansı denemesi ise Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Tesisleri'nde yer alan deneme kümesindeki batarya tipi otomatik ısıtmalı civciv büyütme kafeslerinde yürütülmüştür.

Denemede kullanılacak olan 500 adet kuluçkalık bıldırcın yumurtası ticari bir firmadan temin edilmiştir. Yumurta içine enjekte edilecek olan *in ovo* besleme solüsyonun hazırlanmasında kullanılacak saf bitkisel gliserol (Sigma-Aldrich, Vegetable Glycerol, %99.96, CAS Number: 56-81-5) ve % 0.9'luk serum fizyolojik ticari firmadan temin edilmiştir.

Besi performansı için muamele gruplarının oluşturduğu ve kuluçkadan çıkan günlük yaşta ve karışık cinsiyetteki 200 adet japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmıştır. Besi denemesinde kullanılacak olan standart bıldırcın civciv büyütme rasyonunun hazırlanmasında kullanılacak olan hammaddeler ticari bir firmadan temin edilmiş ve rasyonlar ise Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Tesislerinde bulunan yem hazırlama ünitesinde hazırlanmıştır.

Bıldırcın civcivleri 5 haftalık deneme süresince 2900 kcal/kg ME ve %24 ham protein (HP) içeren (NRC, 1994) rasyonla beslenmişlerdir. Denemede kullanılan rasyonun hammadde bileşimi ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme rasyonlarının hammadde bileşimleri ve hesaplanmış besin maddesi içerikleri

Hammaddeler (%)	
Mısır	50,4
Soya Küspesi (% 48 HP)	42,4
Bitkisel yağ (8800 kcal/kg ME)	3,3
Mermer tozu	1,1
Dikalsiyum fosfat (DCP)	2,1
Tuz	0,3
Min-Vit Premiksi[1]	0,25
Metiyonin	0,15
TOPLAM	***100***
Hesaplanmış besin maddeleri	
Ham protein, %	24,13
Enerji, kcal/kg ME	2900
Kalsiyum, %	1,04
Kullanılabilir fosfor, %	0,46
Lisin, %	1,21
Metiyonin, %	0,50

[1] Premiks rasyonun 1 kg'ında; 8.800 IU vitamin A, 2.200 IU vitamin D3, 11mg vitamin E, 44 mg nikotinik asit, 8.8 mg Cal-D-Pan, 4.4 mg riboflavin, 2.5 mg tiamin, 6.6 mg vitamin B12, 1mg folik asit, 0.11 mg D-biotin, 220 mg kolin, 80 mg mangan, 60 mg demir, 5 mg bakır, 60 mg çinko, 0.20 mg kobalt, 1 mg iyot, 0.15 mg selenyum sağlar.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kuluçka işlemleri

Yumurtalar kuluçka laboratuvarına getirildikten sonra 24 saat süreyle 16-18ºC sıcaklık ve %55-60 nispi rutubet şartlarında depolanmıştır. Kuluçka işlemi başlamadan 24 saat önce gelişim makinesi sıcaklığı 37.5 ºC ve % 55 nispi nem olacak şekilde ayarlanmış, yükleme işlemi için kuluçka makinesi hazırlanmıştır. Gelişim makinesine bıldırcın yumurtaları 5 farklı muamele grubu 4 tekerrürlü olarak (her alt grupta 25' er adet olacak şekilde, her muamelede 100 adet yumurta) toplam 500 adet yumurta kuluçka tepsilerine yerleştirilmiştir. *In ovo* gliserol enjeksiyonu için belirlenen 5 farklı muamele grubu şu şekilde planlanmıştır;

Kontrol grubu (K)---------- (serum fizyolojik)
Gliserol 1 (G1) grubu---------- (% 1.5'luk gliserol çözeltisi)
Gliserol 2 (G2) grubu---------- (% 3.0'lük gliserol çözeltisi)
Gliserol 3 (G3) grubu---------- (% 4.5'luk gliserol çözeltisi)
Gliserol 4 (G4) grubu---------- (% 6.0'lık gliserol çözeltisi)

3.2.2. Gliserol çözeltisinin hazırlanması ve *in ovo* uygulama işlemi

Kuluçkanın 14. gününde, 24 saat önce çıkış makinesi sıcaklığı 37.2 ^{o}C ve % 75 nispi nem olacak şekilde ayarlanmış olup, makinenin içerisine, dezenfeksiyon işlemi için 30 dk. ozon gazı, 30 dk. ara olacak şekilde bu işlem 3 defa tekrarlanmış ve çıkış makinesi yükleme işlemi için hazır hale getirilmiştir.

In ovo besleme uygulamasında kullanılacak bitkisel gliserol, fizyolojik serum (% 0.9'luk NaCl) ile çözelti haline getirilmiştir. Her bir muamele için 30 ml' lik çözelti hazırlanmıştır.

Kontrol grubu: 0 ml gliserol + 30 ml serum
G1 grubu (%1,5'luk): 0,45 ml gliserol + 29,55 ml serum
G2 grubu (%3.0'lük): 0,90 ml gliserol + 29,10 ml serum
G3 grubu (%4,5'lik): 1,35 ml gliserol + 28,65 ml serum
G4 grubu (%6.0'lık): 1,80 ml gliserol + 28,20 ml serum

Hazırlanan çözeltiler *in ovo* uygulamasından önce yaklaşık 30 ^{o}C' ye ulaşacak şekilde kuluçka makinesinde bekletildikten sonra 1-2 dakika çalkalanmıştır. Kuluçkanın 14. gününde kuluçka makinesinden alınan yumurtalar soğuktan etkilenmemesi için sıcaklığı 35 ^{o}C ayarlanmış düz bir platform üzerine yerleştirilmiştir. Bıldırcın yumurtaları küt uçlarından mikro motor aracılığıyla embriyoya zarar vermeyecek şekilde delinmiştir. *In ovo* uygulama işleminde her yumurtaya 0,2 ml çözelti yumurtanın küt ucundan amniyon sıvısı içerisine enjekte edilmiştir. Enjeksiyon sırasında kuluçkalık yumurtaların küt uçları %70 alkol ile dezenfekte edilmiştir. Enjeksiyon işlemi için hazırlanan solüsyonlar (yukarıda ifade edildiği gibi) otomatik enjeksiyon makinesinin ucuna tek kullanımlık 2 ml 26-ga iğne ile her yumurta için ayrı iğne ucu kullanılarak bıldırcın yumurtalarının küt ucundan amniyon sıvılarına 90^{0} açıyla uygulanmıştır. Enjeksiyon işlemi sonrasında yumurtaların küt ucunda açılan delikler bal mumu yardımıyla kapatılmıştır. *In ovo* uygulaması tamamlanan bıldırcın yumurtaları çıkış makinesine aktarılmak üzere her alt grupta 25 adet yumurta (her muamele için 100 adet) olacak şekilde çıkış tepsilerine yerleştirilmiştir.

3.2.3. Kuluçka sonuçları ve çıkış işlemleri

Kuluçkanın 18. günü sonunda yani kuluçka süresinin sonunda kuluçkadan çıkan civciv sayısı belirlenmiştir. Çıkışın olmadığı yumurtalarda ise embriyonik ölümler ve döllülük kontrolü yapıldıktan sonra, döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı bu verilerden hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda aşağıdaki formüller kullanılmıştır;

Döllülük oranı (%) = [Döllü yumurta sayısı (adet) / kuluçkaya konan yumurta sayısı (adet)] * 100

Çıkış gücü (%) = [Çıkan civciv sayısı (adet) / döllü yumurta sayısı (adet)] *100

Kuluçka randımanı (%) = [Pazarlanabilir civciv sayısı (adet) / kuluçkaya konan yumurta sayısı (adet)] * 100

3.2.4. Civcivlerin deneme kümesine aktarılması ve denemenin yürütülmesi

Çıkış sonrası hayvanların performans parametrelerini ve bazı organ ağırlıklarının belirlenmesi için 35 gün süreyle benzer rasyonlarla yemlenmişlerdir. Performans denemesinde civcivler 4 tekerrürlü olacak şekilde her kafes gözünde (40 cm x 40 cm) rastgele 10 adet olacak şekilde toplam 200 civciv yerleştirilmiştir. Bu amaçla kuluçka denemesinde 5 muamele grubunun 4 tekerrürlü olarak oluşturduğu toplam 20 alt grupta yüklenen 25’ er adet yumurtadan çıkan 10 adet civciv besi performansı denemesi için kullanılmıştır. Deneme süresince su ve yem ad-libitum olarak verilmiştir. Aydınlatma ilk üç gün sürekli aydınlık şeklinde daha sonra deneme sonuna kadar 23 saat aydınlık 1 saat karanlık şeklinde devam etmiştir. Civcivler deneme kafesleriyle kümese getirilmeden 1 gün önce denemenin yürütüleceği yerin sıcaklığı 33 °C olacak şekilde ayarlanmış ve her hafta 3 derece azaltılarak 20 °C de sabit tutulmuştur.

Canlı ağırlık haftalık olarak grup tartımı şeklinde yapılmıştır. Elde edilen bu canlı ağırlık değerlerinden önceki haftaya ait canlı ağırlık değeri çıkartılarak her haftaya ait canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır. Yem günlük tartılarak verilmiş ve haftalık yem tüketiminin ölçümünde haftalık verilen toplam yemden yemlikte kalan ve dökülen yemler çıkartılarak haftalık periyottaki ortalama hayvan başına tüketilen yem g

cinsinden hesap edilmiştir. Yem tüketimi hesaplamasında ölen hayvanların yem tüketimi göz önüne alınarak düzeltme yapılmıştır.

Yemden yararlanma oranı (YYO, (g yem/g canlı ağırlık artışı) = yem tüketimi (g/periyot/bıldırcın) / canlı ağırlık artışı (g/periyot/bıldırcın) formülüyle hesaplanmıştır.

Denemenin sonunda (35. gün) karkas ve organ ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla her alt gruptan 4 civciv (2 erkek, 2 dişi) olmak üzere toplamda 80 adet bıldırcın kesilmiştir. Kesilen ve tüyleri yolunan hayvanların iç organları temizlendikten sonra karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak karkas randımanı sıcak karkas ağırlığının kesim canlı ağırlığında oranlanması ile hesaplanmıştır. Daha sonra karaciğer, kalp, bağırsak (ince + kalın) ağırlıkları belirlenmiş ve bu ağırlıkların karkas ağırlığına oranlanması ile nispi organ ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.2.5. İstatistiki analizler

Araştırma tesadüf parselleri deneme tertibinde, 4 adet farklı seviyede gliserol uygulaması içeren grup ve kontrol grup olacak şekilde düzenlenmiştir. Elde edilen veriler tesadüf parsellerinde tek yönlü varyans analizi ve gruplar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Uygulanan tek yönlü varyans analizleri ve Duncan çoklu karşılaştırma testlerinde Minitab (2000) bilgisayar paket programından yararlanılmıştır.

Yapılan varyans analizi için aşağıdaki model oluşturulmuştur.

$$y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Burada,

yij: i. muamele gurubundaki j. tekerrür,

μ : genel ortalama

ai: i. muamele gurubunun etkisi

eij: i. muamele gurubundaki j. tekerrürünün model ile açıklanamayan kısmı.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Kuluçka Sonuçları

Kuluçkadaki bıldırcın yumurtalarına, kuluçkanın 15. gününde yani çıkış makinesine transfer aşamasında *in ovo* gliserol enjeksiyonunun, kuluçka sonuçları üzerine olan etkilerine ait sonuçlar Çizelge 4.1'de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 1'de verilmiştir.

Farklı seviyelerde gliserol içeren muamele gruplarının döllülük oranı üzerinde istatistiki açıdan önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür (P>0.05). Fakat matematiksel olarak bakıldığında en yüksek döllülük oranı %85 ile G1 grubunda görülürken bu grubu %84 ile G3 grubu takip etmektedir. Matematiksel olarak en düşük döllülük oranı %80 ile G2 grubunda görülmüş, bu gruptan sonra en düşük döllülük oranı %83 olarak G4 ve Kontrol gruplarında bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı seviyelerde *in ovo* gliserol enjeksiyonunun kuluçka sonuçları etkileri

Muameleler	Döllülük Oranı (%)	Kuluçka Randımanı (%)	Çıkış Gücü (%)
Kontrol	83,00±2,00	74,00±2,31^{a}	89,17±2,31^{a}
G1	85,00±3,83	71,00±6,00^{a}	83,42±3,42^{ab}
G2	80,00±3,27	65,00±5,03^{ab}	81,17±3,07^{b}
G3	84,00±5,66	69,00±5,03^{ab}	82,14±2,19^{ab}
G4	83,00±2,00	58,00±2,31^{b}	69,88±2,25^{c}

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.
$^{a, b, c}$: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Farklı seviyelerde gliserol içeren muamele gruplarının kuluçka randımanına etkisi istatistiki açıdan önemli olmuştur (P<0.05). Buna göre, kuluçka randımanı bakımından % 58 ile G4 grubu, %74 oranıyla kontrol ve %71 oranıyla G1 gruplarından önemli seviyede düşük olmuştur (P<0.05). G2 ve G3 grupları ise, diğer gruplardan istatistiki olarak önemli seviyede farklı olmamıştır.

Çıkış gücü bakımından istatistiki açıdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir (P<0.05). Çıkış gücü oranı bakımından G4 grubu diğer muamele gruplarından önemli seviyede düşük olmuştur (P<0.05). En yüksek çıkış gücü ise, G1 grubunda olmuş, fakat G2 ile gözlenen farklılık istatistiki olarak önemli seviyede olmamıştır.

Önceki yıllarda yapılmış kuluçka sonuçları üzerine *in ovo* gliserol enjeksiyonunun etkilerine ait az sayıda literatür yer almaktadır. Bu nedenle literatür karşılaştırmasında, *in ovo* gliserol enjeksiyonunun yanında *in ovo* besleme uygulamalarının kuluçka sonuçları üzerine etkileri ile ilgili çalışmaların sonuçları da değerlendirilmiştir. Japon bıldırcın yumurtalarına kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerdeki gliserol ilavesinin kuluçka sonuçları üzerindeki etkilerine bakılarak yapılan literatür karşılaştırmasında; Dal Pont ve ark. (2019) etlik piliç damızlıklardan elde edilen yumurtalara 0 ve 6 mg/ml seviyelerinde *in ovo* gliserol ilavesinin çalışma sonucunda çıkış gücünün etkilemediğini bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise; Neves ve ark. (2017) tarafından etlik piliç yumurtalarına farklı seviyelerde (0, 12.5, 25, 37.5 ve 50 nmol/ml) gliserol enjeksiyonu ile çıkış gücü bakımından önemli seviyede farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Shafey ve ark. (2014)' nın etlik piliç yumurtalarında *in ovo* aminoasit uygulamasının kuluçka özellikleri ve kuluçka sonrası performansı üzerine etkilerini araştırmak üzere kuluçkanın 15. gününde yumurtalara aminoasit uygulanmıştır. Bu araştırma sonucunda; *in ovo* aminoasit uygulamasının kuluçka özelliklerini etkilemediği sonucuna varmıştır. Bu sonuçlar mevcut çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Aygun (2016), tarafından propolis çözeltisinin yumurta içine enjeksiyonunun çıkış gücü, embriyonik ölüm, çıkış canlı ağırlığı ve bıldırcınların yaşama gücü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda çıkış gücü ve embriyonik ölüm üzerinde % 1 seviyelerinde propolis içeren çözeltinin enjeksiyonunun olumsuz etkisi olmadığını fakat %2 ve 3 seviyelerinde propolis içeren çözeltilerin enjeksiyonlarının olumsuz etkilerinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bahsedilen bu çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde *in ovo* gliserol ve diğer bazı glikojenik bileşiklerin uygulamasının kuluçka özelliklerini etkilemediği sonucuna varmışlardır. Ancak mevcut çalışmada *in ovo* gliserol uygulaması sadece döllülük oranını etkilememiş, kuluçka randımanı ve çıkış gücü değerlerini özellikle yüksek seviyede (% 6) gliserol enjekte edilen grupta olumsuz olarak etkilemiştir.

4.2. Performans Sonuçları

4.2.1. Canlı ağırlık

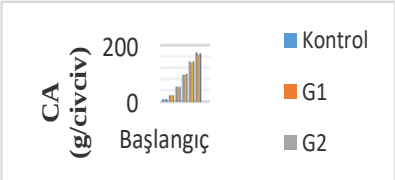
Çıkıştan itibaren 35 gün boyunca yapılan besi performansı denemesine ait haftalar itibariyle canlı ağırlık ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.2' de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 2'de verilmiştir.

Farklı seviyede gliserol içeren muamele grupları canlı ağırlıkları bakımından karşılaştırılmış, ancak muamele gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Denemenin son haftası olan 5.hafta itibariyle bakıldığında matematiksel olarak muameleler arasında en yüksek canlı ağırlığın 175,38 g ile Kontrol grubunda daha sonra sırasıyla 172,15 g ile G4 grubunun ve 171,45 g ile G3 grubunun izlediğini görülmüştür. En düşük canlı ağırlık ise 165,48 g ile G1 grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.2. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının ortalama canlı ağırlığa etkisi

Muameleler	Canlı Ağırlık (g/bıldırcın)					
	Başlangıç	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
Kontrol	8,40±0,136	23,4±0,56	54,4±0,92	96,2±1,55	143,5±4,11	175,4±7,17
G1	8,58±0,160	23,6±0,54	52,3±1,21	93,6±2,29	136,7±5,21	165,5±3,49
G2	8,63±0,155	21,7±0,47	53,8±1,00	94,3±1,96	139,1±2,47	167,6±3,27
G3	8,35±0,065	22,5±0,76	50,6±1,50	97,9±1,86	141,1±4,55	171,5±3,45
G4	8,25±0,133	23,6±0,51	53,0±0,71	97,6±1,56	143,1±3,53	172,2±4,95

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.1. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının deneme sonu itibariyle canlı ağırlığa etkisi

4.2.2. Canlı ağırlık artışı

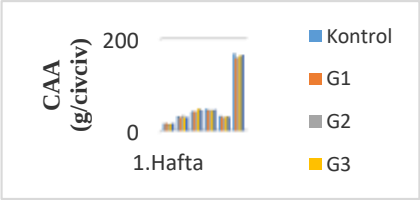
Deneme süresince ve deneme sonu itibariyle canlı ağırlık artışı ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.3' de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 3'de verilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre, muamele grupları canlı ağırlık artışı yönünden karşılaştırılmış ve deneme süresince ve deneme sonu itibariyle muamele grupları arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (P>0.05). Deneme sonu itibariyle toplam canlı ağırlık artışına değerlendirildiğinde, en yüksek canlı ağırlık artışı ortalaması 166,98 g ile Kontrol grubunda görülürken, en düşük canlı ağırlık artışı ortalaması ise 156,90 g ile G1 grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.3. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının ortalama canlı ağırlık artışına etkisi

Muameleler	Canlı Ağırlık Artışı (g/bıldırcın)					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	Toplam CAA
Kontrol	15,0±0,54	31,1±1,48	41,8±0,72[a]	47,3±4,47	31,9±4,00	166,9±7,03
G1	15,1±0,42	28,7±0,83	41,3±1,21[a]	43,1±3,72	28,8±2,42	156,9±3,35
G2	13,1±0,43	32,1±1,22	40,5±2,51[a]	44,9±1,12	28,4±2,02	158,9±3,36
G3	14,1±0,73	28,1±0,77	47,3±1,42[a]	43,2±3,33	30,4±3,55	163,1±3,39
G4	15,3±0,47	29,4±0,56	44,6±1,50[a]	45,4±3,12	29,1±3,33	163,9±4,84

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.2. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının deneme sonu itibariyle canlı ağırlık artışına etkisi

4.2.3. Yem tüketimi

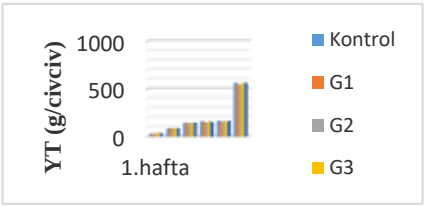
Deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yem tüketimi artışı ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.4' de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 4'de verilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre, farklı seviyede gliserol enjekte edilen muamele grupları yem tüketimi bakımından deneme süresince ve deneme sonu itibariyle gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Deneme sonu itibariyle toplam yem tüketimi değerlendirildiğinde, en yüksek yem tüketimi toplamı 561,40 g ile G4 grubunda görülürken, en düşük yem tüketimi toplamı ise 536,63 g ile G2 grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.4. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının ortalama yem tüketimine etkisi

Muameleler	Yem Tüketimi (g/bıldrcın)					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	Toplam YT
Kontrol	26,2±0,97	78,5±3,63	140,9±3,87	154,7±4,96	158,9±7,44	559,2±18,65
G1	24,7±0,80	84,4±1,24	134,4±2,82	148,0±5,56	147,8±4,49	539,3±12,50
G2	25,8±0,57	84,7±1,97	133,6±3,31	140,9±3,16	151,7±3,89	536,6±8,53
G3	26,3±0,43	84,7±1,48	138,2±3,05	154,0±6,43	153,7±4,92	556,9±14,30
G4	26,5±0,35	83,9±0,89	142,1±6,05	148,5±4,44	160,4±4,86	561,4±16,00

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.3. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının yem tüketimine etkisi

4.2.4. Yem değerlendirme katsayısı

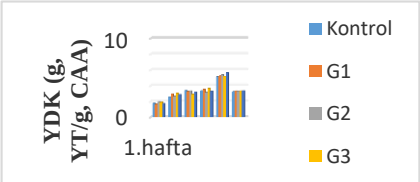
Deneme süresince ve deneme sonu itibariyle yem değerlendirme katsayısına ait sonuçlar Çizelge 4.5' de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 5'de verilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre, farklı seviyede gliserol enjekte edilen muamele grupları yem değerlendirme katsayısı bakımından deneme süresince ve deneme sonu itibariyle gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Deneme sonunda ortalama yem değerlendirme katsayısı bakımından en yüksek yem değerlendirme katsayısı 3,35 ile G4 grubunda iken en düşük yem değerlendirme katsayısı 3,24 ile Kontrol grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.5. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının ortalama yem değerlendirme katsayısına etkisi

Muameleler	Yem Değerlendirme Katsayısı (g, YT/g, CAA)					
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	Ortalama YDK
Kontrol	1,76±0,08[a]	2,56±0,25	3,37±0,10	3,35±0,31	5,14±0,42	3,24±0,11
G1	1,64±0,04[a]	2,95±0,09	3,27±0,11	3,54±0,39	5,23±0,42	3,32±0,03
G2	1,98±0,07[a]	2,65±0,09	3,33±0,21	3,15±0,09	5,40±0,28	3,30±0,07
G3	1,88±0,10[a]	3,02±0,13	2,92±0,05	3,67±0,45	5,19±0,41	3,34±0,09
G4	1,73±0,07[a]	2,86±0,08	3,19±0,13	3,31±0,19	5,66±0,43	3,35±0,04

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.4. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının yem değerlendirme katsayısına etkisi

4.2.5. Karkas ağırlığı ve randımanı

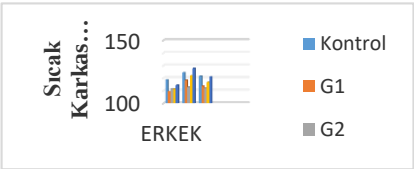
Deneme sonu itibariyle karkas ağırlığına ait sonuçlar Çizelge 4.6' da ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6' da verilen sonuçlara göre, farklı seviyede gliserol içeren muamele grupları karkas ağırlıkları bakımından erkek, dişi ve ortalama olarak karşılaştırılmış, ancak muamele grupları arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Farklı seviyelerde gliserol içeren Kontrol, G1, G2, G3 ve G4 muamele grupları erkek, dişi ve ortalama şeklinde sayısal açıdan değerlendirildiğinde; Erkek civcivlerde karkas ağırlığı bakımından en yüksek değer 118,75 g ile kontrol grubunda görülmekte iken, en düşük değer 109,38 g ile G1 grubunda görülmüştür. Dişi civcivlerde karkas ağırlığı bakımından en yüksek değer 127,88 g ile G4 grubunda görülmekte iken, en düşük değer 113,00 g ile G2 grubunda görülmüştür. Ortalama karkas ağırlıkları bakımından en yüksek değer 121,56 g ile Kontrol grubunda görülmekte iken, en düşük değer 112,31 g ile G2 grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.6. Farklı seviyelerde gliserol içeren muamele gruplarının karkas ağırlığına etkisi

Muameleler	Karkas Ağırlığı (g/bıldırcın)		
	Erkek	Dişi	Ortalama
Kontrol	118,75±5,30	124,38±1,58	121,56±3,16
G1	109,38±4,72	118,25±8,95	113,81±5,23
G2	111,63±2,62	113,00±3,54	112,31±2,71
G3	111,38±2,41	122,00±6,49	116,69±4,28
G4	114,38±3,15	127,88±8,50	121,13±5,41

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.5. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının karkas ağırlığına etkisi

Deneme sonu itibariyle sıcak karkas randımanına ait sonuçlar Çizelge 4.7' de ve varyans analiz sonuçları Ek-Çizelge 7'de verilmiştir.

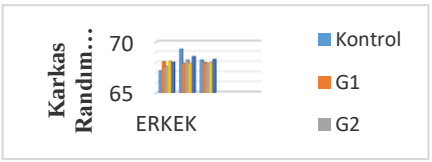
Çizelge 4.7'de verilen sonuçlara göre, farklı seviyede gliserol enjekte edilen muamele gruplarının sıcak karkas randımanına etkisi bakımından muamele grupları arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte rakamsal olarak; erkek bıldırcınlarda sıcak karkas randımanı bakımından en yüksek değer % 68,10 ile G3 grubunda görülmekte iken, en düşük değer % 67,16 ile kontrol grubunda görülmüştür. Dişi civcivlerde sıcak karkas randımanına olan etkisi bakımından en yüksek değer % 69,28 ile kontrol grubunda görülmekte iken, en düşük değer % 67,88 ile G1 grubunda görülmüştür. Ortalama sıcak karkas randımanına olan etkisi bakımından en yüksek değer % 68,28 ile G4 grubunda görülmekte iken, en düşük değer % 67,91 ile G2 grubunda görülmüştür.

Çizelge 4.7. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının sıcak karkas randımanına etkisi

Muameleler	Karkas Randımanı (%)		
	Erkek	Dişi	Ortalama
Kontrol	67,16±0,64	69,28±1,24	68,22±0,76
G1	68,06±0,44	67,88±1,77	67,97±1,02
G2	67,60±0,29	68,22±1,64	67,91±0,72
G3	68,10±0,68	67,89±0,40	67,99±0,45
G4	68,00±1,10	68,56±0,15	68,28±0,51

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.6. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının sıcak karkas randımanına etkisi

Mevcut denemeden elde edilen sonuçlara göre, kuluçka döneminde farklı seviyelerde *in ovo* gliserol çözeltisi ilave edilen yumurtalardan çıkan civcivlerin 35 günlük performans parametrelerinden canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, karkas ağırlığı ve randımanı değerleri bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Performans parametreleri genel olarak değerlendirildiğinde *in ovo* gliserol enjeksiyonun performans sonuçlarına herhangi olumlu bir etkisi olmadığı gibi, olumsuz bir sonuca da yol açmamıştır. Konuyla ilgili geçmiş yıllarda yapılmış çalışma sayısı kısıtlı olmakla birlikte yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Konuyla ilgili olarak etlik piliç damızlıklardan elde dilen yumurtalarda yapılan çalışmada; Dal Pont ve ark. (2019) 32 ve 60 haftalık farklı yaşlardaki damızlıklardan elde edilen farklı ağırlıklardaki yumurtalara 0 ve 6 mg/ml seviyelerinde *in ovo* gliserol ilavesinin çalışma sonucunda genç damızlıklardan elde edilen yumurtalarda ağırlığa bağlı olmaksızın civcivlerin çıkıştan sonraki 7. gündeki yem tüketimi ve canlı ağırlık artışını artışa sebep olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtalara gliserol ilavesinin çıkıştan sonraki civciv performansını etkilemediği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda genç damızlıklardan elde edilen yumurtalara 6 mg/ml gliserol ilavesinin faydalı olabileceği belirtilmiştir. Rocha ve ark. (2013) Çıkıştan sonraki 7. günde civcivlerin yem tüketimleri gliserol enjeksiyonu ile artmış, fakat yem değerlendirme katsayısı önemli seviyede etkilenmemiştir. Canlı ağırlık artışı ise quadratik olarak etkilenmiştir. Civcivlerin 21. gündeki performans verilerinde ise gruplar arasında önemli seviyede bir farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda ise % 2.4 seviyesinde *in ovo* gliserol ilavesinin çıkıştan sonraki 7. günde canlı ağırlıkta artışa sebep olduğunu, fakat 21. gündeki performans değerlerine önemli seviyede etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar mevcut çalışmanın sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

4.3. Nispi Organ Ağırlıkları

4.3.1. Kalp nispi ağırlığı

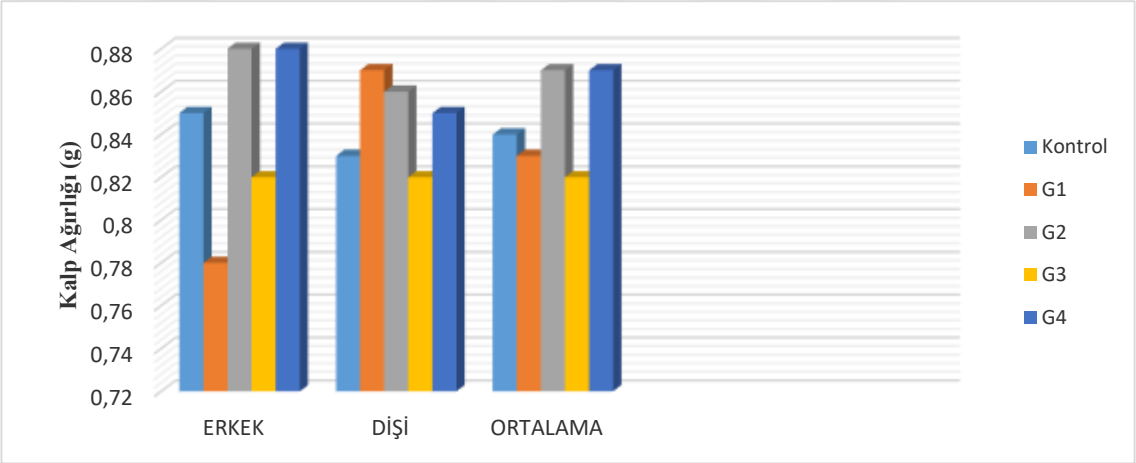
Deneme sonu itibariyle elde edilen nispi kalp ağırlıkları ve standart hatalarına ait değerler Çizelge 4.8'de, varyans analiz sonuçlarına ait değerler ise Ek-Çizelge 8'de verilmiştir.

Farklı seviyelerde gliserol enjekte edilmiş ve aynı rasyonlarla yemlenen bıldırcın civcivlerinde nispi kalp ağırlıkları yönünden değerlendirildiğinde hiçbir grupta istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır (P>0.05).

Çizelge 4.8. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi kalp ağırlığına etkisi

Muameleler	Kalp Ağırlığı (%)		
	Erkek	Dişi	Ortalama
Kontrol	0,85±0,038	0,83±0,039	0,84±0,033
G1	0,78±0,036	0,87±0,025	0,83±0,020
G2	0,88±0,034	0,86±0,032	0,87±0,026
G3	0,82±0,060	0,82±0,024	0,82±0,033
G4	0,88±0,028	0,85±0,015	0,87±0,018

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.7. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi kalp ağırlığına etkisi

4.3.2. Karaciğer nispi ağırlığı

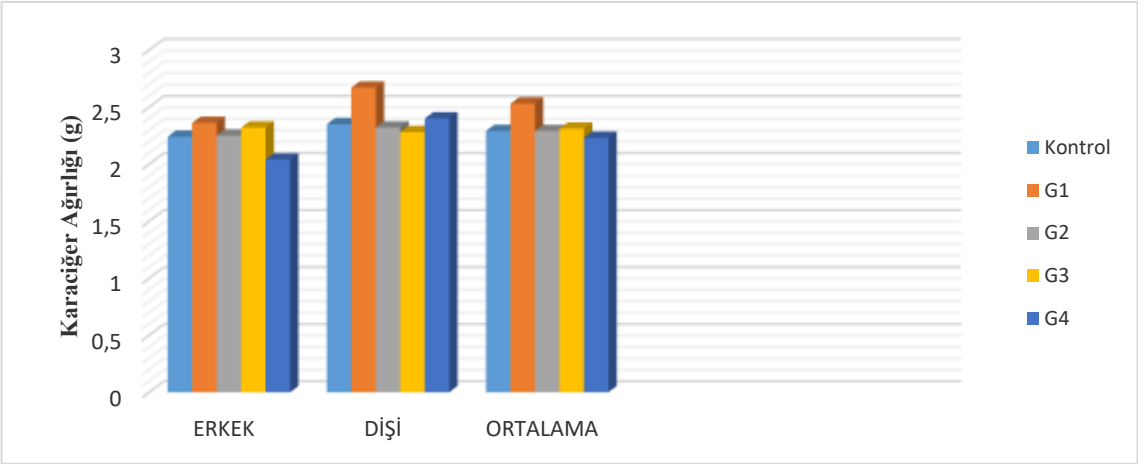
Deneme sonu itibariyle elde edilen nispi karaciğer ağırlıkları ve standart hatalarına ait değerler Çizelge 4.9'da, varyans analiz sonuçlarına ait değerler ise Ek-Çizelge 9'da verilmiştir.

Farklı seviyelerde gliserol enjekte edilmiş ve aynı rasyonlarla yemlenen bıldırcın civcivlerinde nispi karaciğer ağırlıkları yönünden değerlendirildiğinde hiçbir grupta istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır (P>0.05). Fakat rakamsal olarak değerlendirildiğinde en yüksek karaciğer ağırlığı erkek, dişi ve ortalama değerler bakımından G1 grubunda olmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi karaciğer ağırlığına etkisi

Muameleler	Karaciğer Ağırlığı (%)		
	Erkek	Dişi	Ortalama
Kontrol	2,24±0,108	2,35±0,084	2,29±0,069
G1	2,36±0,131	2,67±0,150	2,53±0,120
G2	2,25±0,103	2,32±0,134	2,29±0,106
G3	2,32±0,067	2,28±0,111	2,31±0,055
G4	2,04±0,164	2,40±0,099	2,23±0,103

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.8. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi karaciğer ağırlığına etkisi

4.3.1. Bağırsak nispi ağırlığı

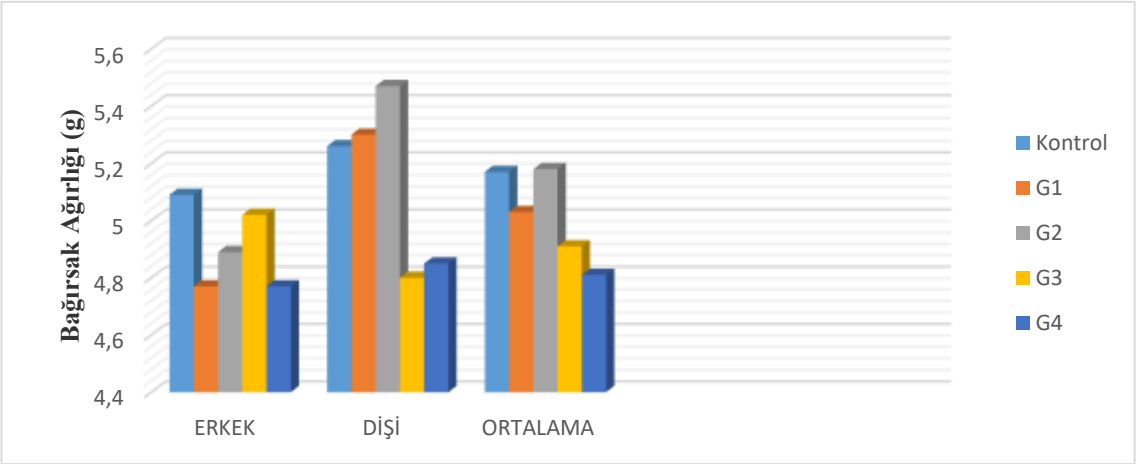
Deneme sonu itibariyle elde edilen nispi bağırsak ağırlıkları ve standart hatalarına ait değerler Çizelge 4.10'da, varyans analiz sonuçlarına ait değerler ise Ek-Çizelge 10'da verilmiştir.

Farklı seviyelerde gliserol enjekte edilmiş ve aynı rasyonla yemlenen bıldırcın civcivleri nispi bağırsak ağırlıkları yönünden değerlendirildiğinde hiçbir grupta istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır (P>0.05). Fakat rakamsal olarak değerlendirildiğinde; ortalama bağırsak ağırlığı bakımından en yüksek değer 5,18 g ile G2 grubunda, en düşük değer ise 4,81 g ile G4 grubunda olmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi bağırsak ağırlığına etkisi

Muameleler	Bağırsak Ağırlığı (%)		
	Erkek	Dişi	Ortalama
Kontrol	5,09±0,263	5,26±0,159	5,17±0,102
G1	4,77±0,240	5,30±0,466	5,03±0,317
G2	4,89±0,173	5,47±0,362	5,18±0,266
G3	5,02±0,380	4,80±0,327	4,91±0,348
G4	4,77±0,248	4,85±0,100	4,81±0,099

G1: %1,5'luk gliserol çözeltisi; G2: %3'lük gliserol çözeltisi; G3: %4,5'luk gliserol çözeltisi; G4: % 6'lık gliserol çözeltisi.



Şekil 4.9. Farklı seviyede gliserol içeren muamele gruplarının nispi bağırsak ağırlığına etkisi

Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, kuluçka döneminde farklı seviyelerde *in ovo* gliserol çözeltisi ilave edilen yumurtalardan çıkan civcivlerin 35 gündeki kalp, karaciğer ve bağırsak ağırlıkları bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Konuyla ilgili olarak etlik piliç damızlıklardan elde dilen yumurtalarda yapılan çalışmada; Dal Pont ve ark. (2019) 32 ve 60 haftalık farklı yaşlardaki damızlıklardan elde edilen farklı ağırlıklardaki yumurtalara 0 ve 6 mg/ml seviyelerinde *in ovo* gliserol ilavesinin çalışma sonucunda civcivlerin çıkıştan sonraki 7. gündeki karaciğer ağırlığının gliserol seviyelerinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Neves ve ark. (2017), etlik piliç yumurtalarına farklı seviyelerde (0, 12.5, 25, 37.5 ve 50 nmol/ml) gliserol enjeksiyonu ile karaciğer, ince ve kalın bağırsak oranlarının da önemli seviyede farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarının sonuçları, mevcut çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deneme sonuçlarına göre, damızlık bıldırcın yumurtalarına % 6 seviyesine kadar *in ovo* gliserol içeren çözelti enjeksiyonu ile civcivlerin büyüme performansı, karkas özellikleri ve bazı organ ağırlıklarında önemli bir değişikliğe sebep olmadığı görülmekle birlikte, çıkış gücü ve kuluçka randımanı bakımından % 4.5 seviyesinin üzerinde gliserol içeren çözeltinin enjekte edilmesi durumunda olumsuz etki gözlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kuluçka döneminde *in ovo* olarak yumurtalara farklı besin maddesi kaynaklarının ilavesi ile ilgili çalışmalarının sayısı son yıllarda artmaya başlamıştır. Bununla birlikte çalışma sonuçları da oldukça farklılık içermektedir. Bu durumu etkileyen çok sayıda faktör bulunmakla birlikte ilerleyen yıllarda hem teknolojik gelişmelerin hem de yapılan çalışma sayısının artmasına bağlı olarak daha belirgin ve uygulanabilir bir besleme yöntemi olacağı düşüncesi ön plana çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2019a, Biyodizel Yan Ürünü Gliserol, ekipmuhendislik.com.tr/gliserin-hakkinda.html: [24 Temmuz].

Anonymous, 2019b, культивирование вируса, https://ppt-online.org/289436: [27 Eylül].

Aygun, A., 2016, The effects of in-ovo injection of propolis on egg hatchability and starter live performance of japanese quails, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18 (SPE2), 83-89.

Balaban, M. ve Hill, J., 1971, Effects of thyroxine level and temperature manipulations upon the hatching of chick embryos (Gallus domesticus), *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 4 (1), 17-35.

Bello, A., Zhai, W., Gerard, P. ve Peebles, E., 2013, Effects of the commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on the hatchability and hatching chick quality of broilers, *Poultry Science*, 92 (10), 2551-2559.

Bhanja, S., Mandal, A. ve Goswami, T., 2004, Effect of in ovo injection of amino acids on growth, immune response, development of digestive organs and carcass yields of broiler, *Indian Journal of Poultry Science*, 39 (3), 212-218.

Bhuiyan, M., Gao, F., Chee, S. ve Iji, P., 2011, Minimising weight loss in new broiler hatchlings through early feeding of simple sugars, *Animal Production Science*, 51 (11), 1002-1007.

Campos, A. M. d. A., Rostagno, H. S., Gomes, P. C., Silva, E. A. d., Albino, L. F. T. ve Nogueira, E. T., 2011, Effect of in ovo inoculation of nutritious solutions on the hatchability and performance of broiler chickens, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40 (8), 1712-1717.

Coşkun, İ., Çayan, H., Yılmaz, Ö., Taşkın, A., Tahtabiçen, E. ve Samli, H., 2014, Effects of in ovo pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (4), 485-489.

Çiftçi, İ., Tüzün, C. G. ve Vaidei, M., 2011, Broyler ve hindilerde yumurta içi (in ovo) besleme uygulamalarının geliştirlmesi, *Ankara Universitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, 2-7.

Dal Pont, G. C., Goes, E. C., da Silva, K. F., de Oliveira, S. G., da Rocha, C. ve Miorka, A., 2019, Glycerol in ovo feeding as an energy substrate improves performance

of broilers from young breeders, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*.

Dibner, J., Knight, C., Kitchell, M., Atwell, C., Downs, A. ve Ivey, F., 1998, Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry, *Journal of Applied Poultry Research*, 7 (4), 425-436.

Elibol, O., Türkoğlu, M., Akan, M. ve Erol, H., 2001, İnkübasyon sırasında ağır yumurtalara askorbik asit enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine etkisi, *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 25, 245-248.

Goel, A., Bhanja, S. K., Pande, V., Mehra, M. ve Mandal, A., 2013, Effects of in ovo administration of vitamins on post hatch-growth, immunocompetence and blood biochemical profiles of broiler chickens, *Indian Journal of Animal Sciences*, 83 (9), 916-921.

Hargis, P., Pardue, S., Lee, A. ve Sandel, G., 1989, In ovo growth hormone alters growth and adipose tissue development of chickens, *Growth, development, and aging: GDA*, 53 (3), 93-99.

Henderson, S., Vicente, J., Pixley, C., Hargis, B. ve Tellez, G., 2008, Effect of an early nutritional supplement on broiler performance, *Int. J. Poult. Sci*, 7 (3), 211-214.

İpek, A., Şahan, Ü. ve Yılmaz, B., 2004, Broiler damızlık yumurtalara in-ovo askorbik asit ve glukoz injeksiyonunun çıkış gücü ve civciv ağırlığına etkisi, *Archiv Fur Geflugelkunde*, 68 (3), 132-135.

Kadam, M., Bhanja, S., Mandal, A., Thakur, R., Vasan, P., Bhattacharyya, A. ve Tyagi, J., 2008, Effect of in ovo threonine supplementation on early growth, immunological responses and digestive enzyme activities in broiler chickens, *British Poultry Science*, 49 (6), 736-741.

Kadam, M. M., Barekatain, M. R., K Bhanja, S. ve Iji, P. A., 2013, Prospects of in ovo feeding and nutrient supplementation for poultry: The science and commercial applications—A review, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93 (15), 3654-3661.

Kaneko, J. J., 1989, Clinical biochemistry of domestic animals., *4th edition. Academiz press, Inc. California, USA.*

Kermanshahi, H., Daneshmand, A., Emami, N. K., Tabari, D. G., Doosti, M., Javadmanesh, A. ve Ibrahim, S. A., 2015, Effect of in ovo injection of threonine on Mucin gene expression and digestive enzyme activity in Japanese quail (Coturnix japonica), *Research in Veterinary Science*, 100, 257-262.

Kocamis, H., Yeni, Y., Kirkpatrick-Keller, D. ve Killefer, J., 1999, Postnatal growth of broilers in response to in ovo administration of chicken growth hormone, *Poultry Science*, 78 (8), 1219-1226.

Lammers, P., Kerr, B., Honeyman, M., Stalder, K., Dozier III, W., Weber, T., Kidd, M. ve Bregendahl, K., 2008, Nitrogen-corrected apparent metabolizable energy value of crude glycerol for laying hens, *Poultry Science*, 87 (1), 104-107.

Moghaddam, A., Borji, M. ve Komazani, D., 2014, Hatchability rate and embryonic growth of broiler chicks following in ovo injection royal jelly, *British Poultry Science*, 55 (3), 391-397.

Moore, D. T., 2005, The influence of early nutrition on muscle development in the poult.

Neves, D., Retes, P., Rocha, R., Ferreira, L., Naves, L., Alvarenga, R., Fassani, E., Pereira, L., Sousa, R. ve Zangeronimo, M., 2017, Effects of in ovo feeding with glycerol for broilers, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101 (3), 434-440.

Noy, Y. ve Sklan, D., 1999, Energy utilization in newly hatched chicks, *Poultry Science*, 78 (12), 1750-1756.

Noyan, A., 2008, Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji, *Meteksan A.Ş. Ankara*.

Ohta, Y., Tsushima, N., Koide, K., Kidd, M. ve Ishibashi, T., 1999, Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks, *Poultry Science*, 78 (11), 1493-1498.

Oliveira, T., Bertechini, A., Bricka, R., Kim, E., Gerard, P. ve Peebles, E., 2015, Effects of in ovo injection of organic zinc, manganese, and copper on the hatchability and bone parameters of broiler hatchlings, *Poultry Science*, 94 (10), 2488-2494.

Özen, N., 1995, Hayvan besleme fizyolojisi ve metabolizması, *AÜ. Ders Notu No:6*.

Pachauri, N. ve He, B., 2006, Value-added utilization of crude glycerol from biodiesel production: a survey of current research activities, *Proceedings of the ASABE Annual International Meeting*, 1-16.

Palmer, B. D. ve Guillette Jr, L. J., 1991, Oviductal proteins and their influence on embryonic development in birds and reptiles, *Egg incubation: its effects on embryonic development in birds and reptiles. Cambridge University Press, Cambridge*, 29-46.

Richards, M. P., 1997, Trace mineral metabolism in the avian embryo, *Poultry Science*, 76 (1), 152-164.

Rocha, C., Bueno, I., Carneiro, C., Barilli, L., Santos, R., Maiorka, A. ve Dahlke, F., 2013, In ovo feeding of glycerol to broiler chickens, *24th Annual Australian Poultry Science Symposium, Sydney, New South Wales, Australia, 17-20 February 2013*, 159-161.

Romanoff, A. L., 1960, The avian embryo. Structural and functional development, *The avian embryo. Structural and functional development.*

Salary, J., Sahebi-Ala, F., Kalantar, M. ve Matin, H. R. H., 2014, In ovo injection of vitamin E on post-hatch immunological parameters and broiler chicken performance, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4, S616-S619.

Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad, Y., Shahryar, H. A. ve Ghaleh-Kandi, J. G., 2016, The effects of in ovo feeding of glutamine in broiler breeder eggs on hatchability, development of the gastrointestinal tract, growth performance and carcass characteristics of broiler chickens, *Archives Animal Breeding*, 59 (2), 235-242.

Schröder, A. ve Südekum, K.-H., 1999, Glycerol as a by-product of biodiesel production in diets for ruminants, *International Rapeseed Congress*, 241.

Sgavoli, S., Matos Junior, J. ve Borges, L., 2015, Effects of ascorbic acid injection in incubated eggs submitted to heat stress on incubation parameters and chick quality, *Brazilian*.

Shafey, T., Mahmoud, A., Alsobayel, A. ve Abouheif, M., 2014, Effects of in ovo administration of amino acids on hatchability and performance of meat chickens, *South African Journal of Animal Science*, 44 (2), 123-130.

Sharma, J. ve Burmester, B., 1982, Resistance of Marek's disease at hatching in chickens vaccinated as embryos with the turkey herpesvirus, *Avian Diseases*, 134-149.

Tako, E., Ferket, P. ve Uni, Z., 2004, Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine, *Poultry Science*, 83 (12), 2023-2028.

Uni, Z., 1999, Functional development of the small intestine in domestic birds: cellular and molecular aspects, *Poultry and Avian Biology Reviews*, 10 (3), 167-179.

Uni, Z. ve Ferket, P. R., 2003, Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding, Google Patents.

Uni, Z. ve Ferket, R., 2004, Methods for early nutrition and their potential, *World's Poultry Science Journal*, 60 (1), 101-111.

Vieira, S. L., 2007, Chicken embryo utilization of egg micronutrients, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 9 (1), 1-8.

Willemsen, H., Debonne, M., SWENNEN, Q., Everaert, N., Careghi, C., Han, H., Bruggeman, V., Tona, K. ve Decuypere, E., 2010, Delay in feed access and spread of hatch: importance of early nutrition, *World's Poultry Science Journal*, 66 (2), 177-188.

Yair, R., Shahar, R. ve Uni, Z., 2013, Prenatal nutritional manipulation by in ovo enrichment influences bone structure, composition, and mechanical properties, *Journal of Animal Science*, 91 (6), 2784-2793.

Zhai, W., Rowe, D. ve Peebles, E., 2011, Effects of commercial in ovo injection of carbohydrates on broiler embryogenesis, *Poultry Science*, 90 (6), 1295-1301.

Zhang, X. Y., Wan, X. P., Miao, L. P., Zou, X. T. ve Dong, X. Y., 2017, Effects of in ovo feeding of L-arginine on hatchability, hatching time, early posthatch development, and carcass traits in domestic pigeons (Columba livia), *Journal of Animal Science*, 95 (10), 4462-4471.

EKLER

Ek-Çizelge 1. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin kuluçka özellikleri üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
Döllülük Oranı	Muamele	4	56,00	14,00	0,405
	Hata	15	196,00	13,07	
	Toplam	19			
Çıkış Gücü	Muamele	4	789,6	197,392	0,000
	Hata	15	109,0	7,267	
	Toplam	19			
Kuluçka Randımanı	Muamele	4	612,8	153,20	0,001
	Hata	15	292,0	19,47	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 2. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin ortalama canlı ağırlık üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
Başlangıç	Muamele	4	0,3930	0,09825	0,291
	Hata	15	1,0750	0,07167	
	Toplam	19	1,4680		
1.hafta	Muamele	4	11,33	2,833	0,129
	Hata	15	20,05	1,337	
	Toplam	19			
2.hafta	Muamele	4	34,86	8,716	0,181
	Hata	15	72,57	4,838	
	Toplam	19			
3.hafta	Muamele	4	60,44	15,11	0,397
	Hata	15	208,18	13,88	
	Toplam	19			
4.hafta	Muamele	4	129,6	32,40	0,745
	Hata	15	998,0	66,53	
	Toplam	19			
5.hafta	Muamele	4	245,5	61,38	0,608
	Hata	15	1326,4	88,43	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 3. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin ortalama canlı ağırlık artışı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
1.hafta	Muamele	4	13,56	3,390	0,052
	Hata	15	16,83	1,122	
	Toplam	19			
2.hafta	Muamele	4	42,96	10,740	0,083
	Hata	15	63,27	4,218	
	Toplam	19			
3.hafta	Muamele	4	127,2	31,801	0,043
	Hata	15	148,7	9,913	
	Toplam	19			
4.hafta	Muamele	4	49,17	12,29	0,889
	Hata	15	670,37	44,69	
	Toplam	19			
5.hafta	Muamele	4	31,71	7,927	0,935
	Hata	15	595,37	39,691	
	Toplam	19			
Toplam	Muamele	4	260,5	65,12	0,566
	Hata	15	1280,6	85,37	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 4. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin ortalama yem tüketimi üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
1.hafta	Muamele	4	8,295	2,074	0,364
	Hata	15	26,658	1,777	
	Toplam	19			
2.hafta	Muamele	4	112,9	28,23	0,217
	Hata	15	258,5	17,24	
	Toplam	19			
3.hafta	Muamele	4	230,4	57,60	0,486
	Hata	15	956,1	63,74	
	Toplam	19			
4.hafta	Muamele	4	500,4	125,1	0,337
	Hata	15	1515,7	101,0	
	Toplam	19			
5.hafta	Muamele	4	431,7	107,9	0,450
	Hata	15	1660,9	110,7	
	Toplam	19			
Toplam	Muamele	4	2217	554,3	0,624
	Hata	15	12447	829,8	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 5. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin yem değerlendirme katsayısı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
1.hafta	Muamele	4	0,2787	0,06968	0,044
	Hata	15	0,3289	0,02193	
	Toplam	19			
2.hafta	Muamele	4	0,6014	0,15036	0,160
	Hata	15	1,1767	0,07845	
	Toplam	19			
3.hafta	Muamele	4	0,5072	0,12680	0,164
	Hata	15	1,0035	0,06690	
	Toplam	19			
4.hafta	Muamele	4	0,6641	0,1660	0,788
	Hata	15	5,8588	0,3906	
	Toplam	19			
5.hafta	Muamele	4	0,7028	0,1757	0,886
	Hata	15	9,4052	0,6270	
	Toplam	19			
Ortalama	Muamele	4	0,03137	0,007843	0,830
	Hata	15	0,32307	0,021538	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 6. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin karkas ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
Erkek	Muamele	4	210,3	52,58	0,487
	Hata	15	874,5	58,30	
	Toplam	19			
Dişi	Muamele	4	524,7	131,2	0,553
	Hata	15	2511,1	167,4	
	Toplam	19			
Ortalama (Erkek+Dişi)	Muamele	4	280,0	70,01	0,463
	Hata	15	1106,1	73,74	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 7. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin karkas randımanı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Düzeltilmiş Kareler Toplamı	Düzeltilmiş Kareler Ortalaması	P
Erkek	Muamele	4	2,573	0,6433	0,847
	Hata	15	28,367	1,8911	
	Toplam	19			
Dişi	Muamele	4	5,435	1,359	0,919
	Hata	15	90,005	6,000	
	Toplam	19			
Ortalama (Erkek+Dişi)	Muamele	4	0,4312	0,1078	0,994
	Hata	15	30,9960	2,0664	
	Toplam	19			

Ek-Çizelge 8. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin kalp ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
Erkek	Muamele	4	0,03023	0,00756	0,374
	Hata	15	0,09915	0,00661	
	Toplam	19	0,12938		
Dişi	Muamele	4	0,00777	0,00194	0,662
	Hata	15	0,04785	0,00319	
	Toplam	19	0,05562		
Ortalama (Erkek+Dişi)	Muamele	4	0,00798	0,00200	0,611
	Hata	15	0,04347	0,00290	
	Toplam	19	0,05146		

Ek-Çizelge 9. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin karaciğer ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
Erkek	Muamele	4	0,2399	0,0600	0,412
	Hata	15	0,8516	0,0568	
	Toplam	19	1,0915		
Dişi	Muamele	4	0,3699	0,0925	0,211
	Hata	15	0,8339	0,0556	
	Toplam	19	1,2039		
Ortalama (Erkek+Dişi)	Muamele	4	0,2109	0,0527	0,255
	Hata	15	0,5306	0,0354	
	Toplam	19	0,7415		

Ek-Çizelge 10. Japon bıldırcınlarında kuluçka döneminde verilen farklı seviyelerde gliserol ilavesinin bağırsak ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili olarak deneme sonucunda bulunan değerlerin varyans analizi sonuçları

Geçen Süre	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	P
Erkek	Muamele	4	0,335	0,084	0,881
	Hata	15	4,350	0,290	
	Toplam	19	4,685		
Dişi	Muamele	4	1,393	0,348	0,495
	Hata	15	5,888	0,393	
	Toplam	19	7,281		
Ortalama (Erkek+Dişi)	Muamele	4	0,422	0,105	0,791
	Hata	15	3,752	0,250	
	Toplam	19	4,174		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hasan SAĞILTICI
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi : Dörtyol – 1984
Telefon : 0543 829 56 96
Faks :
e-mail : hasan.hatayli@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Payas Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, Payas, Hatay	2002
Üniversite	:	Atatürk Üniversitesi, Erzurum	2010
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Konya	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2011-…	Tarım ve Orman Bakanlığı	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI :

YABANCI DİLLER İngilizce