

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erbay AYZ

**ATAK-S TAVUKLARDA FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMİNİN
VERİM ÖZELLİKLERİ, KALİTE KRİTERLERİ VE
YUMURTA KABUĞU MİKROBİYAL YÜKÜ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA-2019

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ATAK-S TAVUKLARDA FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMİNİN VERİM
ÖZELLİKLERİ, KALİTE KRİTERLERİ VE YUMURTA KABUĞU
MİKROBİYAL YÜKÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Erbay AYZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 18/10/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

.....
Prof.Dr.Mikail BAYLAN
DANIŞMAN

.....
Dr.Öğr.Üyesi Tülin ÇİÇEK
ÜYE

.....
Dr.Öğr.Üyesi Fatma YENİLMEZ
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Zootečni Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

**Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2018-10277**

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATAK-S TAVUKLARDA FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMİNİN VERİM ÖZELLİKLERİ, KALİTE KRİTERLERİ VE YUMURTA KABUĞU MİKROBİYAL YÜKÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Erbay AYZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Mikail BAYLAN
Yıl : 2019, Sayfa: 59
Jüri : Prof. Dr. Mikail BAYLAN
: Dr. Öğr. Üyesi Tülin ÇİÇEK
: Dr. Öğr. Üyesi Fatma YENİLMEZ

Bu araştırma, yerli yumurtacı Atak-S hibritlerde farklı yetiştirme sisteminin verim özellikleri, yumurta iç ve dış kalite kriterleri ve yumurta kabuğu mikrobiyolojik yüküne etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Denemede kafes, yer (derin altlıklı) ve free-range olmak üzere üç farklı yetiştirme sistemi uygulanmıştır. Hayvan materyali olarak 60 haftalık yaştaki 1350 adet yerli yumurtacı ATAK-S hibritler kullanılmış ve deneme 10 hafta devam etmiştir.

Araştırmada yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kütlesi, yumurta iç ve dış kalite özellikleri ile yumurta kabuğundaki mikroorganizma yoğunluğu incelenmiştir. Ortalama yumurta verimi %51.20 ile en fazla kafes sisteminden, ortalama yumurta ağırlığı ise 63.04 g ile yer sisteminden elde edilmiştir. Ortalama günlük yem tüketimi 115.9 ve ortalama yemden yararlanma oranı 3.74 ile en fazla kafes sisteminden elde edilmiştir. Ele alınan bütün özellikler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yumurta şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kırılma direnci, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi ve L değeri bakımından gruplar arasında farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Diğer yandan yumurta ak pH'sı, A, B ve E değerleri bakımından gruplar arasında bir farklılık olduğu görülmüştür. ($P<0.05$). Yumurtalardaki TMAB ve *Staphylococcus* sp. bulaşıklığı sırasıyla 5.55 ve 4.49 kob cfu/mL ile en az free-range sisteminde iken, *E.coli*, *Enterococcus* spp. ve Coliform bulaşıklığı ise sırasıyla 3.27, 3.45 ve 3.61 kob cfu/mL ile en az kafes sisteminde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, yetiştirme sistemleri verim performansı ve kalite kriterleri bakımından önemli bulunmuştur. Yumurta verimi ve yumurta kütlesi değerleri açısından kafeste yetiştirme sisteminden daha iyi sonuçlar alındığını; yumurta ağırlığı ile günlük ve ortalama yem tüketim değerleri bakımından yerde yetiştirme sisteminden daha iyi sonuçlar alındığı belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yetiştirme Sistemi, Atak-S, Yumurta, Kalite, Yem Tüketimi

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT REARING SYSTEMS ON YIELD CHARACTERISTICS, QUALITY CRITERIA AND EGG SHELL MICROBIAL LOAD OF ATAK-S CHICKENS

Erbay AYZ

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Supervisor : Prof. Dr. Mikail BAYLAN
Year : 2019, Pages: 59
Jury : Prof. Dr. Mikail BAYLAN
: Asst. Prof. Dr. Tlin CEK
: Asst. Prof. Dr. Fatma YNLMEZ

This study was carried out to investigate the effect of different rearing systems on yield characteristics, egg inner and outer quality criteria and eggshell microbial load of ATAK-S commercial hybrids. In the experiment, three different rearing systems were applied: cage, floor (deep bedding) and free-range. 60 week-old ATAK-S hybrids were used as animal material and experiment continued for 10 weeks.

In the research egg yield, egg weight, feed consumption, feed conversion rate, egg mass, egg inner and outer quality criteria and eggshell microbial load were investigated. Average egg yield was obtained highest in the cage system with %51.20, average egg weight was obtained the highest in the floor with 63.04 g. The highest average daily feed consumption with 115.9 g and the highest average feed conversion rate with 3.74 were obtained from cage system. The differences between all the discussed data were statistically significant ($P < 0.05$). The differences between the groups belonged to egg shape index, eggshell thickness, fracture resistance, albumen index, egg yolk index, Haugh unit and L value were not significantly important ($P > 0.05$). On the other hand, the differences were observed between the groups for albumen pH, A, B and E values ($P < 0.05$). The least TMAB and *Staphylococcus* ssp. septicity were determined in the free-range system with 5.55 and 4.49 kobcfu/mL, respectively, the least *E.Coli*, *Enterococcus* spp and *Coliform* septicity were determined in the cage system with 3.27, 3.45 and 3.61 kob cfu/mL, respectively.

As a result, rearing systems were found important for yield performance and quality criteria. It is indicated that the better egg yield and egg mass values obtained from cage rearing system; egg weight, daily and average feed consumption values obtained from floor rearing system.

Key words: Rearing System, Atak-S, Egg, Quality, Feed Consumption

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu çalışma, farklı yetiştirme sistemlerinin yerli yumurtacı hibrit Atak-S tavuklarındaki verim özellikleri, kalite kriterleri ve yumurta kabuğunda bulunan mikrobiyal yük üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede hayvanlar kafes, yer (derin altlıklı) ve free-range olmak üzere üç farklı sistemde yetiştirilmiştir. Araştırmada her deneme grubu 3 tekrardan oluşmuştur. Hayvan materyali olarak altmış haftalık yaşta 1350 adet Atak-S tavukları kullanılmış ve deneme 10 hafta sürmüştür. Deneme süresince yem ve su ad-libitum olarak verilmiş ve 16 saat doğal+yapay aydınlatma uygulanmıştır. Deneme gruplarına yapısında %17 ham protein ve 2750 kcal/kg ME içeren ticari yumurta yemi verilmiştir. Tavukların deneme başlangıç ve deneme sonu canlı ağırlıkları bireysel olarak belirlenmiş ve her grup benzer canlı ağırlık ortalamasına sahip olacak şekilde denemeye alınmıştır. Yumurta verimleri günlük olarak kaydedilmiş, yumurta ağırlıkları ve yem tüketimleri ise haftalık olarak belirlenmiştir. Denemenin 5. ve 10. haftalarında her gruptan üç gruptan toplam 90 adet yumurta alınarak, yumurta iç ve dış kalitesi ile deneme sonunda her üç gruptan toplam 30 adet yumurta örneğinde yumurta kabuğunun mikrobiyolojik yükü belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yumurta ağırlığının sırasıyla kafes sisteminde 61.80 g, yer sisteminde 63.40 g ve free-range sisteminde ise 59.65 g olduğu tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın yer sistemi lehine istatistikî açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Yumurta verimi kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla %51.20, %37.60 ve %45.36 olarak belirlenmiştir. Yumurta verimi bakımından kafes sistemi daha yüksek değere sahip olmuş ve farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Günlük yem tüketimleri kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla 115.9 g, 109.6 g ve 112.5 g olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında günlük yem tüketimi bakımından farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tavukların haftalık yem tüketimi değerleri kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla 811.9

g, 767.4 g ve 787.8 g olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında haftalık yem tüketimi değerleri bakımından farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yumurta kütlesi kafes, yer ve free-range sisteminde sırası ile 208.4, 165.9 ve 189.5 olarak belirlenmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında yumurta kütlesi değerleri bakımından farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tavukların yemden yararlanma oranı kafes sisteminde 3.74, yer sisteminde 4.68 ve free-range sisteminde ise 4.18 olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Yumurta şekil indeksi kafes sisteminde %74.97, yer sisteminde %74.53 ve free-range sisteminde de %74.46 olarak belirlenmiştir. Kabuk kalınlığı kafes, yer ve free-range sisteminde sırası ile 0.322 mm, 0.324 mm ve 0.321 mm olarak bulunmuştur. Kabuk kırılma direnci kafes sisteminde 5.14, yer sisteminde 4.85 ve free-range sisteminde 5.42 olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kırılma direnci değerleri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurta ak indeksi değeri kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla %8.53, %8.03 ve 8.06 olarak tespit edilmiştir. Yumurta sarı indeksi kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla %42.51, %42.51 ve %42.36 olduğu belirlenmiştir. Tavuklardan elde edilen yumurtaların haugh birimi değerleri sırasıyla kafes, yer ve free-range sisteminde 81.41, 78.19 ve 79.33 olarak bulunmuştur. Ak indeksi, sarı indeksi ve haugh birimi değerleri açısından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$). Yumurta ak pH değerleri sırasıyla kafes, yer ve free-range sisteminde 7.86, 7.73 ve 7.75 olarak belirlenmiştir. Ak pH oranı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Kafes, yer ve free-range sistemi için L (parlaklık) değeri sırasıyla 56.26, 57.01 ve 56.97 olarak tespit edilmiştir. L değeri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$). Yumurta sarısındaki a (kırmızılık) değeri free-range

sisteminde 12.61, yer sisteminde 12.92 ve kafes sisteminde 15.33 olarak tespit edilmiştir. Yumurtanın b (sarılık) değeri free-range sisteminde 44.21, yer sisteminde 45.70 ve kafes sisteminde ise 49.96 olduğu ve E değerinin ise yer sisteminde 74.50, free-range sisteminde 74.93 ve kafes sisteminde ise 76.93 olduğu belirlenmiştir. A, b ve e değerleri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistikî açıdan önemli olduğu saptanmıştır. ($P<0.05$). Kafes, yer ve serbest yetiştirme sisteminde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtalardaki TMAB yoğunluğu sırasıyla 5.67 kob cfu/mL, 6.71 kob cfu/mL ve 5.55 kob cfu/mL olarak tespit edilmiştir. Buna göre yetiştirme sistemleri arasında en fazla TMAB yoğunluğu 6.71 kob cfu/mL ile yerde yetiştirme sisteminde olduğu belirlenmiştir. E.coli yoğunluğu bakımından yetiştirme sistemleri karşılaştırıldığında ise en fazla 4.45 kob cfu/mL ile yer sisteminde yumurtalarda gözlenirken, en az 3.27 kob cfu/mL ile kafes sisteminden elde edilen yumurtalarda tespit edilmiştir. Yumurtalardaki Enterococcus ssp. içeriği 5.30 kob cfu/mL ile en çok yer sisteminde belirlenirken, en az 3.45 kob cfu/mL ile kafes sisteminde belirlenmiştir. Staphylococcus spp. yoğunluğu bakımından en fazla bulaşıklığın 6.37 kob cfu/mL ile yer sisteminde olduğu, en az bulaşıklığın ise 4.49 kob cfu/mL ile serbest yetiştirme sistemindeki yumurtalarda olduğu saptanmıştır. Coliform yoğunluğu açısından ise en fazla yoğunluğun 4.98 kob cfu/mL ile yer sistemindeki yumurtalarda olduğu, en az yoğunluğun ise 3.61 kob cfu/mL ile kafes sisteminde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; yerli yumurtacı hibrit Atak-S tavuklarını kafes sisteminde yetiştirmenin yumurta verimi ve yumurta kütlesi değerlerinin arttırdığı, yerde yetiştirme sisteminin yumurta ağırlığı ve yem tüketimi değerlerini iyileştirdiği Free-range sisteminin ise kabuk kırılma direnci ve ak pH değerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygı değer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mikail BAYLAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezin her aşamasında, özellikle laboratuvar çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Kadriye Kurşun'a, Arş. Gör. Harun KUTAY'a, Arş. Gör. Murat DURMUŐ'a, Dr. Öğr. Gör. Nurten TOY'a, Ziraat Mühendisi İsmail Can BATKI'ya, Ziraat Mühendisi Furkan ÇAKIROĞLU'na ve tez yazım aşamasındaki katkılarından dolayı Öğr. Gör. Zafer TABUR'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürütülmesi ve yazımı aşaması boyunca verdikleri destek ve özverilerinden dolayı değerli eşim Zeynep AYZ ve oğlum Eray AYZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Kafes Sistemi	21
3.1.2. Yer (Derin Altlıklı) Sistemi	23
3.1.3. Free-Range Sistemi	24
3.2. Metod	25
3.2.1. Yumurta Kalite Analizleri.....	25
3.2.1.1. Yumurta Ağırlığı.....	25
3.2.1.2. Şekil İndeksi.....	26
3.2.1.3. Yumurta Kabuk Kalınlığı.....	26
3.2.1.4. Yumurta Sarı Rengi	27
3.2.1.5. Kabuk Kırılma Direnci.....	28
3.2.1.6. Ak İndeksi.....	28
3.2.1.7. Haugh Birimi.....	29
3.2.1.8. Sarı İndeksi	30
3.2.1.9. pH Belirlenmesi	31
3.2.1.10. Mikrobiyolojik Çalışma	32

3.2.2. İstatistiki Analiz	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	35
4.1. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Verimine Etkileri.....	35
4.2. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı ve Yumurta Kütlesi Üzerine Etkileri.....	38
4.3. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi	41
4.4. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Kabuk Yüzeyi Mikroorganizma Yoğunluğu Üzerine Etkisi.....	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ	59
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Yetiştirme Sisteminin Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Verimine Etkileri	36
Çizelge 4.2. Yetiştirme Sisteminin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranına Etkileri.....	40
Çizelge 4.3. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Etkisi	43
Çizelge 4.4. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta İç Kalite Özelliklerine Etkisi.	45
Çizelge 4.5. Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Kafeste Yetiştirme Sistemi.....	22
Şekil 3.2.	Yerde Yetiştirme Sistemi	23
Şekil 3.3.	Free-range Sistemi.....	24
Şekil 3.4.	Yumurta Ağırlık Ölçümü	25
Şekil 3.5.	Yumurta Eninin ve Boyunun Ölçümü	26
Şekil 3.6.	Yumurta Kabuk Kalınlığı Ölçümü	27
Şekil 3.7.	Yumurta Sarısı Renginin Belirlenmesi.....	27
Şekil 3.8.	Kabuk Kırılma Direnci Ölçümü	28
Şekil 3.9.	Ak indeksi Ölçümü.....	29
Şekil 3.10.	Haugh Birimi Hesaplaması	30
Şekil 3.11.	Sarı Genişliği Ölçümü	31
Şekil 3.12.	Yumurta Akı pH Ölçümü	31
Şekil 3.13.	Mikrobiyolojik Çalışma	33
Şekil 4.1.	Haftalara Göre Ortalama Yumurta Ağırlığı	37
Şekil 4.2.	Haftalara Göre Ortalama Yumurta Verimi.....	38
Şekil 4.3.	Yetiştirme Sistemlerine Göre Mikroorganizma Çeşitliliği (kob cfu/mL).....	47
Şekil 4.4.	Mikroorganizmaların Yetiştirme Sistemlerine Bağlı Olarak kob cfu/mL Cinsinden Karşılaştırılması.....	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

mg	: Miligram
g	: Gram
Ca	: Kalsiyum
P	: Fosfor
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır
cfu	: Colony Forming Unit
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
Kcal	: Kilokalori
kg	: Kilogram
m	: Metre
ME	: Metabolik Enerji
m ²	: Metrekare
cm ²	: Santimetrekare
cm ³	: Santimetreküp
μ	: Mikron
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TMAB	: Toplam Mezofilik Aerob Mikroorganizma
YYO	: Yemden Yararlanma Oranı
cm	: Santimetre
N	: Azot

1. GİRİŞ

Kanatlı eti ve yumurtası üretiminin son yıllarda ekonomik açıdan masrafının daha az olması, diğer hayvansal protein kaynaklarına göre ürün fiyatlarının daha düşük olmasından dolayı ülkemizde, diğer hayvansal kaynaklı ürünlerden daha fazla tercih edilmektedir. Kanatlı sektöründeki endüstrileşme de bu nedenlerden dolayı giderek artarken, hayvan refahı ve doğal ürünlerle beslenme konuları tartışılmaya başlanmıştır. Tüketicilerde özellikle sağlıklı beslenme bilincinin ve isteğinin uyanması, gelir düzeylerinin artması, doğal ürünlere olan talebi arttırmış ve oluşan talebe cevap verebilmek için sektör de serbest yetiştirme sistemleriyle üretim faaliyetlerini gerçekleştirmeye başlamıştır (Tahtabiçen ve ark., 2015).

Yumurta; protein, yağ, vitamin ve mineraller gibi besin maddeleri açısından oldukça zengin bir gıda olup, 10 tanesi esansiyel amino asit olmak üzere toplam 18 farklı amino asit içermektedir (Vural, 1992). Yumurta proteini olan albumin, biyolojik değeri en yüksek protein olarak bilinmektedir. Bunun nedeni, sindirilme derecesinin oldukça yüksek olması ve birbiriyle orantılı ve dengeli esansiyel amino asit içeriğidir (Şenköylü, 2001).

Yumurta üretimi ülkemizde ve dünyada farklı sistemler kullanılarak yapılmaktadır. Değişik tipte ve özellikle kafes sistemlerinin yanı sıra hayvanların serbest olarak dolaşabildiği alternatif sistemler de bulunmaktadır. Bu sistemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlar taşıdığı bilinmektedir. Kümes hayvanları yetiştiriciliğinde hayvan refahına yönelik endişelerin bir sonucu olarak gelişmiş ülkelerde son yıllarda serbest tavukçuluk alanında ilgi çekici bir canlanma olmuştur (Miao ve ark., 2005).

Avrupa Birliği'nin kafeste barındırılan tavuklar için getirdiği yeni düzenlemeler nedeniyle Türkiye'nin Avrupa Birliği sürecinin devam ettiği bu günlerde araştırmacılar geleneksel sistemlerden alternatif sistemlere geçiş için çalışmalara başlamışlardır. Bu yüzden son zamanlarda yetkililerin, sektör

temsilcilerinin, kafes üreticilerinin, büyük işletmelerin ve yeni tesis kuracak yatırımcıların bu konuya dikkati çekilmektedir (Petek, 2000). Tüm dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de kafes sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Kafes sistemi yumurta üretimi yönünden en ekonomik yöntemdir. Bu yetiştirme yönteminde hayvanlar eşinme, tüneme gibi doğal davranış özelliklerini sergileyemediklerinden yetiştiriciler Avrupa’da hayvan koruma dernekleri ve bunların destekleyicilerinin yoğun eleştirilerine maruz kalmaktadırlar (Aksoy, 1993). Günümüzde konvensiyonel olarak yapılan kanatlı hayvan yetiştiriciliği yanında hayvan refahını daha çok gözetmeye çalışan sistemler de giderek yaygınlaşmaktadır. Bunda tüketici tercihleri yanında üreticinin de isteklerinin rolü olmaktadır. Çevre koruma ve hayvan refahına verilen önem ve bilinçlenme arttıkça hayvansal üretimde bu yönde değişmektedir. Avrupa Birliği’nde 2012 yılından itibaren geleneksel kafesler yasaklanmıştır. Türkiye’de ise 2015 yılında yasaklanacaktı; fakat sektörden gelen yoğun talep üzerine bu süre 2023 yılına ötelenmiştir. Bu düzenlemeler ile birlikte yumurta tavukçuluğunda kafes sisteminin yerine alternatif olarak tünekli ve kuşluklu tip, derin altlıklı (yarı entansif), serbest gezinmeli (Free-range) gibi sistemler kullanılmaya başlanmıştır.

Alternatif yetiştiricilik sistemlerden biri olan free-range sistemi; tavukların doğal davranışlarını rahatlıkla sergileyebildikleri, temiz havadan, güneş ışığından ve yeşil alanlardan yeterince yararlanabildikleri bir sistemdir. Bu sistemde tavuklar daha sağlıklı koşullarda barındıkları, daha az strese maruz kaldıkları ve doğadaki çeşitli yiyeceklerden (çim, böcek, solucan) yararlandıkları için beslenme maliyeti azalmakta, daha doğal, daha lezzetli et ve yumurtalar üretilmektedir. Diğer taraftan yumurtacılar da kirli yumurta oranının artması, yem tüketiminin artması, işçilik giderlerinin artması, hastalık ve zararlılara karşı riskin yüksek olması nedeniyle biyogüvenlik maliyetlerinin artması sonucunda yumurta maliyetlerinin artması, broiler üretiminde ise uzun sürede kesime gelmesi, canlı ağırlık artışının düşük olması, maliyetin yükselmesi, sağlık ve güvenlik problemlerinin artması gibi olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir.

Tavuk yetiştirme sistemleri, uzun yıllar bilimsel araştırmaların odak noktası olmuştur. Son yıllarda, kümes hayvanlarının sağlığını ve refahını tüketici, üretici, endüstri ve çevre talepleriyle uyumlu hale getirmek için hızla yeni yumurtacı tavuk yetiştirme sistemleri uygulamaya konulmuştur. Alternatif sistemlerdeki üretim performansı geleneksel olanlar ile karşılaştırıldığında genellikle daha düşük olmasına rağmen, alternatif sistemlerden elde edilen yumurtaların daha iyi beslenme özelliklerine sahip oldukları birçok çalışmada kanıtlanmıştır (Rakonjac ve ark., 2013).

Ülkemizde son yıllarda yetiştirme teknikleri konusunda yapılan çalışmalar hızla artmaktadır. Bu araştırmaların amacı en yüksek verim düzeyine hangi yetiştirme ve besleme koşulları ile ulaşılabileceği konusunda odaklanmaktadır. Bunun yanında son zamanlarda yetiştirme sistemlerinin et ve yumurta kalitesi ile hayvan refahına etkileri de önemli araştırma konusu haline gelmiştir. Canlı ağırlıktan üretim özelliklerine kadar birçok özellik yetiştirme sistemlerinden etkilenmekte, özellikle yumurta bileşiminde meydana gelen olumlu ve olumsuz değişimler tüketici taleplerini etkilemektedir.

Bu araştırma, yerli yumurtacı ATAK-S hibritlerde farklı yetiştirme sistemlerinin (Kafes, Yer-Derin Altlık ve Free Range) yumurta verim özellikleri, yumurta iç ve dış kalite kriterleri ve yumurta kabuğu mikrobiyolojik yüküne etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Huges ve Dun. (1982), kafes, serbest ve altlıklı yer sisteminde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların ağırlıklarının 59.60-64.10, 60.5-63.6, 59.94-62.27 g. arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Huges ve Dun. (1983), kafes, serbest ve altlıklı yetiştirme sisteminde tavukların yere yumurtlama oranlarının sırasıyla %2.68, %9.8 ve %15.4 olduğunu tespit etmişlerdir.

Pavlovski ve ark. (1994), kafes, altlıklı sistem ve serbest yetiştirme sistemindeki tavuklardan elde edilen yumurtaların şekil indeksinin %76.22, 76.39 ve 75.53 olduğunu, haugh biriminin 79.8, 75.96 ve 78.24 olduğunu, sarı indeksinin 47.3, 47.46 ve 47.38 olduğunu, sarı renginin 9.94, 9.88 ve 10.21 olduğunu, kabuk kalınlığının ise 0.32, 0.33 ve 0.32 mm olduğunu saptamışlardır.

Mostert ve ark. (1995), tarafından yapılan çalışmada; kafes, altlıklı barınak ve serbest yetiştirme sistemlerinde denemeye alınan dört yumurtacı tavukta; günlük yumurta üretimi, yumurta kütlesi, yem dönüşümü, ölüm oranı, haugh birimi, kabuk kalınlığı ve kirliliği yumurta yüzdeleri, üretilen çatlak ve kırık yumurtalar bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Genelde kafesli sistemin, serbest yetiştirme sistemine göre önemli miktarda fazla günlük yumurta üretiminin olduğunu, altlıklı barınak sisteminden ise daha iyi yumurta kütlesi olduğunu tespit etmişlerdir. Yine kafesli sistemin hem altlıklı hem de serbest yetiştirme sistemden daha iyi yem dönüşümü, daha az ölüm ve yumurtada daha az kirlilik oranı, daha az çatlak ve kırık yumurta elde edilmesinden dolayı daha avantajlı olduğunu belirlemişlerdir.

Levendecker ve ark. (2001), beyaz yumurtacı (Lohman Selected, Leghorn, LSL) ve kahverengi (Lohman Traditional, LT) yumurtacı hibritlerin kafes, tünük ve serbest sistemdeki yumurta kalite özelliklerini araştırdıkları çalışmada yumurta kalitesi üzerine yetiştirme sisteminin önemli bir etkisinin olmadığını, kabuk kalınlığı ve et-kan lekeli yumurta oranının serbest sistemde, sarı renginin ise kafes sisteminde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Pavlovski ve ark. (2001), üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmalarında, 24 ve 70 haftalık yaşlar arasında New Hampshire ve İsa Brown yumurtacı tavukları kafes, kuşluklu (tel tabanlı, basamak şekilli, yemlik, yuva, suluk ve folluklara sahip) ve serbest sistemde yetiştirmişlerdir. Araştırma sonunda kafes sistemindeki tavukların daha ağır ve daha koyu kabuklu yumurta verdikleri tespit edilmiştir. Serbest sistemde ak kalitesi ve sarı rengi bakımlarından iyi sonuçlar elde edilmiş, kuşluklu (aviary) sistemde ise kabuk kalitesi yüksek olmuştur.

Aysöndü (2005), tarafından entansif koşullarda kafes ve sürü sisteminde yetiştirilen kaya keklıklarının yumurta verimi, kuluçka ve yumurta kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu bu çalışmada yirmi altı adet erkek 78 adet dişi keklık 1 erkek: 3 dişi olacak şekilde 13 erkek: 39 dişi keklık kafes sistemine, 13 erkek: 39 dişi keklık de yer sisteminde oluşturulan bölmelere yerleştirilerek, günde 16 saat aydınlatma yapılmıştır. Yem ve su ad libitum olarak verilmiştir. Sürü ve kafes keklıklarından elde edilen ortalama yumurta verimi, yumurta verimi (%), yumurta ağırlığı, döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkım gücü değerleri sırasıyla; 49.43 ve 49.35 adet, % 39.87 ve % 39.79, 20.57 g ve 20.60 g, % 72.55 ve % 90.25, % 67.09 ve % 78.09 ve % 92.48 ve % 86.64 olduğunu, gruplarda; döllülük oranı ($P<0.001$), kuluçka randımanı ($P<0.01$) ve çıkım gücü ($P<0.05$) değerleri arasında bir farklılık bulunduğunu; yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurtlama randımanı değerlerinde ise herhangi bir farklılık bulunmadığını ($P> 0.05$) tespit etmiştir. Sürü ve kafes keklıklarından elde edilen ortalama yumurta ağırlığı, şekil indeksi, sarı indeksi, ak indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı, sarı rengi ve haugh birimi değerlerini sırasıyla; 22.33g ve 22.03 g ($P>0.05$), 75.13 ve 74.22 ($P>0.05$), 47.22 ve 46.70 ($P>0.05$), 7.55 ve 7.31 ($P>0.05$), 0.31 mm ve 0.30 mm ($P>0.05$), 3.13 g ve 2.99 g ($P<0.05$), 7.85 g ve 7.74 g ($P>0.05$), 11.35 g ve 11.29 g ($P>0.05$), 10.16 ve 9.53 ($P<0.05$) ve 91.10 ve 89.59 ($P>0.05$) olduğunu belirlemiştir. Sonuç olarak; kuluçka sonuçları bakımından kaya keklıkları, sürü sistemine göre kafes sisteminde daha iyi

sonuçlar alındığını, ancak döllü yumurtadan çıkan civciv oranları açısından sürü sistemindeki keklıkların daha iyi olduğu saptamıştır.

Şekeroğlu ve Sarıca (2005), altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminin; beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin verim, yumurta kalite, yumurta besin madde özellikleri ile bazı iç organ ağırlıklarına etkisini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışma da, üzerinde durulan özelliklerden %5 ve %50 verim ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi, haugh birimi bakımından altlıklı yer sistemi ($P<0.05$); sarı rengi, dalak ve taşlık ağırlığı bakımından da serbest sistem de yüksek değerler ($P<0.05$) elde etmişlerdir. Kahverengi yumurtacılar beyaz yumurtacılara %5 ve %50 verim yaşı, kümese konan tavuk başına yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kirli yumurta oranı, yere yumurtlama oranı, yumurta yüzey alanı, yumurta sarı rengi ve vitamin A miktarı ile karaciğer ağırlığının düşük olması bakımından ($P<0.05$); beyaz yumurtacılar da kahverengi yumurtacılara %5 ve %50 verim ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, haugh birimi, kan ve et lekeli yumurta oranının düşüklüğü, yumurtalarında kadmiyumun miktarının az olması bakımından ($P<0.05$) üstünlük sağlamış ve ince bağırsak uzunluklarındaki farklılıkların önemli bulunduğu belirtilmiştir ($P<0.05$). Ele alınan diğer özellikler bakımından ise farklılıkların önemsiz bulunduğu bildirilmiştir.

Pistekove ve ark. (2006), bataryalı ve altlıklı sistemlerden elde edilen tavuk yumurtalarında kalite özelliklerini incelemek için yaptıkları; araştırmada, derin altlıklı sistemdeki yumurta ve akının daha ağır, yumurta kabuğunun ise daha hafif olduğu, kabuk kalınlığı ile yumurta sarısı ağırlığı bakımından sistemler arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca derin altlıklı sistemde yumurta kolesterol seviyesinin daha yüksek ve yumurta sarısının daha koyu renkte olduğu bulunmuştur.

Turan (2006), yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu bu çalışmada; geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta ağırlığının sırası ile 58.36 ve 66.34 g, yumurta kabuk yüzey alanının 68.48 ve 74.93 cm² olduğunu, yumurtanın özgül

ağırlığının 1.083 ve 1.089 g/cm³, yumurta şekil indeksinin %76.37 ve %78.07 olduğunu, kabuk kırılma direncinin 2.75 ve 2.79 kg/cm², kabuk ağırlığının 6.61 ve 7.49 g olduğunu ve kabuk kalınlığının ise 0.34 ve 0.36 mm olduğunu saptamıştır. Yumurtaların ak indeksini %7.72 ve %6.47, haugh birimini 77.12 ve 72.86 olarak, sarı indeksini %42.68 ve %43.20, sarı ağırlığını 17.67 ve 17.39 g olarak, sarı oranını %30.36 ve %26.25, sarı rengini 11.81 ve 11.32 olarak, yumurtaların kan lekesini %21 ve %33.61 olarak tespit etmiştir.

Minelli ve ark. (2007), yapmış oldukları çalışmada; organik, konvansiyonel ve kafesli sistemde yetiştirilen tavukların yumurtalarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin (ağırlık, yumurta kabuğu kırılma mukavemeti, haugh indeksi, yumurta rengi, yağ, kolesterol, protein, kül ve kuru madde) karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Organik sistem ve geleneksel çiftliklerde başlangıçta, ortada ve yumurtlama döngüsünün sonunda 1.400'den fazla yumurtanın analizini yapmışlardır. Organik sistemden elde edilen yumurtaların daha hafif (64.4-66.2 g) olduğunu, yumurta sarısı, albümin ve yumurta kabuğu ağırlıklarının geleneksel sistemde üretilenlere kıyasla istatistiksel olarak daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Yumurta sarısı / albümin oranının organik yumurtalarda daha düşük sonuç verdiğini (0.38 ve 0.39), yumurta kabuk yüzdesinin tavuk yetiştirme sisteminden etkilenmediğini ve yumurta kabuk kalitesinde ise geleneksel sistemde üretilen yumurtalardan daha yüksek sonuçlar elde edildiğini (3.265-3.135 kg) tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, organik yumurtaların geleneksel olanlardan daha mat olduğunu, organik yumurtaların protein (%17.1-%16.7) ve kolesterol (%1.26-%1.21) içeriği bakımından önemli ölçüde daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Özbey ve Esen (2007), Kaya Kekliklerinin yumurta karakteristikleri ve yumurta verimi üzerine farklı yetiştirme sistemlerinin (yerde ve kafeste yetiştirme) etkilerini araştırdıkları çalışmada; yer sistemi ve kafes sistemi gruplarının yumurta üretim değerlerinin sırasıyla %41.30 ve %49.40 olduğunu ve bu farkın önemli bulunmadığını rapor etmişlerdir ($P>0.05$). Yumurtaların ağırlık değerleri yer sisteminde 23.86 g ve kafes sisteminde ise 22.08 g olarak belirlemişlerdir ($P<$

0.05). Şekil indeksi grupları arasındaki farkın yer sisteminde 75.39 ve kafes sisteminde de 77.65 olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir ($P < 0.05$). Ayrıca yer ve kafes sisteminden elde edilen yumurta sarısı indeksi (48.42 ve 44.11), albümin indeksi (1.45 ve 1.66), haugh ünitesi (83.24 ve 86.78), kabuk ağırlığı (2.39 ve 2.86), yumurta sarısı ağırlığı (8.55 ve 7.89) ve albümin ağırlığında (12.46 ve 11.78) istatistiksel olarak farklılık bulunduğunu saptamışlardır ($P < 0.05$). Kaya Kekliklerinin yumurta üretim periyodu esnasında yerde ve kafeste yetiştirilmenin yapılabileceğini, kafesle yetiştirmede yatırım maliyeti ve ekipmanlarının artmasına rağmen yumurta kalitesi, şekil indeksi, albümin indeksi ve haugh biriminin yerde yetiştirme sisteminde çarpıcı bir biçimde azaldığını tespit etmişlerdir.

Zemkova ve ark. (2007), tarafından geleneksel kafesler, zenginleştirilmiş kafesler, altlıklı ve serbest yetiştirme sistemi ile tavuk yumurtlama yaşının yumurta kolesterol içeriği, yumurta ağırlığı ve yumurta sarısı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, kahverengi yumurtacı tavuklar kullanılmış ve özellikler 39, 50, 59, 68 ve 75 haftalık yaşta iken ölçülmüştür. Her bir barınak tipinden 15 adet yumurta alınarak toplamda 300 adet yumurtayı analiz etmişlerdir. Yumurtlama yaşı ve barınak tipinin yumurta ağırlığı üzerine önemli bir etki oluşturmadığını, ancak; barınak tipi ve yumurtlama yaşının hem yumurta sarısı hem de yumurta kolesterol içeriğine önemli etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir ($p < 0.01$). Yumurta sarısı ve kolesterol içeriğinin, zenginleştirilmiş kafeslerde en düşük (12.5 mg/g yumurta sarısı ve 211.2 mg/yumurta) ve altlıklı barınak sisteminde ise en yüksek (14.1 mg/g yumurta sarısı ve 242.6 mg/yumurta) olarak bulmuşlardır ($p < 0.01$). Hatta barınak sistemi ile tavukların yumurtlama yaşı arasındaki etkileşimin yumurta ağırlığı, yumurta sarısı ve yumurta kolesterolü konsantrasyonu üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu tespit etmişlerdir ($P < 0.01$).

Mugnai ve ark. (2008), üç farklı sistemde (geleneksel, organik ve artı organik) yetiştirilen Ancona yumurta tavuklarının üretkenlik performansı ve yumurta özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir yıllık deney süresi boyunca, 28

günlük yaşta 360 adet dişi Annoca civcivleri 3 gruba ayırarak farklı yetiştirme sistemlerinde değerlendirmişlerdir. Organik grup, 1804/99 EC yönetmeliği tarafından belirtilen şartlara göre tavuk başına 4m²/tavuk alana sahipken, Organik artı grubu daha geniş bir yeşillik alana (10m²/tavuk) sahip ve kontrol grubu standart barınak koşulları altında kafeslerde yetiştirmişlerdir. Yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı, yumurta bileşenlerinin ağırlığı, kabuk kalınlığı, haugh birimi ve yumurta sarısı rengi gibi yumurta özelliklerini yıl boyunca kaydederek analizlerini yapmışlardır. Yumurta kalitesinin ulaşılabilir mera alanı tarafından etkilendiğini, yeşillikle beslenen (artı organik) gruptaki tavuklardan daha yüksek kabuk kalınlığı ve yüzdesi, daha koyu yumurta sarısı, daha yüksek α -tokoferol, karotenoid ve polifenol içerikli yumurtalar üretildiğini, diğer yumurta özelliklerinin ise yetiştirme sistemlerinden etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Yiğitoğlu ve Testik (2008), Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Atak-S yumurtacı hibritinin Çukurova Bölgesi'ndeki iklim koşulları altındaki (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tavukçuluk Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında) performansının belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada; hayvanların 18 haftalık yaşa kadar olan dönemdeki canlı ağırlıkları, ölüm oranları ve yem tüketimlerini tespit etmişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen verilere göre; 18. haftanın sonundaki toplam yem tüketimi ortalamasının 5715 g ve yemden yararlanma oranının da 4.04 olduğunu tespit etmişlerdir.

Ferrante ve ark. (2009), yumurtacı tavuklarda organik yetiştirme ve yerde yetiştirmenin tavuklarda üreme performansı, hayvan refahı ve yumurta kalite özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. İki yetiştirme sistemde de tavukların yumurta üretiminin pik noktasına 25. haftada ulaştığını, organik sistemde %94.5, yer sisteminde %93.9 olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca, yemden yararlanma oranları yumurtlama periyodu boyunca organik yetiştirme sisteminde 2.36 iken yerde yetiştirme sisteminde ise 2,20 olduğunu belirlemişlerdir.

Petek ve ark. (2009), tarafından yapılan, kafes ve serbest dolaşımli barındırma sistemlerinde 22 -38 haftalık yaş aralığındaki tavukların kullanıldığı çalışma toplam 16 hafta devam etmiş ve barınak sisteminin yanında 4'er haftalık dönemler halinde belirtilen özellikler üzerine yaşın etkisi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda yumurta verimi, kırık-çatlak yumurta oranı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine barındırma sisteminin etkisinin önemli olduğunu, yem tüketimi ve yemden yararlanmanın yaşla birlikte arttığını, yumurta verimi ve kırık-çatlak yumurta oranının yaşla birlikte azaldığını, yumurta verimi, kırık-çatlak yumurta oranı, ak indeksi, ak pH ve haugh birimi için barındırma sistemi x tavuk yaşı arası interaksyonların önemli bulunduğunu belirlemişlerdir. Serbest dolaşımli sistemde yumurta sarısının (P<0.05) belirgin bir şekilde daha koyu sarı, kabuğun belirgin bir şekilde daha kalın (P<0.01), kafes sisteminde akın pH'sının önemli düzeyde daha yüksek (P<0.01) olduğunu rapor etmişlerdir. Deneme sonucunda yumurta verimi ve kalite özelliklerinin barındırma sisteminden önemli düzeyde etkilendiğini, özellikle serbest dolaşımli sistemde iç ve dış kalite özelliklerinde sürekliliği sağlamanın oldukça zor olduğunu tespit etmişlerdir.

Samman ve ark. (2009), organik sistemde elde edilen yumurtaların konvensiyonel sistemle karşılaştırıldığında yumurta sarısının daha yüksek oranda palmitik ve stearik asit içerdiği, toplam tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından sistemlerin benzer olduğu bildirmişlerdir.

Genç (2010), entansif şartlarda farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen sülünlerin yumurta verimi ile kuluçka ve yumurta kalite özelliklerini farklı yaş dönemlerinde belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; serbest, çiftleştirme kafeslerinde ve grup kafeslerinde yetiştirilen sülün grupları oluşturulmuştur. Serbest sistemden elde edilen yumurtaların; yumurta verimi, kırık yumurta oranı, kuluçka özelliklerinden kuluçka randımanı, döllülük oranı, çıkım gücü değerlerinin sırasıyla; %29.10, %12.38, %43.35-54.04, %49.84-59.35, %56.71-68.40 olduğunu, çiftleştirme kafeslerinde aynı sırayla %38.54, %4.41, %51.72-57.93, %56.99-64.04, %64.81- 78.46 olduğunu ve grup kafeslerinden ise aynı sırayla; %40.52,

%5.96, %50.59- 54.99, %55.63-60.15, %61.30-74.50 olduğunu tespit etmiştir. Tüm gruplarda yaşla birlikte kuluçka randımanı, döllülük oranı, çıkım gücü değerleri artış göstermiştir. Kalite özellikleri bakımından serbest sistemden elde edilen yumurtaların yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, sarı ağırlığı, ak ağırlığı, sarı indeksi, ak indeksi, Haugh birimi değerleri sırasıyla; 29.34-32.63 g, 2.18-2.45 g, 0.222-2.200 mm, %80.51-77.46, 9.44-11.09 g, 16.06-18.94 g, %49.53-42.44, %1.23-1.68, 80.60-77.70 olduğunu, çiftleştirme kafeslerinden aynı değerler sırasıyla; 29.80-32.99 g, 2.96-3.37 g, 0.288-0.230 mm, %81.46-78.89, 9.16-10.50 g, 14.82-17.36 g, %48.23-40.87, %1.55-1.84, 82.23-80.60 olduğunu ve grup kafeslerinde ise yine aynı sırayla; 28.67- 31.85 g, 2.45-2.86 g, 0.264-0.215 mm, %80.28-77.91, 9.25-10.01 g, 15.19-18.18 g, %46.42-40.80, %1.45-1.75, 81.25- 78.55 olduğunu belirlemiştir.

Karabayır ve ark. (2010), farklı kafes tiplerinde yetiştirilen japon bıldırcınlarının bazı yumurta kalite özelliklerinin ortaya konulması amacıyla yapmış oldukları çalışmada; yumurtacı ve damızlık olmak üzere iki tip kafes kullanarak bıldırcın yumurtalarına ait bazı iç ve dış kalite özelliklerini incelemiştir. Şekil indeksi, ak indeks, haugh birimi ve sarı indeksi değerlerinin yumurtacı ve damızlık tipi kafeste sırasıyla % 79.18-78.67, % 7.82-8.12, 86.64-86.52, % 42.80-40.17 olduğunu, damızlık tip kafesten elde edilen yumurtaların katı albümin uzunluğu ve kabuk ağırlığı değerlerinin yumurtacı kafese göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmada kullanılan kafes tipleri arasındaki katı albümin uzunluğu ve kabuk ağırlığı değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğunu ($P<0.05$) tespit etmişlerdir.

Küçükyılmaz ve ark. (2011), tarafından organik ve geleneksel kafes sistemlerinde yetiştirilen Beyaz (Lohmann LSL) ve Kahverengi (ATAK-S) yumurtacı tavuklarda yetiştirme sisteminin performans parametreleri, yumurta üretimi, yumurta özellikleri ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri araştırılmış, 416 beyaz (Lohmann LSL) ve 416 kahverengi (ATAK-S) olmak üzere toplam 832 adet tavuk kullanılmıştır. Deneme 23 ve 70 haftalık yaşlar arasında sürmüştür.

Beyaz yumurtacılar, hem organik hem de ticari üretim sistemlerindeki kahverengi yumurtacılar ile kıyaslandığında daha fazla yumurta verdiği ve yumurta ağırlığının da yumurtlama performansına benzer bir yapı sergilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, organik sistemdeki beyaz yumurtacılar için tavukların toplam yumurta sayısının, geleneksel kafes sistemindeki beyaz yumurtacılardan daha az olduğunu; tersine, kahverengi yumurtacılar için ise çelişkili bir eğilim gözlemlendiğini rapor etmiştir. Beyaz yumurtacıların organik sistemde yaşama kabiliyetinin, kahverengi hatlarındakinden oldukça düşük (%14) olduğunu, beyaz hatların ise geleneksel kafeslerde, kahverengi emsallerinden daha iyi (%3.42) hayatta kalma kabiliyetine sahip olduğunu saptamıştır. Organik üretim sistemindeki kahverengi yumurtacıların yumurtalarındaki haugh birimi ve yumurta beyazı yüksekliğinin arttığını tespit etmişlerdir. Organik üretim sistemindeki yumurtaların sarı renk skorunun hem beyaz hem de kahverengi yumurtacı tavukların geleneksel sistemdeki yumurtalarından daha düşük olduğunu, yine organik üretim sistemindeki beyaz yumurtacıların yumurta sarı oranı geleneksel sistemlerden elde edilenlerle karşılaştırıldığında ise daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Tüm organik yumurtaların, geleneksel sistemde üretilenlerden daha ağır kabuklara sahip olduğunu, kahverengi yumurtacılardan elde edilen yumurtaların, beyaz yumurtacılardan elde edilen yumurtalardan daha fazla protein içeriğine sahip olduğunu, ne barınak sistemlerinin ne de genotipin yumurta sarısı kolesterol konsantrasyonunu etkilemediğini belirlemiştir. Geleneksel yumurtalarla karşılaştırıldığında, organik yumurtalarda n-3 yağ asidi içeriğinin daha düşük ve organik yumurtalarda n-6: n-3 oranının daha yüksek olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak; iki tavuk genotipinin iki farklı yetiştirme sistemindeki performans ve yumurta kalitesi açısından farklı tepkiler gösterdiğini, beyaz ticari bir cins, kahverengi doğal bir cins tavuğa kıyasla daha yüksek yumurta kalitesinde daha fazla yumurta ürettiğini, kahverengi cinslerin hayatta kalma oranı ve toplam yumurta sayısı göz önüne alındığında ise organik üretim koşullarına daha iyi adapte olduğunu tespit etmiştir.

Küçükyılmaz ve ark. (2016), tarafından organik ve geleneksel yetiştirme sistemlerinde üretilen yumurtaların mineral içeriğine etkisi araştırıldığı bu çalışmada; her iki yetiştirme sisteminde 12 yumurtadan oluşan rastgele örnekler toplayıp, yumurta kabukları ve yenilebilir kısımları için kül, Ca, P, Mg, Fe, Zn ve Cu bileşenlerinin analizini yapmışlardır. Yenilebilir yumurta kısmının P ve Zn içeriklerinin organik yumurtalarda geleneksel yumurtalara göre daha düşük olduğunu, yumurta kabuğunun Mg içeriğinin organik yumurtalarda daha yüksek olduğunu ve Zn içeriği ise belirgin bir düşüş gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ca, Fe ve Cu değerleri söz konusu olduğunda ise organik ve geleneksel sistemlerden elde edilen yumurtalar arasında farklılık olmadığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak, organik ve geleneksel sistemlerde yetiştirilen tavuklardan alınan yumurtalar arasındaki mineral içeriği bakımından farklılıklar olduğunu saptamışlardır.

Ahammed ve ark (2013), yaptıkları çalışmada geleneksel kafes (CC), barınak (BR) ve büyük kuş kafesi (AV) olmak üzere üç farklı yetiştirme sisteminde bulunan tavukların verim performanslarını karşılaştırmışlardır. Bu amaçla 17 haftalık yaşta olan Brown Lite (n=800) cinsi yarkaları AV içerisine, yine benzer yaştaki yumurtlayan yarkalar AV sistemi ile karşılaştırılması için aynı anda CC veya BR içerisine koymuşlardır. Deneme süresini 40 hafta (21 ila 60 hafta arası) olarak belirlemişlerdir. Yetiştirme sistemleri arasında yumurta üretiminde, tavuk başına günlük yumurta üretiminde (HDEP) ve ortalama yumurta ağırlığında dikkate değer bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir. İlk 20 hafta (faz-1) ortalama HDEP (%) AV, CC ve BR sisteminde sırasıyla 85.9, 88.8, 87.1 ve ortalama yumurta ağırlıkları sırasıyla 57.5, 59.9 ve 56.9 g olduğunu, kalan 20 haftada ise (faz-2), sırasıyla (%) 87.1, 87.9, 85.5 ve 64.2, 63.0 62.1 g olduğunu saptamışlardır. AV, CC ve BR sisteminde yetiştirilen tavukların günlük yem tüketimleri sırasıyla 122 g, 110 g, 125 g; yem dönüşüm oranı 2.4, 2.1, 2.5 ve günlük yumurta kütlesi 53.9 g, 54.4 g, 52.8 g olup yetiştirme sistemlerinin şahsi olarak önemli derecede etkilenmediğini, hem AV (124 g) ve hem de (127 g) sistemindeki yumurtacı tavukların faz-2 sırasında günlük yem alımı, CC (113 g) sistemindeki yumurtacı

tavuklardan daha yüksek olma eğiliminde olduğunu rapor etmişlerdir. Genel olarak, BR sisteminde her iki fazdaki dış yumurta kalitesinin (kirli ve çatlamış yumurtalar), AV ve CC'ye kıyasla daha üstün olduğunu, CC'nin ise orta düzeyde sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca AV ve BR'deki HDEP'in aslında CC'dekinden önemli derecede farklı olmadığını göstermişlerdir.

Parisi ve ark. (2014), tarafından, kontrollü koşullar altında serbest ve geleneksel sistem ile üretilen tavuk yumurtalarındaki mikrobiyolojik bulaşmayı belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; salmonella bulaşıklığı olmayan 84 adet sertifikalı Bovan Brown civcivleri (2 günlük yaşta), 16 haftalık yaşa kadar 6 ayrı kafeste yerde büyütülmüş ve daha sonra bu yarkalar 3 adet geleneksel batarya tipi kafeslere (BC) veya 3 adet serbest gezinmeli (FR) barınak sistemine taşımışlardır. Yumurta kabuğu yüzeylerindeki toplam aerobik mikroorganizma ve Enterobacteriaceae miktarı, tavuklar 20-27. haftalık yaşlardayken haftada bir kez sayılmıştır (sırasıyla BC ve FR için N = 535 ve N = 541). Salmonella ve Campylobacter'in yaygınlığının 24 ve 28 haftalık yaşta olan tavuklardan toplanan ezilmiş yumurta kabukları üzerinde sırasıyla N ¼ 212 - N ¼ 176 ve dışkıda sırasıyla N ¼ 36 - N ¼ 30 olarak saptamışlardır. BC ve FR yumurtalarından toplanan toplam aerobik mikroorganizmaların sayılarının 5.0 ila 6.0 log₁₀ CFU/mL arasında değiştiğini, ortalaması alınmış Enterobacteriaceae'nin sayılarının, FR yumurtalarında, BC tavuklarından elde edilen yumurtalara göre, 1.0 log CFU/mL daha yüksek (% 90 daha fazla) olduğunu tespit etmişlerdir. BC tavuklarından (0/212) toplanan yumurtaların hiçbirinde Salmonella saptanmadığını, fakat FR tavuklarından toplanan yumurtalardaki bulaşıklığın %2.36 oranında ve pozitif (5/212) olduğunu rapor etmişlerdir. FR'den toplanan yumurtalardan ortaya çıkarılan Campylobacter yaygınlığı (%26.1 pozitif veya 176'nın dışında 46'sı pozitif), BC tavuklarından toplanan yumurtalardan elde edilen Campylobacter yaygınlığından (%7.4 pozitif veya 176'nın dışında 13'ü pozitif) önemli derecede daha yüksek bulunduğunu (P 0.0001) ve FR sistemindeki tavuk yumurtalarının, yumurtlamadan sonra yumurtalarla daha fazla temasta olduğunu ve BC kafes

sistemlerinde üretilen yumurtalara kıyasla yumurta kabuğu yüzeyindeki mikrobiyolojik bulaşıklılığın daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

Englmaierova ve ark. (2014), yapmış oldukları çalışmada; farklı barınak sistemlerinde (geleneksel ve zenginleştirilmiş kafesler, altlıklı ve büyük kuş kafesleri) tutulan tavukların yumurta performansı, yumurta kalitesi ve yumurta kabuğundaki mikrobiyel bulaşıklığı karşılaştırmışlardır. Barınak sistemlerinin önemli ölçüde performans özelliklerini etkilediğini ($p < 0.001$), en yüksek yumurta üretimi, en düşük günlük yem tüketimi ve yem dönüşüm oranının, altlıklı kümeslere kıyasla geleneksel kafeslerde ölçüldüğünü ve konvansiyonel kafeslerde daha yüksek yumurta kabuğu ve albümin nitelikleri gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Oysa; zenginleştirilmiş kafeslerde ve büyük kuş kafeslerinde barındırılan tavukların daha yüksek sarı indeksi yumurtalar verdiğini ($P < 0.001$), barınak sisteminin *Enterococcus* ve *Escherichiacoli* mikrobiyel bulaşıklık ve yumurta yüzeyi üzerinde toplam bakteri miktarını önemli ölçüde etkilediğini ($p < 0.001$), bakteriyel bulaşıklığın toplam miktarı için en düşük değerlerin geleneksel (4.05 log koloni oluşturan üniteler CFU/yumurta) ve zenginleştirilmiş (3.98 log CFU/yumurta) kafeslerden elde edilen yumurtalarda bulunduğunu ($p < 0.001$), büyük kafeslerden elde edilen yumurtaların yumurta başına 5.49 log CFU/yumurtaya sahip olduğunu ve en fazla kirlenmenin altlıklı kümes sistemlerinde gözlemlendiğini (6.24 log CFU/yumurta) belirlemişlerdir. Altlıklı kümeslerden ve büyük kafesli kümeslerden elde edilen yumurta kabuklarındaki mikrobiyel kirlenme seviyesinin kafeslerden elde edilen yumurtalardan 2 log CFU/yumurta daha yüksek olduğunu, yumurta güvenliği açısından ise geleneksel ve altlıklı kümeslere en iyi alternatifin zenginleştirilmiş ve büyük kafesli kümesler olduğunu saptamışlardır.

Karaokay ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmada; farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen bıldırcınların besi performansı ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; yer ve kafes sisteminde ortalama canlı ağırlık değerlerini sırasıyla 212.32 g ve 181.94 g, yaşama gücü

değerlerini %91.2 ve %86.4, yem tüketimi değerlerini 874.2 g ve 1085.7 g, yemden yararlanma oranlarını da 4.8 ve 5.6 olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak; yerde yetiştirilen bıldırcınlara göre, kafeste yetiştirilen bıldırcınların; ortalama canlı ağırlıkları, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi değeri ve yaşama gücü bakımından daha avantajlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Artan (2015), yapmış olduğu çalışmada; köy, serbest ve kafes sistemlerinde yetiştirilen tavukların yumurtalarının ağırlığını sırası ile 65.41, 61.96 ve 65.98 g, şekil indeksini %77.30, %79.09 ve %78.40, özgül ağırlığını 1.06, 1.07 ve 1.07 g/cm³, kırılma direncini 2.68, 2.97 ve 2.83 kg/cm², kabuk kalınlığını ise 36.78, 37.63 ve 38.36 µ olarak tespit etmiştir. Köy serbest ve kafes sisteminde yumurta ak indeksinin sırası ile %5.32, %5.87 ve %4.94, sarı indeksinin %38.22, %43.16 ve %38.31, haugh birimini 63.77, 69.00 ve 61.97, sarı renginin 11, 12 ve 11, yumurtalardaki et-kan lekelerinin %26.05, %23.68 ve %23.31 olduğunu rapor etmiştir.

Rouf ve ark. (2015), tarafından 25-40 hafta yaşlar arasında olan, barınak ve kafeslerde yetiştirilen 144 SHAYER ırkı yarkalardan 16 haftalık süre boyunca 579 yumurta elde edilerek yarkaların performansları karşılaştırılmıştır. Barınak sisteminde yetiştirilen yarkaların yem tüketiminin, yemi çevirim etkinliğinin (FC) ve yumurta ağırlığının, kafeste yetiştirilenlere göre önemli derecede yüksek olduğunu, fakat; tavuğun günlük yumurta üretimi (HDEP), yumurta kütlesi, vücut ağırlığı, yaşama kabiliyeti, albümin indeksi, Haugh birimi (HU), yumurta sarısı indeksi, şekil indeksi ve yumurta kabuğu kalınlığının iki farklı yetiştirme sisteminde de yarkalar arasında farklılığın olmadığını (P> 0.05) tespit etmişlerdir. Barınak sisteminde yetiştirilen yarkalardaki kirli yumurtaların (p <0.01) ve kabuk kırılma direncinin(P <0.05), kafeslerde yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğunu, yumurta sarısı renk skorunun (YCS), kafeste yetiştirilen yarkalardan toplanan yumurtalarda barınakta yetiştirilen yarkaların yumurtalarına kıyasla daha yüksek olduğunu (P <0.05) tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, Bangladeş koşullarında uygulanan barınak veya kafes sisteminin yarkaların yumurta verimi üzerine

herhangi bir olumsuz etkiye neden olmadığını ve bu iki sisteminde başarılı bir şekilde uygulanabileceği sonucuna varmışlardır.

Çetin ve ark. (2016), kafes, serbest dolaşım ve organik yetiştirme sistemleri ile üretilmiş kahverengi ve beyaz kabuklu yumurtaların bazı yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapmış oldukları çalışmada; yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk direnci ve yumurta sarı rengini belirlemişlerdir. Yumurta ağırlığının kafes sistemindeki yumurtalarda en yüksek (65.04 g), şekil indeksi ve kabuk direncinin organik yumurtalarda daha yüksek (% 78.37 ve 41.02 N/cm²), kabuk kalınlığının serbest dolaşım yumurtalarda en düşük (0.40 mm), sarı renginin organik ve serbest dolaşım yumurtalarda daha düşük (10 ve 10.40) ve kahverengi yumurtaların beyaz yumurtalara göre incelenen tüm özellikler bakımından daha yüksek değerlerde olduğunu rapor etmişlerdir. Deneme sonucunda yetiştirme sistemlerinin kabuk kalınlığı üzerine, kabuk renginin ise hem kabuk kalınlığı hem de şekil indeksi üzerine olan etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir (p<0.05).

Dikmen ve ark. (2016), geleneksel kafes (CC), zenginleştirilmiş kafes (EC) ve serbest (FR) sistemde yetiştirilen yumurtacı tavuk (Lohman Brown) yumurtalarının iç ve dış kalite parametreleri üzerine tavuk yaşının etkilerini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada; yumurta ağırlığı (EW), kabuk ağırlığı (SW), yumurta sarısı ağırlığı (YW), yumurta akı ağırlığı (AW), kabuk kalınlığı (ST), kabuk kopma mukavemeti (SBS), şekil indeksi (SI), ak indeksi (AI), sarı indeksi (YI), yumurtaların kabuk oranı (SR), yumurta akı oranı (AR), yumurta sarısı oranı (YR), yumurta sarısı rengi (YC), ve Haugh birimini (HU) belirlemek için toplam 720 yumurtayı analiz etmişlerdir. CC ve EC sisteminde üretilen yumurtalar (P=0.045) ile FR sistemindeki yumurtalar karşılaştırıldığında yumurtalardaki en yüksek EW, YW, AW, SW, AI, YI, HU (P<0.001) ve SI değerlerinin FR sisteminde yetiştirilen tavuk yumurtalarından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Diğer taraftan ise tüm barınak sisteminde yetiştirilen tavukların yumurtalarının SBS, ST, YC, SR, YR ve AR özellikleri bakımından aynı olduğunu

rapor etmişlerdir. Ayrıca; tavuğun yaşı ve barınak sistemi arasında yumurtaların YR (P =0.001) ve EW, SW, YW, AW, SBS, ST, AI, YC, HU, AR (P<0.001), SI (P=0.003), SR (P =0.001) özelliği bakımından bir ilişki olduğunu saptamışlardır. FR sisteminden elde edilen yumurtaların tüm kalite bakımından EC ve CC sisteminden elde edilen yumurtalardan daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Moyle ve ark (2016), tarafından yapılan çalışmada; iki farklı çiftlikteki serbest yetiştirme sistemi ile yetiştirilen tavuklardan toplanan yumurtalardaki toplam bakteri ve Enterobacteriaceae'nin yoğunluğunun yanı sıra Salmonella ve Campylobacter'in varlığını inceleyerek tavukların refahı ve davranışını gözlemlemişlerdir. Tavuk yaşının (haftalar), yumurta kabuğu yüzeyi ve kabuk gözeneklerindeki toplam bakteri seviyesi üzerinde önemli bir etkiye (artışa) sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Tavares ve ark (2016), organik ve geleneksel üretim sisteminde yetiştirilen tavuk yumurtalarının dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada; her iki yetiştiricilik sistemindeki yumurta üretimini dört ay boyunca gözlemleyip, işletmelerin yumurta verimlerini kaydetmişlerdir. Her 30 günlük süre sonunda, iki üretim sisteminin her biri için 60 yumurta numunesi olarak yumurtaların kabuk kalite analizlerini yapmışlardır. Elde edilen sonuçları yönetici el kitabındaki açıklama ile karşılaştırmışlardır. Yapılan analiz sonuçlarına göre geleneksel üretim sistemindeki tavuklardan elde edilen yumurtaların daha iyi yumurta kabuğu kalitesi, ağırlığı ve yumurta mukavemeti (dayanıklılık) gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Yenice ve ark. (2016), farklı üretim sistemlerinde (kafes, serbest gezinmeli ve ev tipi) yetiştirilen tavuklar tarafından üretilen kahverengi yumurtaların, morfolojik kalite parametrelerinin yanı sıra lipid ve protein profillerini karşılaştırmak için yapmış oldukları çalışmada; Lohmann ırkı tavuklardan elde edilen toplam 270 adet kahverengi yumurta kullanılmıştır. Üretim sistemlerindeki tavuklardan elde edilen yumurtaların yağ ve protein içeriklerinin yanı sıra, yağ ve protein profilinin de farklılık gösterdiğini saptamışlardır. Bununla

birlikte serbest yetiştirme sistemindeki yumurtaların kafes sistemindeki yumurtalar ile benzer özellikler gösterdiğini, fakat; denemede kullanılan yumurtaların özelliklerinin ev tipi sisteminde farklılık gösterdiğini ve yumurta üretim kalitesinin üretim sistemi tarafından etkilenmiş olabileceğini belirtmişlerdir.

Hatipoğlu (2017), yaptığı araştırmada; farklı yetiştirme sistemlerinin ATAK-S yerli ticari yumurtacı hibritlerindeki %5 ve %50 cinsel olgunluk yaşı ve cinsel olgunluk ağırlığı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri ile yumurta iç ve dış kalitelerini tespit etmiştir. Yer ve kafes sisteminde yumurta veriminin sırasıyla %77.19 ve 67.16, yumurta ağırlığının 59.89 ve 59.53 g, yem tüketiminin 124.83 ve 122.02 g olduğunu, yemden yararlanmanın 2.44 ve 3,28 olduğunu, yumurta ağırlığı hariç diğer özellikler arasındaki farklılığın önemli olduğunu, yumurta kalitesinden kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve pH değerleri bakımından en yüksek değerlerin kafes sisteminde yetiştirilen gruptan elde edildiğini, ak indeksi, sarı indeksi, şekil indeksi E değeri bakımından ise gruplar arasında bir farklılığın görülmediğini ve sonuç olarak Atak-S yerli ticari yumurtacı hibritlerin yerde yetiştirilmesinin özellikle verim performans değerleri bakımından daha uygun olduğunu rapor etmiştir.

Gözet (2017), tarafından yapılan çalışmada; Japon bıldırcınlarını farklı yetiştirme sistemlerinin besi performansı, karkas değerleri ve et kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Birinci grup kafes sistemi, ikinci grup kafes + yer sistemi (0-2 hafta kafes + 3-6 hafta yer) ve üçüncü grup ise yer sisteminde yetiştirilmiştir. Çalışma sonunda gruplar arasında en iyi canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının kafeste yetiştirilen bıldırcınlardan elde edildiği rapor edilmiştir. Araştırmanın 5. ve 6. haftasında karkas ve et kalite özellikleri belirlemiştir. 5.haftada en yüksek karkas ağırlığı ve karkas randımanı değeri kafeste yetiştirilen gruptan elde edildiği, 6. haftada ise gruplar arasında farklılığın olmadığı saptanmıştır. Yapılan deneme sonucunda, Japon bıldırcınlarının kafeste yetiştirilmesinin gerek performans, gerekse karkas özellikleri bakımından daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Biriminde yetiştirilen 60 haftalık yaştaki 1350 adet yerli yumurtacı hibrit ATAK-S'ler oluşturmuştur. Araştırmada üç farklı yetiştirme sistemi kullanılmış olup birinci grup Kafes Sistemi, ikinci grup Yer Sistemi (derin altlık) ve üçüncü grup ise Free-Range (serbest dolaşimli) yetiştirme sistemidir. Araştırmada deneme grupları 450 adet Atak-S tavuktan oluşmuş ve deneme 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Araştırma toplam 10 hafta sürmüş ve deneme süresince yem ve su ad-libitum verilmiş, her deneme grubu için 16 saat doğal+yapay aydınlatma uygulanmıştır. Deneme grubuna yapısında %17 ham protein ve 2750 kcal/kg ME içeren ticari yumurta yemi verilmiştir. Tavukların deneme başlangıç ve deneme sonu canlı ağırlıkları bireysel olarak, yem tüketimleri ise grup düzeyinde haftalık olarak belirlenmiştir. Yumurta verimleri günlük kaydedilmiş, yumurta ağırlıkları ise haftalık olarak belirlenmiştir Denemenin 5. ve 10. haftalarında her gruptan 90 adet olmak üzere, üç gruptan 270 adet yumurta alınarak, yumurta iç ve dış kalitesi ile deneme sonunda her gruptan 10 adet olmak üzere üç gruptan 30 adet yumurtada kabuğun mikrobiyolojik yükü belirlenmiştir. Tartımlar 0.01 g hassasiyetli terazi ile yapılmıştır.

3.1.1. Kafes Sistemi

Bireysel olarak ya da küçük gruplar (5-7) halinde barındırılması şeklinde olan bu sistemde tavukların bütün ihtiyaçları kafes içerisinde karşılanmakla birlikte kafesler tek ya da çok katlı olacak biçimde yapılmaktadır. En eski model olan tek katlı kafes sistemleri daha çok taşıma, hobi ve deneme kurma amaçlı kullanılmaktadır. Yüksek kapasite avantajı sebebiyle endüstriyel tavuk yetiştiriciliğinde günümüzde en çok tercih edilen kafesler 3-8 katlı sistemler olurken 12 katlı olanlara da rastlanılmaktadır (Altan ve ark., 2009). Şekil 3.1'de

denemede kullanılan kafes sistemi görülmektedir. Kafes sisteminde her deneme grubu için 30 bölme kullanılmış ve her bölmede 5 hayvan bulundurulmuştur. Kafes sisteminde havalandırma ve soğutma fan-ped sistemiyle sağlanmıştır. Tavukçuluk ünitesi 3 nolu kümeste bulunan kafes sistemi geleneksel apartman tip olup 4 katlıdır. Denemede bu kafes sisteminin kuzeyinde bulunan bloğun alttan 2 ve 3. katları kullanılmıştır. Dört katlı kafes sisteminde 2. ve 3. katların kullanılmasının nedeni, hayvan kontrolünün çok daha rahat yapabiliyor olması, daha rahat ve pratik yapılabilmesi nedeniyledir.



Şekil 3.1. Kafeste Yetiştirme Sistemi

3.1.2. Yer (Derin Altlıklı) Sistemi

Yer (Altlıklı) sistemi broyler ve damızlık yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu üretim sistemindeki tavuklar zemin üzerine serilmiş altlık materyali üzerinde barındırılmaktadır ve m² ye 7 tavuk düşmektedir. Yumurtacı tavuklar için folluk ve tünekler kümes içerisine yerleştirilmekte olup, tavuklar altlık üzerinde eşeleme, yem arama ve toz banyosu gibi doğal davranış biçimlerini gösterebilmektedirler (Shields and Duncan, 2015). Şekil 3.2’de yer sisteminde kullanılan alan görülmektedir. Yer sistemi tavukçuluk ünitesi 1 nolu kümeste oluşturulan 50 şer m² lik 3 adet bölmeden oluşmaktadır. Kümesin havalandırma ve soğutması fan ve pedler aracılığı ile yapılmıştır. Her tekerrürde 6 adet askılı yemlik ve 6 adet askılı suluk mevcut olup, 30 adet folluk bulundurulmuştur. Her m² ye 3.2 watt ışık yoğunluğu hesap edilmiş ve toplam 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ışık uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.2. Yerde Yetiştirme Sistemi

3.1.3. Free-Range Sistemi

Free-range sistemi kanatlılarda uygulanan alternatif yetiştiricilik sistemlerinden biridir. Bu sistemde tavuklar doğal davranışlarını rahat bir şekilde gösterebildikleri, temiz hava, güneş ışığı ve yeşil alanlardan ihtiyacı dahilinde yeterli bir şekilde faydalanabilmektedir. Free-range sisteminde yetiştirilen tavuklar daha sağlıklı koşullarda barınıp, daha az stres koşullarına maruz kaldıkları, aynı zamanda da doğada var olan farklı besin kaynaklarından faydalanabildikleri için yem maliyeti azalmakta ve daha sağlıklı, daha lezzetli et ve yumurtalar elde edilebilmektedir (Yenilmez ve Uruk, 2016). Denemede hayvanlar Şekil 3.3'te görülen Free-range sisteminde yetiştirilmiştir. Tavukçuluk ünitesi 4 nolu kümeste bulunan, 3 tekerrür ve her tekerrür 100 m² lik kapalı alandan oluşup, kapalı alanda ise 6 yemlik ve 6 suluk ile 30 adet folluk bulunmaktadır. Açık alanda ağaç gölgesi mevcut olup, nipel suluk ve yemlik bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Free-range Sistemi

3.2. Metod

3.2.1. Yumurta Kalite Analizleri

Araştırmanın 5. ve 10. haftalarında her gruptan 90 adet olmak üzere üç gruptan 270 yumurtada iç ve dış kalite analizleri yapılmıştır. Dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma direnci, kabuk ağırlığı ve oranı, kabuk yüzey alanı ve kabuk kalınlığı ele alınmıştır. İç kalite özelliklerinden ise ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı rengi, sarı ağırlığı ve oranı ile ak ağırlığı ve oranı ele alınmıştır.

3.2.1.1. Yumurta Ağırlığı

Yumurta ağırlıkları haftalık olarak belirlenmiş ve tartımlar 0,01gr hassasiyetli teraziyle yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Yumurta Ağırlık Ölçümü

3.2.1.2. Şekil İndeksi

Yumurtanın eni ve boyunun 0.1 mm hassas digital kumpasla ölçülmüştür (Şekil 3.5).

Şekil İndeksi (Ş-İ): Yumurta En/Yumurta Boyu X 100 formülü ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.5. Yumurta Eninin ve Boyunun Ölçümü

3.2.1.3. Yumurta Kabuk Kalınlığı

Yumurta kabuğunun zarları ayrıldıktan sonra, sivri, orta ve küt kısımlarından alınan kabuk örneklerinin kalınlığı dijital mikrometre yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.6).

3.2.1.5. Kabuk Kırılma Direnci

Yumurtanın kabuk kırılma direncini ölçmek için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tavukçuluk Laboratuvarında bulunan Egg Force Reader (06-UM-001, Version B, Orka Food Tech. Ltd., Hong Kong, China) cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.8). Kabuk kırılma direnci kg olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.8. Kabuk Kırılma Direnci Ölçümü

3.2.1.6. Ak İndeksi

Her bir uygulama grubuna ait olan yumurtalar düz zemin olarak özel bir cam masa üzerine kırıldıktan hemen sonra mikrometre kullanılarak iç koyu ak yüksekliği ölçülmüştür. Ak uzunluğu ve genişliğinin ölçümü ise 0.1 mm'ye hassas olan steel vernier kumpas kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.9).

Ölçülen bu değerlerden yararlanılarak aşağıdaki hesaplama yöntemiyle ak indeksi hesaplanmıştır.

$$\text{Ak İndeksi} = \frac{\text{Yumurta Akının Yüksekliği (mm)}}{(\text{Yumurta Akının Uzunluk ve Genişlik Ortalaması (mm)}) \times 100}$$



Şekil 3.9. Ak indeksi Ölçümü

3.2.1.7. Haugh Birimi

İlk olarak 1937 yılında Haugh tarafından geliştirilmiş olan Haugh birimi yumurta ak yüksekliği ve yumurta ağırlığını esas alarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \text{ Log } (H+7.57-1.7G^{0.37})$$

H: Ak yüksekliği (mm)

G: Yumurta ağırlığı (g)



Şekil 3.10. Haugh Birimi Hesaplaması

3.2.1.8. Sarı İndeksi

Mikrometre kullanılarak yapılacak sarı yüksekliği belirlemesinin ardından 0.1 mm'ye hassas olan steel vernier kumpas ile sarı genişliği ölçülmüştür. Ölçülen bu değerlerden yararlanılarak aşağıdaki hesaplama yöntemiyle sarı indeksi hesaplanmıştır.

$$\text{Sarı İndeksi} = \text{Sarı yüksekliği (mm)} / \text{sarı genişliği (mm)} \times 100.$$



Şekil 3.11. Sarı Genişliği Ölçümü

3.2.1.9. pH Belirlenmesi

Yumurta akı sarısından tamamıyla ayrıldıktan yumurta sulu akı ile koyu akından ölçülerek 1 ml alınan örnek spatula yardımıyla iyice karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. pH metre ölçüm öncesi kalibrasyon çözeltileri (4.01 ve 7.00) ile kalibre edilmiştir. Ak pH seviyesinin belirlenmesinde pH-metre kullanılmıştır (Şekil 3.12).

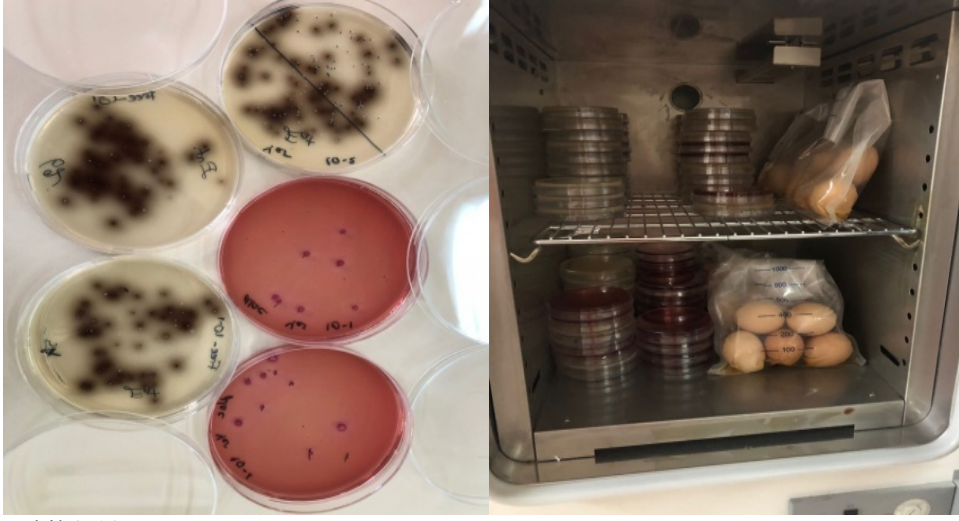


Şekil 3.12. Yumurta Akı pH Ölçümü

3.2.1.10. Mikrobiyolojik Çalışma

Yumurta kabuk yüzeyindeki mikroorganizma yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla deneme gruplarından alınan toplam 30 adet yumurtada mikrobiyolojik test yapılmıştır.

Her bir uygulama grubunda yer alan 10'ar adet yumurtanın bulunduğu steril poşet içerisine 10 ml Maximum Recovery Dilvent (CM 07333; Oxoid) ilave edilmiştir. Yumurta kabuk yüzeyi iki dakikalık süreyle ovulmuş, beş dakika ara verildikten sonra ikinci defa 2 dakikalık ovma işlemi yapılarak kabuk yüzeyindeki mikrobiyal yükün sıvı içine geçişi sağlanmıştır. Daha sonra bu yıkama suyundan 1ml'lik örnekler alınarak koliform, toplam bakteri, fekal koliform için 10⁻⁵'e kadar, küf-maya belirlemesi için ise 10⁻⁴'e kadar dilüsyonlar hazırlanarak ekimler yapılmıştır (Şekil 3.13). Toplam bakteri ve küf-maya belirlenmesinde 0.1ml yayma yapılmıştır. Yayma işlemleri sonrasında örnekler toplam ve koliform bakteri belirlemek için 35°C sıcaklık ve 48±2 saat, küf-maya belirlemesi için ise 25 °C sıcaklık ve 5 gün süreyle inkübe edilmiştir. Fekal koliform ve E.coli FDA, BAM (2002) EMS (en muhtemel sayı) ve aerobik koloni sayımlarında FDA, BAM (2001) EMS yöntemi kullanılmıştır. Koliform bakteri için Brilliant gren bile lactose broth besi yeri, fekal koliform grubu bakteri ve E. coli belirlemesinde EC-Broth(Merck) besi yeri kullanılmıştır. E. Coli doğrulaması Eosin Methylene Blue Agar ile yapılmıştır. Toplam aerob mezofilik bakteri için Plate Count Agar (PCA; Merck) kullanılmıştır. Küf-maya DRBC (Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol Agar) kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.13. Mikrobiyolojik Çalışma

3.2.2. İstatistiki Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiki analizleri, SPSS 22.0 V. (Statistical Package for Social Sciences) programında, Tesadüf parselleri deneme planına göre yapılmıştır. Gruplar arasındaki istatistiksel farklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

Analizde aşağıdaki doğrusal model kullanılmıştır;

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \quad i=1,2,\dots,t \quad j=1, 2,\dots, r$$

Burada;

Y_{ij} = incelenen özelliğin gözlem değeri

μ = Populasyon ortalaması

α_i = Yetiştirme sistemi etkisini

e_{ij} = Hata terimini göstermektedir.

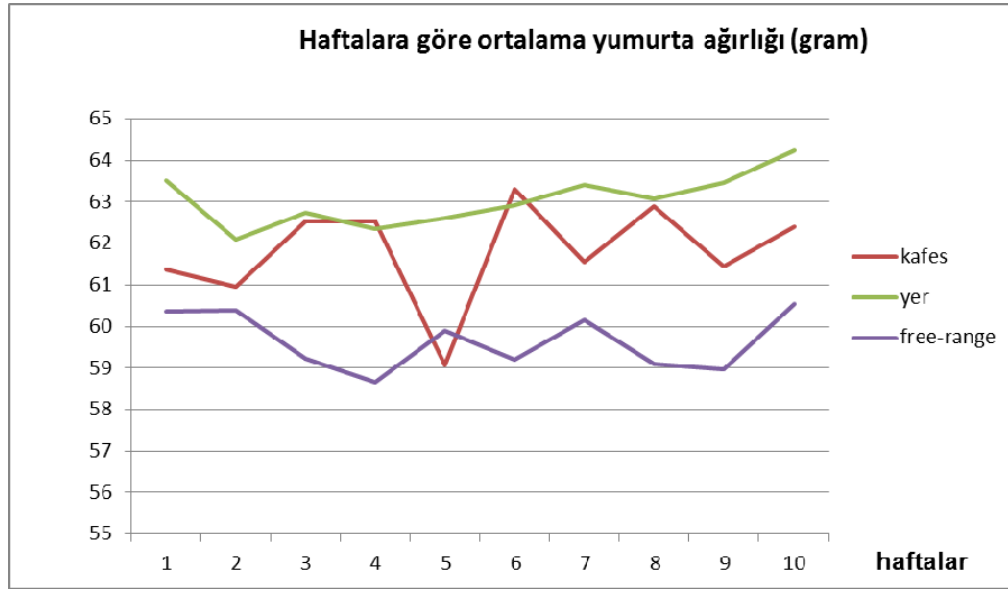
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Verimine Etkileri**

Kafes, yer ve free-range Sisteminde yetiştirilen tavukların yumurta ağırlığı ve yumurta verimi (%) ile ilgili veriler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Araştırma sonucunda ortalama yumurta ağırlığının sırasıyla kafes sisteminde 61.80 g, yer sisteminde 63.04 g ve free-range sisteminde ise 59.65 g olduğu tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın yer sistemi lehine istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Free-range sisteminden elde edilen yumurtaların kafes ve yer sisteminden elde edilen yumurtalardan daha hafif olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). Yapılan benzer çalışmalarda; Artan (2015), köy, serbest ve kafes sisteminde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların ağırlığını sırasıyla 65.41 g, 61.96 g ve 65.98 g olarak kafes sisteminde daha yüksek belirlemişlerdir. Turan (2006), yumurta ağırlığını geleneksel işletmelerde 58.36 g ve ticari işletmelerde ise 66.34 g olarak belirlemiştir. Çetin ve ark. (2016), kafes, serbest dolaşım ve organik yetiştirme sistemlerinden elde edilen yumurtaların ağırlığının kafes sistemindeki yumurtalarda en yüksek (65.04 g) olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda en yüksek ortalama yumurta ağırlığı yer sisteminde elde edilmiştir. Halbuki Turan (2006), Artan (2015) ile Çetin ve ark. (2016), araştırmanın aksine en yüksek ortalama yumurta ağırlığını kafes sisteminden elde etmişlerdir.

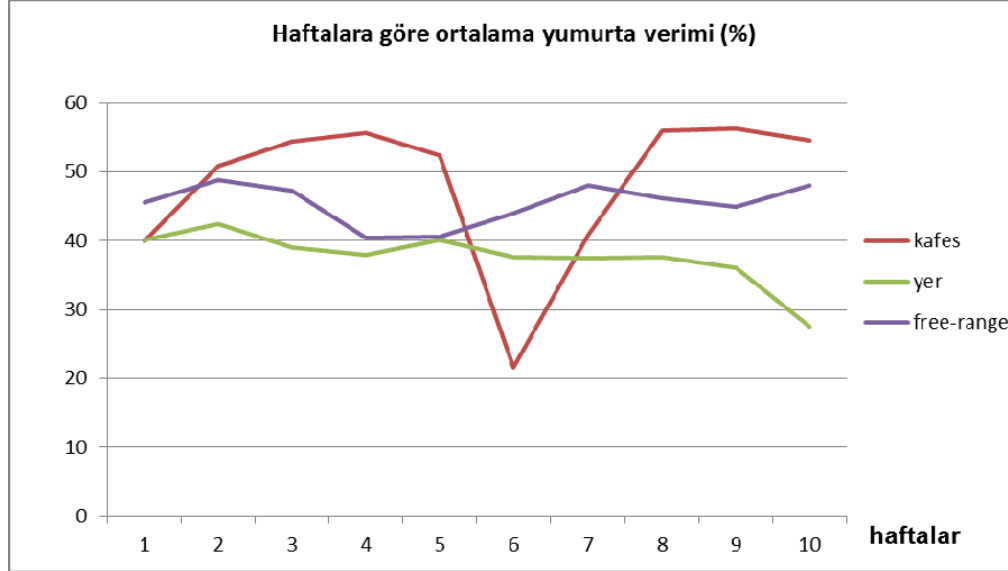
Çizelge 4.1. Yetiştirme Sisteminin Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Verimine Etkileri

Hafta	Yetiştirme Sistemi	Hayvan Sayısı (adet)	Yumurta Ağırlığı (gr)	Yumurta Verimi (%)
1	Kafes	450	61,36	39,96
	Yer	450	63,52	40,13
	Free-range	450	60,37	45,56
2	Kafes	450	60,96	50,83
	Yer	450	62,1	42,38
	Free-range	450	60,39	48,79
3	Kafes	449	62,51	54,37
	Yer	447	62,73	39,09
	Free-range	442	59,22	47,25
4	Kafes	435	62,53	55,73
	Yer	435	62,34	38
	Free-range	435	58,67	40,36
5	Kafes	428	59,08	52,37
	Yer	426	62,62	40,07
	Free-range	426	59,91	40,61
6	Kafes	420	63,31	51,1
	Yer	426	62,92	37,59
	Free-range	412	59,2	44,03
7	Kafes	410	61,55	40,87
	Yer	424	63,4	37,43
	Free-range	401	60,15	47,99
8	Kafes	409	62,9	55,92
	Yer	422	63,07	37,64
	Free-Range	395	59,11	46,11
9	Kafes	401	61,44	56,25
	Yer	416	63,46	36,13
	Free-range	387	58,98	44,89
10	Kafes	393	62,4	54,6
	Yer	413	64,24	27,57
	Free-Range	379	60,54	48,02
Ortalama	Kafes	424,5	61.80±1.219 ^b	51.20±6.004 ^c
	Yer	430,9	63.04±0.635 ^c	37.60±3.950 ^a
	Free-range	417,7	59.65±0.690 ^a	45.36±2.972 ^b
p			0.000	0.000
SEM			0.303	1.302

Yumurta verimi sonuçları kafes, yer ve free-range sisteminde ortalama sırası ile %51.20, %37.60 ve %45.36 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2). Yumurta verimi bakımından kafes sistemi daha yüksek değere sahip olmuş ve farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırmada elde edilen verim düzeyinin tüm yetiştirme sistemlerinde düşük olması denemeye alınan hayvanların yaş olarak verim döneminin sonuna yaklaşması ve yaz sıcaklarının aşırı yükselmesinden kaynaklanma ihtimali yüksektir. Hatipoğlu (2017), araştırmanın aksine kafes ve yer sisteminde yetiştirilen tavukların yumurta verimlerini sırasıyla %67.16 ve %77.19 olarak saptamıştır. Huges ve Dun. (1982;1983), kafes, serbest ve altlıklı yer sistemindeki tavuklardan elde edilen yumurta verimini sırasıyla 59.60-64.10, 60.5-63.6 ve 59.94-62.27 g. arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Özbey ve Esen (2007), yaptıkları çalışmada; yerde ve kafes sistemindeki yumurtalarda verimi sırası ile %41.30 ve %49.40 olarak çalışmamızda elde edilen verilere benzer sonuçlar tespit etmişlerdir.



Şekil 4.1. Haftalara Göre Ortalama Yumurta Ağırlığı



Şekil 4.2. Haftalara Göre Ortalama Yumurta Verimi

4.2. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı ve Yumurta Kütlesi Üzerine Etkileri

Denemede kullanılmış olan hayvanların günlük ve haftalık ortalama yem tüketimi, yumurta kütlesi ile yemden yararlanma oranına ait değerler Çizelge 4.2’de verilmiş olup; kafes, yer ve free-range sistemindeki birey başına günlük ortalama yem tüketimleri sırasıyla 115.9 g, 109.6 g ve 112.5 g olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında birey başına günlük ortalama yem tüketimi bakımından farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Hatipoğlu (2017), kafes ve yer sisteminde tavukların günlük yem tüketimlerini 124.83 g ve 122.02 g belirlemiştir. Bu bulgular araştırmada elde edilen yem tüketiminden daha yüksektir. Ahammed ve ark (2013), tavukların günlük yem tüketimlerini büyük kuş kafesi sisteminde 112 g, geleneksel kafeste 110 g ve barınak sisteminde 125 g olarak tespit etmişlerdir. Rouf ve ark. (2015), barınaklarda yetiştirilen yarkaların yem tüketim oranının kafesteki yarkalara göre önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Ahammed ve

ark. (2013) ile Hatipoğlu (2017) yem tüketim oranını kafes sisteminde en yüksek bulur iken, aksine Rouf ve ar. (2015) yer sisteminde olduğunu saptamıştır.

Kafes, yer ve free-range sisteminde barındırılan tavukların birey başına haftalık toplam yem tüketimi Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgeye göre; kafes, yer ve free-range sistemindeki tavukların haftalık ortalama yem tüketimi değerleri sırasıyla 811.981 g, 767.475 g ve 787.836 g olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında birey başına ortalama yem tüketimi değerleri bakımından farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda; Şekeroğlu ve Sarıca (2005), altlıklı yer ve serbest yetiştirme sisteminde haftalık ortalama yem tüketiminin sırasıyla 922.74 g ve 1005.69 g olduğunu saptamışlardır. Ahammed ve ark (2013), büyük kuş kafesi sisteminde, geleneksel kafeste ve barınak sisteminde tavukların haftalık yem tüketimlerini sırasıyla 784 g, 770 g ve 875 g olarak belirlemişlerdir. Karaokay ve ark. (2014), yer ve kafes sisteminde yetiştirilen bıldırcınların yem tüketim değerlerini sırasıyla 874.2 g ve 1085.7 g olarak tespit etmişlerdir. Hatipoğlu (2017), kafes ve yer sisteminde ATAK-S tavuklarının haftalık ortalama yem tüketimlerini 873.81 g ve 854.14 g rapor etmiştir.

Kafes, yer ve free-range sisteminde elde edilen yumurtaların kütlesi ile ilgili veriler Çizelge 4.2’de verilmiş olup, yumurta kütlesi sırası ile 220.149, 165.920 ve 189.527 olarak belirlenmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında yumurta kütlesi değerleri bakımından farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuş ($P<0.05$) olup, gruplar arasında en iyi yumurta kütlesi 220.149 ile kafes sisteminde olduğu tespit edilmiştir. Konu ile ilgili yapılan benzer bir çalışmada; Mosert ve ark (1995), genelde kafesli yetiştirme sisteminden elde edilen yumurtaların, altlıklı barınak sisteminden elde edilenlere göre daha iyi yumurta kütlesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ahammed ve ark. (2013), geleneksel kafes, barınak ve büyük kuş kafesinden elde edilen günlük yumurta kütlesini sırası ile 53.9 g, 54.4 g ve 52.8 g olduğunu bildirmiştir. Elde ettiğimiz bulgular, Mossert ve ark. (1995)’nin sonuçları ile uyumlu iken, Ahammed ve ark. (2013) sonuçları ile uyumsuz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Yetiştirme Sisteminin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranına Etkileri

Hafta	Yetiştirme Sistemi	Birey .Başına Günlük Ortalama Yem Tüketimi (g)	Birey Başına Haftalık Ortalama Yem Tüketimi (g)	Yumurta Kütleşi	Yemden Yararlanma Oranı (%)
1	Kafes	106,15	743,04	170,59	4,36
	Yer	116,39	814,71	178,5	4,56
	Free-Range	115,25	806,75	192,59	4,18
2	Kafes	119,59	837,11	217,03	3,86
	Yer	102,84	719,91	184,43	3,9
	Free-Range	114,81	803,67	206,52	3,89
3	Kafes	112,84	789,88	238,18	3,32
	Yer	105,82	740,72	171,87	4,31
	Free-Range	108,67	760,69	196,01	3,88
4	Kafes	115,43	808,03	243,87	3,31
	Yer	108,38	758,64	165,82	4,58
	Free-Range	113,53	794,71	166,04	4,78
5	Kafes	113,95	797,65	216,83	3,67
	Yer	114,74	803,18	175,96	4,56
	Free-Range	109,91	769,37	170,13	4,52
6	Kafes	119,19	834,36	212,6	3,92
	Yer	117,11	819,77	165,48	4,95
	Free-Range	123,94	867,57	182,34	4,76
7	Kafes	114,9	804,32	176,02	4,57
	Yer	107,89	755,2	166,1	4,55
	Free-Range	110,28	771,97	202,1	3,82
8	Kafes	115,57	809,01	245,94	3,29
	Yer	103,16	722,14	166,5	4,34
	Free-Range	108,5	759,49	190,93	3,98
9	Kafes	112,29	786,04	242,08	3,25
	Yer	109,87	769,12	160,55	4,79
	Free-Range	107,91	755,35	185,2	4,08
10	Kafes	130,05	910,37	238,35	3,82
	Yer	110,19	771,36	123,99	6,22
	Free-Range	112,68	788,79	203,41	3,88
Ortalama	Kafes	115.9±6.21 ^c	811.9±43.48 ^c	220.14±27.58 ^c	3.74±0.46 ^a
	Yer	109.6±5.11 ^a	767.4±35.77 ^a	165.92±16.41 ^a	4.68±0.61 ^b
	Free-Range	112.5±4.80 ^b	787.8±33.66 ^b	189.52±13.70 ^b	4.18±0,37 ^a
p		0.046	0.046	0.000	0.001
SEM		1.068	7.479	5.440	0.112

Çizelge 4.2’de tavukların yemden yararlanma oranı ortalaması kafes sisteminde 3.74, yer sisteminde 4.68 ve free-range sisteminde ise 4.18 olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Yetiştirme sistemleri arasında 3.74’lük yemden yararlanma oranına bakılarak 1 kg yumurta maliyeti dikkate alındığında en ekonomik yetiştirme şeklinin kafes sistemi olduğu ifade edilebilir. Ahammed ve ark (2013), tavukların yemden yararlanma oranını büyük kuş kafesi sisteminde 2.4, geleneksel kafeste 2.1 ve barınak sisteminde 2.5 olarak saptamışlardır. Rouf ve ark. (2015), barınak sisteminde yetiştirilen yarkaların yemi çevirim etkinliğinin kafeslerde yetiştirilen yarkalara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Hatipoğlu (2017), ATAK-S tavuklarında yemden yararlanma oranının yer sisteminde 2.44, kafes sisteminde ise 3.28 olduğunu belirlemiştir. Yiğitoğlu ve Testik (2008), Atak-S tavuklarının yemden yararlanma oranının 4.04 olduğunu rapor etmişlerdir. Ferrante ve ark. (2009), organik yetiştirme ve yerde yetiştirme sisteminde yemden yararlanma oranının sırasıyla 2.36 ve 2.20 olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda elde edilen yemden yararlanma değerleri daha iyidir. Bunun nedeninin de denemede kullanılan hayvan materyalinin yaşı ve sıcaklık faktöründen kaynaklanma olasılığının yüksek olmasındandır.

4.3. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Araştırmanın 5 ve 10. haftalarında her üç gruptan alınan toplam 90 yumurtada iç ve dış kalite özellikleri incelenmiştir. Tavuklarda uygulanan farklı yetiştirme sistemlerinin yumurta dış kalite özelliklerine olan etkisi ile ilgili veriler Çizelge 4.3’te verilmiştir. Bu verilere göre; yumurta ağırlığı ortalamaları kafes yer ve free-range sistemlerinde sırasıyla 63.49, 63.23 ve 62.24 olarak tespit edilmiştir.

Yumurta şekil indeksi kafes sisteminde %74.97, yer sisteminde %74.53 ve free-range sisteminde de %74.46 olarak belirlenmiştir. Hatipoğlu (2017), şekil indeksini yer sisteminde 75.61 ve kafes sisteminde 75.89 olarak rapor etmiştir.

Rouf ve ark. (2015), barınak ve kafes sisteminde yetiştirilen yarkalardan elde edilen yumurtaların şekil indeksi bakımından fark olmadığını ($P>0.05$) tespit etmişlerdir. Çetin ve ark. (2016), tarafından kafes, serbest dolaşım ve organik yetiştirme sistemleri içinde en yüksek şekil indeksi değerinin (%78.37) organik yetiştirme sisteminden elde edilen yumurtalardan olduğunu belirlemişlerdir. Yumurtalardaki ideal şekil indeksi değeri %72-76 arasındadır. Uygulanan yetiştirme sistemlerindeki tavuklardan elde edilen yumurtaların şekil indeksine ait değerlerin standart değerlerde olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre (Çizelge 4.3), kabuk kalınlığı kafes, yer ve free-range sisteminde sırası ile 0.322 mm, 0.324 mm ve 0.321 mm olarak bulunmuştur. Konu ile ilgili benzer çalışmalarda; Turan (2006), geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta kabuk kalınlığını 0.34 ve 0.36 mm olarak tespit etmiştir. Genç (2010), serbest, çiftleştirme kafesleri ve grup kafeslerde yetiştirilen sülünlerden elde edilen yumurtaların kabuk kalınlığını sırası ile 0.200-0.222mm, 0.230-0.288 mm ve 0.215-0.264 mm olduğunu rapor etmiştir. Artan (2015), köy, serbest ve kafes sistemlerinde yetiştirilen tavukların yumurta kabuk kalınlığını sırası ile 36.78, 37.63 ve 38.36 μ olarak belirlemiştir. Çetin ve ark. (2016), tarafından kafes, serbest dolaşım ve organik yetiştirme sistemleri içinde en düşük kabuk kalınlığının (0.40 mm) serbest dolaşım sistemde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtalarda olduğunu belirtmişlerdir.

Deneme sonuçlarına göre (Çizelge 4.3) göre kabuk kırılma direnci kafes sisteminde 5.14, yer sisteminde 4.85 ve free-range sisteminde 5.42 olarak belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda; Turhan (2006), geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta kabuk kırılma direncinin 2.75 ve 2.79 kg/cm^2 olarak tespit etmiştir. Artan (2015), köy, serbest ve kafes sistemlerinde yetiştirilen tavukların yumurtalarında kırılma direncini sırası ile 2.68, 2.97 ve 2.83 kg/cm^2 olarak belirlemiştir. Rauf (2015), barınak sisteminde yetiştirilen yarkaların yumurtalarının kabuk kırılma direncinin ($P<0.05$), kafeste yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Çetin ve ark. (2016) kafes, serbest dolaşım ve organik

yetiştirme sistemleri ile elde edilen yumurtalarda kırılma direncinin organik yumurtalardan daha yüksek (41.02N/cm²) olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda; yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kırılma direnci değerleri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 4.3. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Etkisi

Yetiştirme Sistemi	Yumurta Ağırlığı	Şekil İndeksi (%)	Kabuk Kalınlığı (mm)	Kırılma Direnci
Kafes	63.495± 3.350	74.973±1.789	322.188±24.745	5.140±3.940
Yer	63.226±4.133	74.526±2.489	324.416±26.235	4.855±3.557
Free- Range	62.239±3.297	74.456±2.565	321.489±21.259	5.424±5.354
p	0.137	0.413	0.787	0.775

Farklı yetiştirme sistemlerinin yumurta iç kalite özelliklerinden olan ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi ve ak pH değeri ile ilgili veriler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelgeye göre; yumurta ak indeksi değeri kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla %8.53, %8.03 ve 8.06 olarak tespit edilmiştir. Yetiştirme sistemleri arasında ak indeksi değerleri bakımından farklılığın istatistikî açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir (P>0.05). Şekeroğlu ve Sarıca (2005), altlıklı yer sisteminden elde edilen yumurtaların ak indeksi değerinin serbest yetiştirme sistemindeki yumurtalara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda; Turan (2006), geleneksel ve ticari işletmelerde üretilen yumurtaların ak indeksi sırasıyla %7.72 ve %6.47 olarak saptamıştır. Artan (2015), köy, serbest ve kafes sistemlerinde üretilen yumurtaların ak indeksini sırası ile %5.32, %5.87 ve %4.94 olarak bulmuştur. Araştırma sonucunda en yüksek ak indeksi kafes sisteminde belirlenmiştir. Çalışmanın aksine, elde edilen bulguları literatür bilgileri desteklememektedir.

Mineki ve Kobayashi (1998), standart bir yumurtanın sarı indeksi değerinin %36 ile 44 arasında bir değer olabileceğini belirtmişlerdir. Yumurta sarı indeksi kafes, yer ve free-range sisteminde sırasıyla %42.51, %42.51 ve %42.36 olduğu tespit edilmiştir. Sarı indeksi oranı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$). Yetiştirme sistemlerinden elde edilen veriler ışığı altında sarı indeksi değerinin standart değerler arasında olduğu tespit edilmiştir. Turan (2006), geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta sarı indeksini sırasıyla %42.68 ve %43.20 olarak saptanmıştır. Karabayır ve ark. (2010), yumurtacı ve damızlık tipi kafeste yetiştirilen japon bıldırcınlarının sarı indeksini %42.80 ve %40.17 olarak belirlemişlerdir. Englmaierova ve ark. (2014), zenginleştirilmiş kafeslerde ve büyük kuş kafeslerinde ki tavuklardan elde edilen yumurtaların sarı indeksi değeri geleneksel ve altlıklı kuş kafeslerinden elde edilen yumurtalardan daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Artan (2015), köy, serbest ve kafes sistemlerinde üretilen yumurtaların sarı indeksini sırası ile %38.22, %43.16 ve %38.31 olduğunu belirtmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü tarafından haugh birimi değeri ≥ 79 olarak belirlenmiştir. Tavuklardan elde edilen yumurtaların haugh birimi değerleri sırasıyla kafes, yer ve free-range sisteminde 81.41, 78.19 ve 79.33 olarak bulunmuştur. Kafes ve free-range sisteminde elde edilen değerler TSE'nin belirlemiş olduğu değerden yüksek iken, yer sistemindeki değer ise düşük çıkmıştır. Haugh birimi değeri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$). Turan (2006), geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta haugh birimi sırasıyla 77.12 ve 72.86 olarak belirlemiştir. Artan (2015), tarafından köy, serbest ve kafes sistemlerinde üretilen yumurtaların haugh biriminin 63.77, 69.00 ve 61.97 olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz veriler, Turan (2006) ve Artan (2015)'in elde ettiği bulgulardan daha yüksek çıkmıştır.

Denemeye alınan tavukların yumurta ak pH'sı değerleri sırasıyla kafes, yer ve free-range sisteminde 7.86, 7.73 ve 7.75 olarak belirlenmiş olup, ak pH'sı oranı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Konu ile ilgili yapılmış olan benzer çalışmalarda; Petek ve ark. (2009), kafes ve serbest dolaşimli barındırma sistemlerinde yapmış oldukları çalışmada; kafes sistemindeki akın pH'sının serbest dolaşimli sisteme göre önemli düzeyde daha yüksek ($P<0.01$) olduğunu tespit etmişlerdir. Hatipoğlu (2017), ak pH değerini yer sisteminde 78.43 ve kafes sisteminde 8.38 olarak belirlemiştir. Araştırma sonuçları ile literatür bilgileri uyum sağlamaktadır.

Çizelge 4.4. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta İç Kalite Özelliklerine Etkisi

Yetiştirme sistemi	Ak İndeksi (%)	Sarı İndeksi (%)	Haugh Birimi	Ak ph
Kafes	8.527±1.724	42.511±3.562	81.414±7.569	7.862±0.206 ^a
Yer	8.027±2.169	42.506±3.682	78.192±11.821	7.730±0.265 ^c
Free-Range	8.056±2.003	42.357±4.034	79.328±9.622	7.725±0.213 ^b
p	0.301	0.968	0.193	0.001

Yapılan çalışmada farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların sarı rengine ait veriler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'teki verilere göre; kafes, yer ve free-range sistemi için L (parlaklık) değeri sırasıyla 56.26, 57.01 ve 56.97 olarak tespit edilmiştir. L değeri bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0.05$). Yerde uygulanan yetiştirme sistemindeki tavuklardan elde edilen yumurtaların daha parlak olduğu (57.10) belirlenmiştir. Yumurta sarısındaki a (kırmızılık) değerinin free-range sisteminde 12.61, yer sisteminde 12.92 ve kafes sisteminde 15.33 olarak tespit edilmiştir. Yumurtanın b (sarılık) değeri free-range sisteminde 44.21, yer sisteminde 45.70 ve kafes sisteminde ise 49.96 olduğu ve e değerinin ise yer sisteminde 74.50, free-range sisteminde 74.93 ve kafes sisteminde ise 76.93 olduğu tespit edilmiştir. A, b ve e değerleri bakımından

yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

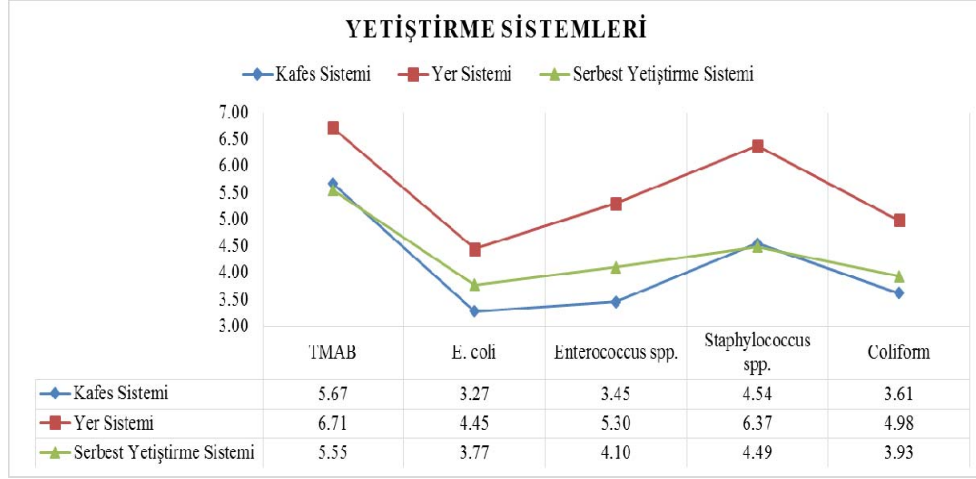
Çizelge 4.5. Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi

Özellikler	Yetiştirme sistemi			p
	Kafes	Yer	Free-Range	
L (parlaklık)	56.263±2.459	57.097±2.696	56.974±2.470	0.139
A (kırmızılık)	15.326±2.646 ^a	12.916±3.184 ^b	12.612±2.782 ^b	0.000
B (Sarılık)	49.959±4.876 ^a	45.703±5.305 ^b	44.214±4.230 ^b	0.000
E Değeri	76.928±3.847 ^a	74.503±3.132 ^b	74.935±3.497 ^b	0.000

Hatipoğlu (2017), yapmış olduğu çalışmada; L (parlaklık) değerini yer sisteminde 54.48 ve kafes sisteminde 53.19 olarak bulmuş, yer sistemi yumurtalarında daha parlak olarak belirlenmiştir. A (kırmızılık) değerinin yer sisteminde 22.09, kafes sisteminde ise 23.16 olduğunu, b (sarılık) değerinin yer sisteminde 52.87, kafes sisteminde ise 54.33 olduğunu tespit etmiştir. L, a, b değerleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğunu ($P<0.05$), E değerinin ise yer sisteminde 78.62 ve kafes sisteminde ise 78.99 olduğunu saptamıştır. Gruplar arasında E değeri bakımından farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğunu belirtmiştir ($P>0.05$).

4.4. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Kabuk Yüzeyi Mikroorganizma Yoğunluğu Üzerine Etkisi

Farklı yetiştirme sistemlerinden elde edilen yumurtaların kabuk yüzeyinde bulunan TMAB, E.coli, Enterococcus ssp., Staphylococcus ssp. ve Coliform yoğunluğu ile ilgili veriler Şekil 4.3'te verilmiştir.

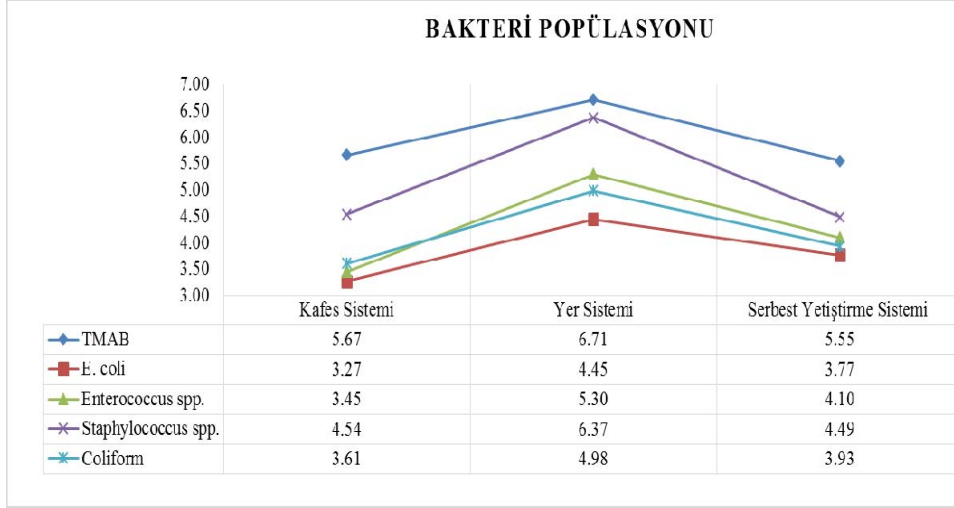


Şekil 4.3. Yetiştirme Sistemlerine Göre Mikroorganizma Çeşitliliği (kob cfu/mL)

Kafes, yer ve serbest yetiştirme sisteminde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtalardaki TMAB yoğunluğu sırasıyla 5.67 kob cfu/mL, 6.71 kob cfu/mL ve 5.55 kob cfu/mL olarak tespit edilmiştir. Buna göre yetiştirme sistemleri arasında en fazla TMAB yoğunluğu 6.71 kob cfu/mL ile yerde yetiştirme sisteminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Yumurtalardaki E.coli yoğunluğu bakımından yetiştirme sistemleri karşılaştırıldığında ise en fazla E.coli 4.45 kob cfu/mL ile yer sistemindeki yumurtalarda olduğu belirlenirken, en az ise 3.27 kob cfu/mL ile kafes sisteminden elde edilen yumurtalarda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Yumurtalardaki Enterococcus spp. miktarı en fazla 5.30 kob cfu/mL ile yer sisteminde, en az 3.45 kob cfu/mL ile kafes sisteminde gözlenmiştir (Şekil 4.3). araştırma sonuçları Staphylococcus spp. yoğunluğu bakımından incelendiğinde en fazla bulaşıklığın 6.37 kob cfu/mL ile yer sisteminde olduğu, en az bulaşıklığın ise 4.49 kob cfu/mL ile serbest yetiştirme sistemindeki yumurtalarda olduğu saptanmıştır. Sonuçlar coliform yoğunluğu açısından incelendiğinde ise en fazla yoğunluğun 4.98 kob cfu/mL ile yer sistemindeki yumurtalarda olduğu, en az yoğunluğun ise 3.61 kob cfu/mL ile kafes sisteminde olduğu belirlenmiştir. Englmaierova ve ark. (2014), farklı barınak sistemlerinde elde edilen yumurtalarda

kabuk mikrobiyel bulaşıklığı belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, barınak sisteminin *Enterococcus* ve *Escherichiacoli* mikrobiyel bulaşıklık ve yumurta yüzeyi üzerinde toplam bakteri miktarını önemli ölçüde etkilediğini ($p<0.001$), bakteriyel bulaşıklığın toplam miktarı için en düşük değerlerin geleneksel (4.05 log koloni oluşturan üniteler CFU/yumurta) ve zenginleştirilmiş (3.98 log CFU/yumurta) kafeslerden elde edilen yumurtalarda bulunduğunu ($p<0.001$), büyük kafeslerden elde edilen yumurtaların yumurta başına 5.49 log CFU/yumurta sahip olduğunu ve en fazla kirlenmenin altlıklı kümes sistemlerinde gözlendiğini (6.24 log CFU/yumurta) belirlemişlerdir. Altlıklı kümeslerden ve büyük kafesli kümeslerden elde edilen yumurta kabuklarındaki mikrobiyel kirlenme seviyesinin kafeslerden elde edilen yumurtalardan 2 log CFU/yumurta daha yüksek olduğunu, yumurta güvenliği açısından ise geleneksel ve altlıklı kümeslere en iyi alternatifin zenginleştirilmiş ve büyük kafesli kümesler olduğunu saptamışlardır. Moyle ve ark (2016), iki farklı çiftlikteki serbest yetiştirme sistemi ile yetiştirilen tavuklardan toplanan yumurtalardaki toplam bakteri ve *Enterobacteriaceae*'nin yoğunluğunun yanı sıra *Salmonella* ve *Campylobacter*'in varlığının tavuk yaşının (haftalar), yumurta kabuğu yüzeyi ve kabuk gözeneklerindeki toplam bakteri seviyesi üzerinde önemli bir etkiye (artışa) sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak yetiştirme sistemleri içerisinde; TMAB, *E.coli*, *Enterococcus* spp., *Staphlococcus* spp. ve Coliform yoğunluğu en fazla yer sistemindeki yumurtalarda olduğu, TMAB ve *Staphlococcus* spp., yoğunluğunun en az serbest yetiştirme sisteminde olduğu, *E.coli*, *Enterococcus* spp. ve Coliform yoğunluğu bakımından ise en az kafes sistemindeki yumurtalarda olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Mikroorganizmaların Yetiştirme Sistemlerine Bağlı Olarak kob cfu/mL Cinsinden Karşılaştırılması

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı yetiştirme sistemlerinin verim özelliklerine, kalite kriterleri ve yumurta kabuğunun mikrobiyal yük yoğunluğu üzerine olan etkilerini araştırma amacıyla yapılmış olan bu çalışmada; toplam 1350 adet Atak-S yerli hibritler 10 hafta süre ile (60-70. haftalar arası) kullanılmıştır.

Yapılmış olan bu araştırmadan; elde edilen verilere göre; tavukların yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta kütlesi, Yemden yararlanma oranı ve ak pH'sı bakımından yetiştirme sistemleri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

Deneme sonucuna göre; ortalama yumurta ağırlığının en fazla olduğu sistem 63.04 gr ile yer sistemi iken, ortalama yumurta veriminin en fazla olduğu sistem %51.20 ile kafes sistemi olmuştur. Yumurta veriminin düşük olmasının nedeni yaz sıcaklığının başlaması ve hayvanların yaşının ilerlemesi olduğu tahmin edilmektedir. Diğer yandan; yumurtaların şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kırılma direnci, ak indeksi, sarı indeksi ve haugh birimi değeri açısından yetiştirme sistemleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Toplam Mezofilik Aerob Mikroorganizma, E.coli, Enterococcus spp., Staphylococcus spp. ve Coliform yoğunluğunun en fazla yer sistemindeki tavuklardan elde edilen yumurtalarda olduğu tespit edilmiştir. TMAB ve Staphylococcus spp., yoğunluğunun en az serbest yetiştirme sisteminde olduğu, E.coli, Enterococcus spp. ve Coliform yoğunluğunun ise en az kafes sistemindeki yumurtalarda olduğu belirlenmiştir.

Atak-S yerli yumurtacı hibrit tavuk ırkları üzerinde yapılmış olan bu çalışmada yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta iç ve dış kalite özelliklerinin yetiştirme sistemlerinin üçünden de etkilendiğini, yumurta verimi ve yumurta kütlesi değerleri açısından kafeste yetiştirme sisteminden daha iyi sonuçlar alındığı, yumurta ağırlığı ile birey başına günlük ve ortalama yem tüketimi değerleri

bakımından yerde yetiştirme sisteminden daha iyi sonuçlar alındığı tespit edilmiştir. Diğer yandan yemden yararlanma oranı açısından kafes ve free-range sisteminde iyi değerler elde edilmiştir. Yumurta işletmelerinin ekonomisi açısından verim performansı, yemden yararlanma oranları ve yumurta iç-dış kalite özellikleri dikkate alındığında ATAK-S hibritler için kafes sisteminin daha olumlu sonuçlar vermesi nedeniyle kafes sistemi önerilebilir. Ayrıca gıda güvenliği açısından da yumurtanın dışkıyla temasını sınırladığı için kafes sisteminin daha avantajlı olduğu vurgulanabilir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M., Chae, B.J., Lohakare, J., Keohayong, B., Lee, M.H., Lee, S.J., Kim, D.M., Lee, J.Y., Ohh, S.J., 2014. Comparison of Aviary, Barn and Conventional Cage Raising of Chickens on Laying Performance and Egg Quality. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 27(8), s1198-1203, August 2014.
- Aksoy, T., 1993. Tavuk Yetiştiriciliği, Şahin Matbaası, İkinci Baskı, Ankara.
- Altan A., Bayraktar H., Öneç, A., 2001. Etlik Piliçlerde Sıcak Stresinin Et Rengi ve pH'sı Üzerine Etkileri. *Hay Üretim Derg.* 42 (2): 1-8, 2001.
- Altan, Ö., Altan, A.M., Şeremet, T.Ç., 2009. Organik Yumurtalarda Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi ve Tüketici Açısından Algılanması. 1. GAP Organik Tarım Kongresi, Şanlıurfa, Türkiye, s622-629, 2009.
- Artan, S., 2015. Köy, Serbest ve Kafes Sistemlerinde Üretilen Yumurtaların Kalite Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Adana, 2015.
- Aysöndü, M. H., 2005. Kaya Kekliklerinde (*Alectoris Graeca*) Farklı Barındırma Şeklinin Yumurta Verimi, Kuluçka Özellikleri ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2005, Elazığ.
- Çetin, E., Temelli, M., Eyigör, A., 2016. Yetiştirme Sistemleri ve Kabuk Renginin Bazı Yumurta Kalite Parametrelerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi, J. Fac. Vet. Met.* 35 (2016), 1,2: 11-16.
- Dikmen, B.Y., İpek, A., Şahan, Ü., Sözcü, A., Baycan, S.C., 2016. Impact of Different Housing Systems and Age of Layers on Egg Quality Characteristics. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences.* 41, s77-84, 2017.

- Englmaierova, M., Tüмова, E., Charvatova, V., Skrivan, M., 2014. Effects of Laying Hens Housing System on Laying Performance, Egg Quality Characteristics and Egg Microbial Contamination. Czech J. Anim. Sci. 59 (8), s345-352, 2014.
- Ferrante, V., Lolli, S., Vezzoli, G., Cavalchini, L. G., 2009. Effects of Two Different Rearing Systems (Organic and Barn) on Production Performance, Animal Welfare Traits and Egg Quality Characteristics in Laying Hens. Ital. J. Anim. Sci. Vol. 8, s165-174, 2009.
- Genç, F., 2010. Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Halkalı Sülünlerde (*Phasianus colchicus*) Yumurta Verimi, Kuluçka ve Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2010, Elazığ.
- Gözet, B., 2017. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Besi Performansı, Karkas ve Et Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Adana, 2017.
- Hatipoğlu, K., 2017. Atak-S Yerli Yumurtacı Hibritlerde Farklı Yetiştirme Sisteminin Verim Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Adana, 2017.
- Hughes, B.O., Dun, R, 1983. Production and Behavior of Laying Domestic Fowls in Outside Pens (Abstract). Applied Animal Ethology, Vol. 11, No.2, p.201, 1983
- Hughes, B.O., Dun, R, 1982. A Comparison of Two Laying Strains: Housed Intensively in Cafes and Outside on Free Range Research and Development Publication No: 16, The West of Scotland Agricultural College. Technical Note, Number:249, Auchincrive, Ayr, April 1982.

- Hunt, M.C., Acton, J.C., Benedict R.C., Calkins C.R., Conforth, D.P., Jeremiah, L.E., Olson, D.G., Salm, C.P., Savell, J.W., and Shiwas S.D. 1991. Guidelines for meat color evaluation. Chicago: American meat Sci. Assoc. And National Live Stock and Meat Board.
- Karabayır, A., Kılınç, K., Helvacıkara, H., 2010. Farklı Kafes Tiplerinin Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Bazı Yumurta Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi, 18 (B)-2010. Sayfa 1-6, Kastamonu.
- Kayaokay, A., Çağrıbay, T., İnci, H., Şengül, A. Y., Söğüt, B., 2014. Kafes ve Yer Sisteminde Yetiştirilen Bildircinların Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. X. Zootekni Öğrenci Kongresi, 2014, Kayseri.
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Moyle, T., Drake, K., Gole, V., Chousalkar, K., Hazel, S., 2016. Bacterial Contamination of Eggs and Behaviour of Poultry Flocks in the Free Range Environment. Comparative Immunology, Microbiology nad Infentious Diseases 49, s88-94, 2016.
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Yamaner, Ç., Çınar, M., Çatlı, A.U., Konak, R., 2011. Effect of an Organic and Conventional Rearing System on the Mineral Content of Hen Eggs. Food Chemistry. 132, s989-992, 2012.
- Levendecker, M., Hamann, H., Hartung, J., Ring, C., Glunder, G., Ahlers, C., Sander, I., Neumann, U., Dıstı, O., 2001. Analiys of Genotype-Environment İnteractions Between Layer Lines And Housing Systems For Performance Traits, Egg Quality and Bone Breaking Strength 2 Communication: Egg Quality Traits. Züchtungskunde, 73(4): 308-313.
- Miao, Z.H., P.C. Glatz and Y.J. Ru, 2005. Free-range Poultry Production - A Review. AsianAust. J. Anim. Sci. Vol 18, No. 1 : 113-132.
- Minelli, G., Sirri, F., Folegatti, E., Meluzzi, A., Franchini, A., 2007. Egg Quality Traits of Laying Hens Reared in Organic and Conventional Systems. Italian Journal of Animal Science. 6 (1), s728-730, 2007.

- Mostert, B.E., Bowes, E.H., Vanderwalt, J.C. 1995. Influence of Different Housing Systems on the Performance of Hens of Four Laying Strains. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 25 (3), 1995.
- Moyle, T., Drake, K., Gole, V., Chousalkar, K., Hazel, S., 2016. Bacterial Contamination of Eggs and Behaviour of Poultry Flocks in the Free Range Environment. *Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases*. Volume 49, Pages 88-94, 2016.
- Mugnai, C., Bosco, A.D., Castellini, C., 2008. Effect of Rearing System and Season on the Performance and Egg Characteristics of Ancona Laying Hens. *Italian Journal of Animal Science*. 8, s175-188, 2009.
- Özbey, O., Esen, F., 2007. The Effects of Different Breeding Systems on Egg Productivity and Egg Quality Characteristics of Rock Partridges. *Poultry Science*. Volume 86, Issue 4, Pages 782-785, April 2007.
- Parisi, M.A., Northcutt, J.K., Smith, D.P., Steinberg, E.L., Dawson, P.L., 2014. Microbiological Contamination of Shell Eggs Produced in Conventional and Free-Range Housing Systems. *Food Control*. 47, s161-165, 2015.
- Pavlovski, Z., Hopic, S., 2001. Housing Systems For Layer And Egg Quality. *Biotechnology-in-Animal-Husbandry*, 17 (5-6): 197-201.
- Pavlovski, Z., Svetlana, V., Masic, B., 1994. The Effect of Housing System on External Egg Quality Traits in Small Layers Flocks. *Biotehnologija U Stocarstvu* 10 (3-4) P.13-20.
- Petek, M., 2000. Avrupa topluluğu sürecinde yumurta tavukçuluğunda barındırma ile ilgili yeniden yapılanma. *Çiftlik Der.*, Mayıs 2000.
- Petek, M., Alpay, F., Gezen, Ş.Ş., Çıbık, R., 2009. Ticari Yumurtacı Tavuklarda Barındırma Sistemi ve Yaşın Erken Dönem Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1): s57-62, 2009.

- Pistekova, V., Hovorka, M., Vecerek, V. et al., 2006. The quality comparasion of eggs laid by laying hens kept in battery cage sand in a deep litter system. Czech J Anim Sci.; 51:318-325.
- Rakonjac, S., Bogosavljevic-Bozkovic, S., Pavlovski, Z., Skrbic, Z., Doskovic, V., Petrovic, M.D., Petricevic, V., 2013. World's Poultry Science Journal Vol. 70, s93-104, 2013.
- Rouf, M.G., Ahammed, M., Ahammad, M.U., Rahman, M.R., 2015. Effects of Cage and Barn System on Early Laying Performance of Pullet. Bangladesh Journal of Animal Science. 44 (3), s.151-156, 2015.
- Samman, S., Kung, FP., Carter, LM., Foster, MJ., Ahmad, ZL. 2009. Fatty acid composition of certifled organic, conventional and omega-3 eggs Food Chem 116:911-914.
- Shields, S., Duncan, I.J.H., 2015. An HSUS Report: A Comparison of the Welfare of Hens in Baterry Cages and Alternative Systems. <https://www.humanesociety.org/sites/default/files/docs/hens-battery-cages-alternative-comparisons.pdf>
- Şekeroğlu, A., Sarıca, M. 2005 Serbest yetiştirme (free-range) sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerin yumurta verimi ve kalitesine etkisi, Tavukçuluk Araştırma Dergisi 6(1): 10-16, 2005.
- Şenköylü, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş) 3. Baskı. s. 538, Tekirdağ.
- Tahtabiçen, E., Okur, A. A., Şamlı, H. E., Korkmaz, F., 2015. Serbest Yetiştirilen Yumurta Tavuklarında Kırmızı Biberin Yemlere İlavesinin Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. NKUBAP.00.MB.AR.13.02 Nolu Proje, 2015.
- Tavares, B.T., Pereira, D.F., Lean, P.A.B.M., Neto, P.O., Salgado, D.D., 2016. Quality of Eggs in Orcanic and Conventional Production System. 2016 ASABE Annual İnternational Meeting Orlondo, Florida, July 17-20, 2016.

- Turan, B., 2006. Yumurta Tavukçuluğunda Farklı Üretim Sistemlerinin Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Samsun, 2006.
- Vural, N., 1992. Besin Analizleri. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayın No: 69, s. 154.
- Yenice, G., Kaynar, Ö., İleritürk, M., Hira, F., Hayırlı, A., 2016. Quality of Eggs in Different Production Systems. Czech J. Food Sci., 34 (4), s370-376, 2016.
- Yenilmez, F., Uruk, E., 2016. Free-Range Sistemi, Avantaj ve Dezavantajları. Nevşehir Bilim ve Teknolojisi Dergisi, TARGİD Özel Sayısı, s315-324, 2016.
- Yiğitoğlu, E., Testik, A., 2008. Atak-S Yumurtacı Hibritinin Çukurova (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği) Koşullarında Performansının Saptanması. Çukurova üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt:18-2, 2008.
- Zemkova, L., Simeonovova, J., Lichovnikova, M., Somerlikova, K., 2007. The Effects of Housing Systems and Age of Hens on the Weigh and Cholesterol Concentration of the Egg. Czech. J. Anim. Sci. 52 (4), S110-115, 2007.

ÖZGEÇMİŞ

01.01.1978 yılında Adana'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 1999 yılında başladığı Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü, Zootekni Alt Programından 2004 yılında mezun oldu. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı. Halen özel bir firmada Bölge Satış Yöneticisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.