

**MERA VE KAFES SİSTEMLERİNDE YETİŞTİRİLEN
TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN YUMURTALARIN
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ebru KÜÇÜKKOYUNCU

Yüksek Lisans Tezi

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

2016

**T. C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MERA VE KAFES SİSTEMLERİNDE YETİŞTİRİLEN
TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN YUMURTALARIN KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ebru KÜÇÜKKOYUNCU

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

TEKİRDAĞ-2016

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI danışmanlığında, Ebru KÜÇÜKKOYUNCU tarafından hazırlanan “Mera Ve Kafes Sistemlerinde Yetiştirilen Tavuklardan Elde Edilen Yumurtaların Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Aylin AĞMA OKUR

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serdar GENÇ

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

BU TEZ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
TARAFINDAN NKUBAP 00.24.YL.13.15 NOLU PROJE İLE DESTEKLENMİŞTİR.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MERA VE KAFES SİSTEMLERİNDE YETİŞTİRİLEN TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN YUMURTALARIN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ebru KÜÇÜKKOYUNCU

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

Bu çalışmada, yapay oluşturulmuş tavuk meralarından elde edilen yumurtalar ile ticari olarak satılan yumurtaların kalite özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma 6 adet parsel tavuk merasında yürütülmüştür. Çalışmada 75 adet Lohmann kahverengi yumurta tavuğu kullanılmıştır. Barınak olarak ahşap kümesler kullanılmıştır. Çalışmada bazal yem olarak izonitrojenik ve izokalorik yumurta tavuk yemi *ad libitum* olarak verilmiştir. Tavandan askı tip suluklar kullanılmıştır. Işıklandırma, güneş enerjisinden yararlanılarak planlanmış fotovoltaik sistem aracılığıyla yapılmıştır. Her parselde bulunan tavukların yumurtalarından analiz yapılmıştır 2 hafta arayla toplanan yumurtaların yumurta içi ve dışı kalite ölçümleri yapılmıştır. Çalışma toplam 8 hafta sürmüştür. Çalışmada karşılaştırma yapabilmek için haftalık olarak bir ticari kuruluştan analizler için yumurta temin edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde yumurta ağırlığına ve kalınlığına yetiştirme sisteminden ziyade daha çok haftalık yaşın ilerlemesi etkili olmuştur. Kabuk ağırlığı, serbest sistemde yetiştirilen tavuklarda önemli derecede daha fazla bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin etkisi özellikle sarı rengin düzeyi üzerine olmuştur. Kafes tavuklarının renk aralığı (renk skalasında okunan) 14,9-15,0 olmuştur. Ancak serbest olarak merada yetiştirilen tavuklarda bu değer 8,3-10,4 arasında bulunmuştur. Bu farklılığa kafes tavuklarının karma yemlerine ilave edilen renk maddelerinin neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca serbest yetiştirilen tavukların yemin yanı sıra meradan karşılayabilecekleri rengi etkileyebilecek başka kaynaklara da ulaşabilir oldukları söylenebilir. Ayrıca yeme ek olarak meradan beslenmenin, sarı ağırlığını önemli derecede arttırıcı etkileri olduğu gözlenmiştir. Yumurta akı ağırlığı üzerine ise benzer bir etki gözlenmemiştir. Ayrıca, kafes tavuklarında yumurta akı ağırlığı daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Yumurta kalitesi, serbest yumurta tavukçuluğu, kafeste tavukçuluğu
2016, 29 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

QUALITY COMPARISON OF EGGS OBTAINED FROM HENS RAISED IN FREERANGE AND CAGE SYSTEMS

Ebru KÜÇÜKKOYUNCU

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Hasan Ersin SAMLI

In the study, quality features of the eggs sold commercially and the eggs obtained from artificial freeranges were compared. The study was carried out in 6 parcels of hen freerange. 75 Lohmann brown egg hens were used in the study. Wooden cages were used as shelter. As basic forage, isonitrogenic and isocaloric hen forage were given as *ad libitum*. Hanger from ceiling typed curbs were used. Lightning were applied via photovoltaic system planned by benefiting from solar power. Eggs of hens from each parcel were analyzed. The eggs, obtained every 2 weeks, of which interior and exteriors quality measurements were measured. The study carried out for 8 weeks. In the study, so as to compare, eggs were supplied for analysis from a commercial founding. Examining the study, rather than breeding system, the proceeding of weekly age was much more effective to egg weight and thickness. Weight of shell were found significantly surplus on hens raised freely. The effect of breeding system was particularly on the level of egg yolk. The colour gap of cage hens (which read on colour scala) was between 14,9-15,0. Nevertheless, this values was found between 8,3-10,4 on the hens freely raised in freeranges. It can be said that coloring agents added to mixed forage of cage hens may cause to the difference. On the other hand in addition to forage, it was observed that feeding from freerange has a significantly increasing effect on yolk weight. There was not any similar effect observed on albumen. Also, albumen weight were found higher on cage hens.

Keywords: Egg quality, freerange poultry, cage poultry

2016, 29 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGE DİZİNİ	vi
ŞEKİL DİZİNİ	vii
RESİM DİZİNİ	viii
KISALTMALAR	ix
ÖNSÖZ	x
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLGİSİ	4
2.1.Yumurtanın Kısımları.....	4
2.1.1.Yumurta Kabuğu.....	5
2.1.2.Kabuk Zarları.....	5
2.1.3.Albumin (Yumurta Akı).....	5
2.1.4.Yumurta Sarısı.....	6
2.2.Yumurta ve Besin Kompozisyonu.....	6
2.3.Mera Tavukçuluğu.....	7
2.4.Mera Tavuklarında Yapılmış Çalışmalar.....	10
2.5.Köy Tavukçuluğu.....	11
3.MATERYAL YÖNTEM	13
3.1.Materyal.....	13
3.1.1.Hayvan Materyali.....	13
3.1.2.Yem Materyali.....	13
3.1.2.1.Ak Üçgül.....	14
3.1.2.2.İngiliz Çimi.....	14
3.1.2.3.Kırmızı Yumak.....	15
3.2.Yöntem.....	16
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	23
6.KAYNAKLAR	24
ÖZGEÇMİŞ	28

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye Yumurta Üretimi – Tüketimi.....	4
Çizelge 2.2. Yumurtanın Şekil Özellikleri.....	7
Çizelge 4.1. Yumurtanın Dış Kalite Özellikleri.....	16
Çizelge 4.2. Yumurta Sarısına İlişkin Kalite Özellikleri.....	17
Çizelge 4.3. Yumurta Akına İlişkin Kalite Özellikleri.....	20

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Yumurtanın Kısımları (Şamlı ve Ağma Okur 2016).....	4
----------------------------------------------------------------	---

RESİM DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1. Farklı ambalaj tiplerinde yumurtaların market görünümü	2
Resim 2.1. Taze bir yumurtanın sarısı, katı ve ince albümin kısımları	5
Resim 2.2. Farklı tonlarda yumurta sarıları	6
Resim 2.3. Tavuk merasında tavukların görünümü	10
Resim 2.4. Tavuk merasından elde edilen kahverengi yumurtaların görünümü	11
Resim 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü kümesler	12
Resim 3.2. Ak Üçgül	14
Resim 3.3. İngiliz Çimi	14
Resim 3.4. Kırmızı Yumak	15
Resim 3.5. DSM Renk skalası	16

KISALTMALAR

diğ.	: Diğerleri
dk	: Dakika
g	: Gram
kcal	: Kilokalori
kg	: kilogram
mg	: miligram
ml	: mililitre
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UV	: Ultra Viyole
vb.	: ve benzeri

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım süresince bana gerekli yardımlarını esirgemeyen bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. H. Ersin ŞAMLI'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarım ve öğrenimim boyunca her konuda yardımlarını esirgemeyen ve destek olan Yrd. Doç. Dr. Aylin AĞMA OKUR, Öğr. Gör. Dr. Emre TAHTABIÇEN ve Öğr. Gör. Kayahan YILMAZ'a başta olmak üzere tüm bölüm hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen iş arkadaşlarıma ve Filiz DİBEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm öğrenim hayatım ve tez çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Kasım, 2016

Ebru KÜÇÜKKOYUNCU
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Tavuklar çok eski çağlardan beri yumurtalarından ve etlerinden faydalanmanın yanında, hobi amaçlı da yetiştirilmişlerdir. Ancak dünyanın her yerinde insanların tavuklardan yararlanması farklı zamanlarda olmuştur. Örneğin Doğu Hint tarihinde yabani kuşların M.Ö. 3200' lü yıllardan önce evcilleştirildiği, Mısır ve Çin kayıtlarında ise M.Ö. 1400' lü yıllarda yumurtanın insan tüketiminde kullanıldığına işaret edilmektedir. Avrupa' da ise tavuğun evcilleştirilmesi daha geç olmuş, M.Ö. 600 yılı civarında gerçekleşmiştir. Ülkemizde ise Anadolu coğrafyasında bazı horoz figürlerine arkeolojik buluntularda rastlanmıştır. Örneğin ülkemizin yerli ırklarından biri olan Denizli horozunu gösteren bir kabartma Laodikeia antik kentinde bulunmuştur. Bu buluntular Denizli civarında eski çağlardan beri tavuk yetiştirildiğine dair delil teşkil eder (Şamlı ve Ağma Okur 2016).

Yumurta insan sağlığını koruyucu özelliğinin yanında, doğa tarafından orijinal ambalajında sunulan bir üründür. Ayrıca bayatlaması dışında, içerisine hiçbir hile karıştırılmayan tek gıda maddesi olma özelliğine sahiptir (Özgüz 2004).

Yumurta, biyolojik değeri en yüksek olan besin kaynağıdır. Büyümeyi teşvik edici maddeler içerdiğinden her yaştaki insanın beslenmesinde, bebekler ile çocukların temel besin maddesi olması bakımından önemlidir. Ayrıca, diğer hayvansal protein kaynaklarına göre gerek fiyat gerek besin madde içeriği yönünden avantajlar içermektedir. Kolay sindirilebilmesi, korunmuş yapısı nedeniyle mikroplardan arı olması önemli özelliklerindedir (Çatlı ve ark. 2014). Yumurta, ergin bir kişinin günlük protein ihtiyacının yaklaşık 1/10'unu karşılayabilmektedir. Mineral ve vitamin açısından zengin olmasının yanı sıra kalori değerinin düşük olması ve kişiye doyumluk hissi vermesi nedeniyle kilo sorunu olanlar için de önemli bir gıdadır (Altan ve ark. 1993).

Yumurta, insan beslenmesinde kullanılan en önemli hayvansal gıdalardan biridir. Yumurta kendisinde geliyecek bir civciv embriyosunun gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini içermektedir (Şenköylü 2001). Protein, yağ, vitamin ve mineraller açısından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Örneğin; yumurta proteinleri 10 tanesi esansiyel olmak üzere, toplam 18 farklı amino asit içermektedir (Ağma Okur ve Şamlı 2014).

Yumurta kabuğu, yumurtayı dış etkilerden koruyan ve şeklini veren kısımdır. Yapısının %94'lük kısmı kalsiyum karbonattır. Bu nedenle tavukların beslenmesinde kullanılan yemlerde yeterince kalsiyum bulunması gerekmektedir (Çatlı ve ark. 2014).

Yumurta kabuk kalitesi; genotipin, barınma koşullarının ve mineral beslemenin optimizasyonu ile iyileştirilebilir. Kafes, altlık, zenginleştirilmiş kafes gibi barınma koşullarının farklılığı ise kabuk ağırlığına etki edebilmektedir. Ayrıca kafes tipi ya da serbest tavukçuluk yapılmasının kabuk kalınlığı üzerine etkileri olabileceği bildirilmektedir (Ketta ve Tumová 2016).

Yumurta, yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan tüm esansiyel besin maddelerini içeren, her zaman sevilerek tüketilen bir gıdadır. Hayvansal ürünler içerisinde en iyi protein kalitesine sahip olan yumurta A, D, E, K ve B grubu vitaminlerce, demir ve fosfor gibi mineral maddelerce zengindir (Açıkgöz ve Soycan Önenç 2006).

Diğer yandan kanatlı sektöründeki endüstrileşme giderek artarken hayvan refahı ve doğal ürünlerle beslenme konuları toplumda tartışılmaya başlanmıştır. Özellikle tüketicilerin sağlıklı beslenme bilinci ve isteği, gelir düzeylerinin artması, doğal ürünlere olan eğilimi arttırmış, sektör de bu konuda oluşan talebe cevap verebilmek için serbest yetiştirme modelleriyle üretim yapmaya başlamıştır.



Resim 1.1. Farklı ambalaj tiplerinde yumurtaların market görünümü

Alternatif yetiştirme sistemleri kanatlı sağlığı ve hakları, tüketicilerin çevre ile ilgili talepleri, endüstrinin istekleri gibi nedenlerden ötürü hızla tavukçulukta kendine yer bulmuş ve modern yumurta üretiminin bir parçası haline gelmişlerdir. Yetiştirme sistemlerinin yumurtanın kimyasal kompozisyonuna (protein, yağ, kolesterol, vitaminler ve yağ asitleri) etkileri olduğu ifade edilmektedir. Ancak kaynaklarda her yetiştirme sisteminin kendi içinde de farklı sonuçlarının olabileceği görülmektedir. Özellikle yumurtanın hijyenik ve mikrobiyolojik özellikleri hayvanların üretim ortamından etkilenebilmektedir (Rakonjac ve ark. 2014).

Yılmaz Dikmen ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada serbest (free range) sistem tavukların geleneksel kafes ile zenginleştirilmiş kafeslerdeki tavuklara göre daha iyi konfor, tüy ve kemik özelliklerine sahip olduklarını ancak yem tüketimi, kirli yumurta ile ayak lezyonlarının daha fazla gözüküğünü ifade etmektedir.

Bu çalışmada rizomlu kırmızı yumak (*Festuca rubra var. Rubra*), ak üçgül (*Trifolium repens*) ve İngiliz çimi (*Lolium perenne*) tohumları kullanılarak oluşturulan tavuk merasında yetiştirilen tavukların yumurtaları ile ticari kafeslerde barındırılan tavuklardan elde edilen yumurtalarının kalite parametreleri karşılaştırılmıştır.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Türkiye’de kanatlı üretiminin gelişmesi ve ardından bir endüstri haline gelmesi, devletin öncü rolü ve özel sektörün gelişimi ile birlikte günümüzde oldukça büyük kapasiteli entegre tavukçuluk tesisleri faaliyetlerini sürdürmektedir. Sektörün ana faaliyet alanları ile birlikte taşıma, pazarlama, depolama, ambalajlama vb. sektörler ile yakın ilişkisi bulunmaktadır. Ülkemizde yumurta üretimi ve tüketimine ilişkin sayısal veriler Çizelge 2.1.’de özetlenmiştir.

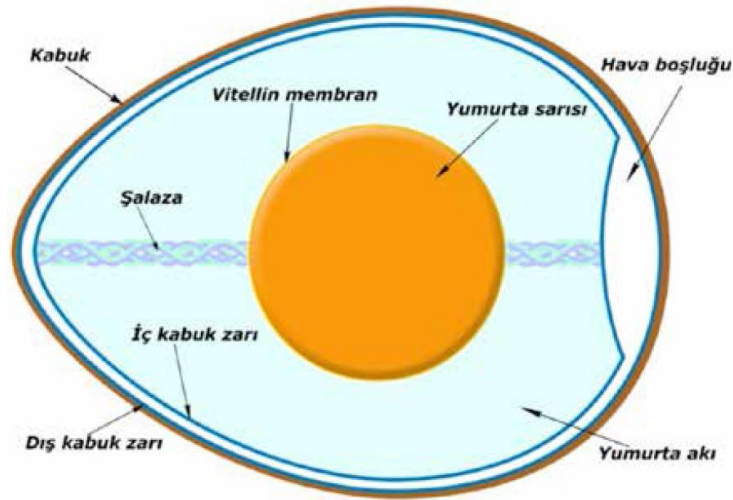
Çizelge 2.1. Türkiye Yumurta Üretimi ve Tüketimi(Yum-Bir 2015)

Yumurta Üretim - Tüketim 2015	
Ticari Yumurta Üretimi (Milyon Adet)	17,206
Köy Yumurtası (Milyon Adet) *	2,000
Organik Yumurta (Milyon Adet)	5,2
Kişi Başı Üretim (Adet)	218
Kişi Başı Tüketim (Adet)	200

*Tahmini değer

2.1 Yumurtanın Kısımları

Yumurta dıştan içe doğru kabuk, kabuk zarları, albumin ve yumurta sarısı tabakalarından meydana gelmiştir (Şenköylü 2001). Şekil 2.1.’de yumurtanın kısımları gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Yumurtanın kısımları (Şamlı ve Ağma Okur 2016)

2.1.1.Yumurta Kabuğu

Kabuk, yumurtayı dış etkilerden koruyan ve şeklini veren kısmıdır. Yumurta yapısının %98'i inorganik maddelerden oluşmakta olup, bunun %94'ü kalsiyum karbonattır. Kabuk kalınlığı ortalama olarak 0,30-0,35 mm arasındadır. Yumurta kabuğunun rengi ise, tavuğun genetik yapısına bağlı olarak beyaz veya kahverenginin değişik tonları olabilmektedir (Çatlı ve ark. 2014).

2.1.2.Kabuk Zarları

Zarlar glükoprotein yapısında olan keratin liflerinden oluşmaktadır. İki tanedir ve dışta olan, içtekinin üç misli kalınlığındadır. Dışta olan yumurta kabuğuna sıkı bir şekilde yapışmıştır. Zarlar yumurtaya dışarıdan girebilecek mantar ve bakteri gibi tehlikeli etkenlere karşı önemli bir engel oluşturmaktadır (Şenköylü 2001).

2.1.3.Albumin (Yumurta Akı)

Albumin, bulutsu ve yeşilimsi-sarı renktedir. Bu rengi laktoflavin (Vitamin B₂) sağlamaktadır. Yüksek sıcaklıkta proteinler denatüre olduklarından albumin, beyaz renge dönüşmektedir. Albuminde, iz halinde kolesterol ve kreatin de yer almaktadır. Yaklaşık % 0,6 oranında bulunan mineral maddeler ise kükürt, potasyum, sodyum, klor, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve fosfordur. İz elementler olarak da silisyum, kurşun, bor, bakır, alüminyum, flor, iyot, mangan, molibden, vanadyum, titan ve çinko yer almaktadır (Yücel 2000).



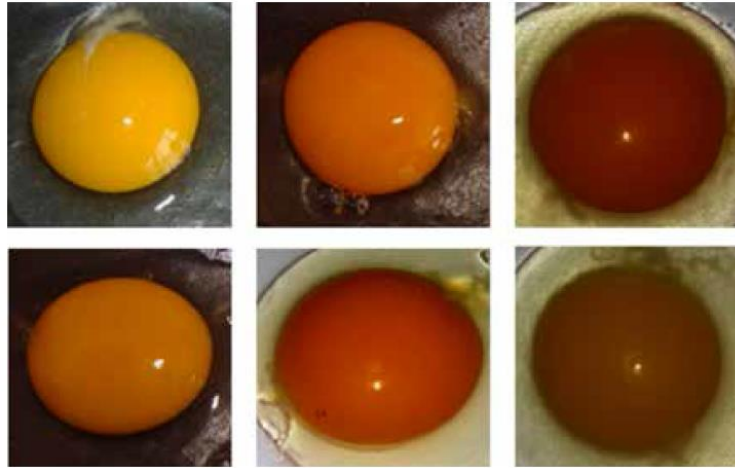
Resim 2.1. Taze bir yumurtanın sarısı, katı ve ince albümin kısımları

2.1.4. Yumurta Sarısı

Yumurta sarısında bulunan kolin, erken dönemde beyin gelişiminde esansiyel bir vitamin olup, vücutta sinir iletimini sağlamaktadır. Kolin, vücutta fosfolipit şeklindedir. Yetişkin bir erkeğin günlük kolin ihtiyacı 425 mg, kadının ihtiyacının ise 550 mg olduğu bildirilmektedir (Zeisel 2000). Yumurta da bulunan kolin miktarı ise yaklaşık olarak 250mg/100g'dır (Zeisel ve ark. 2003). Yumurta sarısında bulunan kolin, vücutta sinir iletimini sağlayan ve eksikliğinde ise beyin bunaması da denen Alzhiemer hastalığına neden olan asetilkolinin yapılması için esansiyel bir bileşiktir (Hartman ve Wilhelmson 2001).

Ayrıca yumurta sarısında bulunan fosfotidilkolinin membran hücrelerinin onarımı ve yapımı, vücutta akut zehirlenmelerin önlenmesi ve ilaçların taşınması gibi çok sayıda faaliyete sahip liposomların yapılması için gerekli olduğu bildirilmiştir (Hartmann ve Wilhelmson 2001).

Yumurtanın sarısı tavukların beslenmesinden ve dolayısıyla yem içeriğinden doğrudan etkilenmektedir. Resim 2.2.' de farklı tonlarda yumurta sarıları görülmektedir.



Resim 2.2. Farklı tonlarda yumurta sarıları

2.2 Yumurta ve Besin Kompozisyonu

Yumurta hayvansal ürünler içinde gerek besin madde kapsamı, gerek kolay üretilebilme ve ucuz bir gıda maddesi olması bakımından önemlidir. Standart bir yumurtanın özellikleri Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Yumurtanın şekil özellikleri(Şenköylü 2001)

Ağırlık	58.0 g
Hacim	53 cc
Özgül ağırlık	1.09 g/cc
Şekil indeksi	%74
Yüzey alanı	68.0 cm

Çizelge 2.2’ de görüldüğü gibi yumurtanın ortalama ağırlığı 58 gram olup, bunun yaklaşık %12 sini kabuk, %53’ünü yumurta akı ve %30’unu yumurta sarısı oluşturmaktadır. Yumurta akı proteince, sarısı ise yağ ve vitaminlerce zengindir (Ağma Okur ve Şamlı 2014). Bu besin maddeleri tavuğun beslenmesine ve yediği yemlerin besin madde içeriğine bağlı olarak değişim göstermektedir.

2.3. Mera Tavukçuluğu

Dünya nüfusunun artması ile birlikte tarım ürünlerine olan talep de gitgide artmıştır. Bu durum bitkisel üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de konvansiyonel hayvancılığın yoğun bir şekilde yapılmasına sebep olmuştur. Konvansiyonel üretimde ise birim alandan yüksek miktarda ve ekonomik ürün alınması öncelikli olduğu için, ekolojik denge ve ürün kalitesinde sağlık kriterleri ikinci plana atılmaktadır (Şayan ve Polat 2001).

Günümüzde endüstriyel hayvancılığın yol açtığı sorunlar, toplumlarda hem çevre koruma bilincini arttırmış, hem de hayvan haklarına gösterilen ilgiyle birlikte, hayvan refahı giderek önem kazanmıştır. Sonuçta, sorunlara çare olarak organik hayvansal üretim önerilmektedir. Organik (ekolojik, biyolojik) hayvansal üretim, ürün miktarı yanında, ürün kalitesinde sağlık kriterlerine de önem verildiği bir üretim sistemidir. Bu sebeple organik ürünlerde insan sağlığına zarar veren hastalık etmeni mikroorganizmalarla, zararlı etkileri

uzun sürede görülen çeşitli sentetik kimyasal kalıntıların hiç veya zarar vermeyecek düzeylerde bulunması amaçlanmıştır ayrıca, çevre koruma ve hayvan refahı da dikkate alınmaktadır (Özen ve ark. 2010).

Ülkemizde organik kanatlı hayvan yetiştiriciliği yıllara göre değişim göstermektedir. İstatistik verilere göre 2004 yılına dayanan organik kanatlı hayvan yetiştiriciliği, 2008 yılında artmaya başlamış, 2011 yılına kadar hızlı bir artış göstermiştir. 2011 den sonra düşüş eğilimi göstermesi gerçekte üretim düşüklüğünden değil, kayıt sistemi ve organik standartlarda meydana gelen değişikliklerden kaynaklandığı görülmektedir (Eleroğlu ve ark. 2014).

Organik hayvancılık; çiftlik hayvanlarının doğal davranışlarını göstermelerine izin veren, yüksek kaliteli, organik yemlerle beslenen, sağlıklı ve risksiz ürünler talep eden tüketici kitlesine yönelik, çevre dostu üretim teknikleriyle kontrollü ve sertifikalı olarak gerçekleştirilen çevre dostu bir üretim şeklidir (Anonim 2004). Hayvansal üretimin ekolojik dengeyi koruyacak ve biyolojik gelişmeyi sağlayacak şekilde yürütülmesi üretimdeki döngüyü sağlaması açısından da önem taşımaktadır. Bölgeye uyum sağlamış, hastalıklara dayanıklı yerli ırkların kullanımı ve hayvan refahı organik hayvancılığın temelini oluşturmaktadır. Bu faaliyetlerin devamlılığının sağlanması, hem de insan sağlığının korunması açısından son derece önemlidir (Saner ve Engindeniz 2001).

Son zamanlarda tüketici talebiyle birlikte giderek yaygınlaşmaya başlayan doğal, salma, serbest, köy, mera, organik vb. isimlendirmeler kafes tavukçuluğuna alternatif üretim sistemlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Oysa bunların hepsi farklı anlamlar taşımaktadır. Örneğin organik tavukçuluk organik olarak üretilmiş olan sertifikalı yemlerle beslenen, barınma ve çevresel koşulların standartlarla belirlendiği, kısıtlandığı, serbest gezinen, genetiği değiştirilmemiş hayvan ve bitki materyalinin kullanıldığı ve ilgili bakanlık tarafından çıkarılmış yönetmelik şartlarını taşıyan işletmelerde üretilen yumurtadır (Şamlı ve Ağma Okur 2016). Dolayısıyla organik yumurta tanımı dışında kalanların satışlarında, fiyatlandırılmalarında sahip oldukları özellikler zaman zaman birbirleriyle karıştırılmaktadır.

Mera üzerinde serbest yetiştirme sistemlerinde ise hayvanlar geceyi kümeste, gündüzleri ise merada geçirirler. Hayvan refahı gözetilerek uygulanan bu sistemde, tavuklar dışarıda doğal davranışlarını ortaya koyar, eşinir ve otlarlar. Tüketicilerin bir kısmının serbest

dolaşan hayvanların yumurtalarını daha yüksek ücret ödeyerek satın aldıkları görölmektedir. Bu tip tesislerde yetiştirilen tavukların yumurtaları, kafestekilere göre zaman zaman daha kirli bir görüntü gösterebilmektedir. Ancak, tüketicilerin gezinen tavukların yumurtalarının daha lezzetli olabileceği inancı doğru değildir. Tavukların yediği yemler ve barınma koşulları yumurta kalitesine doğrudan etki edebilmektedir (şamlı ve Ağma Okur 2016).

Eleroğlu ve ark. (2014) bir çalışmalarında hali hazır da kullanılan sistemlerden organik üretim sistemine geçişlerde de bazı sorunların ortaya çıkabileceğini bildirmektedirler. Bunlar arasında uygulanması zorunlu olan standartların varlığı neticesinde üretim maliyetinin artması, pazarlanma sorunları, yerel yem kaynaklarından yararlanma, hastalıklarla mücadele ve yemden yararlanma oranını artırmaya yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulması sayılmaktadır. Ayrıca organik üretimde kullanılacak yumurtacı ve eti hatların varlığı, uygun barınma koşullarının sağlanması, merada bulunacak yöreye uygun bitki deseninin belirlenmesi gibi unsurlar da önem taşımaktadır.

2.4.Mera Tavuklarında Yapılmış Çalışmalar

Bu alanda yapılan çalışmalar daha çok organik tavuklarda yapılmıştır. Araştırmaların bir kısmı organik olarak isimlendirilebilirken, diğerleri salma, köy tavuğu, yerde yetiştirme vb. isimler taşımaktadır. Bu üretim yöntemlerinin tamamında gezinti alanı mevcut olduğu halde, tavuk merası olarak tanımlanabilecek şekilde tesis edilmiş veya doğal tavuk merası üzerinde üretim yalnızca bazılarında bulunabilmektedir. Resim 2.3.'de Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü tavuk merasında tavukların görünümü verilmiştir.



Resim 2.3. Tavuk merasında tavukların görünümü



Resim 2.4. Tavuk merasından elde edilen kahverengi yumurtaların görünümü

İki farklı serbest sistemin yumurta kalitesine etkilerinin incelendiği bir çalışmanın (Krawczyk ve Gornowicz 2010) ilk kısmında (tavukların yaşı 32-36. haftalar) bir grup yumurta tavuğu kapalı bir kümede derin altlık üzerinde ve karma bir yemle serbest bir şekilde yetiştirilmiştir. İkinci grup hayvan ise mera üzerinde dane buğday, mısır ve buğday kepeği ile haşlanmış patates karışımı ile yemlenmiştir. Ayrıca bu hayvanların meradaki bazı bitkiler ve bulabilecekleri küçük canlılardan da faydalanmaları mümkün olmuştur. Araştırma sonucunda ikinci grupta daha düşük yumurta verimi ve ağırlığı, daha ince kabuk ile düşük kabuk kırılma direnci görülmüştür. Bu değerler 52-56. haftalık yaşlarda da benzer şekilde görülmüştür. Diğer yandan bu çalışmada yumurtanın sarı değerleri ise yemle kümes içinde beslenenlerde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç tezdeki sonuçlarla paralellik göstermektedir.

2.5 Köy Tavukçuluğu

Köy tavukçuluğu yumurta veriminin düşük, ölüm oranının yüksek olduğu ve dünyada yaygın olarak yapılan bir üretim şeklidir (Pandey 1992). Türkiye’ de köy tavukçuluğu ailenin ihtiyacını karşılayacak şekilde yumurta üretmek ve kesecek bir tavuğunun olması, üretimin fazlasıyla da küçük ihtiyaçları karşılamak amacıyla yapılmaktadır (Türkoğlu ve Eleroğlu 1999).

Köy tavukçuluğu gelişmekte olan ve gelişmemiş ölkelerde yaygın olup kırsal kesimdeki çoğu aileler tarafından hayati öneme sahiptir. Yumurta ve tavuk eti ile hayvansal protein kaynağı olan tavuklar, ayrıca ailelerin ilaç, giyecek ve okul ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir gelir kaynağıdır (Aksoy ve ark. 2007). Köy tavukçuluğu ayrıca gübre üretimi, böcek kontrolü ve diğer nedenlerle yaygınlığını sürdürmektedir.

Tavukların ailedeki sahipleri genelde daha çok kadınlar ve çocuklar olup, bu durum ailedeki konumlarının da güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Diğer yandan köy tavukçuluğundan elde edilen gelir entansif üretimden daha düşüktür olmaktadır. Fakat barındırma, hastalık kontrolü, yetiştirme uygulamaları ve besleme için harcanan masraflar da bu üretim tipinde daha düşüktür. Son yıllarda köy tavukçuluğuna olan talep artmış ve bu şekilde elde edilen ürünler de daha yüksek fiyatla pazar bulabilmektedir. Bu üretim tipinde tavuklar yem olarak dışarıda dolaşırken buldukları böcekleri, solucanları, yeşillikleri, bitki tohumlarını bulabilmekte ve var olan mutfak artıklarından yararlanabilmektedirler (Şekeroğlu ve Sarıca 2010).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde oluşturulmuş yapay tavuk merasında yürütülmüştür.



Resim 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü kümesler

3.1.1. Hayvan Materyali

Çalışmada 24-30 haftalık yaşta 75 adet Lohmann kahverengi yumurta tavuğu kullanılmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Çalışmada mera yemlemesine ek olarak verilen mısır ve soyaya dayalı karma yem (2805 kcal/kg metabolik enerjili, %18,2 ham protein) NRC (1994) önerileri doğrultusunda UFFDA bilgisayar programı kullanılarak formüle edilmiştir (UFFDA 1992). Tesis edilen tavuk merasında ise; ağırlıklı olarak rizomlu kırmızı yumak (*Festuca rubra var. Rubra*), ak üçgül (*Trifolium repens*) ve İngiliz çimi (*Lolium perenne*) tohumları kullanılmıştır.

3.1.2.1 Ak Üçgül (*Trifolium repens*)



Resim 3.2. Ak Üçgül (*Trifolium repens*)(Anonim 2016a)

Ak üçgül bol yapraklı, çok yıllık, uzun ömürlü ve kısa boylu bir mera bitkisidir. Soğuğa dayanıklı ancak sıcak ve kuraktan zarar görmektedir. Bitki serin ve nemli yerlerde iyi gelişmektedir ayrıca sindirilme oranı yüksek ve besleyici bir bitkidir (Altın ve ark. 2005).

Ak üçgülden azot kaynağı, otlatma, yem bitkisi ve örtü bitkisi şeklinde olmak üzere yararlanılmaktadır. Ak üçgül verimli, nem bakımından zengin olan ve hayvanların otladığı yerlerde sıkça bulunmaktadır. Ak üçgül yan köklerle desteklenmiş yüzeysel kazık kök sistemine sahiptir (Tekeli ve Ateş 2011).

3.1.2.2 İngiliz Çimi (*Lolium perenne*)



Resim 3.3. İngiliz Çimi (*Lolium perenne*)(Anonim 2016b)

İngiliz çimi çok yıllık, orta boylu, kısa ömürlü ve bol yaprak oluşturan bir bitkidir. Ancak soğuğa dayanıklı değildir. Yağışlı, kısa kış ve hava nemi yüksek olan serin yerlerde başarılı tesis oluşturur. Biçilmeye ve otlatılmaya dayanıklıdır (Altın ve ark. 2005).

İngiliz çimi yaklaşık 3-4 yıl yem üretir. Lezzetli ot üretmesi ve besleme değerini koruması, otlatıldıktan sonra hızlı gelişmesi nedeniyle tercih edilen bir mera bitkisidir (Açıkgöz 2001).

3.1.2.3 Kırmızı yumak (*Festuca rubra* var. *Rubra*)



Resim 3.4.Kırmızı Yumak (*Festuca rubra* var. *Rubra*)(Anonim 2016c)

Kırmızı yumak ince yapraklı, kısa boylu ve çim kalitesi yüksek olduğu için çim alanlarının yapımında sıkça kullanılmaktadır. Çoğalarak toprak yüzeyi kaplama özelliği ve gölge mekanlara dayanıklılığı yüksektir (Açıkgöz 1994). Rizomlu kırmızı yumak ince dokulu, sık sürgünlü, üniform ve kaliteli doku oluşturan bir varyetedir. Koyu yeşil renge sahiptir. Soğuğa dayanıklılığı çok iyidir. Sıcak stresine dayanması zayıftır, kurağa

dayanıklılığı orta derecededir. Rekabet gücü yüksektir. Çiğnenme ve basılmaya dayanıklılığı iyidir (Avcıoğlu 1997).

3.2. Metot

Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) desteği ile tamamlanan serbest tavukçuluk tesisleri ve merası kullanılmıştır. Çalışmada 6 parselden oluşan tavuk merasından elde edilen yumurtalar ile ticari kafeslerde barındırılan tavukların yumurtaları kullanılmıştır. Çalışmada örneklerin alındığı her iki hayvan grubu da aynı yaştaki (24-30 haftalık yaş) Lohmann Kahverengi yumurta tavuklarından oluşmuştur.

Çalışmadaki muamele grupları:

1. Ticari kafeslerden elde edilen yumurtalar
2. Mera tavuklarından elde edilen yumurtalar

İncelenen parametreler:

Çalışmada kullanılan yumurtalar iki haftada 1 gün taze olarak toplandıktan sonra, hemen analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde 3 ayaklı mikrometre, mikrometre, hassas terazi, pH metre, iletkenlik ölçer, DSM Renk skalası (1-15), kırılma direnci ölçme cihazı kullanılmıştır.

Yumurta kalite parametreleri:

İki haftada bir toplanan yumurtalardan aşağıdaki parametreler ölçülmüştür.

Yumurta eni ve boyu, Yumurta ağırlığı, Yumurta şekil indeksi, Ak yüksekliği, Ak ağırlığı, Ak pH, Ak iletkenlik, Haugh birimi, Sarı yüksekliği, Sarı Ağırlığı, Sarı pH, Sarı iletkenlik, Sarı renk skala değeri, Kabuk ağırlığı, Kabuk kırılma direnci ve Kabuk kalınlığı.



Resim 3.5. DSM Renk skalası

İstatistik Analizler:

Deneme varyans analizi tekniği (Anova) kullanılarak tamamiyle şansa bağlı Deneme planına göre yürütülmüştür. Hangi grup ortalamasının önemli olup olmadığı Duncan Çoklu Karşılaştırma testine uygun olarak STATISTICA Software programı (1994) kullanılarak yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada yumurtanın dış kalite özelliklerine ait parametreler Çizelge 4.1.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Yumurtanın dış kalite özellikleri

	Yaş (hafta)	Yumurta ağırlığı, g	Yumurta eni, cm	Yumurta boy, cm	Şekil indeksi	Kabuk kırılma direnci, kg/cm ²	Kabuk ağırlığı, g	Kabuk kalınlığı, µ	Kabuk oranı %
Serbest	24	62,2 ab	4,5	5,5 b	83,1 a	2,8 a	7,6 a	33,4 a	12,2
Kafes		60,5 b	4,4	5,4 c	81,3 ab	2,5 a	7,6 a	32,8 b	12,6
Serbest	26	63,4 ab	4,4	5,6 ab	79,2 ab	2,2 ab	7,5 a	32,7 b	11,8
Kafes		63,0 ab	4,4	5,6 a	78,5 b	2,5 a	7,4 a	32,7 b	11,9
Serbest	28	63,9 a	4,5	5,6 ab	80,4 ab	2,7 a	7,8 a	33,5 b	12,3
Kafes		62,3 ab	4,4	5,6 a	78,4 b	2,3 ab	7,1 b	35,2 ab	11,4
Serbest	30	65,1 a	4,5	5,6 a	79,4 ab	2,3 ab	7,3 ab	36,6 a	11,2
Kafes		64,4 a	4,4	5,6 ab	79,4 ab	1,9 b	6,8 b	35,5 a	15,5
Ort.									
Standart									
Hata		0,325	0,015	0,016	0,434	0,065	0,071	0,657	0,761
Varyasyon									
Kaynağı					Olasılık				
					düzeyi(P)				
Ortam		0,099	0,054	0,799	0,248	0,126	0,018	0,983	0,565
Yaş		0,007	0,863	0,001	0,079	0,079	0,015	0,006	0,892
Ortam X									
Yaş		0,883	0,531	0,502	0,860	0,147	0,088	0,566	0,675

Çizelgede görüldüğü gibi yumurta ağırlıkları özellikle haftalara göre istatistik olarak farklılık göstermektedir. Bunun nedeninin yaşla birlikte yumurta ağırlığının artması olduğu söylenebilir. Yumurta eni ölçümlerine ilişkin değerler incelendiğinde önemli bir farklılık saptanmamıştır. Diğer yandan yumurta boyları arasında yaşa bağlı istatistik farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Şekil indeksi değerleri 78,2-83,1 arasında değişim göstermiştir. Kabuk kırılma direncinde ise haftalık yaşın artmasına göre değerlerin düştüğü görülmektedir. Kabuk ağırlığı da haftalara göre dalgalanmalar görülmektedir. Serbest yetiştiricilikte kafes yetiştiriciliğine göre kabuk ağırlığındaki değişimin daha belirsiz olduğu saptanmıştır. Kabuk kalınlığı yaşla birlikte 24-26 haftalar arasında düşmüş daha sonraki haftalarda artmıştır. Kabuk oranının ise haftalara göre %11,2-15,5 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Yılmaz Dikmen (2007) tarafından yapılan çalışmada artan sürü yaşı ile birlikte yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, ak ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı oranı değerleri artarken; şekil indeksi, kabuk kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, ak indeksi ve ak oranı değerleri ise düşme göstermiştir.

Çizelge 4.2. Yumurta sarısına ilişkin kalite özellikleri

		Sarı				
	Yaş (hafta)	rengi (DSM Skala)	Sarı yükseklği mm	Sarı ağırlığı, G	Sarı pH	Sarı iletkenliği, mS/cm
Serbest	24	10,4 b	21,0	13,7	6,4 a	1507,3 bc
Kafes		15,0 a	21,3	12,9 d	6,4 a	1448,0 bc
Serbest	26	8,3 d	21,6	15,1 bc	6,3 ab	1611,4 bc
Kafes		15,0 a	21,5	13,9 c	6,4 ab	1419,2 bc
Serbest	28	8,5 d	21,1	15,4 b	6,3 b	1700,7 ab
Kafes		14,9 a	21,2	14,6 c	6,3 ab	1540,0 bc
Serbest	30	9,1 c	21,3	16,2 a	6,3 b	1935,0 a
Kafes		14,9 a	21,5	15,3 b c	6,3 ab	1352,8 c
Ort. Standart		0,278	0,256	0,122	0,008	34,177
Hata						
Varyasyon				Olasılık		
Kaynağı				düzeyi (P)		
Ortam		<0,001	0,613	<0,001	0,197	<0,001
Yaş		<0,001	0,549	<0,001	0,018	0,213
Ortam X Yaş		<0,001	0,932	0,849	0,893	0,022

Yumurta sarısına ilişkin kalite özelliklerine ait parametreler Çizelge 4.2.'de özetlenmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi sarı renk kafes yetiştiriciliğinde haftalık yaşa bağlı olarak istatistiksel önemli olmayıp serbest yetiştiricilikte dalgalanmalar görülmektedir. Yumurta sarı yüksekliği iki farklı yetiştiricilikte haftalara bağlı olarak değişim göstermiştir ($p>0.05$). Sarı ağırlık yaşa bağlı olarak artış gösterdiği gözlenmiştir. Yumurta sarısı pH'sı 6,3-6,4 arasında değişiklik göstermiştir. Sarı iletkenlik serbest yetiştiricilikte haftalara bağlı olarak artış gözlenmekte buna karşılık kafes yetiştiriciliğinde haftalara bağlı olarak bir azalma olduğu görülmekte sadece 28 haftada artış görülmüştür.

Çizelge 4.3. Yumurta akına ilişkin kalite özellikleri

	Yaş (hafta)	Ak yüksekliği, Mm	Haugh Birimi	Ak ağırlığı, g	Ak pH	Ak iletkenliği, mS/cm
Serbest	24	13,8 a	112,7 a	36,8	7,9 d	858,0
Kafes		13,5 a	112,1 a	36,8	8,1 c	807,0
Serbest	26	12,6 ab	108,4 abc	37,3	8,4 ab	841,4
Kafes		13,3 ab	111,3 a	38,3	8,6 a	855,4
Serbest	28	11,3 b	103,7 c	37,3	8,3 b	827,1
Kafes		12,1 b	105,6 b	38,0	8,4 ab	839,2
Serbest	30	11,5 b	104,2 c	37,5	8,4 ab	837,1
Kafes		13,2 ab	110,5 ab	38,4	8,4 ab	856,7
Ort.		0,194	0,845	0,286	0,029	12,808
Standart Hata						
Varyasyon Kaynağı			Olasılık düzeyi (P)			
Ortam		0,028	0,045	0,277	0,014	0,940
Yaş		<0,001	<0,001	0,621	<0,001	0,875
Ortam X Yaş		0,221	0,292	0,941	0,573	0,493

Ak yüksekliği ise ilerleyen haftalarda iki farklı yetiştiricilikte de dalgalanmalar saptanmıştır. Aynı genotipteki iki farklı yetiştiricilik yapılan tavukların yumurta akı ağırlığı yaşa bağlı olarak ortalama serbest yetiştiricilikte çok fazla bir artışın gözlenmediği buna karşılık kafes yetiştiriciliğinde yetiştirilen tavukların yumurta akı ağırlıklarında 24. haftadan 30. haftaya kadar ortalama 1,6 gramlık artış saptanmıştır. Yumurta akı pH'sı iki farklı yetiştiricilikte de haftalara bağlı olarak artış göstermiştir. Yumurta akı iletkenliği serbest yetiştiricilikte 30. haftada başlangıç haftasına göre bir düşüş gözlemlenirken, kafes yetiştiriciliğinde yetiştirilen tavukların yumurta akı iletkenliği 30. haftada başlangıç haftasına göre bir artış görülmüştür.

Anderson (2011) yürüttüğü araştırmada mera ve kafes şartlarında barındırılan tavukların yumurtalarında besin maddelerinin miktarı ve niteliği üzerine bazı sonuçlar elde etmiştir. N-3(omega-3) değerleri ve b-karoten değerleride mera yumurtalarında daha yüksek bulunmuştur. Kolesterol ve vitamin E açısından herhangi bir farklılık saptanmamıştır.

Jones ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada ticari kafeslerde ve serbest (free-range) yapılan üretimler karşılaştırılmıştır. Bu alışmada Salmonella yönünden bir farklılık saptanmamıştır.

Golden ve ark. (2012) bir araştırmalarında genç tavukların free-range veya kafesteki performanslarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar bu çalışmada yumurta kütlesi, yumurta verimi yönünden kafeste bulunanların daha yüksek değerlere ulaştığını saptanmıştır. Ayrıca ölüm oranında daha düşük bulunmuştur. Diğer yandan yumurta kalitesi açısından haugh birimi kafestekilerde 88,7 meralardakilerde 83,4 bulunmuştur. Bu fark istatistik olarak önemli olduğu hesaplanmıştır. Kabuk kırılma direnci (kg/cm^2) ise kafestekilerde 4,1 meralardakilerde 4,4 hesaplanmış bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Tezdeki sonuçlarda özellikle 26-28-30 haftalık yaştan sonra Haugh biriminin kafes şartlarında yetiştirilenlerde daha yüksek bulunduğu görölmüştür. Bu bulgular Golden ve ark. (2012) ile uyum göstermektedir. Kabuk kırılma direnci bakımından ise Golden ve ark. (2012) ile farklı sonuçlar bulunmuş ve istatistiki olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Parisia ve ark. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada araştırmacılar konvensiyonel ve serbest şekilde yapılan üretim sistemlerinden elde edilen yumurtalardaki mikroyololojik kontaminasyonlar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre “free range” yani serbest şekilde tavukların bulunduğu sistemlerde yumurtaların kabuklarında patojen mikroorganizma bulaşma riski, toplam aerobik mikroorganizma varlığı kafes yumurtalarına göre daha fazla bulunmuştur.

Jones ve ark. (2012) tarafından yürütölen bir araştırmada geleneksel kafes ve serbest “free range” yumurta üretiminde bazı mikroorganizmaların yaygınlığı karşılaştırılmıştır. Çalışma bulgularına göre özellikle kampilobakterilerin serbest tavukların folluklarından alınan swab örneklerinde ticari kafeslerden alınanlara göre daha fazla

rastlandığı bildirilmiştir. Bu ise serbest yetiştirme sisteminin önemli dezavantajlarından biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Ok ve ark. (2014) yaptıkları bir çalışmada derin altlık sistemi üzerinde ya da çim ile baklagil bitkilerin bulunduğu tavuk merasında yapılan yumurta tavukçuluğundan elde edilen yumurtaların kalite parametrelerini ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda 60 haftalık yaşta kabuk kalınlığı, çim ile baklagil bitkilerin bulunduğu tavuk merasından elde edilen yumurtaların kabukları derin altlığa göre daha kalın bulunmuştur. Ayrıca yumurta sarısı mera üzerindeki tavuklarda daha koyu renk saptanmıştır. Kolesterol düzeyleri ise daha düşük bulunmuştur. Bu bulgular tavukların mera üzerinde yemlenmesinin yumurta kalitesine etkilerinin olabileceğine işaret etmektedir.

Yılmaz Dikmen ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada yumurtacı tavuklarda yumurta üretimi ve refah durumu farklı barındırma sistemlerinin (konvansiyonel, zenginleştirilmiş kafes ve serbest) performans, bazı kalite parametrelerine ilişkin etkileri incelenmiştir. Çalışmada farklı sistemlerin ele alınan parametreler açısından farklılıklar olduğu görülmüştür.

Yenice ve ark. (2016) yaptıkları bir araştırmada ise 3 tip işletmeden alınan yumurta örnekleri karşılaştırılmıştır. Bunlar kafes, mera tavukçuluğu (free range), aile tipi (köy) işletmeleridir. Çalışma sonuçlarında yumurta ağırlıklar kafes tavuklarında diğer gruplara göre daha ağır, Haugh birimi ise daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda ise Yenice ve ark. (2016)'dan farklı olarak, yumurta ağırlığı yetiştirme sisteminden değil sadece yaştan etkilenmiştir. Yumurta sarısı rengi 3. grupta diğerlerine göre daha koyu renk saptanmıştır. Besin madde içeriği olarak ise yumurta akı protein oranları sırasıyla 10,72; 11,01; 11,75 g/100g bulunmuştur. Ayrıca yumurta sarısı protein oranları ise sırasıyla 14,23; 15,25; 16,55 g/100g olarak hesaplanmıştır. Yumurta sarısında triasilgliserol (g/100 g) değerleri ise sırasıyla 20,31; 21,44; 23,19 olarak ifade edilmiştir. Özetle söylenecek olursa üretim sistemlerine göre yumurtanın protein ve yağ oranları arasında değişimler meydana gelmiştir. Serbest tavuklar ile kafes tavuklarının yumurtaları arasında birçok benzer değerler de tespit edilmiştir. Araştırmacılar serbest sistemlerin kanibalizm, yemlerin yetersizliği, hastalıklar, parazitler gibi olumsuz etkilere açık olmalarından dolayı her zaman daha kaliteli ürünler ve refah sunmayacağına da işaret etmektedirler. Çalışmada aile tipi işletmenin en iyi besin madde kapsamına sahip ürünleri verdiği de ifade edilmiştir. Üretim sistemlerinde özellikle yumurta

sarısındaki farklılıkların tavukların ırk, yaş ve beslenmelerindeki farklılıklardan ileri geldiği düşünülmektedir.

Gaffney ve ark. (2015) yaptıkları bir çalışmada piyasada bulunan üretim tipleri farklı yumurtaların yağ asidi ve antioksidan durumlarını araştırmışlardır. Çalışmada analizi yapılan yumurtalar piyasada omega-3 bakımından zengin yumurtalar, mısır ile beslenen tavuk yumurtaları, serbest olarak gezinen tavukların yumurtaları, kafes tavuğu yumurtaları gibi ürün çeşitleri analiz edilmiştir. Araştırmacılar, yumurtadaki besin maddelerinin büyük oranda tavukların yediği yemlerde bulunan maddelerden etkilendiğini ifade etmektedirler. Özellikle omega-3 oranının yüksek olduğu yemleri tüketen hayvanların yumurtalarında standart kafes yumurtasından daha fazla omega-3 içerdiği görülmüştür. Yumurta sarısında dokosaheksaenoik asit (DHA) oranı ise serbest gezinen (free range) tavuklarda mısırla yemlenen ve standart kafes yemi tüketenlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Nistor ve ark. (2015) araştırmalarında serbest şekilde üretimi yapılan (free range) tavuklar ile batarya tip kafes tavuklarının yumurtalarının kimyasal ve mikrobiyolojik karşılaştırılmasını yapmışlardır. Yumurta akında ve sarısında protein oranları free range gruplarda kafes gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna neden olarak free range grupların yeme ilaveten ek besin maddelerini bulabilme imkanları olması söylenebilir. Ayrıca kuru madde ve yağ oranları da yumurtaların akında ve sarısında bu gruplarda daha yüksek bulunmuştur. Yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise bakteriyel kontaminasyonun free range gruplardaki yumurtalarda daha fazla olduğu da ifade edilmektedir. Bu daha önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir ve alternatif sistemlerin hijyen ve gıda güvenliği açısından bazı sorunlar taşıdığını göstermektedir.

Hayvanların buldukları ortamdaki yüksek amonyak seviyeleri (100 ppm); yumurta akının yüksekliğinin azalmasına, pH' ın artmasına ve yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Diğer bir etki ise tavukların geç yumurtlamasına, ama daha iri ve az sayıda yumurta elde edilmesine neden olmasıdır. Alternatif sistemler hayvanların temiz hava almasına ve doğal davranışlarını daha rahat sergilemelerine imkan vermektedirler (David ve ark. 2015).

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezin sonuçları incelendiğinde yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığı üzerine yetiştirme sisteminden ziyade daha çok haftalık yaşın ilerlemesi etkili olmuştur. Kabuk ağırlığı serbest sistemdeki tavuklarda önemli derecede sadece 28. haftada daha yüksek bulunmuştur. Yetiştirme sisteminin etkisi özellikle sarı renk üzerine olmuştur. Roche renk skalası 15 değerden oluşmakta olup, kafes sisteminden elde edilen yumurtaların rengi maksimum (14,9-15,0) çıkmıştır. Oysa serbest olarak merada bulunan tavuklarda bu değer 8,3-10,4 arasında kalmıştır. Bunun nedeni olarak kafes tavuklarının karma yemlerinde bulunan renk maddelerinin bulunması yanı sıra mera tavuklarının yemin dışında rengi etkileyebilecek başka kaynakları da tüketmeleri olduğu söylenebilir. Ayrıca yeme ek olarak meradan beslenmenin önemli derecede sarı ağırlığını arttırıcı etkileri olduğu gözlenmiştir. Benzer etki yumurta akı ağırlığı üzerine ise gözlenmemiştir. Kafes tavuklarında yumurta akı ağırlığı daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlar yetiştirme sisteminin etkilerinin yumurta iç ve dış kalite değerlerine etkileri olduğunu ancak bu etkilerin hayvanların yedikleri yemin yanı sıra otladıkları ortamın niteliğiyle yakın ilişkisinin olabileceğini düşündürmektedir. Zira mera tavukçuluğunda yenilen karma yemi oluşturan hammaddelerin yanı sıra meradaki bitki çeşitliliği ve bulunan yenilebilir küçük canlılıkların (solucan, böcek vb.) varlığı başta yumurta sarısı olmak üzere birçok kalite parametresine etkileri olabileceği ve bunların daha ilerdeki çalışmalarla ortaya konması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz E (1994). Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları, Bursa.
- Açıkgöz Z, Soycan Önenç S (2006). Fonksiyonel Yumurta Üretimi. Hayvansal Üretim. 47(1):36-46.
- Açıkgöz E (2001). Yem Bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yay. No:182, Vipaş AŞ Yay. No:58, 584s.
- Ağma Okur A, Şamlı HE (2014). Yumurtanın Besin Değeri ve Kriterleri. Yumurta Bülteni Mayıs 2014 20:16-17, Tekirdağ.
- Aksoy T, Yurt Z, İlaslan Çürek D, Nilgün Yapıcı N (2007). Dünyada ve Ülkemizde Köy Tavukçuluğu, 5. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi.
- Altan Ö, Yalçın S, Koçak Ç (1993). Toplumun değişik kesimlerinde yumurta tüketim alışkanlığı ve tüketimi etkileyen etmenler. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi. İstanbul, Türkiye, s: 178-194.
- Altın M, Gökkuş A, ve Koç A (2005). Çayır Mera Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 35-42s, Ankara.
- Anderson K E (2011). Comparison of fatty acid, cholesterol and vitamin A and E composition in eggs from hens housed in conventional cage and range production facilities. Poultry Science 90:1600-1608.
- Anonim (2004). II. Tarım ğurası, IV Komisyon, Organik Hayvancılık, Hayvan Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Sağlığı, Ankara, 43-49s.
- Anonim (2016a). Ak Üçgül <http://www.torunoglutohum.com/upload/2012/07/1754509-656709-green-white-clover-field.jpg&imgrefurl> (Erişim Tarihi: 10.02.2016).
- Anonim (2016b). İngiliz Çimi Weeds of Australia Biosecurity Queensland Edition http://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/lolium_perenne.htm (Erişim Tarihi:12.10.2016).
- Anonim (2016c). Kırmızı Yumak. <http://www.forestventure.com/speciesdetail.cshtml?id=145632>. (Erişim Tarihi: 10.02.2016).
- Avcioğlu R (1997). Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova.
- Çatlı AU, Karaali A, Taim B, Göven F, Koçak R, Demir Z (2014). Bölüm 3- Yumurta Tavukçuluğu. Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği, Ed: Demir Z. Türkiye Cumhuriyeti Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı Televizyon Yoluyla Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi (Yayçep), 21-45, Ankara.

- David B, Mejdell C, Michel V, Lund V. and Oppermann Moe R. (2015). Air Quality in Alternative Housing Systems May Have an Impact on Laying Hen Welfare. Part II—Ammonia. *Animals*, 5(3), 886-896.
- Eleroğlu H, Yıldırım A, Şekeroğlu A (2014). Organik Tavukçulukta Mera Kompozisyonu, Besleme ve Barındırma Teknikleri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 11 (1): 21-27.
- Gaffney M, O'Rourke R, Taylor J. -Pickard and Murphy R (2015). A comparative assessment of the fatty acid profiles and antioxidant status of supermarket eggs. *Journal of Applied Animal Nutrition*, Vol. 3; e9; page 1-6.
- Golden JB , Arbona DV and Anderson KE (2012). A comparative examination of rearing parameters and layer production performance for brown egg-type pullets grown for either free-range or cage production. *Poult. Res.* 21:95-102.
- Hartmann C and Wilhelmson M (2001). The Hens Egg Yolk A Source of Biologically Active Substances. *World Poult. Sci., J.*, 57: 13-28.
- Jones DR, Anderson KE , Guard JY (2012). Prevalence of coliforms, Salmonella, Listeria, and Campylobacter associated with eggs and the environment of conventional cage and free-range egg production. *Poultry Science*, 91 (5):1195-1202.
- Ketta M, Tůmová E (2016). Eggshell structure, measurements, and quality-affecting factors in laying hens: a review. *Czech J. Anim. Sci.*, 61, 2016 (7): 299–309.
- Krawczyk J and Gornowicz E (2010). Quality of eggs from hens kept in two different free-range systems in comparison with a barn system. *Arch.Geflügelk.*, 74 (3). S. 151–157.
- Nistor LL, Albu A, Nistor AC, Usturoi MG (2015). Aspects Of Eggs Quality Provided From Free Range and Conventional Systems *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 5.2 (Oct/Nov): 186-189, Romania.
- NRC (1994). *Nutrient Requirements of Poultry 9th edn* (Washington DC, National Academy Press) National Research Council.
- Oke OE, Ladokun AO and Onagbesan OM (2014). Quality parameters of eggs from chickens reared in deep litter system with or without access to grass or legume pasture. *Livestock Research for Rural Development* 26 (11), Nigeria.
- Özen N, Şayan Y, Ak G, Yurtman GY ve Polat M (2010). Hayvansal Üretim Çevre İlişkileri ve Organik Hayvancılık, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, 1-20s.
- Özgüz E (2004). Ülkemizde Yumurta Üretimi ve Tüketimi. *İnfovet Hayvan Sağlığı Sektörü Dergisi*. Mayıs 2004, 5: 22-24, İstanbul.
- Pandey VS (1992). Epidemiology ve economics of villages poultry production in Africa. (Editors Pandey, V.S. ve Demey, F.) Overview conference proceedings, village poultry production in africa., P 124–128, rabat, Morocco.

- Parisia MA, Northcutta JK, Smithb DP, Steinberga EL, Dawson PL (2015). Microbiological contamination of shell eggs produced in conventional and free-range housing systems. *Food Control*. Volume 47, Pages 161–165.
- Rakonjac S, Bogosavljević S. -Bosković Pavlovska Z, Škrbić Z, Dosković V, Petrović MD and Petrićević V (2014). Laying hen rearing systems: a review of chemical composition and hygienic conditions of eggs. *World's Poultry Science Journal*, Volume 70, Issue 1, pp. 151-164.
- Saner G ve Engindeniz S (2001). Hayvancılıkta Organik Üretime Geçiş Olanakları ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme, 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, 1-7s.
- Statistica (1994). Statistica, 1994. Statsoft, Inc. Tulsa OK, Statistica for the WINDOWS™ Operating System.
- Şamlı HE , Ağma Okur A (2016).Tüm Yönleriyle Yumurta. İstanbul Ticaret Borsası Yayınları Yayın No:208, 14-15,35 İstanbul.
- Şayan Y. ve Polat M (2001). Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarımda Hayvancılık, Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, 1-10s.
- Şekeroğlu A, Sarıca M (2010). “Bir Üretim İstemi Olarak Köy Tavukçuluğu”, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 9(1):41-47s.
- Şenköylü N (2001).Modern Tavuk Üretimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü, 55-60s,Tekirdağ.
- Tekeli S ve Ateş E (2011). Baklagil Yem Bitkileri (II. Baskı). 103-110s Tekirdağ.
- Türkoğlu M, Eleroğlu H (1999). Serbest broiler yetiştiriciliği. VIV Poultry Yutav'99. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran,110-122s, İstanbul.
- Uffda (1992) University of Georgia, Athens, ABD.
- Yenice G, Kaynar Ö, İleriturk M, Hira F. and Hayırlı A (2016). Quality of Eggs in Different Production Systems. *Czech J. Food Sci.*, 34, (4): 370–376.
- Yılmaz Dikmen B (2007). Etlik Damızlıklarda Farklı Yaş ve Yumurta Ağırlığı ile Yumurta Kalitesi, Lipit Kompozisyonu ve Kuluçka Sonuçları Arasındaki İlişkiler. (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yılmaz Dikmen B, İpek A, Şahan Ü, Petek M and Sözcü A (2016). The egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poult Sci.* 95(7):1564-72.
- Yum-Bir (2015). Sektör Verileri. <http://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Sektor-Verileri-2015.pdf> (Erişim Tarihi: 10.10.2016).
- Yücel A (2000). Yumurta. Yumurta ve Bal, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Notları, 4: 5-36s.

Zeisel SH (2000). Choline: Needed for normal development of the American College Nutrition, 19 (5): 528-531.

Zeisel SH, Mar M-H, Howe JC, and Holden JM (2003). Concentrations of choline-containing compounds and betaine in comon foods. J. Nutr. 133:1302- 1307.

ÖZGEÇMİŞ

16.10.1986 tarihinde Manyas'ta doğdu. İlkokul ortaokul ve lise öğrenimini Manyas'ta tamamladıktan sonra 2004 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Mühendisliği bölümünde öğrenimine başladı. 2008 yılında mezun oldu. 2011 yılında Malkara İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne atandı. 2011 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Malkara İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.