

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KABUK RENGİNİN BAZI YUMURTA KALİTE VE
KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Şermin YURTOĞULLARI

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KABUK RENGİNİN BAZI YUMURTA KALİTE VE KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Şermin YURTOĞULLARI

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Okan ELİBOL

Bu çalışma Barred Rock 1 genotipine ait yumurta kabuk renginin, bazı yumurta kalitesi ve kuluçka özelliklerinde etkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Kabuk renklerine göre açık, orta ve koyu ton olmak üzere üç gruba ayrılan yumurtaların ağırlığı ve ortalama kabuk kalınlığı farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Açık renk grubunda diğer iki gruba göre döllülük oranı daha düşük, geç dönem embriyo ölümleri ise daha yüksektir ($P<0.05$). Açık, orta ve koyu kabuk renk gruplarında çıkış gücü sırasıyla % 83,79, % 87,55 ve % 88,08 olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$)

Mayıs 2011, 29 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yumurta kabuk rengi, Yumurta kalite özellikleri, Kuluçka özellikleri.

ABSTRACT

Mastes Thesis

**EFFECT OF EGG SHELL COLOR ON SOME
EGG QUALITY TRAITS AND HATCHABILITY**

Şermin YURTOĞULLARI

Ankara University
Graduate Scholl of Natural and Applied Science
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Okan ELİBOL

This study was conducted to determine the effect of egg shell color on some egg quality traits and fertile hatchability of Barred Rock 1 eggs. Eggs were separated three shell color groups (lighter, moderate and darker). There were significant differences between egg weight and shell thickness according to color groups ($P<0.05$). Fertility and late embriyone mortality were effected negatively by lighter egg shell color group compare to others ($P<0.05$). Fertile hatchability was 83,79 %, 87,55 % and 88,08 % in lighter, moderate and darker egg shell color groups respectively ($P<0.05$).

May 2011, 29 pages

Key Words: egg shell color, egg quality characteristics, hatchability traits.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada gerek bilgileri, gerekse öneri ve yardımlarından dolayı Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalındaki değerli hocam Prof. Dr. Okan ELİBOL' a ve her zaman desteklerini hissettiğim Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü çalıőanlarına teőekkürü borç bilirim.

Şermin YURTOĞULLARI

Ankara, Mayıs 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Kuramsal Temeller.....	3
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1 Materyal.....	10
3.2 Yöntem.....	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	16
4.1 Yumurta Kabuk Rengi ve Değişik Özelliklere Ait Veriler.....	16
4.2 Tekrarlanma Derecesi.....	20
4.3 Kuluçka Özellikleri.....	21
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	22
KAYNAKLAR.....	25
ÖZGEÇMİŞ.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Barred Rock-1 hattının bazı verim özelliklerine ait tanıtıcı değerler.....	10
Çizelge 4.1 Farklı yaşlarda açık, orta ve koyu renkli yumurtaların toplamdaki payı.....	16
Çizelge 4.2 Farklı yaşlarda yumurta kabuk rengi, yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler.....	16
Çizelge 4.3 Farklı renk gruplarında yumurta kabuk rengi, yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler.....	17
Çizelge 4.4 Farklı yaşlarda ve farklı renk gruplarında yumurta kabuk rengi, yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler.....	18
Çizelge 4.5 Farklı yaşlarda ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıtıcı istatistikler.....	18
Çizelge 4.6 Farklı renk gruplarında ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıtıcı istatistikler.....	19
Çizelge 4.7 Farklı yaşlarda ve farklı renk gruplarında ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıtıcı istatistikler.....	19
Çizelge 4.8 Tespit edilen yumurta kalite özellikleri arasındaki korelasyonlar.....	20
Çizelge 4.9 Tespit edilen yumurta kalite özelliklerinin tekrarlanma dereceleri.....	21
Çizelge 4.10 Kabuk rengi tespit edilen yumurtalara ait bazı kuluçka özellikleri (%).....	21

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artmasına paralel olarak, diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi, yumurta tüketimi de artmıştır. Bu durum daha yüksek verimli genotipler elde etmek için tavuk ıslahına yönelik çalışmaların da hızlanmasına yol açmıştır. Günümüzde ticari anlamda yumurta üretimi, tamamıyla hibrit materyallerden sağlanmaktadır.

Tavukçuluk, ticari anlama kavuştuğu 1900'lerin ilk yıllarından günümüze kadar diğer hayvancılık dallarından çok daha hızlı bir gelişim göstermiştir (Akbay 1985, Şenköylü 1995, Türkoğlu vd. 1997). Tavukçuluk asıl ivmesini 1950'li yıllardan sonra kazanmaya başlamıştır. Yıllık yumurta üretimi 60-100 adetten 290-310'a, yem değerlendirme sayısı 5-6'dan 1,7-2.1'e, etlik piliçlerde canlı ağırlık 60-70 günlük yaşta 1200 g'dan 40 günlük yaşta 2000 g'a yükselmiştir (Card ve Nesheim 1979, Akbay 1985, Şenköylü 1995, Türkoğlu vd. 1997).

Türkiye'de bu gün ticari yumurtacı işletmelerin kapasitesi 64 milyon, etçi işletmelerin kapasitesi 110 milyona kadar ulaşmıştır. Büyüyen bu kapasite karşısında ihtiyacı karşılayacak ve verim bakımından yabancılarla rekabet edecek yerli yumurtacı hibrit civciv sayısı çok düşük kalmış, bunun neticesinde ithalat giderek artmıştır (Anonim 2011).

Tavukçuluğun diğer hayvancılık dallarına oranla daha hızlı gelişmesinin temel olarak iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi tavukların biyolojik ve genetik yapılarının uygunluk ve üretkenliği, diğeri ise dünyadaki sosyo-ekonomik şartların düşük fiyatlı tavukçuluk ürünlerine olan talebi arttırmasıdır.

Yumurta kalitesi hem üreticiyi hem de tüketiciyi doğrudan ilgilendiren bir özelliktir. Üretici açısından ele alındığında kalite özellikleri üretim sürülerinde, yumurtaların boylanması, depolama süresi ve satış fiyatını etkilemekte, aynı zamanda sürünün bakım-besleme koşulları konusunda ipuçları vermektedir. Her ne kadar ülkemizde yumurta pek çok Avrupa ülkesi ve Amerika'da olduğu gibi kilo ile satılmasa da

özellikle son yıllarda büyüklüklerine göre sınıflandırılıp farklı fiyatlarla pazarlanma yaygınlık kazanmıştır.

Ebeveyn sürülerde yumurta kalitesinin takibi sayesinde beslenme konusundaki aksaklıklar, bazı hastalıklar, döllülük sorunları ve kümes içi bakım-besleme koşulları gibi önemli konulara ışık tutulabilmekte, ayrıca kuluçka sonuçları üzerinde de etkili olunabilmektedir (Staldeman ve Owen 1996, Coleman 1999). Tüm bunlar ise sürüdeki mevcut olası sorunların tespiti ve erken bir dönemde tedbir almayı mümkün kılmaktadır.

Gerek damızlık gerekse de yemeklik yumurtalarda kalite; dış kalite özellikleri ve iç kalite özellikleri olmak üzere iki kısımda incelenir. Dış kalite özelliklerinin tespitinde genellikle; şekil indeksi, kabuk mukavemeti, kabuk kalınlığı, özgül ağırlık, yumurta ağırlığı ve kabuk dikkate alınır. İç kalite kriteri olarak da ak indeksi, sarı indeksi, et-kan lekeleri ve sarı rengi üzerinde durulur.

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilerek, 2006 yılında tescili yaptırılan yumurtacı hibritlerden ATA-K-S'lerin pure line seviyesindeki ana hattını oluşturan Barred Rock-1 hattında yumurta kabuk renginin bu açıdan daha üniform bir seviyeye çekilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Bunun üzerine "Barred Rock I ve Rhode Island Red I Saf Hatlarında Kabuk Renginin İyileştirilmesi" adlı yeni bir proje başlatılmıştır.

Bu hattın ıslah çalışmaları Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde 1997 yılından bu güne kadar devam etmektedir. Geline seviye çok tatminkârdır. Ancak bu hattın yumurta kabuk rengindeki varyasyonun azaltılması ve kabuk renginin iyileştirilmesi yönünde çalışılması gerekmektedir.

Zootekni açısından yumurta kabuk rengi müşteri talebini etkileyen bir özelliktir. Bu çalışmada, BAR1 hattının yumurtalarında kabuk rengi sayısal görüntüleme yöntemiyle tespit edilmiştir. Kanatlı türleri arasında yumurta kabuk rengi önemli varyasyon göstermektedir. Yumurta kabuk rengi müşteri talebi açısından da önem arz etmektedir.

Kahverengi yumurtacılar da tavuk ırkları arası ve içi kabuk rengi farklılıkları genellikle renk skalaları kullanarak belirlenmektedir. İnsanoğlunun görme duyusu yumurta renklerindeki farklılıklar yüksek olduğunda bu farkları ayırt etmede yeterli olabilmektedir. Bununla birlikte, görüntü işleme teknikleri ile yapılan çalışmalar, biyolojik verilerin hızlı ve güvenli bir şekilde işlenmesinde etkili bir araç olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Yumurta kabuk renginin görsel olarak sınıflandırılması sübjektif olmakla birlikte yapılacak istatistikî analizleri de sınırlandırmaktadır.

1.1 Kuramsal Temeller

Yumurta kabuğunun kalitesi, kabuğun rengi, temizliği, kalınlığı, kırılmaya karşı dayanıklılığı gibi ölçütlerle belirlenir. Kabuk kalınlığı mikron düzeyinde ölçüm yapabilen mikrometreler ile ölçülebilir. Normal olarak yumurtalarda kabuk kalınlığı 0.30-0.35 mm arasındadır. Ancak kabuk küt kısmında, en ince, orta kısmında biraz daha kalın, sivri kısmında ise en kalındır. Kabuk kalitesi yumurta veriminin başlangıcında yani yumurta küçükken en yüksek düzeydedir. Yumurta ağırlığı arttıkça, kabuk kalitesi de düşmektedir (Yetişir vd. 2004).

Yumurta kabuğu, yumurtayı dış etkilere karşı koruyan ve yumurtaya şeklini veren kısımdır. Kabuğun bileşiminde her genotipin kendine has kabuk rengini veren renk maddeleri de vardır. Bazı ilaçların etkisi dışında, yumurta kabuğunun rengi her genotip için karakteristiktir. Kabuk bezi olarak da bilinen Uterus, yumurta kabuğunun oluştuğu yerdir. Yumurta kabuğunun, tamamına yakını (% 94) CaCO₃'dan oluşur. İçte kabuğu saran kabuk altı zarları ne kadar kalın olursa, kabuk o kadar sert ve dayanıklı olmaktadır. Kabuğun dış yüzeyi kütikül denen ince bir tabaka ile örtülmüştür. Kütikül, gözenekleri kapatır ve buharlaşmanın azaltılması ile içeriye bakterilerin girişinin önlenmesi bakımından önemlidir. Yumurta kabuğunun kalsifikasyonu, yumurta uterusu girmeden önce başlar. Yumurta henüz isthmusu terketmeden önce dış kabuk zarı üzerinde küçük kalsiyum zerrecikleri görülür. Kabuğa kalsiyum depolama hızı, yumurtanın uterusdaki ilk 3 saatinde yavaştır, sonra süratle artar. Yumurta kabuğunun

oluşturulması uterusu kalsiyum iyonlarının ve kan metabolik CO₂ konsantrasyonunun yeterli düzeyde olmasına bağlıdır (Yetişir vd. 2004).

Yumurta kabuğu içten dışa u tabakadan oluşmaktadır. Gerek kutikula gerekse i ve dış çeperleri protein-kalsiyum bileşimi bir yapıdadır. Kütikulanın uzeri bazı kuş turlerinde ayrıca kireçlenmiş bir tabaka ile kaplıdır. Esas kabuk kısmı “mamillar tabaka” ve süngerimsi tabaka olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Esas kabuğun büyük çoğunluğu kalsit formundaki kristal kalsiyum karbonattan oluşmaktadır. Yetişkin bir ovum infundibulumu girdikten sonra oviduktan yumurta akı oluşturan bölgesinden hızlı bir biçimde geçmektedir. İsthmusa ulaşan gelişmekte olan yumurta, yumurta akının tüm yoğun kısmını bünyesinde toplamıştır. Kabuk oluşumun ilk safhası isthmusa girildiğinde meydana gelmektedir. Bu dönemde yumurta (kabuksuz) daha alt kattaki tabakayı oluşturacak olan ince protein lifleriyle (keratin) kaplanmaktadır. Yumurta isthmus içinde daha aşağı bölgelere doğru hareket ederken de yumurta kabuğu oluşumu için temel teşkil edecek olan ve protein liflerinden oluşan ikinci membran oluşmaktadır. Bu tabaka mamillar tabakasının daha alt kısmında başlamakta ve kabuk yüzeyinin yakınlarna kadar ilerlemektedir. Uterusta en son olarak yumurta kütikul denilen bir tabaka ile kaplanmaktadır. Bu işlem yumurtlamadan yaklaşık yarım saat önce gerçekleşmektedir (Erener ve Sarıçiçek 1997).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Son yıllarda artan tüketici bilinci ile birlikte tüketici daha kaliteli ürünlere yönelmiştir. Artık günümüz tüketicileri kendi ekonomik, sosyal ve kültürel yapılarına uygun ürünler talep etmektedirler. Bu nedenle de farklı firmalar tarafından üretilmiş aynı özelliklerdeki ürünlerin fiyatları da farklı olabilmektedir. Nitekim son birkaç yıldır ülkemizde de daha önceleri tavuk etinde olduğu gibi yumurtada da bir marka kavramı oluşmaya başlamıştır. Böylece tüketici kendisine uygun ürünü kolaylıkla seçebilmektedir. Bu aynı zamanda piyasadaki şirketlerin de kendilerini daha kaliteli ürünler üretme konusunda zorunlu hissetmelerine yol açmaktadır.

Yumurta kabuğunun rengi tüketici eğilimleri açısından önemli bir özelliktir. Bazı tüketiciler beyaz kabuklu, bazıları da kahverengi kabuklu yumurtaları tercih etmektedir. Kabuk renginin yumurtanın besin değeri üzerinde bir etkisi olmamasına rağmen, tüketici tercihini etkilediği için üzerinde durulması gereken bir kıstas haline gelmiştir. Kahverengi yumurtalarda kabuk renginin tonu kadar homojen bir renge sahip olması da önemlidir.

Durum üretici açısından ele alındığında da kaliteli ürün üretimi konusunda önemli adımların atılmaya başlanması bir zorunluluk halini almıştır. Firmalar arası rekabet hem fiyat oluşumuna hem de piyasadaki ürünlerin kalitesine etkili olmuştur. Artık marketlerde, 1 Ocak 2009 tarihinden bu yana Yumurta ve Yumurta Ürünleri Tebliğine göre satılan yumurtaların üzerinde; üretim ve son kullanma tarihleri ve firma bilgileri yer almaya başlamıştır (Anonim 2008).

Ankara ilinde yumurta tüketim alışkanlığını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yumurtanın kabuk renginin tüketicinin tercihlerini etkilediğini, bireylerin %60'lık bir kısmı kahverengi yumurtayı, %20'lik bir kısmının ise beyaz yumurtayı tercih ettiklerini, geri kalan %20'lik kısmın ise yumurta rengini önemsemediklerini tespit etmişlerdir (Durmuş vd. 2007).

İngiltere, İtalya, Portekiz ve Avustralya'da kahverengi yumurta daha fazla tercih edilmektedir. Kabuk renginin açık ya da koyu olmasından ziyade üniform olması istenmektedir. Özellikle Japonya' da üniform kabuk rengine çok önem verilmektedir (Arthur ve O'Sullivan 2005).

Kabuk rengi, yumurtanın besin değeri üzerine etkili bir özellik değildir. Sadece tüketici tercihini etkilemesi nedeniyle yemeklik yumurtalarda renk önem kazanmaya başlamıştır. Kahverengi yumurtacılarda, yumurta kabuk renginin koyu olması tüketiciler tarafından tercih edilen bir özelliktir (Sarıca ve Erensayın 2009).

Yumurta kabuk rengi ya beyaz ya da kahverenginin çeşitli tonlarında olabilir. Ancak, bir Güney Amerika ırkı olan Aracuana' da yumurta kabuğu yeşil veya mavi renklidir. Kabuk renginden, kabuğun meydana getirildiği uterusu salgılanan pigmentler sorumludur. Aynı yumurtacı hatta bulunan tavuklardan bazıları diğerlerine nazaran daha açık ya da koyu renkli yumurta yumurtlayabilir (Türkoğlu vd. 1997).

Kahverengi yumurtacılarda, yumurta kabuk rengi yaşla birlikte giderek açılmaktadır. Kabuk renginde varyasyonun artmasıyla, ekonomik kayıplar da, artmaktadır. Tavuğun yaşı ile birlikte yumurta kabuk rengindeki açılmalarla ilgili çalışmalar yapılmıştır (Lang ve Wells 1987).

Kahverengi yumurtacı tavuklarda, yumurta verim döneminin sonuna doğru kabuk renginin ve kalitesinin azaldığı belirtilmektedir. Araştırmacılar yumurtanın büyümesine bağlı olarak, salgılanan pigment miktarının artmamasının buna neden olabileceğini bildirmektedirler (Solomon 1997).

Yumurta kabuk renginin ölçülmesinde renk ölçen cihazların başarı ile kullanılabileceğini belirtilmektedir. Bu cihazlarla çok küçük bir yumurta kabuk parçasının bile ölçüm için yeterli olabileceğini bildirilmiştir (Mertens vd. 2005).

Görüntü işleme tekniği değişik amaçlar içinde kullanılmıştır. Broyler ebeveynlerinde, hat ve besleme etkisinin yumurta kabuk rengine olan etkileri bu yöntemle belirlenebilmiştir (Joseph 1998). Kahverengi yumurtalar üzerindeki kirlerin belirlenmesi ve ayrımı için optik bir sistem geliştirilmiştir (Martens vd. 2005).

Ticari yumurtacılarda 25. haftada başlatılan bir çalışmada, kabuk renginin ve ağırlığını ölçülmesi 10 ay sürmüştür. Araştırmacılar, 25., 32., 36., 40., 44., 48., 52., 56. ve 60. haftalarda L değerini sırasıyla 62.0, 71.5, 70.2, 70.7, 73.1, 72.9, 73.6, 73.2 ve 75.4 olarak belirlemişlerdir. Aynı haftalarda yumurta ağırlığını ise 58.83 g., 65.64 g., 66.69 g., 67.60 g., 67.44 g., 67.40 g., 67.00 g., 67.05 g. ve 66.64 g. olarak tespit etmişlerdir (Odabaşı vd. 2007).

Her ırkın veya genotipin kendine özgü bir yumurta ağırlığı olduğu, aynı ırkın içinde bile bireyler arasında yumurta ağırlıklarının farklı olduğu bilinmektedir. Yumurta ağırlığı kalıtım derecesi yüksek bir özelliktir.

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü' nde yürütülen bir proje ile kahverengi yumurtacı hibrit ebeveynlerinde yumurta kalitesine ilişkin bazı özellikleri araştırılmıştır. İki genotipte ve toplam 7000'in üzerinde yumurta ile yürütülen çalışmada yumurta ağırlığı, kabuk rengi (gözle gruplama yapılmıştır), kabuk kalınlığı, ak indeksi, ve şekil indeksi özellikleri üzerinde durulmuş ve bu özelliklere ait kalıtım dereceleri ile ortalama değerler hesaplanmıştır. Yumurta kalite özelliklerinin kalıtım dereceleri; yumurta ağırlığın için 0,675, şekil indeksi için 0,834, kabuk kalınlığı için 0.539, kabuk rengi için 0,638 ve ak indeksi için 0.554 olarak tahmin edilmiştir (Boğa 1985). Aynı çalışmada 1. ve 2. genotip için ortalama yumurta ağırlığı 58.8 g. ve 59.3 g., şekil indeksi ise 75.7 ve 75.1, kabuk kalınlığı 0.304 ve 0.315 mm., kabuk rengi 1.57 ve 1.56, ak indeksi % 7.93 ve % 6.51 olarak tespit edilmiştir.

Sadece yumurta verimini esas alan tek yönlü seleksiyonun yumurta verimini arttırırken, kabuk kalitesinin gerilemesine ve bozulmasına yol açtığı belirtilmiştir. Yapılan

araştırmalarla, kabuk kalitesi ile yakından ilişkisi bulunan yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve özgül ağırlık gibi kriterlerin de kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Kalıtım dereceleri yumurta ağırlığı için % 64-62, kabuk kalınlığı için % 37-50 ve özgül ağırlık için % 35-54 olarak bulunmuştur. Yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve özgül ağırlık için yapılacak seleksiyon çalışmalarıyla, kabuk kalitesinin iyileştirilebileceğini bildirmişlerdir (Şenköylü 2001).

Yumurta şeklinin özellikle tüketiciler açısında çok büyük bir önemi yoktur. Ancak yuvarlak yapıdaki yumurtalar viyolde daha kısa kaldığından görünüşleri küçük olmakta, uzun yumurtalar ise nakliye sırasında kolayca kırılabilmektedir. Bunun yanında üreticiler açısından ele alındığında kuluçkalık yumurtaların şeklinin belirli standartların dışına çıkması, kuluçka sonuçlarını olumsuz etkilemekte bu da üretimde kayıplara sebep olabilmektedir.

Ebeveyn sürülerde yumurta kalitesinin takibi, beslenme konusundaki aksaklıklara, bazı hastalıklara, döllülük sorunlarına ve kümes içi bakım-besleme koşulları gibi önemli konulara ışık tutulabilmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kuluçka sonuçları üzerinde de etkili olunabilmektedir. Tüm bunlar sürüdeki mevcut sorunların tespitini ve erken bir dönemde tedbir almayı mümkün kılmaktadır (Staldeman ve Owen 1996, Coleman 1999).

Yapılan bir araştırmada, araştırmacılar kuluçkalık yumurtalardan, döllülük durumu, depolama süresi ve koşulları, kabuk kalitesi, kuluçka istekleri ve diğer faktörlere bağlı olarak %81-91 arasında bir çıkış gücünün elde edilmesi gerektiğini bildirerek çıkış gücünü etkileyen etmenlerin iyi bilinmesi ve gerekli tedbirlerin alınmasının zorunlu olduğunu belirtmişlerdir (North ve Bell 1990).

Francesch vd. (1997), 3 Catalan tavuk ırkında yaptıkları bir çalışmada, yumurta veriminin, yumurta ağırlığının ve yumurta kabuk renginin kalıtım dereceleri ve bu özellikler arasındaki korelasyonları hesaplanmışlardır. 1987-1992 yılları arasında alınan

verilere göre; yumurta ağırlığı ile kabuk rengi arasındaki genetik korelasyonu 1. ırkta 0.00, 2. ırkta 0.09 ve 3. ırkta 0.30 olarak bulmuşlardır.

Seleksiyon çalışmalarında, albumin kalitesinin ölçütü olarak Haugh Birimi kullanılmaktadır (Wasburn 1990). Haugh birimi, yumurta ak yüksekliği ve yumurta ağırlığını bir arada değerlendirebilmektedir (Williams 1992).

Yumurta şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğuna oranı olarak ifade edilir. Ticari ve kuluçkalık özellikler açısından ideal yumurtalarda şekil indeksi %74'tür. Şekil indeksi değeri %76'dan büyük ise yumurtalar yuvarlak, %72-76 arasında ise normal, %72'den küçük ise uzun şekilli olmaktadır (Yetişir vd. 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Barred Rock-1 hattı, 50 yıldan uzun bir süre kapalı yetiştirilmektedir. Barred Rock'ların en yüksek verimine sahip olan bu hat dayanıklılığı ve ortama çabuk adapte olabilirliliği ile tanınmaktadır. 3 aydan daha uzun süre %90'dan fazla yüksek kalitede kahverengi yumurta verebilmektedir. Rhode Island Red'lerle çok iyi büyük ebeveyn ve ebeveyn düzeyinde kombinasyon yeteneğine sahiptir. Shaver tarafından Kanada'dan gönderilmiştir. Hat ile ilgili bilgiler, gönderilen firma tarafından, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne verilmiştir. Bu bilgiler esas alınarak çalışmalar başlatılmıştır.

Çizelge 3.1 Barred Rock-1 hattının bazı verim özelliklerine ait tanıtıcı değerler

N	Cinsi Olgunluk	Cinsi Olgunluk	Yumurta	Yumurta
	Yaşı (Gün)	Ağırlığı (g)	Sayısı (Adet)	Ağırlığı (g)
	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$
1133	145,52±0,157	1711,33±3,866	131,67±0,330	55,81±0,089

Bu araştırmada hayvan materyali olarak, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Barred Rock-1 hattından 40 haftalık yaşta toplam 339 adet tavuk kullanılmıştır. Tavuklar, 16 haftalık yaşa geldiğinde, 3 katlı apartman tipi kafes sisteminin bulunduğu yumurtlatma kümesinde bireysel kafes gözlerine yerleştirilmiştir. Devam etmekte olan ıslah çalışmaları çerçevesinde, tavukların pedigri listesine eklenmek üzere kanat numaraları kaydedilmiştir. Tavukların, cinsi olgunluk yaşları ve cinsi olgunluk ağırlıkları tespit edilmiş ve yumurta verimi kayıtları tutulmaya başlamıştır. Bu araştırmanın başladığı 40. haftaya gelindiğinde Barred Rock-1 sürüsünden rastgele 339 adet tavuk rastgele seçilmiştir. Toplam 16 hafta devam ettirilen çalışma sürecinde 3 tavuk ölmüş, 336 adet tavuktan saptanan bilgiler kullanılmıştır.

Kuluçka işlemi, bu tavuklardan 48 haftalık yaşta beş gün toplanan 1292 adet yumurta ile enstitünün kulukahanesinde bulunan programlanabilir, tam otomatik kuluçka makinelerinde gerçekleştirilmiştir. Tavuklara, zel bir yem fabrikasından temin edilen ME'si 2755 kcal ve HP'ini %17 olan yumurta yemi verilmiştir. Araştırmada, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünün önerdiği bakım-idare teknikleri uygulanmıştır.

3.2. Yöntem

Yumurta kabuk rengi ile yumurta ağırlığı, Şekil indeksi, ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığı ile ilgili değerler ikili olarak karşılaştırılmıştır. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Araştırmanın ilk aşamasında yumurta kabuk renginin, yumurta ağırlığı, Şekil indeksi, ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığı gibi yumurta kalite özelliklerine etkisini incelemek için bu özellikler tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise yumurta kabuk renginin, kuluçka özelliklerine etkisini ortaya koymak için kuluçka faaliyeti gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, 40., 44., 48. ve 52. haftalık yaşlarda olmak üzere toplam 4 kez bir hafta boyunca bireysel kafes gözlerinde barındırılan tavuklardan elde edilen tüm yumurtalar numaralandırılmış, bu yumurtaların kabuk rengi, ağırlığı ve Şekil indeksi değerleri tespit edilmiştir. Aynı haftaların ilk 2 gününde elde edilen yumurtalarda yukarıdaki özelliklere ek olarak; ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlıkları da belirlenmiştir. Denemede 40.,44., 48. ve 52. haftalarda yumurta kalite kriterleri için kullanılan yumurta sayıları sırasıyla 1251, 1260, 928 ve 1508 adettir. 48. haftada yumurta sayısının az olmasının sebebi bu haftada toplanan yumurtaların bir kısmının kuluçka çalışmasında kullanılmış olmasıdır.

Yumurta kabuk rengi ile kuluçka özellikleri arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi amacıyla tavuklar, 48 haftalık yaşa geldiklerinde aynı genotipe ait horozlardan elde edilen spermalar ile tohumlanmıştır. İlk tohumlama işleminden bir hafta sonra toplanan yumurtalar numaralanmış ve kabuk renk değerleri tespit edilmiştir. Daha sonra yumurtalar rastgele kuluçka makinesine konulmuştur. Açık, orta ve koyu renk

gruplarında sırasıyla 190, 692 ve 410 adet yumurta yer almıştır. Kuluçka sonunda civciv çıkmayan yumurtalar kırılarak kuluçka özelliklerine ilişkin diğer bilgiler elde edilmiştir.

Araştırmada üzerinde durulan dış kalite özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Yumurta Kabuk Rengi: Bu denemede de kabuk rengi Konica Minolta Color Reader CR-10 cihazı ile belirlenmiştir. Burada yumurta kabuğundan yansıyan ışık fiber optik sistem yardımıyla renk sensörlerine iletilmektedir. Bilgisayar değişik renkleri sayısal olarak değerlendirerek ayırmaktadır. Ölçüm sırasında tespit edilen L değeri parlaklığı, a değeri kırmızılığı, b değeri ise sarılığı belirtmektedir. Denemede, kabuk rengi sınıflandırması L değerine göre yapılmış ve L değerleri 71 ile 78 olan yumurtalar açık, 60 ile 70 arasındakiler orta 0 ile 59 arasındakiler koyu renk olarak ayrılmıştır. L değerine göre belirlenen yumurtalar aynı zamanda gözle de kontrol edilerek renk tespitinin doğruluğu teyit edilmiştir.

Yumurta Ağırlığı: Bu denemede yumurtalar, 0.1 g'a duyarlı hassas terazi ile tek tek tartılmıştır.

Şekil İndeksi: Şekil indeksi yumurtanın genişliği ile uzunluğu arasında olan oranı belirleyen alet ile bireysel olarak tespit edilmiştir. Yumurta genişliğinin uzunluğuna oranının yüzde olarak ifadesi olan şekil indeksi 76'dan büyük olan yumurtalar yuvarlak, 72-76 arası olanlar normal ve 72'den küçük olanlar ise uzun olarak nitelendirilirler.

Yumurtaların iç kalite özelliklerinin incelenebilmesi için kümeden toplanan yumurtalar 24 saat süre ile 18-20 °C sıcaklıkta bekletilmiş daha sonrada kırılarak söz konusu özellikler saptanmıştır. Bu sayede yumurta bir miktar su kaybetmiş, kabuk sertleşmiş ve ölçümlere hazır hale gelmiştir. Bunun yanında iç kalitenin tespiti sırasında her bir yumurtanın incelenmesinin 10 dakikayı aşmamasına özen gösterilmiştir.

Tespit edilen iç kalite özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Ak Yüksekliği: Bu denemede yumurtalar kümeden toplandıktan 24 saat sonra kırılmış; ak yüksekliği, Futura marka ak ve sarı yüksekliği ölçüm ünitesi ile elektronik olarak tespit edilmiştir.

Haugh Birimi: 1937 yılında Haugh tarafından geliştirilen ölçü, ak yüksekliği ve yumurta ağırlığını esas almaktadır.

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

formülün den hesaplanabilmektedir. Formülde H mm olarak ak yüksekliğini, G ise gram olarak yumurta ağırlığını temsil eder. Bu denemede Haugh birimi, ak yüksekliği ve yumurta ağırlığı değerleri kullanılarak formüle göre hesaplanmıştır (Haugh 1937).

Kabuk Kalınlığı: Mitutoyo dijital mikrometre ile zarlarından arındırılmış kabukta ölçülmüştür. Normal yumurtalarda kabuk kalınlığı 0.30-0.35 mm aralığındadır.

Çıkış gücü ve Embriyo Ölümleri: Çıkış zamanında her tepsideki çıkışı olmayan yumurtalar ayrılıp, kırılarak dölsüzlük ile erken (0-6 gün), orta (7-17 gün), geç (18-21 gün) dönem embriyo ölümleri tespit edilmiştir. Toplanan verilerden yararlanılarak döllülük oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı ve embriyo ölümlerinin oranı hesaplanmıştır.

İstatistik Analizler: Araştırma da, her kafes gözüne 1 adet tavuk yerleştirilmiş ve her tavuktan elde edilen bir yumurta bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Her haftanın ilk iki gününde elde edilen yumurtalar kırılarak ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığı hesaplanmıştır. Bu değerlere ilişkin gruplar arasındaki farkın değerleri aşağıdaki matematik modelden yararlanılmıştır. Model esas alınarak gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda gruplar arasında farklılık olması halinde çoklu karşılaştırma test yöntemlerinden Duncan (Duncan 1955) testine başvurulmuştur. Yalnız oran olarak

ifade edilen uluka sonuçlarının değerlendirilmesinde, gruplar ikişer ikişer ele alınarak gruplar arasında fark olup olmadığı Minitab (Minitab 1990) paket programında yer alan 2P prosedürüne uygun olarak *Z* testinden yararlanılarak incelenmiştir. Varyans analizinde Minitab paket programı kullanılırken Duncan testi için Mstat Paket programından yararlanılmıştır. Korelasyon katsayılarının ve hatalarının hesaplanmasında da Minitab paket programı kullanılmıştır.

Etki miktarlarının hesaplanmasında;

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{(ij)} + e_{ijk}$$

modeli esas alınmıştır.

Modelde;

Y_{ijk} , *i*. yaşta, *j*. kabuk rengindeki *k*. gözlem değerini,
 μ , ortalamaya ilişkin katsayıyı,
 a_i , *i*' inci yaşın etki miktarını,
 b_j , *j*' inci renk grubunun etki miktarını,
 $ab_{(ij)}$, *i*' inci yaş ve *j*' inci renk grubunun interaksiyon etkisini,
 e_{ijk} , hata terimini, ifade etmektedir.

Tekrarlanma derecesinin hesaplanmasında yararlanılan model;

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$$

şeklinde yazılabilir. Burada;

Y_{ij} , *i*. tavuğun *j*. dönem tespit edilen özelliğini,
 μ , populasyon ortalamasına ilişkin katsayıyı,
 a_i , *i*. tavuğun etkisini,
 b_j , *j*. dönemin etkisini,
 e_{ij} , *i*. tavuğun *j*. dönem verimini etkileyen tesadüfi çevre faktörlerinin etkisini, ifade etmektedir.

Model esas alınarak yapılan varyans analizinden elde edilen tavuklar arası varyans, toplam varyansa bölünerek tekrarlanma derecesi elde edilmiştir. Tekrarlanma derecesinin hatasının hesaplanmasında ise;

$$S_r = [1 + (n-1)r] / \sqrt{n(n-1)(k-1)}$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Düzgüneş vd. 1996).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Yumurta Kabuk Rengi ve Değişik Özelliklere Ait Veriler

Her tavuğun bireysel olarak toplanan yumurtalarında, değişik özelliklere ait veriler değerlendirilmiş ve ortaya çıkan değerler tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı yaşlarda açık, orta ve koyu renkli yumurtaların toplamdaki payı

HAFTA	GRUP	N	%
40	AÇIK	360	29
40	ORTA	613	49
40	KOYU	278	22
44	AÇIK	474	38
44	ORTA	579	46
44	KOYU	207	16
48	AÇIK	177	19
48	ORTA	499	54
48	KOYU	252	27
52	AÇIK	384	25
52	ORTA	677	45
52	KOYU	447	30

Denemenin yürütüldüğü haftalarda kabuk renk gruplarının oranları Çizelge 4.1’de verilmiştir. 40., 44., 48., ve 52. haftalarda açık renk tonundaki yumurtalar sırasıyla % 29, % 38, % 19 ve % 25, orta renk tonundaki yumurtalar % 49, % 46, % 54 ve % 45, koyu renk tonundaki yumurtalar ise aynı sıra ile % 22, % 16, % 27 ve % 30 olarak belirlenmiştir. Sonuçta 40. ile 52. Haftalar karşılaştırıldığında koyu kabuk rengine sahip yumurtaların oranının % 8 arttığı söylenebilir.

Çizelge 4.2 Farklı yaşlarda yumurta kabuk rengi (L), yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler

Yaş (Hafta)	N	Kabuk Rengi (L) Ortalama±Standart Hata	Yumurta Ağırlığı (g) Ortalama±Standart Hata	Şekil indeksi (%) Ortalama±Standart Hata
40	1251	67,00±0,055 b	58,65±0,130 b	77,42±0,075 a
44	1260	67,20±0,057 b	59,08±0,135 b	77,08±0,078 ab
48	928	67,86±0,066 a	60,69±0,157 a	76,99±0,091 b
52	1508	66,16±0,049 c	60,61±0,116 a	77,11±0,067 ab

a, b, c aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05).

Sürü yaşına göre; yumurta kabuk rengi, yumurta ağırlığı ve şekil indeksinin ortalama ve standart hataları Çizelge 4.2’de verilmiştir. L değeri 40. haftada 67,00 iken deneme sonu olan 52. haftada 66,16’ya düşmüştür. Diğer bir deyişle sürü yaşı ilerledikçe kabuk rengi koyulaşmıştır. Yumurta kabuk renginde haftalara göre belirlenen değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yumurta ağırlığı, haftalık yaşa göre önemli seviyede farklılık göstermiştir. Yumurta ağırlığı; deneme başlangıcı ile deneme sonu arasında 1.96 g kadar artmıştır. 48. ve 52. haftalarda birbirine oldukça yakın olup fark önemli bulunmamıştır. Yumurta şekil indeksinde 40. ve 48. haftalar arasında fark gözlenmiş, 44. ve 52. haftalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.3 Farklı renk gruplarında yumurta kabuk rengi, yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler

Renk Grupları	N	Kabuk Rengi Ortalama±Standart Hata	Yumurta Ağırlığı (g) Ortalama±Standart Hata	Şekil indeksi (%) Ortalama±Standart Hata
Açık	1395	77,22±0,052 a	59,28±0,125 b	77,25±0,072 a
Orta	2368	64,00±0,038 b	59,65±0,090 b	77,10±0,052 a
Koyu	1184	59,95±0,055 c	60,34±0,132 a	77,09±0,076 a

a, b, c aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05)

Çizelge 4.3’de görüleceği üzere açık, orta ve koyu renk gruplarında yumurta ağırlığı sırasıyla 59.28, 59.65 ve 60.34 olarak saptanmış ve açık ve orta renk grupları arasındaki fark önemli değilken, bu iki grubun koyu renk grubuyla arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Koyu renkli yumurtalar açık ve orta renklilere göre daha ağırdır. Bu grupta en hafif yumurta açık renkli grubun yumurtalarıdır. Açık, orta ve koyu renk grupları arasında, yumurta şekil indeksi değerleri bakımından farkın önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.4 Farklı yaşlarda ve farklı renk gruplarında yumurta kabuk rengi (L), yumurta ağırlığı ve şekil indeksine ait tanıtıcı istatistikler

Yaş (Hafta)	Renk Grupları	N	Kabuk Rengi	Yumurta Ağırlığı (g)	Şekil indeksi (%)
			Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata
40	Açık	360	78,00±0,097 a	58,54±0,230 f	77,47±0,133 a
40	Orta	613	63,60±0,074 f	58,20±0,176 f	77,38±0,102 abc
40	Koyu	278	59,41±0,110 j	59,22±0,262 e	77,40±0,151 ab
44	Açık	474	77,25±0,084 b	58,36±0,200 f	77,05±0,116 bcd
44	Orta	579	64,27±0,076 e	59,19±0,181 e	77,03±0,105 bcd
44	Koyu	207	60,10±0,127 i	59,69±0,303 de	77,14±0,176 abcd
48	Açık	177	78,00±0,138 a	60,07±0,328 cd	77,24±0,190 abcd
48	Orta	499	64,85±0,082 d	60,40±0,195 bc	76,90±0,113 d
48	Koyu	252	60,71±0,115 h	61,61±0,275 a	76,84±0,159 d
52	Açık	384	75,63±0,093 c	60,13±0,223 cd	77,24±0,129 abcd
52	Orta	677	63,27±0,070 g	60,83±0,168 b	77,10±0,097 abcd
52	Koyu	447	59,57±0,087 j	60,86±0,206 b	76,98±0,119 cd

Aynı sütunda, aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05).

Çizelge 4.5 Farklı yaşlarda ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıtıcı istatistikler

Yaş (Hafta)	N	Ak Yüksekliği (mm)	Haugh Birimi (%)	Kabuk Kalınlığı (mm)
		Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata
40	303	6,52±0,068 b	80,64±0,505 b	0,333±0,0020 b
44	382	6,90±0,070 a	82,86±0,520 a	0,341±0,0020 a
48	444	5,92±0,058 c	75,02±0,431 c	0,336±0,0017 b
52	516	6,17±0,051 c	76,82±0,379 c	0,330±0,0015 c

a, b, c aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05)

Sürü yaşına göre; ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığının ortalama ve standart hataları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Ak yüksekliği ve haugh birimi 40. ve 44. haftalarda istatistiki açıdan farklılık gösterirken, 48. ve 52. haftalarda farklılık gözlenmediği bulunmuştur. Kabuk kalınlığı değerlerinde ise 40. ve 48. haftalarda farklılık gözlenmezken, bu iki grup dışındaki diğer gruplar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Ak yüksekliğinde, haftalık yaşa bağlı düzenli bir artış ya da azalış gözlenmemiştir. Haugh biriminde de ak yüksekliği ile benzer bir durum görülmüştür. Kabuk kalınlığı, 44. haftaya kadar artış göstermiş, daha sonraki dönemlerde azalmıştır.

Çizelge 4.6 Farklı renk gruplarında ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıttıcı istatistikler

Renk Grupları	N	Ak Yüksekliği (mm)	Haugh Birimi (%)	Kabuk Kalınlığı (mm)
		Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata
Açık	525	6,34±0,053 a	78,79±0,392 a	0,329±0,0015 b
Orta	738	6,35±0,043 a	78,69±0,322 a	0,338±0,0013 a
Koyu	382	6,44±0,064 a	79,02±0,473 a	0,338±0,0018 a

a, b; ile aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05).

Ak yüksekliği, Haugh birimi ve şekil indeksi bakımından renk grupları arasında farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında kabuk kalınlığı açık renk grubunda 0.329 mm iken orta ve koyu renk gruplarında 0.338 mm olarak belirlenmiş ve açık renk grubunun diğer iki gruptan daha ince kabuğa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı yaşlarda ve farklı renk gruplarında ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığına ait tanıttıcı istatistikler

Yaş (Hafta)	Renk Grupları	N	Ak Yüksekliği (mm)	Haugh Birimi (%)	Kabuk Kalınlığı (mm)
			Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata	Ortalama±Standart Hata
40	Açık	84	6,55±0,123 bcd	80,77±0,911 b	0,321±0,0036 c
40	Orta	149	6,49±0,092 d	80,51±0,684 b	0,333±0,0027 b
40	Koyu	70	6,53±0,135 cd	80,64±0,997 b	0,345±0,0039 a
44	Açık	221	6,80±0,076 abc	82,51±0,561 ab	0,339±0,0022 b
44	Orta	115	6,84±0,105 ab	82,49±0,778 ab	0,346±0,0030 a
44	Koyu	46	7,06±0,166 a	83,59±1,203 a	0,339±0,0048 b
48	Açık	90	5,87±0,119 f	75,21±0,880 cd	0,329±0,0034 c
48	Orta	239	5,91±0,073 ef	75,10±0,540 cd	0,342±0,0021 a
48	Koyu	115	5,97±0,105 ef	74,74±0,778 d	0,338±0,0030 b
52	Açık	130	6,13±0,099 ef	76,66±0,732 cd	0,328±0,0029 c
52	Orta	235	6,16±0,073 ff	76,68±0,544 cd	0,330±0,0021 b
52	Koyu	151	6,20±0,092 e	77,12±0,679 c	0,331±0,0027 b

Aynı sütunda, aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05).

Hesaplanan bazı yumurta kalite özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Tespit edilen yumurta kalite özellikleri arasındaki korelasyonlar

Özellikler	Yumurta Kabuk Rengi (L)	Yumurta Ağırlığı	Ak Yüksekliği	Haugh Birimi	Kabuk Kalınlığı
Yumurta Ağırlığı	-0,084**				
Ak Yüksekliği	-0,009	0,187**			
HAUGH Birimi	0,001	0,005	0,959**		
Kabuk Kalınlığı	-0,084**	0,100**	-0,004	0,010	
Şekil İndeksi	0,032	-0,051	0,098**	0,104**	-0,023

(**) İşareti taşıyan değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (P<0,01)

Yumurta kabuk renginin (L), yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığı ile korelasyonu negatif bulunmuştur. Başka bir deyişle, yumurta kabuk rengi açıldıkça, yumurta ağırlığı azalmakta kabuk incelmektedir. Açık renkli yumurtaların kabuk kalınlıkları diğerlerine göre daha düşüktür. Ak yüksekliğinin kabuk kalınlığı ile ve kabuk kalınlığının şekil indeksi ile korelasyonunun da negatif olduğu tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı ile yumurta şekil indeksinin arasındaki korelasyon da negatiftir. Bu değer yumurta ağırlığı arttıkça şekil indeksinin düştüğünü yani yumurtaların sivrileştiğini göstermektedir. Bunun dışında kalan özelliklerin birbirleri ile korelasyonları pozitif bulunmuştur.

4.2 Tekrarlanma Derecesi

Tekrarlanma derecesi, bir verimin aynı hayvanda muhtelif periyotlarda tespit edilen fenotipik değerleri arasındaki benzerliğe denir (Düzgüneş vd. 1996). Bu çalışmada tekrarlanma derecesi haftalık ortalamalar baz alınarak hesaplanmıştır.

Bazı yumurta kalite özelliklerinin tekrarlanma dereceleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Tespit edilen yumurta kalite özelliklerinin tekrarlanma dereceleri

Özellikler	Tekrarlanma derecesi±Standart hata
Kabuk Rengi (L)	0,74±0,019
Yumurta Ağırlığı	0,76±0,018
Ak Yüksekliği	0,36±0,030
Haugh Birimi	0,30±0,030
Kabuk Kalınlığı	0,26±0,030
Şekil İndeksi	0,75±0,018

Tekrarlanma derecesi, yüksekten düşüğe doğru sırasıyla yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yumurta kabuk rengi (L), ak yüksekliği, haugh birimi ve kabuk kalınlığı şeklinde tespit edilmiştir. Yumurta kabuk renginin (L) tekrarlanma derecesi, şekil indeksi ve yumurta ağırlığı gibi yüksek belirlenmiştir.

4.3 Kuluçka Özellikleri

Çizelge 4.10 Kabuk rengi tespit edilen yumurtalara ait bazı kuluçka özellikleri (%)

Pedigri	N	Döllülük	Çıkışgücü	Erken Embriyo Ölümü	Orta ve Geç Embriyo Ölümü
AÇIK	190	94,21 b	83,79	5,59	10,61 a
ORTA	692	96,39 ab	87,56	6,15	6,29 b
KOYU	410	98,29 a	88,09	5,71	6,20 ab

a, b, c, d aynı harfi taşımayan grupların ortalamaları farklıdır (P<0,05)

Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere açık, orta ve koyu kabuk renk gruplarında döllülük oranları sırasıyla %94.2, %96.4 ve %98.3 olarak belirlenmiş olup açık ve koyu renk gruplar arasındaki farkın istatistikî olarak da önemli olduğu tespit edilmiştir. Erken dönem embriyo ölümleri bakımından renk grupları arasında fark önemli bulunmazken, orta ve geç dönem embriyo ölümünün açık renk gruplarında orta ve koyu renk gruplarına göre önemli seviyede yüksek olduğu saptanmıştır (P<0,05). Açık, orta ve koyu renk gruplarında çıkış gücü sırasıyla %83.8, %87.6 ve %88.1 olarak elde edilmiştir. Orta ve geç embriyo ölümlerindeki fark çıkış gücüne de yansımış ve çıkış gücü açık renk grubunda diğer iki renk grubuna göre yaklaşık % 4 daha düşük olmuştur. Ancak gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (P>0.05).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Renk ölçüm tekniklerinin gelişmesi sayesinde yumurta kabuk rengi üzerinde çalışmak kolaylaşmıştır. Daha önceki yıllarda gözle yapılan tespitlerin yerini fiber optik sistemler almıştır. Fiber optik sistemle yapılan hassas ölçümler kabuk rengindeki gözle ayrılması zor farklılıkları da tespit edebilmektedir. Böylece daha kolay ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

Denemede Arthur ve O'sullivan (2005), Lang ve Wells (1987), Solomon (1997)'nin bildirişlerinin tersine yaş ilerledikçe kabuk renginde açılma gözlenmemiştir. Değerlerin 67,00'den 66.16'ya düşüşü rengin az da olsa koyulaştığını göstermektedir.

Solomon (1997)'nin bildirişlerine paralel, yumurta ağırlığının yaş ilerledikçe arttığı tespit edilmiştir.

Yumurta kabuk rengi ile yumurta ağırlığı arasındaki korelasyon negatif çıkmıştır. Bunun dışındaki korelasyon değerleri Francesch vd. (1997)'nin literatür bilgileri ile uyumludur.

Akduman vd. (2010)'nin bildirişlerine paralel olarak, kabuk rengi koyu olan yumurtaların şekil indekslerinin istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, açık ve orta gruptaki yumurtalardan az da olsa düşük olduğu belirlenmiştir. Yine aynı şekilde, kabuk kalınlığının açık renk grubunda diğer iki gruptan düşük olduğu tespit edilmiştir.

Akduman vd. (2010)'nin bildirişlerinin tersine kabuk rengi koyu olan yumurtalar ile diğer renk gruplarının ak yüksekliği arasında istatistiki açıdan bir fark belirlenmemiştir.

Odabaşı vd. (2007)'nin ticari yumurtacılar da 25 ile 60. haftalar arasında yaptıkları çalışmada, L değerlerinin en yüksek, yani yumurtanın en açık renk olduğu haftayı 60.

hafta olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya paralel olarak bu denemede de 48 ve 52. haftalarda yumurta ağırlığı arasında fark tespit edilmemiştir.

Odabaşı vd. (2007)'nin yaptıkları çalışmadaki gibi, deneme süresinin uzaması durumunda özellikle kabuk rengi değerlerinde farklı sonuçlar elde edilebileceği de düşünülebilir. Bu deneme; Enstitüde başlatılan yumurta kabuk rengi projesi için bir ön çalışma niteliği de oluşturmaktadır. Yeni projede; yumurta kabuk renk değişiminin verim dönemi sonuna kadar tespit edilmesi durumunda açılmanın gözlemlenebileceği söylenebilir. Islah çalışmalarında henüz bir ıslah kriteri olarak kullanılmayan yumurta kabuk renginin son teknolojilerin kullanım kolaylıkları da göz önüne alınarak ileriki yıllarda bir ıslah kriteri olması yararlı olacaktır. Koyu kabuk renkli yumurtaların oranının artırılması kabuk kalitesini de etkileyecektir.

Yumurta kabuk renginin kuluçka özelliklerine etkisi incelendiğinde açık renk grubundaki yumurtalarda döllülük oranının koyu renk gruplara göre önemli seviyede düşük olduğu tespit edilmiştir. Dölleme işleminin suni tohumlama yolu ile yapılması döllülük oranında meydana gelen farkın horozdan ziyade dışiden ileri gelme ihtimalini arttırmaktadır. Özellikle tekrarlanma derecesinin yüksek olması da göz önüne alındığında açık renk yumurta üreten dişilerin yumurta kanalında spermleri depolama ve canlı tutma kapasitelerinin düşük olma ihtimalini akla getirmektedir. Embriyo ölümlerine baktığımızda erken dönem embriyo ölümleri bakımından renk gruplarında fark önemli bulunmaz iken geç dönem embriyo ölümlerinde açık renk grubunun önemli seviyede yüksek olduğu görülmektedir. Açık renkli yumurtalarda orta ve geç dönem embriyo ölümlerinin yüksek olmasında bu yumurta grubunda kabuk kalınlığının diğer gruplara göre ince olması etkili olabilir. Açık renk grubunda orta ve koyu renk grubuna göre çıkış gücü % 4 civarında daha düşük bulunmuştur. Bu fark istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte ticari anlamda göz ardı edilemeyecek bir değerdir. Bu sonuçlar, yumurta kabuk renginin kuluçka özelliklerine etkilerini ortaya koymak için 2010 yılında Akduman ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmanın sonuçları ile benzer olmuştur.

Akduman vd. (2010), açık renk grubundaki broiler kuluçkalık yumurtalarda çıkış gücü değerini koyu renk grubuna göre daha düşük tespit etmişler ve farkın geç dönem embriyo ölümlerinin yüksek olmasından ileri geldiğini bildirmişlerdir ($P>0.05$).

Yemelik yumurtalarda kabuk rengi yumurtanın besin değerini etkilememekle birlikte tüketicinin tercihinde önemli bir kriter oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle kahverengi kabuklu yumurta üretiminde kabuk renginin koyu ve bir örnek olması tercih edilir. Kabuk renginin kalıtım derecesinin yüksek olması, seleksiyon kriteri olarak kullanıldığında birkaç generasyonda önemli ilerlemeler sağlanabileceğini göstermektedir. Bunların yanı sıra kabuk renginin koyulaşması; kabuk kalınlığında ve kuluçka değerlerinde artışlar sağlayacaktır.

Sonuç olarak, koyu kabuk renkli yumurtaların daha kaliteli olduğu gözlenmiştir. Üretilen toplam yumurtaların içerisindeki koyu kabuklu olanların miktarının artırılması için gerekli çalışmalara ağırlık verilmesinin başarılı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbay, R. 1985 Bilimsel Tavukçuluk Güven Matbaası Ankara
- Akduman, M., Sarıyerlioğlu, H., Ozlu, S., Shiranjang, R. ve Elibol, O. 2010. Zootekni Öğrenci Kongresi Bildiri. Konya.
- Anonim. 2008. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi Yumurta Ve Yumurta Ürünleri Tebliği Resmî Gazete Tebliğ No: 2007/54 Sayı : 26765.
- Anonim. 2011. Yum-Bir, Sektör raporu, [www.yumbir.org / templates / resimler/ Image / sektor_haberleri / Sektor%20verileri%202011.pdf](http://www.yumbir.org/templates/resimler/Image/sector_haberleri/Sektor%20verileri%202011.pdf).
- Anonymous. 1990. Minitab Reference Manual (release 9.1). Minitab Inc. State Coll., P.A. 16801, USA.
- Anonymous, 1998. Ross Breeders Damızlık Bakım Rehberi. İstanbul.
- Arthur, J. A. and O’Sullivan, N. 2005. Breeding Chickens To Meet Egg Quality Needs. Int. Hatchery Pract. Vol: 19, P:7–9.
- Benoff, F. H. ve Renden, J. A. 1983. Divergent Selection For Mature Body Weight In Dwarf White Leghorn. 1. Growth And Reproductive Responses To Selection. Poultry Sci., 62 (10), P: 1931-1937.
- Boğa, A. G. 1985. Kahverengi Yumurtacı Hibrid Ebeveynlerinde Yumurta Kalitesine İlişkin Bazı Özellikler Ve Bunların Kalıtım Yolları. Tc Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Ülkesel Tavukçuluk Projesi, 1985 Yılı Sonuç Raporları. Cilt II. Ankara
- Campo, J. L. 1984. Reciprocal Recurrent Selection In Layers The Significance Of Corelation Between Purbred And Cross Bred Progeny, Animal Breed. Bbst. Vol, 52 (4).
- Card, L.E. and Nesheim, M.C. 1979. Poultry Production.12th Edition. Lea and Febiger, Philedelphia, USA.
- Coleman, M. 1999. Quality Control In The Hatchery, The Fresh Egg Break Out Part 1. Mac Associates. Incubator Co. Usa.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple Range and Multiple F Tests, Biometrics, 11, P: 1-42.

- Durmuş, İ., E.Demirtaş, Ş., Can, M. ve Kalebaşı, S., 2007. Ankara İlinde Yumurta Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. Cilt :7, Sayı: 1, S: 42-45.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Kavuncu, O., 1987. Araştırma Ve Deneme Metodları. (İstatistik Metodları Iı). A.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı:295, 381 S., Ankara.
- Erener, G. ve Sarıçiçek, B.Z.1997. Yumurta Kabuklarında Kalsiyum Metabolizması ve Kabuk Oluşumu.Yutav 1997 uluslararası tavukçuluk fuarı, S: 260-266. İstanbul.
- Francesch, A., Estany, J. Lfonso, L. and Iglesias, M. 1997. Genetic Parameters For Egg Number, Egg Weight and Eggshell Color İn Three Catalan Poultry Breeds, Poultry Science 76, P: 1627-1631.
- Hann, S. W. and Ohh, B. K. 1975. Studies On The Heritability And Genetic Correlations Among Egg Weight Increase And Certain Other Traits İn Egg Production Stock Of Chicken. Korean J. Animal Sci. 17 (1), P: 15-45.
- Haugh, R. R. 1937. The Haugh Unit For Measuring Egg Quality. United States Egg Poultry Magazine, Vol: 43, P: 522-555, 572-573.
- Joseph, N. 1998. Can Eggshell Quality Be Determined By Shell Color? [Http://Www1.Agric.Gov.Ab.Ca/\\$Department/Deptdocs.Nsf/All/Pou3583?OpenDocument](http://www1.Agric.Gov.Ab.Ca/$Department/Deptdocs.Nsf/All/Pou3583?OpenDocument) Source: Poultry Research Centre News. Vol: 7 No: 2.
- Lang, M. R., and Wells, J. W. 1987. A Review Of Eggshell Pigmentation. World's Poult. Sci. J. 43, P:238-246.
- Mann, G. E. 1960. Poultry Breeding Bulletin. No: 146. Her Majesty' S Stationery Office, London.
- Mertens, K., De Keteleare, B., Kamers, B., Bamelis, F. R., Kemps, B. J., Verhoelst, E. M., De Baerdemaeker, J. G. and Decuypere, E. M. 2005. Dirt Detection On Brown Eggs By Means Of Color Computer Vision. Poult. Sci.84, P:1653-1659
- Mızrak, C., Göğer, H., Boğa, A.G. ve Durmuş, İ. 2007. Türkiye'de yumurtacı damızlık ve hibrit üretim çalışmaları. AB Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, S: 143-152, E.Ü. Ziraat Fak., İzmir.
- Moiseeva, I. G. 1970. The Effect Of Inbreeding On The Quality Of Fowl Eggs. Animal Breed. Abst. 38, P: 682.
- North, M.O. and Bell, D.D. 1990. Commercial Chicken Production .Manuel 4th Edition.
- Odabaşı A. Z., Miles, R. D., Balaban, M. O. and Portier, K. M. 2007. Change İn Brown Eggshell Color As The Hen Ages. Poult. Sci. 86, P:356-363.

- Özdamar, K. 2002. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, 616 S., Eskişehir.
- Sarıca, M. ve Erensayın, C. 2009. Tavukçuluk Ürünleri. Tavukçuluk Bilimi: Yetiştirme, Beslenme, Hastalıklar. Editörler: Türkoğlu, M. ve Sarıca, M. Bey Ofset.
- Solomon, S. E. 1997. Egg and Eggshell Quality. Iowa State Univ. Press, Ames.
- Stadelman W.J. and J. Owen. 1996. Egg Science and Technology. Haworth Press Inc New York.
- Şenköylü, N. 1995. Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaa ve Tic. Koll. Sti., İstanbul
- Şenköylü, N. 2001. Modern Tavuk Üretimi. 3. Baskı. Tekirdağ: S: 286
- Türkoğlu M., Arda M., Yetişir R., Sarıca M. ve Erensayın C. 1997. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme Ve Hastalıkları), Samsun: Otak Form-Ofset: S: 56-57
- Yetişir, R., Türkoğlu, M., Arda, M., Sarıca, M., Altan, A. ve Erensayın, C. 2004. Tavukçuluk Bilimi. S: 92-122. Ankara.
- Wasburn, K.W. 1990. Genetic variation in egg composition Poultry Breeding and Genetics. Edited by R.D. Crewferd. Elsevier. P: 781-790.
- Williams, K.C. 1992. Some Factors affecting albumen quality with particular reference to haugh unit score. World's Poultry Science Journal, vol. 48.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Şermin YURTOĞULLARI
Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi: 03.05.1970
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Kurtuluş Lisesi, 1985-1987
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 1989-1994
Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Haziran 2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar Ve Yıl

Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1996-

Yayınlar

1. Göger, Dr. H., **Yurtoğulları, Ş.** ve Erdurmuş, C. 2003. Kanada'dan İthal Edilen Saf Hatların Hat İçi Seleksiyonla Üretilmesi, Proje No: Tagem-İy-97-13-03-009, Nisan 2003 Ankara.
2. Göger, H., **Yurtoğulları, Ş.** ve Akman, N. 2007. Kahverengi Yumurtacı Saf Hatların Yumurta Verim Özellikleri Bakımından Seleksiyonu, Tavukçuluk Araştırma Dergisi, Cilt;7, Sayı;1, S: 5-10, Ankara.
3. Göger, H. ve **Yurtoğulları, Ş.**, 2008. Selection For Egg Production Traits In Pure-Bred Brown Egg Layers, World's Poultry Science Journal, XXIII Woold's Poultry Congress 2008 Book Of Abstracts.Volme 64, Supplement 2 Page:540.
4. Demirtaş, Ş. E., **Yurtoğulları, Ş.** ve Göger, H. Beyaz Yumurtacı Bir Saf Hattta Yumurta Verim Özelliklerine Ait Genetik Parametrelerin Belirlenmesi Kümes Hayvanları Kongresi'2010.
5. Durmuş, İ., Göger, H., Demirtaş, S.E. ve **Yurtoğulları, Ş.** 2010 Comparison of Rapid and Slow Feathering Egg Layers with Respect to Egg Production and Hatchability Parameters, Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 5 (1):66-71,2010, ISSN 1683-9919, Academic Journal Inc.

6. Göger, Dr. H., Boğa, A. G., Koçanaoğulları, S., Demirtaş, Ş. E., Demir, S. ve **Yurtoğulları, Ş.** 2010. Saf Hatlardan Üstün Özelliklere Sahip Yeni Ana Ve Baba Soylarının (Grand Parent) Geliştirilmesi. Proje No: Tübitak 107O579, Kasım 2010 Ankara.

7. Goger, Dr. H., **Yurtogullari, S.** ve Demirtas, S. E. 2010. Effects of Applied Index Selection Approach on Egg Production Traits in Two Pure-Bred Brown Egg Layers. Trends in Animal and Veterinary Sciences, Vol 1, No 2.