



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVANSAL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

NİĞDE İLİ ÇAMARDI İLÇESİNDE KOP TARAFINDAN UYGULANAN SERBEST
TAVUK ve GELENEKSEL KÖY TAVUKÇULUĞU YETİŞTİRME
SİSTEMLERİNİN YUMURTA KALİTESİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

EMİNE POLAT YURTSEVEN

Haziran 2020

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVANSAL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

NİĞDE İLİ ÇAMARDI İLÇESİNDE KOP TARAFINDAN UYGULANAN SERBEST
TAVUK ve GELENEKSEL KÖY TAVUKÇULUĞU YETİŞTİRME
SİSTEMLERİNİN YUMURTA KALİTESİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

EMİNE POLAT YURTSEVEN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU

Haziran 2020

Emine POLAT YURTSEVEN tarafından Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU danışmanlığında hazırlanan “Niğde İli Çamardı İlçesinde KOP Tarafından Uygulanan Serbest Tavuk ve Geleneksel Köy Tavukçuluğu Yetiştirme Sistemlerinin Yumurta Kalitesi Bakımından Karşılaştırılması ” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye:Dr. Öğretim Üyesi Mustafa DUMAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye:Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Akif BOZ, Yozgat Bozok Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2020 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun .../.../2020 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../2020

Prof. Dr. Murat BARUT
MÜDÜR

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Emine POLAT YURTSEVEN



ÖZET

NİĞDE İLİ ÇAMARDI İLÇESİNDE KOP TARAFINDAN UYGULANAN SERBEST TAVUK ve GELENEKSEL KÖY TAVUKÇULUĞU YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN YUMURTA KALİTESİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

POLAT YURTSEVEN, Emine

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU

Haziran 2020, 48 Sayfa

Bu çalışmada, serbest sistem prefabrik barınaklarda ve köy koşullarında üretilen yumurtaların kalitelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Niğde İli Çamardı İlçesi'nde serbest tavuk yetiştiriciliği yapılan prefabrik barınaklarından ve köy tavukçuluğu yapan ailelerden alınan toplam 300 yumurta çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma mukavemeti; iç kalite özelliklerinden; ak indeksi, Haugh birimi ve sarı renk skoru üzerine yetiştirme sisteminin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Yaşın etkisi ise şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma mukavemeti; ak indeksi, Haugh Birimi, sarı indeksi, sarı renk skoru açısından önemli bulunmuştur ($P<0,01$; $P<0,05$). Yaş ve sistem etkileşimleri, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, Haugh Birimi sarı indeksi ve sarı renk skoru açısından önemli bulunmuştur ($P<0,01$; $P<0,05$). Yumurta et ve kan lekesi oranları ise sırasıyla serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda (%10,6- %15,3) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yumurta kalitesi bakımından serbest sistem yetiştiriciliğinin, geleneksel köy tavukçuluğuna göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Serbest sistem, geleneksel köy tavukçuluğu, alternatif yetiştiricilik, yumurta tavukçuluğu, yumurta kalite özellikleri

SUMMARY

COMPARISON OF THE EGG QUALITY IN FREE RANGE SYSTEM APPLIED BY
THE KOP AND TRADITIONAL VILLAGE POULTRY PRODUCTION SYSTEM
IN NIGDE CITY ÇAMARDI DISTRICT.

POLAT YURTSEVEN, Emine
Niğde Ömer Halisdemir University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Production

Supervisor : Prof. Dr.Ahmet ŞEKEROĞLU

June 2020, 48 pages

In this study, it was aimed to compare the quality of eggs produced in free system prefabricated shelters and village runs. A total of 300 eggs obtained from prefabricated shelters and village poultry farming families in Çamardı District of Niğde Province were used as study materials. The external quality characteristics include egg weight, shape index, shell thickness and shell breaking strength; internal quality characteristics; The effect of cultivation system on the white index, Haugh unit, and yellow color score was found statistically significant ($P<0,01$). The effect of age is shape index, shell thickness, shell breaking strength; white index, Haugh Unit, the yellow index was found to be important in terms of yellow color score ($P<0,01$; $P<0,05$). Age and system interactions were statistically significant in terms of shape index, shell thickness, yellow index of Haugh Unit, and yellow color score ($P<0,01$; $P<0,05$). Egg meat and blood spots rates were determined as a free system and traditional village poultry (10,6% - 15,3%), respectively. As a result, it can be said that free system farming is more successful than traditional village poultry in terms of egg quality.

Key Words: Free range, village chicken peoduction, alternative production egg production, egg quality

ÖN SÖZ

Tez çalışmalarında ve bu tezin konusunun belirlenmesinde, laboratuvar çalışmalarının yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesinde yardım, destek ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen ayrıca beni konu ile ilgili alanda en iyi şekilde yetiştiren ve yönlendiren çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin değerlendirilmesi aşamasında değerli bilgileriyle beni aydınlatan jüri üyelerim Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Akif BOZ ve Dr. Öğretim Üyesi Mustafa DUMAN'a ve her türlü manevi ve maddi desteği ile daima yanımda olan değerli eşim Murat YURTSEVEN'e teşekkür ederim.

Araştırmamda kullanılan örnekleri toplamamda ve çiftçiler ile iletişim kurmamda yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen Çamardı Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü Müdürü Kenan REYHANDALI ve Mühendis Hakkı Sercan İBİŞ çok teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarında değerli bilgileriyle beni aydınlatan ve her konuda desteğini esirgemeyen Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü Bölüm Başkanı Prof. Dr. Sibel CANOĞULLARI DOĞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım esnasındaki yardımlarından dolayı; bölümümüz yüksek lisans programı öğrencilerinden Yunus Emre ŞENTÜRK'e teşekkür ederim.

Ayrıca tüm laboratuvar imkanlarını bize sunan Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesine ve DOĞUŞ grubuna teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	x
SİMGE VE KISALTMALAR	xi
BÖLÜM I GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özetleri	5
BÖLÜM II MATERYAL VE METOD	11
2.1 Hayvan Materyali	12
2.2 Deneme Planı	14
2.3 Yem Materyali	15
2.4 Aydınlatma	15
2.5 Sağlık Koruma	16
2.6 Yöntemler	16
2.6.1 Yumurta kalitesi	16
2.6.1.1 Dış kalite özellikleri	16
2.6.1.2 Yumurta ağırlığı	17
2.6.1.3 Şekil indeksi	17
2.6.1.4 Kabuk kırılma mukavemeti	18
2.6.1.5 Kabuk kalınlığı	18
2.6.2 İç kalite özellikleri	19
2.6.2.1 Ak İndeksi	19
2.6.2.2. Ak yüksekliği ve sarı rengin belirlenmesi	19
2.6.2.3 Haugh birimi	20
2.6.2.4 Sarı indeksi	20
2.6.2.5 Et ve kan lekeleri	21
2.7 İstatistik Analiz	21
BÖLÜM III BULGULAR VE TARTIŞMA	22

3.1 Yumurta Dış Kalite Özellikleri.....	22
3.1.1 Yumurta ağırlığı	22
3.1.2 Şekil indeksi	24
3.1.3 Kabuk kalınlığı.....	26
3.1.4 Kabuk kırılma mukavemeti	28
3.2 İç Kalite Özellikleri	30
3.2.1 Ak indeksi	30
3.2.2 Haugh birimi.....	33
3.2.3 Sarı indeksi.....	34
3.2.4 Yumurta sarı renk skoru	36
3.2.5 Et ve kan lekesi oranı	38
BÖLÜM IV SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	41
ÖZ GEÇMİŞ.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yapılan çalışmadan elde edilen değerler.....	7
Çizelge 2.1. Deneme deseni	15
Çizelge 3.1. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama yumurta ağırlığı değerleri (g).....	22
Çizelge 3.2. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama yumurta şekil indeksi değerleri (%)	25
Çizelge 3.3. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama kabuk kalınlığı değerleri (mm).....	27
Çizelge 3.4. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama kabuk kırılma mukavemeti değerleri (kg/cm ²).....	29
Çizelge 3.5. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre ak indeks değerleri (%).	31
Çizelge 3.6. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre Haugh birimi değerleri	33
Çizelge 3.7. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre sarı indeksi (%) değerleri.....	35
Çizelge 3.8. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre sarı rengi (%) değerleri.....	36
Çizelge 3.9. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait et ve kan lekesi (%) oranları	38

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. Serbest sistem prefabrik kümes.....	11
Fotoğraf 2.2. Geleneksel köy tavukçuluğu sistemi kümesi.....	11
Fotoğraf 2.3. Serbest sistemde yetiştirilen tavuklar.....	12
Fotoğraf 2.4. Geleneksel köy tavukçuluğu yöntemi ile yetiştirilen tavuklar.....	13
Fotoğraf 2.5. Serbest sistem yetiştiricilik (a) ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi yetiştiricilikte (b) kullanılan folluklar.....	13
Fotoğraf 2.6. Çiftliklerden toplanan yumurtalar.....	14
Fotoğraf 2.7. Hassas elektronik laboratuvar terazisi.....	17
Fotoğraf 2.8. Dijital kumpas ile ölçüm.....	17
Fotoğraf 2.9. Kabuk kırılma mukavemeti ölçüm cihazı.....	18
Fotoğraf 2.10. Kabuk kalınlığı ölçüm aleti.....	18
Fotoğraf 2.11. Dijital kumpas ile aynalı masada ölçüm.....	19
Fotoğraf 2.12. Ak yüksekliği ve sarı rengin belirlenmesi.....	20
Fotoğraf 2.13. Dijital kumpas ve üçayaklı mikrometre ile ölçüm.....	21

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
kg	Kilogram
t	Ton
mm	Milimetre
g	Gram
mL	Mililitre
Min/dk	Dakika
°C	Santigrat derece
mg	Miligram
µl	Mikrolitre
cm	Santimetre
Ha	Hektar
%	Yüzde
pH	pH metre
µm	Mikrometre

Kısaltmalar	Açıklama
KOP	Konya Ovası Projesi
AB	Avrupa Birliği
Şİ	Şekil İndeksi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
kkal	Kilo kalori
YUM-BİR	Yumurta Üreticileri Merkez Birliği

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanların beslenme ve giyinme gibi temel ihtiyaçlarının karşılanmasında tarımsal ürünlerin yeri önemlidir. Özellikle insanlar hayvansal besin ve giysi ihtiyaçlarını karşılamak için hayvanları avlayarak etlerini ve giysi ihtiyaçları içinde postlarını kullanmışlardır. Tarihi süreçte insanlar hayvanları evcilleştirerek kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere yetiştirmeye başlamışlardır. İnsanların sosyalleşmesi, şehirleşmenin hızla artması ve şehirlerdeki artan nüfus ile endüstrinin gelişmesiyle paralel olarak hayvansal ürünlere olan ihtiyaçlar artmış ve bu nedenle daha büyük sürüler halinde yetiştirilen sistemler kurulmuştur (Şekeroğlu, 2002).

Bu süreç özellikle 20. yüzyılda bilim ve endüstrinin gelişmesiyle geleneksel üretim sistemlerinden entansif üretim sistemlerine geçişi hızlanmıştır. Tavukçuluk, 1950'li yıllar ve öncesinde ailelerin yumurta ve et ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak, 5-10 adet tavuktan oluşan, evin bahçesinde kurulan bir kümeden ve serbest olarak dolaşan tavuklardan ibaret bir üretim sistemi iken, 1960'lı yıllardan sonra hızlı bir ivme ile değişen ve gelişen bir sektör olmuştur. Bu şekilde özellikle hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında tavukçuluk önemli bir yer tutmuştur. Bu dönemde özellikle entansif yetiştiricilikle; yumurta üretimi neredeyse tamamen geleneksel kafes sisteminde üretilir hale gelmiştir. Aynı şekilde etlik piliç eti üretimi de tamamen kontrolü kümeslerde yapılmaya başlanmıştır. Tavukçulukta bu bilimsel gelişmelerin etkisi ile yemden yararlanma artmış, performans yükselmiştir (Türkoğlu ve Sarıca, 2014). Günümüzde etlik piliçler 35-42 günde 3,5-4,5 kg yem tüketimi ve 1,6-1,8 yemden yararlanma oranı sayesinde 2,0-2,7 kg kesim ağırlığına ulaşabilmektedir. Ticari yumurtacı hibritler ise 2,1-2,3 yem dönüşüm oranları ile yıllık 310-330 adet yumurta verimine ulaşmıştır (Hocking, 2015).

2000 yılı itibari ile ülkemizde TÜİK verilerine göre toplam kanatlı et üretimi 662.731 ton iken 2019 yılı itibari ile 2.138.449 ton'a yükselmiştir. Ülkemizde yumurta üretimi 2007 yılında 10.515.013.481 adet iken 2019 yılı itibari ile 19.898.126.000 adet olarak artış göstermiştir (YUM-BİR 2019, TÜİK 2020). 2018 yılı sonu itibari ile Dünya yumurta üretimi sıralamasında Türkiye 1.250.075 ton üretim miktarı ile ilk 8. sırada yer

almakta iken 1. sırayı 31.338.856 ton ile Çin ve sırasıyla 6.258.795 ton ile ABD 2. ve 4.847.500 ton ile Hindistan 3. sırada bulunmaktadır (YUM-BİR, 2019).

Tavukçulukta bu entansifleşmeyle birlikte; sektörde büyük üretim tesislerinin kurulması, düşük maliyet ve yüksek verim kaygısı ile birlikte, yoğun üretim ile birim alanda hayvan sayısının artması, kısa sürede sağlanan yüksek canlı ağırlık ve kontrollü kümes koşulları ile hayvanların makine gibi üretime zorlanması; başta, metabolik rahatsızlıklar ve iskelet bozuklukları olmak üzere davranış ve refah problemlerinin ortaya çıkmasına ve dolayısıyla ciddi ekonomik kayıplara, üretilen ürünlerin kalitesinin ve gıda değerinin düşmesine neden olmuştur. Bu duruma karşı başta refah seviyesi yükselmiş olan ülkeler olmak üzere bu yoğun üretim sistemlerine karşı, tavukların temel ihtiyaçlarını karşılayamadıkları gerekçesiyle eleştiriler başlamıştır (Şekeroğlu ve Diktaş, 2012). Bu hayvanların ihtiyacının karşılanmaması nedeniyle bu sistemin ürünlerinde de kalite bakımından geri olduğu iddia edilmiş ve tüketicilerde seçici olma, sağlık kaygısı, daha fazla ücret ödeyerek daha kaliteli gıda alma gibi davranışların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Öztürk, 2016).

Hayvan refahı, hayvansal ürünlerin kalitesini etkileyen bir faktör olarak giderek artan bir şekilde pazarlama stratejisinin önemli bir aracı olarak görülmeye başlamıştır (Poltowiez ve Doktor, 2011).

Gerek bu konuda çalışan bilim insanları, tüketiciler tarafından, doğanın korunması, doğayla dost üretim, sağlıklı beslenme gibi taleplerin ve hayvan haklarının korunması için gösterilen tepkilerin artması nedeniyle hayvan refahını geliştirmeye yönelik çalışmalar başlatmışlardır. AB ve ABD'de hayvan refahı üzerinde çalışan komiteler, vakıflar ve tüketici dernekleri kurulmuş bu çalışmalar ışığında kanatlı yetiştiriciliği üzerine yeni yasalar, tüzükler ve protokoller hazırlanarak çalışılmaya başlanmıştır. İlk olarak AB'nin kafeste barındırılan tavuklarla ilgili yapılan düzenlemelerde 2004 yılına kadar geleneksel kafeslerin yerine içinde tünek, folluk ve eşinme alanlarının olacağı alternatif kafes sistemlerine geçilmesi planlanmış ve ilerleyen yıllarda geleneksel kafeslerin tamamen yasaklanacağı bildirilmiştir (Ertop, 2019).

AB'ne uyum sağlamak için benzer yasal ve teknik düzenlemeler ülkemizde de gündeme gelmiş, 2004 yılında Hayvan Koruma Kanunu çıkarılmış, 2010 yılında Organik

Tavukçuluk Yönetmeliği, 2011 yılında Çiftlik Hayvanlarını Refahına dair Yönetmelik, 2014 yılında ise Yumurtacı Tavukların Korunması ile İlgili Asgari Standartlara İlişkin Yönetmelik, gibi yasal uygulamalar ile düzenlemeler yapılmıştır (www.mevzuat.gov.tr. 2020).

Dünyada bu tepkiler nedeni ile hayvan refahını ön planda tutan yeni alternatif tavuk yetiştirme sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemlere örnek ise serbest yetiştirme sistemi ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemidir.

Serbest sistem yumurta tavukçuluğu (Free Range), tavukların daha küçük sürüler halinde barındırılarak, gündüzleri kümeden dışarı çıkıp hem güneşten ve hem de yeşil bitkilerden faydalanarak, doğalarında bulunan hareketleri rahatlıkla yapabildikleri yarı entansif bir yetiştirme sistemidir (Durmuş ve Alkan, 2015).

Bu sistemde hayvanlara doğal ortamlarında sahip oldukları çevresel koşullara yakın ortam sağlanmakta, böylece doğal davranışlarını ve fiziksel aktivitelerini rahatça sergileyebilme imkanı yaratılmaktadır. Tavuklar genellikle küçük gruplar halinde barındırılmakta ve gün içinde bitki örtüsü ile kaplı olan meralara erişim sağlamaktadırlar. Sabit ve hareketli barınakların kullanıldığı sistemde, barınaklar içerisinde yem, su, tüneme ve yumurtlama ortamı sağlanırken, otlakta gezinme, eşelenme, hava ve gün ışığından sınırsız faydalanma imkanı hayvanın isteğine bağlıdır. (Durmuş ve Alkan, 2015).

Köy tavukçuluğu ise, geleneksel bir üretim sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Çok eski devirlerden beri aile fertlerinin yumurta ve tavuk eti ihtiyacını giderdiği, 5-10 tavuktan ve derme çatma hazırlanmış küçük bir barınaktan oluşur. Su, yem, folluk ve dış ortamdaki faydalanma süresine sınırlı olarak imkan verilir. Ancak son yıllarda tüketici talepleri doğrultusunda köy tavukçuluğu yetiştirme amacına göre, geleneksel köy tavukçuluğu, gelişmiş köy tavukçuluğu ve küçük çaplı köy tavukçuluğu olarak üç gruba ayrılabilir (Riise vd., 2004; Sonaiya, 2009).

Köy tavuklarında belli bir ırkın yetiştirilmesi pek mümkün değildir. Hayvanların farklı dönemlerde yem ihtiyaçları değişmektedir. Yaz aylarında hayvanlar çoğunlukla ek bir yemlemeye tabi tutulmaz genellikle dışarıdan buldukları böcekler, yeşil bitkiler,

tarlalardaki dane artıkları gibi besinler ile beslenirler. Kış aylarında ihtiyaç doğrultusunda ek yemleme yapılmaktadır. Köy tavukçuluğunda bakım, besleme ve hayvanların kontrolü kadınlar tarafından sağlandığı için üretici genellikle kadın diyebiliriz. Son yıllarda, köy yumurtasına olan ilginin artmasıyla birlikte köyde yaşayan kadınlar için yumurta ve köy tavuğu satışı gelir getiren bir üretim sistemidir (Aklilu vd., 2007; Şekeroğlu ve Sarıca, 2010).

Yumurta, çok eski devirlerden beri insan gıdası olarak kullanılmaktadır ve biyolojik değeri tam olan bir gıda maddesidir (Doğan, 2008). Besleyici değerinin yanında tüketim kolaylığı ve çeşitliliği gibi etmenler yumurta tüketimini artırmaktadır (Dede vd., 2005). Biyolojik değerinin tam olması, protein ve diğer besin maddelerini içermesi nedeniyle bitkisel proteinlerin kalitesi için ölçüt olarak kullanılmaktadır. Besin değerinin en belirgin göstergesi, dış ortamda sadece uygun sıcaklık ve nem sağlanarak 21 günde canlı civciv elde edilebilmesidir (Sarıca ve Erensayın, 2009). Bir yumurtanın yaklaşık 80-85 kkal enerji içermesinden dolayı etkili bir diyet gıdası olarak kabul görmektedir (Yalçın vd., 2000).

Üretim sistemleri yumurta kalitesini etkileyen önemli bir faktördür (Turan, 2006). Tüketiciler kanatlı ürünlerinin fiyatı ve besin değerinin yanı sıra hijyen, gıda güvenliği, renk, aroma, lezzet gibi kalite kriterleri ile de ilgilenmektedirler. Bu çerçevede hayvanların ve yemlerin genetik özellikleri ve güvenilirlikleri, hayvan ve insan sağlığına zararlı maddelerin kullanılıp kullanılmadığı sorgulanmaktadır (Öztürk, 2016).

"Kalite kavramı kişiden kişiye, toplumdaki topluma değişiklik gösteren subjektif bir ifadedir. Bununla birlikte kalite, tüketiciyi memnun eden nitelikleri oluşturan etmenler ve mükemmellik derecesinin ifadesi olarak tanımlanmıştır. Yumurta kalitesi yumurtanın mükemmellik derecesini belirleyen kalıtsal özelliklerin tümü olarak tanımlanabilir" (Altan, 1993).

Tüketiciler içinse, tüketiciyi memnun eden kriterler olarak ifade edilebilir (Altan, 2015). Tüketicileri bir ürünü satın alırken neyin teşvik ettiği merak uyandıran konulardan biridir (Grunet, 2005).

Tüketiciler gıda seçimine karar verirken, bir ürün hakkındaki algıladığı özelliklerin, kendisi ile ilgili değer yargılarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kalite hakkındaki güvenin; deneyim ve güvenilirlikle oluştuğunu bildirmiştir (Altan, 2015). Geleneksel yumurta tüketicilerinin yumurta satın alırken; fiyat, tazelik, kabuk rengi, ağırlık, sağlamlık, temizlik, sarı rengi, koku ve tat olarak tanımlarken, gelişmiş ülkelerde ise kalite, gıda güvenliği, çevre dostu üretim, tavuk refahı, fonksiyonel ve organik yumurtalar şeklindedir.

Bu araştırma ile serbest yetiştirme sistemi ve geleneksel köy tavukçuluğundan elde edilen yumurtaların kalite özellikleri belirlenerek, tüketicilerin yumurta alımında tercihlerine yardımcı olmak amaçlanmıştır.

1.1 Literatür Özetleri

Şekeroğlu (2002), serbest yetiştirme sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerde yumurta verim ve kalite özelliklerini araştırmak üzere çalışmış ve üzerinde durulan özelliklerden %5 ve %50 yumurta verim canlı ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi, Haugh birimi bakımından altlıklı yer sisteminin serbest sisteme üstünlük sağladığını bildirmiştir ($P<0,05$; $P<0,01$). Ayrıca sarı renk bakımından da serbest sistemin altlıklı yer sistemine ($P<0,05$; $P<0,01$) üstünlük sağladığını tespit etmiştir. Yaşama gücü, %5 ve %50 verim yaşı, 52. Hafta sonu canlı ağırlık, tavuk kümes yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yere yumurtlama oranı, kirli yumurta oranı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta özgül ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı ve yumurta yüzey alanı, kırılma direnci, kırık-çatlak yumurta oranı, sarı indeksi, yumurta kan ve et lekesinin yetiştirme sisteminden etkilenmediğini bildirmiştir.

Turan (2006), yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek için yapmış olduğu çalışmada, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk yüzey alanı, özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, ak oranı ve kan lekeli yumurta oranının ticari işletmelerde daha yüksek ($P<0,05$); ak indeksi ve sarı oranının geleneksel işletmelerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir ($P<0,05$). Yumurta kırılma direnci, kabuk oranı, Haugh birimi, sarı indeksi, sarı ağırlığı ve Roche yelpazesine göre, sarı rengi ve et-kan lekeli yumurta oranı üzerine işletmelerin etkisi önemsiz ($P>0,05$); renk tayin cihazına (Chromo Meter) göre yumurta sarı rengini

gösteren Hunter a ve Hunter b değerleri geleneksel işletmelerde ticari işletmelerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Nonga vd. (2007), serbest sistemde üretilen yumurtaların fiziksel kalite özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada pazardan ve belirledikleri çiftlikten topladıkları yumurtaları değerlendirmiş ve pazardan topladıkları yumurtalar için ortalama değerler yumurta ağırlığı (40,8 g), kabuk ağırlığı (4,9 g), kabuk kalınlığı (0,4 mm), albümin ağırlığı (21,9 g), albümin yüksekliği (3,9 mm), yumurta sarısı ağırlığı (13,6 g), yumurta sarısı yüksekliği (0,76 cm), yumurta sarısı genişliği (2,5 cm), yumurta sarısı indeksi (% 31,6) ve Haugh Birimi (67,7) olarak tespit etmişlerdir. Çiftliklerden alınan yumurtalar için ortalama yumurta ağırlığı pazarda satılan yumurtalardan önemli ölçüde yüksek olduğunu kaydedilen yumurta kusurlarının genel prevalansının %44 olduğunu, çiftlikteki yumurtalarda (% 51,1) pazardakilere (% 35,0) göre önemli ölçüde daha fazla sayıda kusurlu yumurta olduğunu gözlemlemişlerdir ($P<0,05$).

Levko ve Gornowicz (2011), kafes, altlıklı yer ve serbest yetiştirme sistemlerini karşılaştırdıkları bir çalışmada; 34 ile 36 hafta arasındaki tavuklardan elde edilen ve rastgele seçilen 100 yumurta üzerinde, yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi, albümin yüksekliği ve pH, Haugh Birimi, yumurta sarısı rengi gibi yumurta kalite özelliklerini değerlendirmişlerdir. Altlıklı yer sisteminde en yüksek şekil indeksi (%79,00), ak yüksekliği (5,00 mm), Haugh Birimi (69,70) ve sarı skorunu elde etmişlerdir. Kafes sisteminde ise en ağır yumurtaların (61,06 g) üretildiğini, serbest sistemde üretilen yumurtaların ise en yüksek kabuk ağırlığı ve en yüksek kabuk kalınlığına sahip olduğunu vurgulamaktadırlar (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.1. Yapılan çalışmadan elde edilen değerler (Levko ve Gornowicz, 2011)

Kalite Özellikleri	Yetiştirme Sistemleri			
	Altlıklı Yer Sistemi	Kafes Sistemi	Serbest Sistem	
Yumurta Ağırlığı (g)	\bar{x}	56,35	61,06 ^a	57,93 ^{a-b}
	s	5,06	2,98	3,36
	v	9,00	4,90	5,80
Yumurta Şekil indeksi (%)	\bar{x}	79,00	77,86	79,29
	s	2,52	2,12	3,64
	v	3,20	2,70	4,80
Sarı Renk Skalası (La Roche Scale)	\bar{x}	8,00 ^a	7,04 ^b	7,89 ^{a-b}
	s	1,29	1,22	1,60
	v	16,10	29,30	30,30
Ak Yüksekliği (mm)	\bar{x}	5,00	4,49	4,07
	s	1,05	0,81	1,57
	v	21,00	17,90	38,50
Haugh Birimi	\bar{x}	69,70	62,80	58,64
	s	8,07	7,99	13,43
	v	11,60	12,70	22,90

\bar{x} Ortalama, s Standart Sapma, v Değişim Katsayısı, a-b İstatiksel olarak anlamlılıkları ifade etmektedir ($P \leq 0,05$).

Mızrak vd. (2012), Türkiye’de yumurta tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, köy ve ticari yumurtaların aynı anda satışının yapıldığı yerden tüketicilerin %83,25’i köy yumurtasını, %16,75’lik kısmında ticari yumurta almayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Anket yapılan ailelerin %81,2’si koyu yumurta sarısını tercih ederken, %10,06’sı ise yumurta rengini önemsemediğini belirtmiştir. Koyu sarı rengi tercih eden ailelerin tercih nedeni olarak, lezzetli olduğunu, besin içeriği açısından yüksek olduğu düşüncesinde olduklarını belirtmişlerdir. Dennett (1995), tüketicilerin yumurta sarı renk tercihinin Roche skalasına göre 9 ile 11 arasında olduğunu vurgulamıştır. Samiullah ve Chousalkar (2014) ise serbest sistem yumurtalarında parlaklık, sarılık ve kırmızılık değerlerinin geleneksel kafes ve çiftlik sistemine göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Aksine Hidalgo vd. (2008), de yaptıkları çalışmada organik yumurtalarda parlaklık ve sarılık düzeyinin yüksek olduğunu, kırmızılık düzeyinin ise düşük olduğunu saptamıştır.

Samiullah ve Chousalkar (2014), kafes ve serbest yetiştirme sistemini karşılaştırdıkları çalışmada, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, % kabuk kalınlığı, albümin yüksekliği,

yumurta sarı renginin kafes sisteminde üretilen yumurtalar için daha yüksek olduğunu ve serbest yetiştirme sisteminde üretilen yumurtalara kıyasla kafes sisteminde üretilen yumurtalarda daha düşük toplam mikrobiyal yük gözlemlenmiştir. Kafes sisteminde üretilen yumurtalarının ağırlıklı olarak serbest sistem ile üretilen yumurta ile karşılaştırıldığında kalitesinin daha iyi olduğu ve yumurta ağırlığı bakımından daha yüksek ağırlıkta olduğunu saptamışlardır. Kafeslere kıyasla serbest sistem yumurtalarında nispeten daha yüksek bir albümin yüksekliği kaydedilmiş, sürünün yaşı ile birlikte genel bir azalma olmasına rağmen, üretim sisteminin albümin yüksekliği üzerinde önemli bir etkisi gözlenmediğini belirtmektedirler. Haugh Birimi için üretim sisteminin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmadığını ve kafes sisteminde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir ($P < 0,01$).

Englmaierová vd. (2014), yılında yaptıkları çalışmada zenginleştirilmiş kafes sistemi ve geleneksel kafes sisteminde üretilen tavuk yumurtalarında; yumurta kabuklarının performansını, yumurta kalitesini ve mikrobiyal kontaminasyonu karşılaştırmışlardır. Barındırma sisteminin performans özelliklerine önemli ölçüde etki ettiğini tespit etmişlerdir ($P < 0,001$). En yüksek yumurta üretimi, en düşük günlük yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı geleneksel kafeslerde tespit etmişlerdir. Geleneksel kafeslerde daha yüksek yumurta kabuğu ve albümin nitelikleri gözlenirken, zenginleştirilmiş kafeslerde yerleştirilen tavuklardan elde edilen yumurtalarda daha yüksek bir yumurta sarı indeksi elde etmişlerdir ($P < 0,001$).

Yumurta ağırlığı bakımından serbest sistemde üretilen yumurtaların kafes sistemi ile üretilen yumurtalara oranla daha düşük ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir (Keeling ve Dun, 1988; Pavlovski vd., 1994; Mostert vd., 1995). Geleneksel ve zenginleştirilmiş kafeslerde üretilen yumurtalar arasında ise yumurta ağırlığı bakımından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (Wall ve Tauson, 2007; Tactacan vd., 2009). Fraser ve Bain (1994) ise, kafes ve serbest sistem yetiştiriciliğini kıyaslamak için yaptıkları çalışmada, serbest sistemde ilk yumurta ağırlığının ve ortalama yumurta kabuk kalınlığının daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Yine benzer bir araştırmada Van den Brand vd. (2004), kafes ve serbest sistemde üretilen yumurtaların ortalama yumurta ağırlığında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte, serbest yetişen tavukların 37. haftaya kadar kafes sistemine göre daha küçük yumurta verdiğini ancak 37. haftadan sonra durumun tersine döndüğünü bildirmiştir.

Yumurta içeriğinde et ve kan lekesi tüketici talebini etkileyen önemli bir iç kalite kriteridir. Sauveur (1991), yetiştirme sistemlerinin (serbest, kafes ve altlıklı) yumurta et ve kan lekesi oranına etkili olmadığını bildirirken, Levendecker vd. (2001), beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin kafes, tünek ve serbest sistemlerdeki et-kan lekeli yumurta oranının karşılaştırıldığı çalışmada, serbest yetiştirme sisteminde et-kan lekeli yumurta oranının kafes sistemine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Cahand ve Razdan (1978), yumurtada kan ve et lekesinin yaz aylarında arttığını, kafes ve yer koşulları ile yerleşim sıklığının bu özellikler üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Ayrıca Purchase (1977), yaptığı araştırmasında tüketici taleplerinin sağlam ve temiz kabuklu yumurtayı seçme yönünde olduğunu ve yumurta iç kalite özelliklerinde ise, yumurta akının yüksek ve temiz, sarısının ise merkezde, et ve kan lekesi olmayan yumurtaları tercih etme eğiliminde olduğunu vurgulamaktadır. Yine benzer bir çalışma ise North (1984), tarafından yapılmış ve kahverengi yumurtacıların yumurtalarında, beyaz yumurtacıların yumurtalarından daha fazla kan lekesi bulunduğunu, ayrıca beyaz yumurtalarda bu değerlerin %1,5-5,5 olduğunu, et parçalarının ise %0,1-20 olduğunu saptamıştır.

Doğan (2008), Adana’da satışa sunulan yumurtalarda sunuş çeşitliliği ve kalite değişimi üzerine yaptığı çalışmada, satış merkezlerindeki üretici firmalara ait 772 adet yumurtanın kalite bakımından incelenmiştir. Çalışma sonucunda sarı indeksi, kan-et lekeleri ve Haugh birimi değerleri bakımından, gerek satış merkezleri ve gerekse üretici firmalar arasındaki saptanan farklılıkların istatistiki açıdan önemli olduğunu bildirmiştir ($P<0,05$).

Yumurta kabuk mukavemeti hem ticari hem de kuluçkalık yumurtalar için önemli bir pazarlama faktördür. Yumurta kabuğu çatlaklarından giren bakterilerin yumurta içeriğini enfekte etmesi kolaylaştığından, kabuk mukavemeti yumurta güvenliği için de önem arz etmektedir. Levendecker vd. (2001) ve Fraser ve Bain (1994), serbest sistem yumurtaların kafes yumurtalarından daha kalın kabuklu olduğunu bildirmişlerdir. Levendecker vd. (2005), de benzer bir bulgu ile zenginleştirilmiş kafeslerden elde edilen yumurtalarda, geleneksel kafeslere ve kafesiz sistem yumurtalarına kıyasla belirgin şekilde daha ince ve daha zayıf bir kabuk olduğunu saptamışlardır ve kafesiz sistemlerde üretilen yumurtaların (çekme kat sistemi ve serbest) en kalın kabuklara sahip olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın Samiullah ve Chousalkar (2014) ise kafes

yumurtalarının kabuk kalınlığının serbest sistem yumurtalardan daha yüksek bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ise yumurtadaki kırık çatlak oranının kabuk kalınlığına, beslenme ve barınma şartlarına göre %3-20 oranında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir (Anonymous, 1999). Schwarz vd. (1999), farklı yetiştirme sistemlerinin kabuk mikro florasına etkisini araştırmış ve kafes sisteminde üretilen yumurtaları serbest sisteme göre daha temiz kabuklu olduklarını belirtmiştir.

Clerici vd. (2006), Hidalgo vd. (2008), ve Wang vd. (2009) geleneksel kafeslerde yumurta ağırlığının diğer sistemlerden daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Benzer çalışmalarda serbest sistemde yetiştirilen tavukların kafes sistemlerindekiyle oranla daha düşük ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir (Keeling ve Dun, 1988; Mostert vd., 1995). Minelli vd. (2007)'de kafes yumurtasının organik yumurtadan daha ağır olduğunu saptamışlardır. Geleneksel ve zenginleştirilmiş kafeslerde üretilen yumurtalar arasında ise yumurta ağırlığı bakımından anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Wall ve Tauson, 2007; Tactacan vd., 2009).

Van den Brand vd. (2004), yaptıkları çalışmada kafes ve serbest sistemlerde yaşla birlikte yumurta kalitesindeki varyasyonun değiştiğini, kafesiz sistemlerde yumurtanın daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte yetiştirme sistemine göre yumurta şekil indeksinin değişmediğini gösteren çok sayıda araştırma vardır (Clerici vd., 2006; Hidalgo vd., 2008; Wang vd., 2008; Petek vd., 2009).

Yapılan çalışmalarda, albümin yüksekliği bakımından farklı sonuçlar bildirilmiştir. Mostert vd. (1995), Van den Brand vd. (2004), Petek vd. 2009, Wang vd. (2009) çalışmalarında yetiştirme sistemine bağlı olarak albümin kalitesinin değişmediğini, Patterson vd. (2001) ve Hidalgo vd. (2008), çalışmalarında organik yetiştirme sisteminde üretilen yumurtaların Haugh Birimi değerlerinin kafes yumurtasına göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

BÖLÜM II

MATERYAL VE METOD

Araştırmanın materyalini Niğde ili Çamardı ilçesinde bulunan ve KOP Projeleri ile yaptırılmış olan gezinti alanı dahil 1000 m² alan içine (4x8) 32 m² genişliğinde içerisinde 250 adet hayvan barındırılan serbest sistem prefabrik barınaklardan oluşan yumurta çiftliği (1. Grup, Fotoğraf 2.1.) ile bu işletmelerin bulunduğu köylerdeki köy tavukçuluğu yapan ailelerden alınan (2. grup) yumurtalar oluşturdu.



Fotoğraf 2.1. Serbest sistem prefabrik kümes



Fotoğraf 2.2. Geleneksel köy tavukçuluğu sistemi kümesi

2.1 Hayvan Materyali

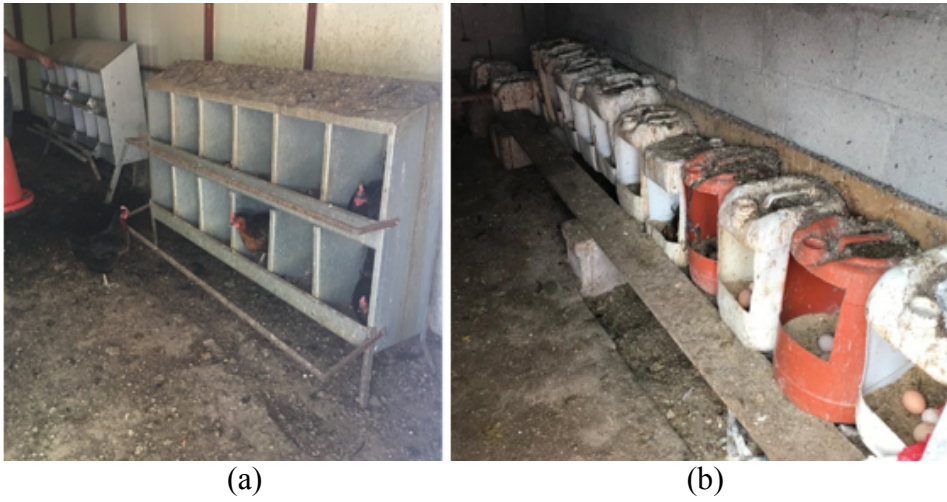
Araştırmanın hayvan materyalini, serbest sistemde ATAK-S yumurtacı hibritler oluştururken, geleneksel köy tavuğu grubunda ise ellerinde bulunan yerel kahverengi yumurtacılar oluşturmaktadır. Serbest sistemde hayvanlar gezinti alanı dahil 1000 m² alan içine (4x8) 32m² genişliğinde prefabrikler içerisinde 250 adet hayvan barındırılmaktadır. Barınaklar içerisinde 7 metrelik 2 hat nipel suluk, 36 adet folluk gözü ve 5 adet 12 kg'lık yemlik bulunmaktadır. Barınaklarda 2 adet havalandırma ve aydınlatma sağlayan pencere bulunmaktadır. Hayvanların su, yeme ulaşımı sınırsız, gezinti alanlarına ulaşım ise havanın aydınlık olduğu saatlerde gün uzunluğuna göre ayarlanmaktadır (Fotoğraf 2.3., 2.4.)



Fotoğraf 2.3. Serbest sistemde yetiştirilen tavuklar



Fotoğraf 2.4. Geleneksel köy tavukçuluğu yöntemi ile yetiştirilen tavuklar



(a)

(b)

Fotoğraf 2.5. Serbest sistem yetiştiricilik (a) ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi yetiştiricilikte (b) kullanılan folluklar

Geleneksel köy tavukçuluğu sistemindeki hayvanların barınakları imkanlar dahilinde değişiklik göstermekte ve belirli bir standardı olmayıp, folluk ve suluklar ev şartlarına göre farklı malzemelerden olacak şekilde kullanılırken, genellikle ticari yemlikler kullanılmaktadır. Gezinti alanları tel ile çevrilmiş daha küçük alanlar olmakla birlikte gün içerisinde belirli saatlerde serbest olarak dışarda gezinmektedirler.

Araştırmada kullanılan yumurtalar, 25-30 yaş hafta arasında başlanarak 8 haftalık aralıklarla, 33-38 yaş hafta ve 40-46 yaş hafta civarındaki hayvanlardan elde edilen 300 yumurtadan oluşturuldu. (Fotoğraf 2.6.).



Fotoğraf 2.6. Çiftliklerden toplanan yumurtalar

Yumurtalar günlük olarak çiftliklerden kodlanarak toplandı ve analizler için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü Yumurta Kalite Analiz Laboratuvarına getirilerek oda sıcaklığında 1 gün depolandı.

2.2 Deneme Planı

Araştırma, Çamardı ilçesinin Çukurbağ, Demirkazık ve Orhaniye köylerinde üretim yapan 5 adet serbest sistem yetiştirici ile 5 adet geleneksel köy tavukçuluğu yapan işletmelerden alınan yumurtalardan oluşmaktadır.

Her işletmeden, 2 şer ay arayla yaklaşık 10 adet yumurta rastgele olarak alınarak, her yetiştirme sisteminden her yaşta 50 adet yumurta toplamda ise her yetiştirme

sisteminden 150 yumurta olacak şekilde toplamda 300 adet yumurta ile çalışıldı (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Deneme deseni

YAŞ	Yetiştirme Sistemi										
	Serbest Sistem (SS, 1.Grup)					Geleneksel Köy Tavukçuluğu (GS, 2.Grup)					Σ
	SS ₁	SS ₂	SS ₃	SS ₄	SS ₅	GS ₁	GS ₂	GS ₃	GS ₄	GS ₅	
25-30. hafta	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
33-38. hafta	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
40-46. hafta	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Σ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Genel Toplam	150					150					300

2.3 Yem Materyali

Serbest sistem ile yetiştirilen tavuklar 1000 m²'den oluşan gezinti alanı içerisinde gün boyu sınırsız olarak 4 tavuk/m² olacak şekilde günde mevcut gün uzunluğuna göre gezinebilmektedir. Gezinti alanı içerisinde bulunan yeşil otları ve gezinti alanı içerisine atılan evsel atıkları tüketebilmektedir. Ayrıca çeşitli ticari markaların ürettiği %88 KM, %16 hamprotein ve 2750 kcal/kg metabolik enerji içeren yumurta yemleri de kullanılmaktadır. Ayrıca yaz aylarında yeşil bitki aksamaları ile kış aylarında ise buğdaygil daneleri verilmektedir.

Geleneksel köy sisteminde de aynı şekilde ticari işletmelere ait %88 KM, %16 hamprotein ve 2750 kcal/kg içeren ticari yumurta yemleri ile birlikte buğdaygil daneleri ve gün içerisinde gezinti alanlarına atılan veya serbest olarak bırakıldıkları dönemde yediği evsel atıklar, tarla artıkları, bitkilerin yeşil aksamaları, değişik türde böcek ve solucan gibi besinler ile beslenmektedirler.

2.4 Aydınlatma

Her iki sistemde de gün ışığından, gün uzunluğuna bağlı olarak faydalanılmaktadır. Serbest sistemde prefabriklerde suni aydınlatma ile birlikte 2 adet pencere ile doğal aydınlatmadan faydalanılmaktadır. Geleneksel köy sisteminde de genellikle barınaklarda doğal aydınlatmaya ek olarak suni aydınlatma kullanılmaktadır.

2.5 Sağlık Koruma

Serbest sistemde kullanılan hayvanlar yarka olarak ticari bir işletmeden temin edilmiş olup 17 haftaya kadarki Newcastle, Marek, Gumbaro Enfeksiyoz Bronsitis ile 9. hafta Newcastle lasota aşıları tamamlanmıştır. Ayrıca belirli dönemlerde Çamardı Tarım ve Orman ile Müdürlüğü görevlileri tarafından barınak ve gezinti alanlarında dezenfeksiyon amaçlı, bulaşıcı hastalık riskine yönelik ilaçlama yapılmaktadır.

Geleneksel köy sisteminde ise çiftçiler civcivleri dll yumurtalardan kuluçka makinesi kullanarak kendileri elde etmektedirler ve etkili bir sağlık koruma programı uygulanmamaktadır.

2.6 Yöntemler

2.6.1 Yumurta kalitesi

8 hafta ara ile gruplardan her işletmeden 10 adet olacak şekilde her seferinde 1.grup (50 adet) ile 2. grup (50 adet) toplam 100 adet rastgele seçilen yumurtalar 24 saat sonra kalite ölçümlerine alındı.

Dış Kalite özelliklerini belirlemek için sırasıyla, yumurta tartımı yapılmış, şekil indeksleri alınarak, kabuk mukavemeti saptandı. Kırılan yumurtaların kt, orta ve sivri kısmından alınan kabuk örneklerinin i zarları çıkarılarak kabuk kalınlığı ölçüldü.

İç kalite özelliklerini belirlemek içinse, ak ykseklıği ve sarı skoru otomatik olarak, cihaz yardımıyla tespit edildi. Daha sonra aynalı cam masa yardımıyla en kısa sürede ak eni ve boyu ile sarı çapı ve ykseklıği ölçülerek, et ve kan lekesi tespit edildi. Elde edilen veriler yardımıyla sarı indeksi, Haugh birimi, ak indeksi belirlendi.

2.6.1.1 Dış kalite zellikleri

Yumurtaların, dış kalite özelliklerinden; yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, mukavemet, şekil indeksi ile iç kalite özelliklerinden ise ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı rengi, et ve kan lekesi özellikleri belirtildiği şekilde Niğde Ömer Halisdemir

Üniversitesi Tarım Bilimleri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı Laboratuvarında çalışıldı.

2.6.1.2 Yumurta ağırlığı

Yumurtalar oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra 0,01 g hassasiyetindeki hassas terazi ile tartılarak ağırlıkları belirlendi (Fotoğraf 2.7.).

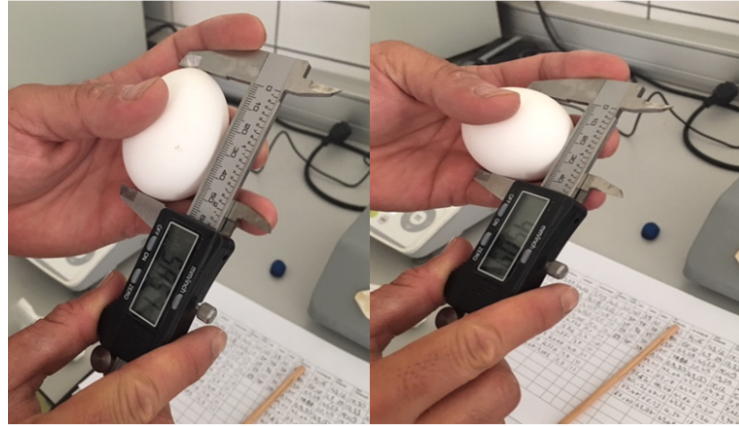


Fotoğraf 2.7. Hassas elektronik laboratuvar terazisi

2.6.1.3 Şekil indeksi

Dijital kumpas yardımıyla yumurtanın eni ve uzunluğu ölçülerek (2.1) deki formülü ile şekil indeksi hesaplandı (Fotoğraf 2.8).

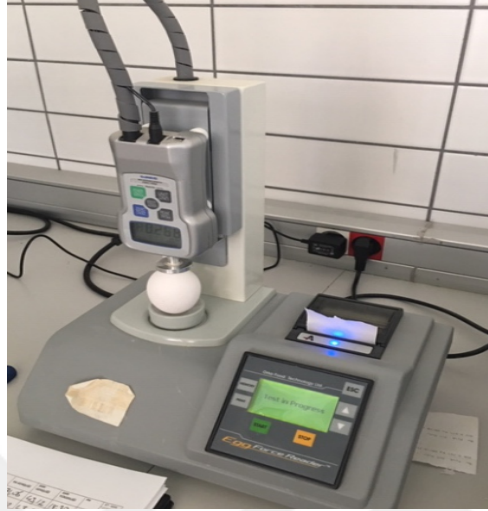
$$\text{Şekil indeksi} = (\text{Yumurtanın eni} / \text{Yumurtanın uzunluğu}) * 100 \quad (2.1)$$



Fotoğraf 2.8. Dijital kumpas ile ölçüm

2.6.1.4 Kabuk kırılma mukavemeti

Yumurtalar kabuk mukavemeti Egg Force Reader markalı ölçüm cihazı yardımıyla kg/cm^2 olarak kabuk kırılma mukavemeti belirlendi (Fotoğraf 2.9.).



Fotoğraf 2.9. Kabuk kırılma mukavemeti ölçüm cihazı

2.6.1.5 Kabuk kalınlığı

Yumurta kabuğunun uç, orta ve küt kısımlarından alınan örneklerin zarları ayrıldıktan sonra 1/100 mm duyarlı mikrometre yardımıyla ölçülerek ve bu değerlerin ortalaması alınarak ortalama kabuk kalınlığı μ olarak belirlendi (Fotoğraf 2.10.).



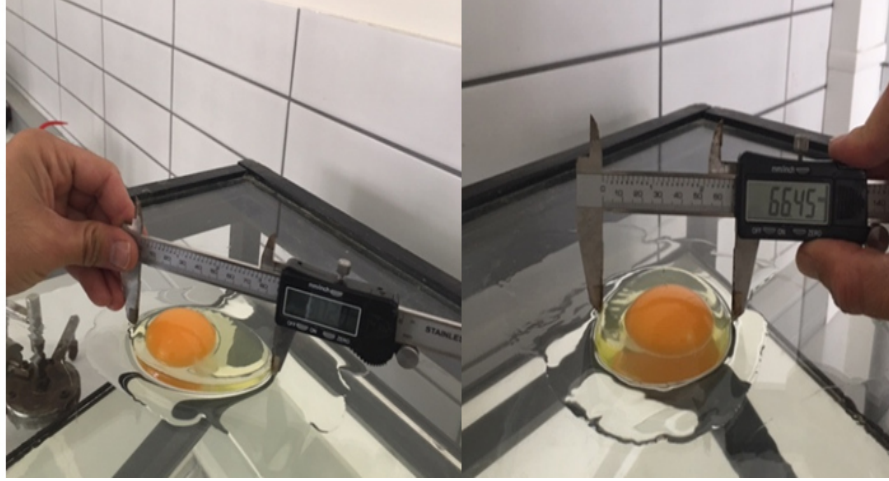
Fotoğraf 2.10. Kabuk kalınlığı ölçüm aleti

2.6.2 İç kalite özellikleri

2.6.2.1 Ak İndeksi

Yumurtalar aynalı cam masaya dağılmadan alındıktan sonra, dijital kumpas yardımıyla ak genişliği ve ak uzunluğu ve otomatik iç kalite ölçüm cihazı ile ak yüksekliği ölçülerek (2.2) deki formül ile hesaplandı (Fotoğraf 2.11.).

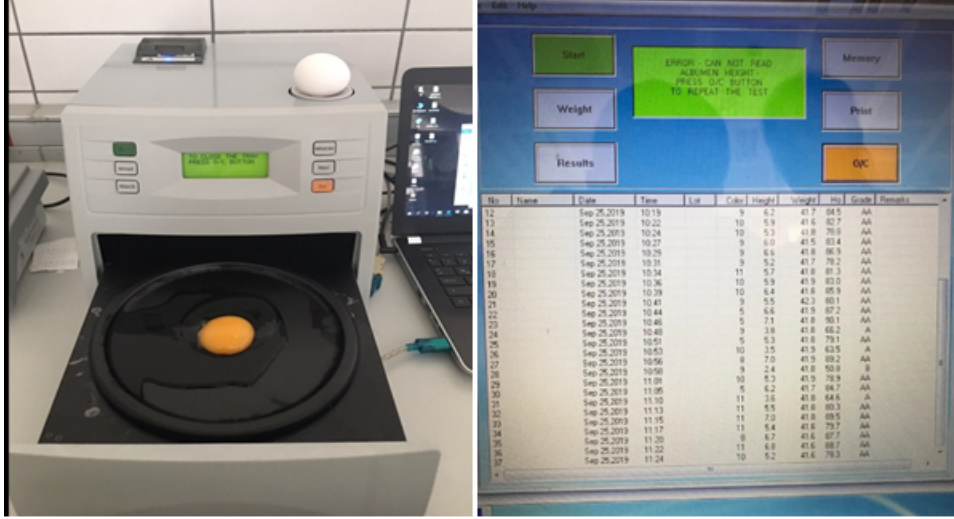
$$\text{Ak İndeksi} = [\text{Ak yüksekliği (mm)} / (\text{Ak uzunluğu (mm)} + \text{Ak Genişliği (mm)} / 2)] * 100 \quad (2.2)$$



Fotoğraf 2.11. Dijital kumpas ile aynalı masada ölçüm

2.6.2.2. Ak yüksekliği ve sarı rengin belirlenmesi

Ak yüksekliği ve sarı renk skalası otomatik olarak Fotoğraf 2.12. de görülen iç kalite belirleme cihazı yardımıyla tespit edildi.



Fotoğraf 2.12. Ak yüksekliği ve sarı rengin belirlenmesi

2.6.2.3 Haugh birimi

Yumurta ağırlığı ve ak yüksekliğinden yararlanılarak (2.3) deki formül yardımıyla hesaplandı.

$$\text{Haugh birimi} = 100 \log (H + 7.57 - 1.7G^{0.37}) \quad (2.3)$$

H: Ak yüksekliği (mm)

G: Yumurta ağırlığı (g)

2.6.2.4 Sarı indeksi

Yumurtalar muayene masasına dağılmadan alındıktan sonra dijital kumpas ile sarı çapı ve üçayaklı mikrometre ile sarı yüksekliği ölçülerek (2.4) deki formül ile hesaplandı (Fotoğraf 2.13.).

$$\text{Sarı indeksi} = (\text{Sarı yüksekliği} / \text{Sarı çapı}) * 100 \quad (2.4)$$



Fotoğraf 2.13. Dijital kumpas ve üçayaklı mikrometre ile ölçüm

2.6.2.5 Et ve kan lekeleri

Yumurta muayene masasına dağılmadan alındıktan sonra yumurtalarda et ve kan lekesi bulunanlar tespit edilerek % olarak belirlendi.

2.7 İstatistik Analiz

Araştırma tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak planlanmış ve istatistik analizler SPSS paket istatistik paket programı kullanılarak yapıldı ve ortalamaların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan kullanıldı.

BÖLÜM III

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Yumurta Dış Kalite Özellikleri

3.1.1 Yumurta ağırlığı

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama yumurta ağırlığı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama yumurta ağırlığı değerleri (g)

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	62,89	57,24	60,06	0,65	ÖNEMSİZ
33-38. hafta	61,60	59,18	60,39	0,51	
40-46. hafta	64,33	58,56	61,44	0,66	
\bar{x}	62,94 ^a	58,33 ^b			
OSH	0,43	0,49			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		ÖNEMSİZ			

OSH: Ortalamanın Standart Hatası; P: Önemlilik Seviyesi

**Yumurta ağırlığına yetiştirme sistemin etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

ÖNEMSİZ; Yaşın yumurta ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemsizdir (P>0,05).

ÖNEMSİZ; Yaş ve sistem interaksiyonu önemsizdir (P>0,05).

Serbest ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtalara ait ortalama yumurta ağırlıkları sırasıyla; 25-30. Hafta 62,89 (g), 57,24 (g), 33-38. Hafta 61,60 (g), 59,18 (g) ve 40-46. Hafta da ise 64,33 (g), 58,56 (g) olarak bulunmuştur. Serbest sistemde üretilen yumurtalar ortalama yumurta ağırlıkları bakımından 62,94 (g) ile daha yüksek ağırlıkta tespit edilmiştir (P<0,01). Geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtaların ortalama ağırlığı ise 58,33 (g) olarak belirlenmiş ve serbest sistemden daha düşük bir ağırlık ortalaması elde edilmiştir. Yaşın yumurta ağırlığına

etkisi önemsiz olarak tespit edilirken ($P>0,05$), yumurta ağırlığına, yetiştirme sisteminin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Araştırmamızda her ne kadar yumurta ağırlığına yaşın etkisi önemsiz çıkmış olsa da ortalamalar incelendiğinde serbest sistemde üretilen yumurta ağırlıklarında yaşa göre bir artış gözlenirken, geleneksel köy tavukçuğunda üretilen yumurtaların ağırlıklarında yaşa göre rakamsal olarak küçük bir dalgalanma seyri söz konusudur. Serbest sistem yetiştiricilik, geleneksel köy tavukçuluğuna göre daha kontrollü bir üretim sistemi olmasından dolayı çevresel etmenlerden daha az etkilenebileceği ve bu dalgalanmanın kontrolsüz beslenmeden kaynaklanan bir nedenden, iklimsel çevre faktörlerinden veya genetik farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Van Den Brand vd., 2004; Nonga vd., 2007).

Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği yumurtaları ağırlıklarına göre sınıflandırmış ve Large boy yumurtaları (≥ 63 – <73 g) olarak, Medium boy yumurtaları ise (≥ 53 g– <63 g) olarak belirlemiştir. Bu durumda araştırma sonucunda serbest sistem yumurta ağırlığı ortalaması (62,94 g) ile M boy aralığında tespit edilmiş olsa da, L boy aralığına çok yakın bir sonuç elde edilmiştir.

Yumurta ağırlığı tüketiciler tarafından algılanan en önemli fiziksel özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca pazarlama kriterleri olarak ta yumurtalar ağırlıklarına göre sınıflandırılırlar bu nedenle, yumurta ağırlığı ıslah amaçlı kullanılan temel özelliklerden birisidir (Levko ve Gornowicz, 2011).

Araştırmamızın sonuçları ile uyumlu olarak; serbest sistem yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların yumurta ağırlığı ($48,5 \pm 5,1$ g) ile pazardan toplanan geleneksel köy yumurtaların ağırlığı ($32 \pm 4,7$ g) arasında ağırlık bakımından önemli bir fark vardır ($P>0,05$), (Nonga vd. 2007). Yetiştirme sistemi yumurta ağırlığı üzerinde etkilidir (Uluocak, 1991; Türkoğlu vd. 1997).

Farklı bir yaklaşım olarak; yumurta ağırlığı bakımından ticari ve köy şartlarında yetiştirilen yumurtaların serbest sistemde yetiştirilen yumurtalardan daha ağır olduğu tespit edilmiştir (Artan 2015).

Şekeroğlu (2002), serbest sistemde barındırılan tavukların ortalama yumurta ağırlıklarının (61,388 g) altlıklı yer sisteminde barındırılan tavukların ortalama yumurta ağırlığından (61,221g) yüksek olmasının istatistiksel farklılık oluşturmadığını belirtmektedir ($P>0,05$).

Bazı çalışmalarda serbest sistemde üretilen yumurtaların kafes sistemi ile üretilen yumurtalara oranla daha düşük ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir (Keeling and Dun, 1988; Pavlovski vd.,1994; Mostert vd., 1995). Fraser ve Bain (1994) ise, kafes ve serbest sistem yetiştiriciliği kıyaslamak için yaptıkları çalışmada, serbest sistemde ilk yumurta ağırlığının daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Yine benzer bir araştırmada Van Den Brand vd. (2004), kafes ve serbest sistemde üretilen yumurtaların ortalama yumurta ağırlığında anlamlı bir fark bulamamış ancak yaş ile birlikte her iki sistemde, yumurta ağırlıklarının arttığını 37. haftaya kadar serbest sistemde daha düşük yumurta ağırlığı gözlenirken 59. haftaya kadar artışların devam ederek en yüksek yumurta ağırlığının tespit edildiğini ve sonra tekrar düştüğünü belirterek bu dalgalanmanın serbest sistemdeki kontrol edilemeyen çevre şartlarından oluşabileceğini bildirmiştir.

Benzer bir sonuçta Samiullah ve Chousalkar (2014), elde etmiş kafes sisteminde sürü yaşı ile yumurta ağırlığı tutarlı bir şekilde yükselirken serbest sistemde 35. haftadan sonra dalgalanmalar yaşanmıştır.

Araştırmalar incelendiğinde geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde üretilen yumurtaların serbest sistemde üretilen yumurta ağırlıklarından daha düşük olduğu ve kafes sisteminde en yüksek yumurta ağırlığının elde edildiğini göstermektedir. Turan (2006), bu yargıyı doğrulayarak geleneksel köy tavukçuluğu işletmelerinin ticari işletmelere göre daha hafif yumurta verdiklerini ve ticari işletmelerde fazla dalgalanma olmadığını (varyasyonun düşük olduğu) bildirmiştir.

3.1.2 Şekil indeksi

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama şekil indeksi değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama yumurta şekil indeksi değerleri (%)

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	73,94	75,46	74,70 ^a	0,38	**
33-38. hafta	75,03	77,80	76,42 ^b	0,34	
40-46. hafta	75,62	75,99	75,80 ^b	0,29	
\bar{x}	74,86 ^a	76,42 ^b			
OSH	0,28	0,26			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		**			

OSH: Ortalamannın Standart Hatası; P:Önemlilik Seviyesi

**Yetiştirme sisteminin şekil indeksine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın şekil indeksine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtalara ait ortalama şekil indeksi (%) sırasıyla; 25-30. Hafta 73,94 ve 75,76; 33-38. Hafta 75,03 ve 77,80; 40-46. Hafta da ise 75,62 ve 75,99 olarak bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin şekil indeksi değerine etkisi önemlidir (P<0,01). Geleneksel köy tavukçuluğu ile üretilen yumurtaların şekil indeksi, serbest sistem yumurtalarına göre daha yüksek tespit edilmiştir. Yaşın şekil indeksine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Yaş ve sistem interaksiyonu ise önemlidir (P<0,05).

İdeal şekil indeksi %74 olarak belirlenmiştir. %76'dan yüksek değer yumurtanın yuvarlak olduğunu %72'den küçük değerler ise uzun şekilli yumurtaları simgelemektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

Çalışmamızda serbest sistemde üretilen yumurtaların %74,86 şekil indeksi ile ideal aralıkta olduğu, geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde üretilen yumurtalarda ise, şekil indeksi %76,42 olarak belirlenmiş ve daha yuvarlak yapıda yumurta üretildiği tespit edilmiştir. Bu sonucun genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Araştırmamızda elde edilen rakamların şekil indeksi bakımından standart değerlerde olduğu görülmektedir. İki yetiştirme sisteminin de bu özellikler bakımından iyi olduğu

söylenbilir. Çalışma sonuçları daha önce yapılmış çalışmalar ile benzer doğrultuda sonuçlar vermiştir.

Şekeroğlu (2002), serbest sistemde üretilen yumurtaların şekil indekslerinin altlıklı yer sisteminde üretilen yumurtaların şekil indeksine göre daha yüksek bulmuştur ($P<0,05$). Levko ve Gornowicz (2011), kafes, altlıklı sistem ve serbest sistem yetiştiricilik üzerinde yaptıkları çalışmada sırasıyla şekil indekslerini (%77,86, %79,00 ve %79,29) ile yetiştirme sisteminin şekil indeksine etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuştur ($P\leq 0,05$).

Van den Brand et al. (2004), kafes sistemi ve serbest sistem üzerinde yaptığı çalışmasında şekil indeksinin (%74,70- %75,44%) nispeten daha geniş yumurtalar ile yetiştirme sisteminin etkisinin önemli olduğunu vurgulamıştır ($P<0,001$).

Petek vd. (2009), kafes ve serbest sistemdeki şekil indeksleri için, her iki gruba ait şekil indeksi değerlerini normal düzeyde (şekil indeksi; 74,89-74,72) olduğunu ve her iki sistemde yaşa göre sayısal bir azalma kaydetmiş ancak istatistiksel bir etki tespit edememişlerdir.

Englmaierova vd. (2014), yaptıkları çalışmada 4 farklı yetiştirme sistemi üzerinde çalışmış ve birçok çalışma ile uyumlu olarak yetiştirme sisteminin şekil indeksine etkisini önemli bulmuştur ($P<0,001$).

Bu çalışmalardan farklı olarak Mohammed vd. (2012) yetiştirme sistemi ve şekil indeksi arasında önemli bir farklılık tespit etmemiştir ($P>0,05$).

3.1.3 Kabuk kalınlığı

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama kabuk kalınlığı değerleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama kabuk kalınlığı değerleri (mm)

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu		
25-30. hafta	0,34	0,36	0,35 ^a	**
33-38. hafta	0,32	0,38	0,35 ^a	
40-46. hafta	0,36	0,38	0,37 ^b	
\bar{x}	0,34 ^a	0,37 ^b		
P		**		
Y*YS İnteraksiyonu		**		

OSH: Ortalamanın Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

**Yetiştirme sisteminin kabuk kalınlığına etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın kabuk kalınlığına etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,05).

**Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtalara ait ortalama kabuk kalınlığı değerleri (mm) sırasıyla; 25-30. Hafta 0,34 ve 0,36; 33-38. Hafta 0,32 ve 0,38; 40-46. Hafta da ise 0,36 ve 0,38 olarak bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin kabuk kalınlığına etkisi önemlidir (P<0,01). Geleneksel köy tavukçuluğu yöntemi ile üretilen yumurtaların ortalama kabuk kalınlığı, serbest sistem yumurtalarına göre daha yüksek tespit edilmiştir. Yaşın kabuk kalınlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Yaş ve sistem interaksiyonu ise önemlidir (P<0,05).

Geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde kabuk kalınlığının daha yüksek tespit edilmesi yumurtaların ortalama şekil indeksinin %76,42 değerinde olması, yumurtaların ortalama ağırlıklarının serbest sisteme göre düşük değerde (58,56 g) olmasından kaynaklanabileceği ve kullanılan genetik materyal ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca deneme boyunca gözlemlendiği kadarıyla serbest sistemde gezinti alanlarındaki ekili alanların bakımının ve münavebenin sağlanamaması sebebiyle hayvanların gezinti alanlarından tam anlamıyla faydalanamamasının ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde ise, dış ortamdaki daha yoğun ve daha özgür beslenmenin sonucu kabuk kalite kriterlerini güçlü bir şekilde etkileyen Ca ve P mineralinden daha fazla faydalanması sebebiyle oluştuğu düşünülmektedir (Abdallah vd., 1993; Keshavarz ve Nakajima, 1993; Leeson vd., 1993; Petek vd., 2008; Lewko ve Gornowicz, 2009).

Lewko ve Gornowicz (2009), çalışmamız ile uyumlu olmayarak kabuk kalitesi bakımından, en yüksek kabuk ağırlığı, en yüksek kabuk kalınlığı ve yoğunluğu değerlerini serbest sistem yetiştiricilikten elde edilen yumurtalarda tespit etmiştir. Ayrıca bu veriler (Nowak ve Sobczak, 2005; Hidalgo vd., 2008) ile uyumludur.

Van den Brand vd. (2004), kabuk kalınlığının yetiştirme sistemi ile farklılık göstermediğini ve serbest sistemde kabuk kalitesinin yaşla birlikte sabit kalma eğiliminde olduğunu fakat dalgalanmalar gösterdiğini bildirmiştir. Yumurta kabuğu kalitesinin serbest sistemde dalgalanma gösterme nedeninin ise sürü sağlığı, çevre koşulları ve beslenmeden kaynaklanabileceğini savunmuştur.

Şekeroğlu (2002), serbest sistemde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlığı, altlıklı yer sisteminde barındırılan hayvanların yumurta kabuk kalınlığından daha yüksek çıkması farklılık oluşturmamıştır ($P>0,05$).

Artan (2015), serbest, geleneksel köy tavukçuluğu ve ticari yetiştiricilik sistemlerini karşılaştırdığı çalışmasında; ticari ve geleneksel şartlarında yetiştirilen yumurtalar arasında kabuk kalınlığı bakımından farklılığın önemli olduğunu tespit edilmiştir ($P<0,01$). Geleneksel köy tavukçuluğu ve serbest sistem yetiştiricilik arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını vurgulamıştır.

Yumurta kabuk kalınlığının 0,30-0,35 mm arasında olması istenir. Kırılmaya karşı dayanıklı bir yumurtada kabuğun her noktasında kabuk kalınlığının 0,33 mm olması idealdir. Araştırmamızdaki değerler incelendiğinde serbest sistemde ortalama kabuk kalınlığının 0,34 mm ile istenen aralıkta olduğu ve her iki yetiştirme sisteminin yumurta kabuk kalınlığı açısından ideal olduğu görülmektedir.

3.1.4 Kabuk kırılma mukavemeti

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre kabuk kırılma mukavemeti değerleri Çizelge 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve yetiştirme sistemine göre ortalama kabuk kırılma mukavemeti değerleri (kg/cm²)

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	3,44	3,90	3,67 ^a	0,09	**
33-38. hafta	2,97	3,97	3,47 ^a	0,10	
40-46. hafta	3,78	4,44	4,11 ^b	0,10	
\bar{x}	3,40 ^a	4,10 ^b			
OSH	0,06	0,09			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		ÖNEMSİZ			

OSH: Ortalama Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

**Yetiştirme sisteminin kabuk kırılma direncine olan etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın kabuk kırılma direncine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

ÖNEMSİZ; Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemsizdir (P>0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtalara ait ortalama kabuk kırılma mukavemeti sırasıyla; 25-30. Hafta 3,44 ve 3,90; 33-38. Hafta 2,97 ve 3,97; 40-46. Hafta da ise 3,78 ve 4,44 kg/cm² olarak bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin kabuk kırılma mukavemetine etkisi önemlidir (P<0,01). Geleneksel köy tavukçuluğu yöntemi ile üretilen yumurtaların kabuk kırılma mukavemeti serbest sistem yumurtalarına göre daha yüksek tespit edilmiştir. Yaşın kabuk kırılma direncine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01). Yaş ve sistem interaksiyonu ise önemsizdir (P>0,01).

Çalışmamızda geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde üretilen yumurtaların ağırlığının serbest sistemde üretilen yumurtalara göre daha düşük çıkması ve kabuk kalınlığı ortalamalarının köy sisteminde daha yüksek çıkmasının bir sonucu olarak kabuk kırılma mukavemetide daha yüksek bir skor elde etmiştir. Bu durumun genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi hayvanların serbest olarak dolaşmasının Ca ve P kaynağı yeşil bitkileri daha fazla tüketmesinin bir sonucu olabileceği düşünülmektedir (Abdallah vd., 1993; Keshavarz ve Nakajima, 1993; Leeson vd., 1993; Petek vd., 2008; Lewko ve Gornowicz, 2009).

Ekinci (2013), kabuk mukavemetinin 1,6-4,3 kg/cm² arasında değerler elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda, serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi için uygun aralıklarda kabuk kırılma direnci elde edilmiştir.

Kabuk mukavemeti yumurtaların üretim, depolanması, taşınması ve satışa arzı sırasında önemli derecede ürün kaybına ve doğal olarak ekonomik kayıplara neden olan bir kalite kriteridir ayrıca tüketicisi talebi kırık ve çatlak olmayan yumurta satın alma eğilimindedir.

Samiullah ve Chousalkar (2014), yetiştirme sisteminin kabuk mukavemeti üzerine az bir etkisi görülmekle birlikte, serbest sistemde 45. ve 55. haftalarda kafes sisteminden daha yüksek kabuk mukavemeti tespit etmiş ancak ağırlıklı olarak kafes sisteminin daha yüksek değerlerde olduğunu belirtmiştir.

şekeroğlu (2002), altlıklı yer sistemi ile serbest sistem yetiştiriciliği karşılaştırdığı çalışmasında altlıklı yer sisteminde beyaz, serbest sistemde kahverengi yumurtacıların kabuk kırılma direnci yüksek değerler elde etmesine rağmen yetiştirme sistemleri arasında istatistiksel olarak farklılık gözlemlememiştir (P>0,05).

Çalışmamızda elde edilen bulguların aksine Artan (2015), çalışmasında ticari, köy ve serbest sistem yumurta kalitelerini değerlendirmiş ve en düşük kabuk kırılma mukavemetini köy yumurtalarında (2,268 kg/cm²) tespit etmiş. Ticari ve serbest sistem yumurtaları arasında kabuk mukavemeti bakımından (2,831 ve 2,979 kg/cm²) farklılık bulunmamaktadır. Ancak, bütün gruplardaki kabuk mukavemeti değerlerinin düşük olduğu belirtmiştir.

3.2 İç Kalite zellikleri

3.2.1 Ak indeksi

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yumurta ak indeks değerleri izelge 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre ak indeks değerleri (%).

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	4,47	5,52	4,99 ^a	0,16	**
33-38. hafta	7,24	3,33	5,28 ^a	0,25	
40-46. hafta	6,13	5,95	6,04 ^b	0,18	
\bar{x}	5,95 ^a	4,93 ^b			
OSH	0,17	0,15			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		**			

OSH: Ortalama Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

**Yetiştirme sisteminin ak indeksine olan etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın ak indeksine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

** Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile üretilen yumurtalara ait ortalama ak indeks değerleri (%) sırasıyla; 25-30. Hafta 4,47 ve 5,52; 33-38. Hafta 7,24 ve 3,33; 40-46. Hafta da ise 6,13 ve 5,95 olarak bulunmuştur. Serbest sistemde üretilen yumurtaların ak indeks değeri geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtaların ak indeks değerinden yüksek bulunmuştur (P<0,01). Yaşa göre ak indeks ortalamaları ise sırasıyla; 4,99; 5,28; 6,04 olarak tespit edilmiştir. Değerlerden anlaşıldığı üzere yaşın ak indeksine etkisi önemlidir (P<0,01). Yaş ve sistemin ak indeksine etkisi ise önemli bulunmuştur (P<0,05).

Artan (2015), gruplar arasında en yüksek ak indeksi değerinin serbest sistem yumurtalarda (5,87) olduğu belirlenmiştir. Bu özellik bakımından ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0,01). Friars vd. (1978), yapmış oldukları araştırma sonucunda, yumurta ak indeksinin normal sınırlarının %8-11,8 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen değerler %8-11,8 değerlerinin altında kalmıştır. Sürüde yaşın ilerlemesi ile birlikte ak yüksekliği ve Haugh biriminin azaldığı bildirilmiştir (Doyon vd., 1985). Çalışmamızda yaşla birlikte bir miktar artışla birlikte dalgalanma seyri söz konusu olmuştur.

Lewko ve Gornowicz (2009), sofralık yumurta kalitesinin ana belirleyicisi albümin yüksekliği ve Haugh Birimidir. Yetiştirme sisteminin albümin kalitesi üzerinde bir etkiye sahip olduğunu ancak yaşın bu parametreleri daha çok etkilediğini bildirmiştir. Mohammed vd. (2012), serbest sistemde üretilen yumurtaların albümin kalitesinin kapalı sistem yetiştiriciliğe göre önemli olduğunu bildirmiştir ($P<0,05$).

Şekeroğlu (2002), altlıklı yer sisteminde barındırılan yumurtacıların yumurta ak indeksi değerinin serbest sistemde yetiştirilen yumurtacılarından daha yüksek olduğunu tespit etmiş ve yetiştirme sistemleri ortalaması arasındaki farklılığın önemli olduğunu vurgulamıştır ($P<0,05$).

Van den Brand vd., (2004), kafes sisteminde yumurta ak yüksekliğini yaşla birlikte azaldığının serbest sistemde ise artan yaşla birlikte değişkenlik gösterdiğini belirterek serbest sistem sürülerindeki horozla birlikte barındırmanın buna sebep olabileceğini savunmaktadır. Çalışmamızda serbest sistem sürülerinde horoz bulunmamasına rağmen geleneksel köy tavukçuluğu sistemi sürülerinde horoz mevcuttur. Çalışmaların bir çoğunda ak indeksi yaşla birlikte düşmektedir (Williams, 1992; Lapaõ vd., 1999; Silverides ve Scott, 2001). Ancak bu çalışmaların çoğu kafes sistemi için yapılmış çalışmalardır ve serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda çevre koşullarının (mevsim değişiklikleri, beslenme, enfeksiyon, barındırma ortamı) ak yüksekliğine etkisi araştırılmalıdır.

Petek vd. (2008), yetiştirme sistemi ve yaşın ak indeksine olan etkisinde farklılık tespit edememiştir ($P>0,05$). Turan (2006) ise çalışmamız ile zıt olarak geleneksel işletmelerde üretilen yumurtaların ak indeksi değerlerinin daha yüksek olduğunu tespit etmiştir ($P<0,05$).

Samiullah ve Chousalkar (2014), kafes ve serbest sistem yetiştiricilik üzerine yapmış olduğu çalışmalarında kafeslere kıyasla ak yüksekliğinin serbest sistem yumurtalarında nispeten daha yüksek seyrettiğini ancak sürü yaşı ile birlikte genel bir azalma görüldüğünü ve üretim sisteminin albümin yüksekliği üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

3.2.2 Haugh birimi

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yumurta Haugh Birimi değerleri Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre Haugh birimi değerleri

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	51,98	61,86	56,92 ^a	1,40	**
33-38. hafta	71,72	46,82	59,27 ^a	1,70	
40-46. hafta	64,74	64,52	64,63 ^b	1,30	
\bar{x}	62,81 ^a	57,73 ^b			
OSH	1,30	1,11			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		**			

OSH: Ortalama Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

**Yetiştirme sisteminin Haugh Birimi değerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın Haugh Birimi değerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,01).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtalara ait ortalama Haugh Birimi değerleri sırasıyla; 25-30. Hafta 51,98 ve 61,86; 33-38. Hafta 71,72 ve 46,82; 40-46. Hafta da ise 64,74 ve 64,52 olarak bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin Haugh Birimine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmekte olup, serbest sistemde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların Haugh Birimi değerleri daha yüksek tespit edilmiştir (P<0,01). Yaşa göre ortalama Haugh Birimi değerleri ise, 56,92; 59,27 ve 64,63 olarak tespit edilmiştir. Buradan anlaşıldığı üzere yaşın Haugh Birimine etkisi önemlidir (P<0,01). Yaş ve sistem interaksiyonu önemli bulunmuştur (P<0,01).

Haugh birimi yumurta iç kalitesi ile ilgili özelliklerle yakın ilişkisi olan ak yüksekliği ve yumurta ağırlığını birlikte değerlendirdiği için yumurta kalitesinde en önemli belirleyici olarak kullanılmaktadır (Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

Çalışmamızda 1937 yılında Raymond Haugh tarafından geliştirilen formül yardımıyla hesaplama yapılarak serbest sistemde ortalama HB 62,81, geleneksel köy tavukçuluğunda ise 57,73 tespit edilmiştir. Ortalamalar Haugh Birimi değerleri ile karşılaştırıldığında serbest sistem yumurtaları “A” kalite değerini, geleneksel köy tavukçuluğu yumurtaları ise “B” kalite değerini vermektedir.

Artan (2015), Haugh Birimi değerleri ticari, köy ve serbest sistemde sırasıyla 61,973, 63,779 ve 69,000 olarak belirlenmiştir ($P<0,01$). Gruplar arasında en yüksek Haugh Birimi değeri serbest sistemde tespit edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen değerler söz konusu çalışmadaki değerlerden düşük ancak paralellik göstermektedir.

Şekeroğlu (2002), altlıklı yer sisteminde üretilen yumurtaların serbest sistemde üretilen yumurtalardan daha yüksek Haugh Birimi skoru elde ettiğinin ve yetiştirme sisteminin Haugh Birimine etkisinin önemli olduğunu belirtmektedir ($P<0,05$).

Englmaierova vd. (2014) ve Samiullah ve Chousalkar (2014), yaptıkları çalışmalarda farklı yetiştirme sistemleri üzerinde çalışmış ve yetiştirme sisteminin Haugh birimine etkisini önemli bulmuştur ($P<0,001$).

Turan (2006) ve Nonga vd. (2007) çalışmamız ile uyumsuz olarak yetiştirme sisteminin Haugh Birimine etkisinin olmadığını belirtmiştir ($P>0,05$).

Levko ve Gornowicz (2011), altlıklı yer sistemi, kafes sistemi ve serbest sistem yetiştiriciliği araştırdığı çalışmasında en yüksek Haugh Birim değerini altlıklı yer sisteminde (69,70) ve en düşük değeri ise serbest sistem yetiştiricilikte (58,64) elde etmiştir. İstatiksel olarak yetiştirme sisteminin etkisinin önemli olduğunu belirtmiştir ($P\leq 0,05$). Ancak çalışmasında, serbest sistem için elde edilen değer bizim çalışmamızda elde edilen değerden düşük olduğu görülmektedir.

3.2.3 Sarı indeksi

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yumurta sarı indeksi değerleri Çizelge 3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre sarı indeksi (%) değerleri.

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	48,08	48,04	48,06 ^b	2,02	**
33-38. hafta	47,68	39,42	43,55 ^a	0,55	
40-46. hafta	46,72	47,30	47,01 ^b	0,34	
\bar{x}	47,49	44,92			
OSH	1,34	0,45			
P		ÖNEMSİZ			
Y*YS İnteraksiyonu		**			

OSH: Ortalama Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

ÖNEMSİZ; Yetiştirme sisteminin sarı indeks değerine etkisi istatistiksel olarak önemsizdir(P>0,05).

**Yaşın sarı indeks değerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,05).

**Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtalara ait ortalama sarı indeksi değerleri sırasıyla; 25-30. Hafta 48,08 ve 48,04; 33-38. Hafta 47,68 ve 39,42; 40-46. Hafta da ise 46,72 ve 47,30 olarak bulunmuştur. Yetiştirme sistemini etkisi istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir (P>0,05). Yaşın yumurta sarı indeksine etkisi önemli derecede farklılık oluşturmuştur (P<0,05). Yaş ve sistem interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Yumurta sarısının kalitesi sarı indeksi değeri ile belirlenir bu değer “46”dan yüksek olması istenir (Türkoğlu ve Sarıca, 2014). Çalışmamızda elde edilen genel ortalamalara bakıldığında serbest sistem sarı indeks değeri ortalama 47,49 ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ortalama değeri ise 44,92 olarak tespit edilmiştir.

Artan (2015), en yüksek sarı indeksi değerini serbest sistemde üretilen yumurtalardan (43,16) elde etmiştir (P<0,01). Sarı indeks açısından ticari ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi arasında istatistiksel olarak fark tespit etmemiştir (P>0,01).

Mohammed vd. (2012), serbest sistem yumurtaları sarı indeks açısından kapalı sistem yetiştiriciliğe göre önemlidir (P<0,05). Englarova vd. (2014), 4 farklı yetiştirme sistemi üzerine yaptıkları çalışmada yetiştirme sisteminin sarı indeksine etkisini önemli bulmuştur (P<0,001).

Çalışmamız ile paralel olarak Şekeroğlu (2002), Nonga vd. (2007) ve Petek vd. (2009), yetiştirme sisteminin sarı indeksi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmiştir (P>0,05).

3.2.4 Yumurta sarı renk skoru

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yumurta sarı rengi değerleri Çizelge 3.8.'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait yaşa ve sisteme göre sarı rengi (%) değerleri.

YAŞ (Y)	Yetiştirme Sistemi (YS)		\bar{x}	OSH	P
	Serbest Sistem	Geleneksel Köy Tavukçuluğu			
25-30. hafta	10,22	10,60	10,41 ^c	0,12	**
33-38. hafta	8,92	10,04	9,48 ^a	0,17	
40-46. hafta	9,94	9,92	9,93 ^b	0,18	
\bar{x}	9,64 ^a	10,19 ^b			
OSH	0,12	0,13			
P		**			
Y*YS İnteraksiyonu		**			

OSH: Ortalama Standart Hatası; P:Önemlilik Değeri

**Yetiştirme sisteminin sarı rengi değerinde etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaşın sarı rengi değerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir ve aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık vardır (P<0,01).

**Yaş ve sistem interaksiyonu istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtalara ait ortalama yumurta sarı renk skoru değerleri sırasıyla; 25-30. Hafta 10,22 ve 10,60; 33-38. Hafta 8,92 ve 10,04; 40-46. Hafta da ise 9,94 ve 9,92 olarak bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin yumurta sarı rengine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmekte olup, geleneksel köy tavukçuluğunda yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların yumurta sarı rengi değerleri serbest sistemde üretilen yumurtaların sarı renginden daha yüksek tespit edilmiştir (P<0,01). Yaşa göre ortalama yumurta sarı rengi değerleri ise, 10,41; 9,48 ve 9,93 olarak tespit edilmiştir. Buradan anlaşıldığı üzere yaşın yumurta sarı

rengine etkisi önemlidir ($P<0,01$). Yaş ve sistem interaksyonu önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Sarı renk skorunun serbest sistemde düşük skor elde etmesinin rolünün gezinme alanlarında bulunan ekili alanların yeterli bakım ve devamlılığının sağlanamamasından kaynaklı olarak sarı renk oluşumunda önemli pigment ve ksantofil maddelerini barındıran otları hayvanların yeterli seviyede tüketememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Van den Brand et al. 2004; Samiullah ve Chousalkar 2014).

Dennett (1995), tüketicilerin yumurta sarı renk tercihinin Roche Skalasına göre 9 ile 11 arasında olduğunu vurgulamaktadır. Yumurta sarı rengi, önemli yumurta iç kalite özelliklerinden biridir ve sarı renk talebi tüketicinin bireysel tercihlerine göre değişim gösterebilir. Bazı ülkelerde açık sarı bir renk tercih edilirken, bazı ülkelerde ise koyu sarı turuncuya yakın bir renk tercih edilmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

Van den Brand et al. (2004), yetiştirme sisteminin ve yaşın sarı renk skoru için önemli bir etkiye sahip olduğunu, serbest sistem yetiştiriciliğinde elde edilen yumurtaların kafes sisteminde elde edilen yumurtalara göre daha koyu sarı renkli olduğunu tespit etmiştir ($P<0,001$).

Mohammed vd. (2012), kapalı sistem ve serbest sistem yetiştiricilik üzerine yaptığı çalışmasında, serbest sistemde üretilen yumurtaların sarı renk skoru açısından önemli olduğunu tespit etmiştir ($P<0,001$).

Artan (2015), çalışmamız ile uygun olmayarak, çalışmasında sarı renk skoru bakımından serbest sistem yetiştiricilikte farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$).

Lewko ve Gornowicz (2009), altlıklı sistem ve serbest sistem arasında renk skoru açısından önemli bir fark tespit edememiştir ($P>0,05$). Turan (2006), yumurta sarı renk oranının geleneksel işletmelerde, ticari işletmelere göre daha yüksek olduğunu savunmuştur.

3.2.5 Et ve kan lekesi oranı

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemi ile yetiştirilen yumurtacı tavuklardan elde edilen yumurtalara ait yumurta içerisindeki et ve kan lekesi oranları Çizelge 3.9.'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda yetiştirilen yumurtacı tavuklara ait et ve kan lekesi (%) oranları

	Yetiştirme Sistemi	
	Serbest Sistem (%)	Geleneksel Köy Tavukçuluğu (%)
Et Lekesi	10,6	16,6
Kan Lekesi	15,3	22

Serbest sistem ve geleneksel köy tavukçuluğunda üretilen yumurtalara ait ortalama yumurta içerisindeki et lekesi değerleri sırasıyla; %10,6 ve %16,6 olarak bulunmuştur. Kan lekesi değerleri ise aynı sıra ile %15,3 ve %22 olarak tespit edilmiştir. Serbest sistemde elde edilen yumurtalardaki et ve kan lekesi değerlerinin geleneksel köy tavukçuluğu yöntemine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Yumurta içeriğinde et ve kan lekesi tüketici talebini etkileyen önemli bir iç kalite kriteridir.

Geleneksel köy tavukçuluğu sisteminde yumurta et ve kan lekelerinin yüksek çıkmasının nedenlerinin başında genetik faktörler, yumurtlama sırasında stres, kontrolsüz beslenme, vitamin eksikliği, enfeksiyon hastalıkları özellikle salmonella gibi etmenlerin etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Nonga vd, 2007). Chan ve Razdan (1978), yumurtada kan ve et lekesinin yaz aylarında arttığını, kafes ve yer koşulları ile yerleşim sıklığının bu özellikler üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir.

Sauveur (1991), Şekeroğlu (2002) ve Artan (2005) et-kan lekesi oranları bakımından yetiştirme sistemi açısından önemli bir fark olmadığını belirtmektedir ($P>0,05$).

Levendecker vd. (2001), beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin kafes, tünec ve serbest sistemlerdeki et-kan lekeli yumurta oranının karşılaştırıldığı çalışmasında,

serbest yetiştirme sisteminde et-kan lekeli yumurta oranının kafes sistemine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



BÖLÜM IV

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, serbest yetiştiricilik ve geleneksel köy tavukçuluğu sistemlerinde üretilen yumurtalara ait kalite kriterlerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılarak yetiştirme sistemi ve yaşa göre değişen farklılıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Serbest sistem ile üretilen yumurtaların geleneksel köy sistemi ile üretilen yumurtalara göre iç ve dış kalite özellikleri bakımından hem üretim sistemi hem de yaş ve etkileşimleri için önemli farklılıklar gözlenmiştir. Dış kalite özellikleri bakımından elde edilen değerler şekil indeksi ve yumurta ağırlığının serbest sistem yumurtalarında daha iyi olduğunu buna rağmen kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti açısından ise geleneksel köy tavukçuluğunun daha iyi değerler elde ettiği görülmüştür.

Özellikle iç kalite özellikleri bakımından ak indeksi, Haugh Birimi, sarı indeksi değerleri ve et ve kan lekesi yüzdeleri serbest sistem yumurtalarında daha iyi değerler elde etmiştir. Bu kriterler bakımından serbest sistem yumurtaları ak indeks değeri ile istenen tazelik ve iç kalite özellikleri bakımından ise istenen kalite özelliklerine sahip değerler elde edilmiştir. Özellikle, yaşa ve sisteme göre elde edilen verilerde, düzenli olarak artış veya düşüş beklenen bazı değerlerin, dalgalanmalar gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebinin ise değişen iklim koşulları, barınak şartları, beslenme koşulları, vitamin ve mineral eksiklikleri, enfeksiyon hastalıklar ve kullanılan hayvanlardaki genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; dış kalite özelliklerinden şekil indeksi, yumurta ağırlığı ve iç kalite özellikleri bakımından ise, ak indeksi, Haugh Birimi, sarı indeksi değerlerinin serbest sistem yumurtalarında daha başarılı sonuçlar elde etmesinden dolayı serbest sistem yetiştiriciliğin yumurta kalitesi bakımından geleneksel köy tavukçuluğu sisteminden daha iyi olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Abdallah, A. G., Harms, R. G. and El Husseiny, O., “Performance of hens laying eggs with heavy or light shell weight when fed diets with different calcium and phosphorus levels”, *Poultry Science* 72: 1881-1891,1993.

Aklilu, H. A., Almekinders, C. J. M., Udo, H. M. J. and A. J. Van der Zijpp, “Village poultry consumption and marketing in relation to gender, religious festivals and market Access”, *Trop Anim Health Prod.* 39:165–177, 2007.

Altan, Ö., “Yumurta oluşumu kalitesi ve biyoaktif komponentleri”, *Ege Üniversitesi Basım Evi* İzmir, 285: 290-294s., 2015.

Altan, Ö., “Yumurtada kalite kavramı, kalitenin sektör ve tüketiciler açısından değerlendirilmesi”, *Seminer Çalışması* İzmir, 30s., 1993.

Anonymous, “Detectedion of abnormalities and characteristics of eggs”, *World Poultry.* 1(15): 35-37., 1999.

Artan, S., “Köy, serbest ve kafes sistemlerinde üretilen yumuttaların kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması”, Ordu Üniversitesi, *Bey Ofset*, 4. Basım, Ankara, 671s., 2015.

Cahand, D. and Razdan, M. N, “Incide Of Blood Spots Or Meat Spots In Egg From White Leghorn Hens Maintained Under Different Housing Conditions During”, *Their Pullet Year Production Animal Breed.* Abst. 46, 9, 1978.

Clerici, F., Casiraghi, E., Hidalgo, A. and Rossi, M., “Evaluation of eggshell quality characteristics in relation to the housing system of laying hens”, *Proceedings of XII European Poultry Conference* Verona, 2006

Dede, M., Kahraman, N. ve Kaleli, D. Ö., “Çukurova üniversitesi öğrencilerinin yumurta tüketimi”, *1. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi*, 16-17 Mayıs Adana 12-13, 2005.

Dennett, M., “Profitable free-range egg production”, *The Crowood Press*. 126. Wiltshire, 1995.

Doğan, H., “Adana’da satışa sunulan yumurtalarda sunuş çeşitliliği ve kalite değişimi üzerine bir çalışma”, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü* Adana, 2008.

Doyon, G., Bernier-Cardou, M., Hamilton, R. G., Castaigne, F. and MacLean, H., “Egg quality 1. Shell strength of eggs from five commercial strains of white leghorn hens during their first laying cycle”, *Poultry Sci.* 64: 1685-1695, 1985.

Durmuş, İ. ve Alkan S., “Serbest sistem yumurta tavukçuluğu”, El kitabı, *Olay ofset*, 48s., 2015.

Englmaierová, M., Tůmová, E., Charvátová, V. and Skřivan, M., “Effects of laying hens housing system on laying performance, egg quality characteristics, and egg microbial contamination”, Department of Nutrition Physiology and Animal Product Quality, Institute of Animal Science, Prague-Uhřetěves, *Czech J. Anim. Sci.* 59 (8): 345–352, 2014.

Ertop, S., “İzmir ili ve çevresinde Aaternatif yumurta üretim sistemlerinin menajman, tavuk refahı ve yumurta kalite özellikleri açısından değerlendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi* İzmir, 2019.

Fraser, A. C. and Bain, M. M., “A comparison of eggshell structure from birds housed in conventional battery cages and in a modified free-range system”, *Proceedings 9 Th European Poultry Conference*, Glasgow. U.K., 7-12 August, No Volume 1. Plenary Papers And Contribured Papers 151-152., 1994.

Friars, G. W., Fairfull, R.W., Gavora, J. S. and Gowe, R.S., “Egg solid yields in selected and control strains at different ages”, *Processing and abstracts worlds’ Poultry Congress*, Rio De Janeiro 1612-1617, 1978.

Grunert, K. G., “Food quality and safety: consumer perception and demand”, *European Review of Agricultural Economics* 32(3), 369–391, 2005.

Hidalgo, A., Rossi, M., Clerici, F. and Ratti, S., “A market study on the quality characteristics of eggs from different housing systems”, *Food Chemistry* 106:1031–1038, 2008.

Hocking, P.M. “Genetik seleksiyon ve damızlık seçiminin kanatlı sektörünün ekonomik gelişimine katkısı” *3rd Int. Poultry Meat Congress*, 22-26 April Antalya, Proceedings 1-10, 2015.

Keeling, L. J. and Dun, A., “Polythene housing for free range layers: Bird performance and behavior, poultry report”, *The West of Scotland Agricultural College, Technical Note* 249, 1988.

Keshavarz, K. and Nakajima, S. “Re-evaluation of calcium and phosphorus requirements of laying hens for optimum performance and eggshell quality”, *Poultry Science* 72: 144-153, 1993.

Lapaço, C., Gama, L.T. and Chaveiro Soares, M., “Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability”, *Poultry Science* 78: 640-645, 1999.

Leeson, S., Summers, J. D. and Caston, L., “Response of brown-egg layers to dietary calcium or phosphorus”, *Poultry Science* 72: 1510—1514, 1993.

Levendecker, M., Hamann, H., Hartung, J., Kamphues, J., Neumann U., Surie, C. and Dilstl, O., “Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhances their bone stability”, *British Poultry Science* 46: 536–544., 2005.

Levendecker, M., Hamann, H., Hartung, J., Kamphues, J., Ring, C., Glunder, G., Ahlers, C., Sander, I., Neumann, U. and Distl, O., “Analysis genotype-environment interactions between layer lines and housing systems for performance traits”, Egg Quality and Bone Breaking Strength., 2nd Communication: Egg Quality Traits. *Züchtungskunde* 73 (4): 308-313, 2001.

Lewko, L. and Gornowicz, E., ” Effect of housing system on egg quality in laying hens”, *Department of Animal Genetic Resources Conservation, National Research Institute of Animal Production* Zakrzewo, Poznańska 18, 62-070 Dopiewo, Poland, 2011.

Mevzuat, 2020. www.mevzuat.gov.tr.

Mızrak, C., İ., Kamanlı, S., Demirtaş, Ş.E., Kalebaşı, S., Karademir, E. ve Doğu, M. “Determination egg consumption and consumer habits in Turkey”, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 36(6): 592-60, 2012.

Mohammed, F., A., K., Franco, S., L., Ricalde, S., R. and Sancez, S., F., J., “Egg production, egg quality and crop content of Rhode Island Red hens grazing on natural tropical vegetation”, *Trop Anim Health Prod.* 45: 367–372, 2012.

Mostert, B. E., Bowers, E.H. and Van Der Walt, J.C., “Influence of Different Housing Systems on The Performance of Hens of Four Laying Strains”, *South Africa Journal Animal* 25(3): 80-86, 1995.

Nonga, H. E., Kajuna, F. F., Ngowi H. A. and Karimuribo E. D., ”Physical egg quality characteristics of free-range local chickens in Morogoro municipality”, *Tanzania, Department of Veterinary Medicine and Public Health, Sokoine University of Agriculture* Box 3021, Morogoro, Tanzania, 2007.

North, M.O., “Commercial Chicken Production Manual. Third Edition”, *Aui Publishing Company* Inc Westport, Connecticut, 1984.

Nowak A. and Sobczak J., “Housing system of laying hens and consumers quality”, *Poultry Symp. Proc. XVII Int., Kiekrz near Poznań*, 91–92, 2005.

Öztürk E., “Yumurta ve Piliç Eti Kalitesi Güncel Bakım ve Besleme Uygulamalarından Etkilenir mi?”, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 13 (2): 5-11, 2016.

Patterson, P. H., Koelkebeck, K. W., Bell, D. D., Carey, J. B., Anderson, K. E. and Darre, M. J., “Egg marketing in national supermarkets: specialty eggs – Part 2”, *Poultry Science* 80: 390–395, 2001.

Pavlovski, Z., Hopić, S., Uracar, S. and Masic, B., “The effect of housing system on interval egg quality in small layer flocks”, *Biotechnology in Animal Husbandry* 10 (5-6): 37-43, 1994.

Petek, M., Alpay, F., Gezen, S.S. and Çıbık, R., “Effects of housing system and age on early stage egg production and quality in commercial laying hens”, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 15: 57-62, 2009.

Poltowicz K. and Doktor J., “Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens”, *National Research Institute of Animal Production* Krakowska 1, 32-083 Balice, Poland, 2011.

Purchase, G.H., “Farm Poultry Management”, *United States Department Of Agriculture Farmers* 2197: 37, 1977.

Riise, J. C., Permin, A., Mcainsh, C. V. and Frederiksen, L., “Keeping Village Poultry a Technical Manual on Small-Scale Poultry Production”, *Network for Smallholder Poultry Development* Copenhagen, Denmark, 2004.

Samiullah, R. J. R. and Chousalkar, K. K., “Effect of production system and flock age on egg quality and total bacterial load in commercial laying hens”, *Poultry Science Association* 23:59-70 2014.

Sarıca, M. ve Erensayın, C. “Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıkları” Ed. Türkoğlu, M., Sarıca, M., *Bey Ofset*, 3. Basım, Ankara, 588, 2009.

Sauveur, B., “Effect of method of rearing of fowls on egg characters”. *Production Animales* 4 (2): 123-130, 1991.

Schwarz., G., Kobe, A. and Fries, R., “Microflora on eggshells from different housing systems”, *Archiv-Fur-Geflugelkunde* 63:5, 220-224, 1999.

Silversides, F.G. and Scottcott, ”Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens”,. *Poultry Science* 80: 1240-1245, 2001.

Simons, P., “Tavukçuluk Endüstrisinin Dünya'daki Geleceği”, Çev. N. Şenköylü, *Yutav-97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı* İstanbul, 1999.

Sonaiya, E.B., “Some technical and socioeconomic factors affecting productivity and profitability of smallholder family poultry”, *World's Poultry Sci.* 65: 201-205, 2009.

Şekeroğlu A. ve Diktaş M., “Yavaş gelişen etlik piliçlerin karkas özelliklerine ve et kalitesine serbest yetiştirme sisteminin etkisi”, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 18 (6): 1007-1013, 2012.

Şekeroğlu A. ve Sarıca M., “Bir üretim sistemi olarak köy tavukçuluğu”, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 9 (1): 41-47, 2010.

Şekeroğlu, A. “Serbest yetiştirme (Free Range) sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerin yumurta verimi ve kalitesine etkileri”, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı* Samsun, 2002.

Tactacan, G.B., Guenter W., Lewis, N. J., Rodriguez- Lecompte, J.C., and House, J.D., “Performance and welfare of laying hens in conventional and enriched eages”, *Poultry Science* 88: 698–707, 2009.

TUİK, 2020. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr,2020>

Turan, B., “Yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkileri”, *19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü* Samsun, 2006.

Türkoğlu S. ve Sarıca M., “Tavukçuluk bilimi yetiştirme, besleme, hastalıkları”, Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Ersayın, C., *Tavukçuluk Bilimi* Samsun, 1997.

Uluocak, N., “Yumurta büyüklüğü nelere bağlıdır?” *Teknik Tavukçuluk Dergisi* 72: 25-40, 1991.

Van den Brand, H., Parmentier, H. K. and Kemp, B., “Effect of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics”, *British Poultry Science* 45: 745-752, 2004.

Wall, H. and Tauson, R., “Perch arrangements in small group furnished cages for laying hens”, *Journal of Applied Poultry Research* 16: 322–330, 2007.

Wang, X.L., Zheng, J.X., Ning, Z.H., Qu, L.J., Xu, G.Y. and Yang, N., “Laying performance and egg quality of blue-shelled layers as affected by different housing systems”, *Poultry Science* 88: 1485-1492, 2009.

Williams, K.C., “Some factors affecting albumen quality with particular eference to Haugh unit score”, *World’s Poultry Science Journal* 48: 5-16, 1992.

Yalçın, S., Şehu, A., ve Sarıfakıoğulları, K. “Yumurta tavuğu rasyonlarında laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi”, *International Animal Nutrition Congress* Isparta, 4-6 Eylül 2000.

YUM-BİR, 2019. <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/yumurta-veriler2019web.pdf>, 2020.

ÖZ GEÇMİŞ

Emine POLAT YURTSEVEN, 1982 Kayseri'de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kayseri' de tamamladı. 2010 yılında Kahramanmara Sütçü İmam Üniversitesi Zootekni Bölümü'nü kazandı. 2017 yılında başlamış olduğu Yüksek Lisans'ını Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı'nda devam ettirmektedir.



