



**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**ETÇİ VE YUMURTACI TAVUKLARDA YUMURTA DIŞ
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ**

FİLİZ GENÇASLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet UÇAR

AĞUSTOS – 2024

YOZGAT

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**ETÇİ VE YUMURTACI TAVUKLARDA YUMURTA DIŞ
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ**

FİLİZ GENÇASLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet UÇAR

AĞUSTOS – 2024

YOZGAT



YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU

T.C.

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Tarım Bilimleri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Filiz GENÇASLAN'ın hazırladığı “Etçi ve Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Dış Kalite Özelliklerinin Kuluçka Özelliklerine Etkisi” başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 16/08/2024 Cuma günü saat 14:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

(Danışman)

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hacer TÜFEKÇİ

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DUMAN

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. Ümit BUDAK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Filiz GENÇASLAN

16/08/2024

ÖN SÖZ

Çalışma, Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne (BOZOKTUAM) bağlı "Yerköy Lokasyonunda" gerçekleştirilmiştir. Öncelikle çalışmanın yürütülmesine izin ve olanak sağladıkları için Yozgat Bozok Üniversitesi ve BOZOKTUAM Müdürlüğü'ne, çok teşekkür ederiz. Yüksek lisans çalışmamda bilgisi ve deneyimleriyle yol gösteren, zor zamanlarımızda yanımızda olan ve yükümüzü hafifleten ve bizi bugünlere taşıyan danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ'a, tez aşamasında yardımlarını esirgemeyen İkinci Tez Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ahmet UÇAR'a (Ankara Üniversitesi), BOZOKTUAM Yerköy lokasyonu çalışanlarına ve hayatımın her aşamasında yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Filiz GENÇASLAN

16/08/2024

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETÇİ VE YUMURTACI TAVUKLARDA YUMURTA DIŞ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

FİLİZ GENÇASLAN

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. MEHMET AKİF BOZ

İKİNCİ DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET UÇAR

Tez çalışmasının amacı dört farklı (iki yumurtacı + iki etçi) tavuk genotipinde yumurta kabuğu saydamlığı, yumurta ağırlığı ve şekil indeksine göre oluşturulan grupların yumurta kalite özellikleri, civciv kalite özellikleri ve kuluçka özellikleri üzerine etkilerini irdelemektir. Çalışmanın materyalini; 40-45 haftalık yaş aralığındaki Leghorn, Rhode Island Red, Ross 308 ve Anadolu-T genotiplerine ait sürülerden elde edilen 600'er yumurta (toplam 2400 yumurta) oluşturmuştur. Saydamlık skoru için ortam karartılarak yumurtalar ışığa küt ve sivri uç tarafından tutularak "1", "2", "3" ve "4" puan olarak opaktan saydama doğru skorlanmıştır. Yumurta ağırlık grupları her genotip için ortalama ağırlık ve altı "hafif" ve üstü "ağır" olacak şekilde yapılmıştır. Yumurta şekil indeksine göre her genotip için 3 eşit parçaya ayrılarak yumurtalar "sivri", "orta" ve "yuvarlak" olacak şekilde sınıflandırılmış ve bunlara göre analizler yapılarak tablolar oluşturulmuştur. Tavuklarda genotiplere bağlı olarak, yumurta ağırlığının, kabuk kalınlığının, şekil indeksinin, kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybının, kuluçka sonuçları ile civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterebileceği görülmektedir. Yumurta saydamlığına (opaklık) bağlı olarak, yumurta kabuk kalınlığı, civciv verimi, çıkış gücü ve kuluçka randımanının önemli derecede değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Tavukların yumurtacı ve etçi tip olmasına bağlı olarak, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybı, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterdiği bulunmuştur. Yumurta ağırlığına bağlı olarak, kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybı, şekil indeksi, civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Yumurta şekil indeksine bağlı olarak, yumurta dış kalite, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özelliklerinin değişim göstermediği belirlenmiştir. Sonuç olarak, yumurta dış kalite özellikleri, kuluçka özellikleri ve civciv kalite özellikleri üzerine genotip, etçi veya yumurtacı tavuk tipi olması, kabuk saydamlığı ve yumurta ağırlığı etkili olmuştur. Bu özelliklerin yapılacak ıslah çalışmaları ve saha uygulamalarında dikkate alınması önem arz etmektedir.

2024, x + 53 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Genotip, Saydamlık, Yumurta Kalitesi, Kuluçka Sonuçları, Civciv Kalitesi

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF EGG EXTERNAL QUALITY CHARACTERISTICS ON HATCHING RESULTS IN BROILER AND LAYER CHICKENS

FİLİZ GENÇASLAN

YOZGAT BOZOK UNIVERSITY

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL SCIENCES

SUPERVISOR: ASSOS. PROF. DR. MEHMET AKİF BOZ

CO-SUPERVISOR: ASSIS. PROF. DR. AHMET UÇAR

The aim of the thesis is to examine the effects of groups created according to egg shell transparency, egg weight and shape index on egg quality traits, chick quality traits and incubation results in four different (two layer + two broiler) chicken genotypes. The material of the study; 600 eggs each (2400 eggs in total) obtained from flocks belonging to Leghorn, Rhode Island Red, Ross 308 and Anadolu-T genotypes between the ages of 40-45 weeks were created. For the transluency score, the environment was darkened and the eggs were held to the light by the large and small ends and scored as "1", "2", "3" and "4" points from opaque to transluency. Egg weight groups were made as the average weight and below for each genotype "light" and above "heavy". According to the egg shape index, the eggs were divided into 3 equal parts for each genotype and the eggs were classified as "sharp", "standard" and "round", and tables were created by analyzing them accordingly. Depending on the genotypes in chickens, egg weight, shell thickness, shape index, egg weight loss during incubation, hatching results and chick quality traits can vary significantly. It had been determined that egg shell thickness, chick yield, hatchability of fertile egg and hatchability vary significantly depending on egg transluency (opacity). It had been found that egg weight, shape index, egg weight loss during incubation, hatching results and chick quality characteristics vary significantly depending on whether the chickens were layer or broiler type. It had been determined that egg weight loss, shape index and chick quality characteristics vary significantly during incubation, depending on egg weight. It was determined that egg external quality, hatching results and chick quality characteristics did not change depending on the egg shape index. As a result, genotype, broiler or layer chicken type, shell transluency and egg weight were effective on external egg quality characteristics, hatchability characteristics and chick quality characteristics. It is important to take these features into consideration in breeding and field studies.

2024, x + 53 Pages

Keywords: Genotype, Transluency, Egg Quality, Incubation Results, Chick Quality

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
TEZ BEYANI.....	iii
ÖN SÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.3. İstatistik analizler.....	18
4. BULGULAR.....	19
5. TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
7. KAYNAKLAR.....	46

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo</u>		<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1.	Genotip ve saydamlık skoruna göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları	19
Tablo 4.2.	Genotip ve saydamlık skoruna göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	21
Tablo 4.3.	Genotip ve saydamlık skoruna göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	22
Tablo 4.4	Tip ve saydamlık skoruna göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları.....	23
Tablo 4.5	Tip ve saydamlık skoruna göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	24
Tablo 4.6	Tip ve saydamlık skoruna göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	25
Tablo 4.7	Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları	26
Tablo 4.8	Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	28
Tablo 4.9	Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	29
Tablo 4.10	Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları.....	30
Tablo 4.11	Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	31
Tablo 4.12	Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	32
Tablo 4.13	Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları.....	33
Tablo 4.14	Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	34
Tablo 4.15	Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	35
Tablo 4.16	Tip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları.....	36
Tablo 4.17	Tip ve şekil indeksi gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları.....	37
Tablo 4.18	Tip ve şekil indeksi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları.....	38

RESİMLER LİSTESİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
Resim 3.1. Yumurta kabuğunda saydamlık skoru soldan sağa 1, 2, 3 ve 4 (opaktan saydama doğru skorlanmıştır).....	15
Resim 3.2. Yumurta dış kalite özellikleri ölçümlerinden görüntüler.....	16
Resim 3.3. Yumurta kabuğunun kalınlık ölçer cihaz ile ölçümü.....	16
Resim 3.4. Cıvciv tartımlarından görüntüler.....	17
Resim 3.5. Cıvciv uzunluklarının ölçümü.....	18



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler **Açıklamalar**

Ca : Kalsiyum

cm : Santimetre

mm : Milimetre

gr : Gram

Kısaltmalar **Açıklamalar**

EEÖ : Erken dönem embriyo ölümü

GEÖ : Geç dönem embriyo ölümü

M.Ö. : Milattan önce

OEÖ : Orta dönem embriyo ölümü

s.d : Serbestlik derecesi

sn : Saniye

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

vb. : Ve benzeri

1. GİRİŞ

Tavuk yetiştiriciliğinde ticari stoklar yumurtacı ve/veya etçi özelliklerine göre ıslah edilmiş materyalden oluşmaktadır. Örneğin, ticari beyaz yumurtacı hatlar İtalya'dan Amerika'daki bir çiftliğe getirilen, diğer ırklara kıyasla kötü şartlarda bile yüksek yumurta verimine sahip Balta ibikli Beyaz Leghorn'dan köken almıştır. Kahverengi yumurtacılar Asya ve İngiliz ırklarının melezlenmesi ile vücut tipi ve yumurta verimine göre seçilmiş kombine verimli ırklardan köken almıştır. Etçi hatlar ise kombine verimli Beyaz Plymouth Rock (ana hattı) ve Hindistan kökenli Asil ve Malay ırklarından İngiltere'de geliştirilen yüksek göğüs oranına ve kalın vücut yapısına sahip Beyaz Cornish'ten (baba hattı) köken almıştır. Yumurtacı ve etçi tavuk ırklarının ıslahıyla ilgilenen büyük firma sayısı yalnızca 5-6'dır ve bunların küresel piyasa payı %98'dir (Pollock, 1999; Delany, 2003; Uçar vd., 2018). Ticari genotipler piyasaya hakim olduklarından birçok çalışmada da materyal olarak kullanımları yaygındır. Ancak, Anadolu-T gibi yerli etlik hibritlerimiz üzerinde yapılan çalışma sayısı daha kısıtlıdır.

Dişi etlik ebeveyn tavuklardan 40 haftalık üretim periyodunda 1976, 2001, 2007, 2016 ve 2021 yıllarında elde edilen toplam tavuk-kümes yumurta verimleri sırasıyla 155.6, 167.7, 173.2, 182.0 ve 187.5 adet olarak ve bu yumurtalardan elde edilen civciv sayılarının 116.4, 136.1, 141.7, 148.0 ve 150.0 adet olduğu bilinmektedir (Hodgetts 1990, Hocking 2009 Aviagen 2016, Aviagen 2021). Benzer şekilde son birkaç on yıl içerisinde seleksiyon ile yumurtacı ebeveyn tavuklarda da dişi başına elde edilen yumurta sayısı oldukça yüksek sayılara ulaşmıştır. Bu ebeveynlerin döllerini olarak ticari yumurtacı tavukların üreme performansları artarak üretim döngüsünü 100 haftaya uzatma ve dişi başına 500 yumurta üretme hedefine doğru ilerlenmektedir (Bain vd., 2016; Pottgüter, 2016). Ancak daha uzun yumurtlama döngüleri ve daha yüksek yumurta verim seviyelerinde yumurta kabuğu kalitesinin nasıl iyileştirilebileceği dikkate alınmadan yumurtlamada kalıcılık elde edilemez. Tavuk yaşının artmasıyla birlikte yumurta ağırlığında artış, şekil bozuklukları, çatlaklar, saydamlık ve benekler dahil olmak üzere yumurta dış kalitesinin düşük olması daha yaygın hale gelmektedir (Arpasova vd., 2010; Sirri vd., 2018; Uçar, 2020; Amevor vd., 2021). Bu bağlamda, yumurta kabuk kalitesinin azalması hem sofralık hem de kuluçkalık yumurta üretiminde bazı sorunlara yol açabileceği görülmektedir.

Kuluçkaya yüklenecek yumurtalar mümkün olduğunca taze olmalıdır. Çünkü yumurtalar bekletildikçe ve depolama koşulları da uygun değil ise bu kuluçka sonuçlarına olumsuz yansıtacaktır. Uygun depolama koşulları yok ise uzun süre bekletilen yumurtalarda iç kalite özellikleri kötüleşmekte ve embriyo ölümleri artmaktadır. Bunun neticesinde de çıkış gücü olumsuz yönde etkilenmektedir (Narushin ve Ramanov, 2002; Doğan, 2008). Kanatlı yumurtalarında iç ve dış kalite özelliklerinin optimum olarak uygulanması kuluçka randımanı ve çıkış gücü üzerinde olumlu etkiler göstermektedir (Wolc ve Olori, 2009). Özellikle yumurta iç kalite özelliklerinin korunmasında yumurtanın dış kalite özelliklerinin oynadığı rol önem taşımaktadır. Bu yüzden yumurtanın ağırlığı, şekil indeksi ve saydamlığı gibi özellikler araştırma konuları olarak gündeme gelmektedir.

Kanatlıların yumurtalarında anormal koşullar ve durumlar olmadığı sürece kuluçka gelişiminde başarılı bir şekilde embriyo gelişimi gerçekleşmektedir. Bu durum sonucunda iyi bir civciv çıkışı sağlanabilmektedir. Biyolojik olarak bu durumun başarılı olmasını sağlayan asıl etken yumurta kalite özellikleridir. Yumurta kalitesini etkileyen faktörlerin belirlenerek müdahale edilmesi başarılı kuluçka sonuçları için elzemdir. Kuluçka randımanının yüksek olması kaliteli civciv üretimini de artırmaktadır. Tüm bu sonuçların iyileşmesinin temelinde yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, yumurta şekil indeksi ve yumurta kabuğunun saydamlığı gibi yumurta kalite özellikleri bulunmaktadır (Durmuş, 2014). Bu çalışmanın amacı, etçi ve yumurtacı tavuklarda yumurta dış kalite özelliklerinin kuluçka özelliklerine etkisinin irdelenerek ortaya konmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

Yumurta kalitesi, kuluçka sonuçlarını etkileyen önemli bir faktördür. Kümeslerin; yerleşim şekli, sağlık koruma önlemleri, temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri kuluçkalık yumurta kalitesi üzerine doğrudan etkilidir. Bununla birlikte yumurta yumurtlandıktan sonra kuluçkalık yumurta kalitesinin iyileştirilmesi hususunda geliştirilmiş bir yöntem bulunmamaktadır. Bu durumda yapılabilecek en iyi işlem, yumurta kalitesinin korunması, kuluçka öncesi ve kuluçka esnasında çıkış gücü kayıplarının en düşük düzeyde tutulmasıdır. Çok büyük ve küçük yumurtalardan kuluçkada iyi sonuç alınmaz. Bununla birlikte civciv çıkmayacağı için çift sarılı yumurtalarda kuluçkaya konulmamalıdır. Sürüde bu yumurtaların bulunma oranı, sürünün verim dönemine göre değişir. Örneğin çift sarılı yumurtalar, yumurta verim döneminin başında, sonuna göre daha fazladır. Keza sürüyü erken yaşta yumurta verim dönemine sokmak, küçük yumurta oranını artırır. Sürüde verim dönemi ilerledikçe yumurta büyüklüğü de artar. Kuluçkahanelerde, kuluçkalık amacıyla minimum bir yumurta büyüklüğü belirlenir. Etlik ebeveynler için minimum yumurta ağırlığı 48-51 g arasındadır ve 52-70 g dışındaki yumurtaların kuluçkalık olmaması gerektiği söylenmektedir. Ancak son yıllarda etlik civciv üretiminde kullanılan yumurtalarda özellikle üretimin ikinci yarısından itibaren ağırlığın önemli seviyede arttığı ve hatta ortalama yumurta ağırlığının 70 gramın üzerinde olduğu belirtilmektedir. Ağır yumurtaların tepsilere sığmaması ve çabuk kırılabilmesi yanında bu tip yumurtalarda, küçük yumurtalara göre metabolik ısı üretimi daha fazla olmasına rağmen ısı transferi için gerekli oransal kabuk yüzey alanı kısıtlıdır. Ayrıca ağır yumurtalar, makine içinde hava hızının optimum dağılımını da engellemektedir. Fakat yumurta ve civciv ağırlığı ile etlik piliçlerde kesim ağırlığı arasında pozitif ilişki olduğu için yumurta ağırlığı önemli bir kalite kriteridir. Yumurtlama siklusunun ilk yumurtaları ağır ve bu ağırlık civciv ağırlığına pozitif yansısı da yumurta kanalında daha uzun süre bekleyen bu yumurtalarda kuluçka öncesi embriyo ölümleri daha yüksektir (Leeson ve Summers 2010, Elibol 2018). Yumurtalardaki iç ve dış kalite özellikleri orta düzeyde kalitede olması uç değerlere göre daha iyi kuluçka sonuçları elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Kuluçkalık yumurtaların fiziksel özelliklerinden olan anormallikler veya sorunlar, embriyo gelişimini olumsuz etkileyerek hem kuluçka sonuçlarını hem de civciv kalitesini düşürmektedir (Durmuş, 2014).

Anormal yapılı yumurta üzerinde değişik faktörler etkili olmakla birlikte, kalıtsallığı yüksek olan yumurta şekli daha önemlidir. Yumurtaların şekil indeksinin %72-76 arasında olması istenmekle birlikte etçi tavuklarda şekil indeksi daha yüksek oranlarda görülebilmektedir. Kümeslerde toplam yumurtaların %6'sı kadarı kuluçkalık olarak kullanılamamaktadır. Kabuk özellikleri genetik faktörler yanında kümes içi sıcaklığının 27 °C'nin üzerinde seyretmesi, sürünün uzun süreli kalsiyum, fosfor ve D vitaminince yetersiz beslenmesine ve yaşın artmasına bağlı olarak kötüleşir. Depolama sırasında kuluçkalık yumurtalarda meydana gelen değişim sürecinde ilk olarak su kaybına bağlı olarak hava boşluğunun genişlemesi ve CO₂'in de uzaklaşmasıyla ak pH'sında artış ve ak yüksekliğinde azalış göze çarpmaktadır (Elibol, 2018). Yumurta kalitesi, iç ve dış olarak ele alınmakta olup damızlık sürülerde önemli bir özelliktir. Kabuk kalitesinin önemli bir göstergesi olan kabuk kalınlığının kalıtım derecesi düşüktür. Kabuk anormalliklerinden tebeşirimsi ve boğumlu kabuk gibi bazıları kalıtsal olmasına rağmen diğer anormallikler genellikle yumurta kanalındaki fonksiyon bozukluklarından kaynaklanır. Yumurta iç kalitesi, yumurta sarısı ve yumurta akı ile ilgili özellikleri kapsar. Yumurta sarısının rengi önemli ölçüde yemlerdeki ksantofil ve az oranlarda da karotin ve kriptoksantin (Xantophyl) pigmentlerinin etkisiyle ortaya çıkar. Ancak aynı yemlerle beslenen tavukların yumurta sarılarındaki renk farkı genetik yapılarından kaynaklanmaktadır. Yumurta ak kalitesi, genellikle toplam yumurta akı içerisinde koyu akın oranı, ak yüksekliği, yumurta yoğunluğu gibi özelliklerle belirlenebilir. Ak kalitesinin kalıtım derecesi yaklaşık 0.25 civarında olup, büyük ölçüde çevre koşullarının etkisindedir. Kan lekelerinin kalıtım derecesi ise çok düşüktür. Bunlar, daha ziyade çevre ve sürü yönetimiyle iyileştirilebilir. Ancak beyaz yumurtacılar kahverengi yumurtacılar göre daha az et ve kan lekeli yumurta vermektedir (Türkoğlu ve Sarıca 2018). Farklı fiziksel özelliklere sahip yumurtaların kuluçka randımanına farklı düzeylerde etkileri olabilmektedir. Şekli bozuk, pigment azlığı, az pütürlü, çok pütürlü, buruşuk, kemerli ve katmanlı yumurtalarda kuluçka randımanından kayıp sırasıyla %12-15, 20-30, 5-10, 15-20, 50-100, 80-100 ve 90-100 düzeylerindedir (Leeson ve Summers, 2010).

Büyüme hızları yüksek ve düşük olan iki farklı tavuk hattında yumurta ağırlıkları 59.3 ve 46.7 g, şekil indeksi %81.1 ve 83.1, kabuk kalınlığı 0.270 ve 0.230 mm olarak bildirilmiştir (Goodman ve Shealay, 1977). Şekeroğlu ve Altıntaş (2009), 33 haftalık yaştaki Lohmann Brown genotipli tavuklardan elde ettikleri yumurtaları ağırlıklarına göre Medium (52.36 g), Large (57.44 g), Extra-large (64.17 g) ve Jumbo (71.51 g) olarak sınıflandırmışlardır. Bu

yumurtalarda şekil indeksi bakımından fark bulunmazken sırasıyla kabuk kalınlık ortalamaları 0.400, 0.386, 0.382 ve 0.387 mm farklı bulunmuş ve en kalın kabukların en küçük yumurtalarda olduğu belirlenmiştir.

Nowaczewski vd. (2022) 54-56 haftalık yaştaki Ross 308 ebeveynlerden elde edilen yumurtaları hafif (57–61 g), orta (62–66 g), ağır (67–71 g), ve çok ağır (72–76 g) olarak 4 gruba ayırmışlardır. Gruplar arasında kabuk kalınlığı açısından fark bulunmazken gelişim dönemi ağırlık kaybı bakımından fark tespit etmişlerdir. Yumurta ağırlığı arttıkça ağırlık kaybı oranı azalan çalışma sonuçlarına göre sırasıyla ağırlık kaybı değerleri %11.51, 11.02, 10.64 ve 10.49 olarak bildirmişlerdir. Kuluçkanın 4-6 günleri arasında en yüksek embriyo ölüm oranı hafif grubundayken 16-18 günler, >18. gün ve ölü-ıskarta-sakat civciv oranı bakımından en yüksek ortalama çok ağır grupta belirlenmiştir. Civciv ağırlıkları ve civciv uzunlukları bakımından en yüksek grup çok ağır olurken civciv kalite skoru bakımından bu grup en düşük ortalama sahip olmuştur. Civciv verimi bakımından gruplar arasında fark tespit edilmemiştir. Çıkış gücü oranı en yüksek orta grupta ve onu ağır grubu takip ederken hafif ve çok ağır grupları en düşük seviyede kalmıştır. Morfolojik özellikler açısından en önemli farklılıklar hafif grubu ile diğer gruplar arasında kaydedildiği ve en ağır ve en uzun civcivler en ağır yumurtalardan elde edildiği ancak bunların Pasgar skor testine göre en düşük kalitede olduğu belirlenmiştir.

Ayeni vd. (2020), 43 haftalık yaştaki etlik ebeveynlerden elde edilen yumurtalar kullanılan çalışmada yumurta ağırlıklarına göre hafif 60–64 g, orta 65–69 g ve ağır ≥ 70 g olarak 3 gruba ayırmışlardır. Kuluçka randımanı en yüksek orta grupta en düşük ise hafif grupta kaydedilmiştir. Civciv ağırlığı bakımından en ağır yumurtalardan en ağır civcivler ve en hafif yumurtalardan en hafif civcivler elde edilmiştir.

Özentürk ve Yıldız, A. (2020), Atak-S (A-S), Isa Brown (IB) ve Novogen White (NW) 3 farklı yumurtacı genotipte 24-68 haftalık yaşlar arasında en yüksek yumurta ağırlığı IB ve en düşük ağırlığı NW genotipinden elde edilmiştir. Şekil indeksi bakımından en yüksek grup IB olurken diğer gruplar benzer şekle sahip yumurta yumurtlamışlardır. Kabuk kalınlığı ortalaması en yüksek IB olurken en düşük ortalama A-S olmuştur.

Hammershøj vd. (2021) çalışmada iki kombine verimli genotip (A, C), bir rüстик (köy) genotip (B) ve bir ticari yumurtacı genotip (D) dahil olmak üzere dört farklı genotipten üretilen yumurtalar kullanılmıştır. Yumurta ağırlığı en yüksek B ve en düşük D genotipinde

elde edilmiştir. Kabuk kalınlığı ortalamasında en yüksek D genotipi olurken en düşük B genotipi olmuştur.

Dymkov vd. (2020) White Plymouth Rock genotipinden elde ettikleri yumurtalarda yumurta eninin küçük olması ile 28. gündeki canlı ağırlık arasında yüksek düzeyde pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Yumurtanın küçük çapının embriyo mortalitesi ile negatif ve güvenilir bir korelasyona sahip olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, verimliliğin ön değerlendirmesi aşamasında yumurtaların küçük çapına göre tavuk seçimi, yavruların canlı ağırlığını arttırmanın ve üreme kalitesini arttırmanın başka bir yolu olabilir.

Assefa vd. (2023), Sasso ve Etiyopya Yerli Tavuk genotiplerini kıyasladıkları çalışmada yumurta ağırlığı açısından Sasso'nun daha ağır ve kabuk kalınlığının da bu genotipte daha kalın olduğunu belirlemişlerdir. Yumurta eni, boyu ve şekil indeksi açısından yine Sasso genotipi daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Fakat Etiyopya'nın farklı bölgelerinde yürütülen bu çalışmada kuluçka randımanı yerli genotipte daha yüksek hesaplanmıştır.

Nwoga vd. (2021) Nijerya'nın ağır yerli tavuk ırkına ait T1 (white), T2 (barred), T3 (golden) ve T4 (black) olmak üzere 4 hattan elde edilen yumurtalardan en ağır olanları T3 hattına ait olurken en hafif yumurtalar T1 ve T4'den elde edilmiştir. Yumurta genişliği açısından en yüksek değer T2 genotipinde ve en düşük değer T1 genotipinde bulunmuştur. Genotipler arasında yumurta boyu ve şekil indeksi özelliklerinde fark bulunmamıştır. Genotiplere ait kuluçka sonuçları (döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı) ve civciv ağırlık ortalamaları arasında fark yoktur.

González vd. (2022), Blue Andalusian, Araucana, White Utrerana, Spanish White-Faced, Franciscan Utrerana, Leghorn, White Andalusian Tufted, Black Andalusian Tufted, Black Utrerana ve Partridge Utrerana genotiplerine ait yumurtaların kalite özelliklerini diskriminant kanonik analiz ve veri madenciliği CHAID karar ağaçları yöntemlerinin birleşimi ile analiz etmişlerdir. Yumurta kalite özelliklerini dikkate alarak farklı genotiplerden yumurtaları sıralamak için etkili bir araç olarak bu yöntemler doğrulanmıştır. Bu araçlar, ticari melezleşme veya tarih boyunca ırklar arasında meydana gelen karışımların tespitini sağlar. Yumurta kabuğunun kromatikliği ve yumurta şekil indeksi gibi belirli dış özellikler, yumurta kabuğunu kırmaya gerek kalmadan kolayca ölçülebilir ve bize farklı genotiplerdeki yumurtaları doğru şekilde sınıflandırmamıza olanak tanıyan büyük miktarda bilgi sağlar. İç kaliteyle ilgili farklı özellikler arasında, Haugh birimleri ve albümin ağırlığı

gibi albümin özellikleri, genotipler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde önemli bir rol oynar. İspanya'daki yerli ırklar, ticari hibrit hatlarla veya Araucana tavuğu gibi diğer yabancı yerli ırklarla karşılaştırıldığında, büyük farklılık gösteren yumurta kalitesi özellikleri rapor edilmektedir. Bu sonuçlar, bazı yerli çeşitlerin (beyaz ve siyah çeşitler) hem ticari türlerle hem de aynı alanı paylaşan diğer yerli türlerle (Leghorn ve Spanish Withe) belirli bir derecede hibridizasyon kanıtı gösterebileceği sonucuna vardığı genomik analizlerden elde edilen sonuçları tamamlamaktadır.

Hrncar vd. (2016), New Hampshire, Oravka, Buff Plymouth Rock, Rhode Island Red ve Light Sussex genotipleri ile yaptıkları çalışmada ortalama yumurta ağırlıklarını sırasıyla 58.69, 56.74, 57.96, 57.78 ve 57.46 olarak hesaplamışlar ve New Hampshire ırkının en yüksek ağırlığa sahip olduğunu belirlemişlerdir. Yumurta boyu bakımından da yine New Hampshire ırkı en yüksek değeri alırken yumurta eni ve şekil indeksi bakımından genotipler arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Kabuk ağırlığı ve kabuk yüzdesinde en yüksek ortalama New Hampshire ırkında ve en düşük ortalama Oravka ırkında tespit edilirken kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direnci bakımından genotipler arasında fark bulunmamıştır.

Wang vd. (2019) yumurta kabuğu üzerindeki noktaların yoğunluklarına göre düşükten yükseğe doğru 4 grup olarak sıraladıkları yumurtalarda noktaların sayısının artmasıyla yumurtaların opaklık seviyesinin arttığını bulmuşlardır.

Orellana vd. (2023) 50-55 haftalık yaştaki Ross 708 genotipli etçi ebeveynlerden elde ettikleri yumurtalar üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, saydamlık skoru ile gelişim başı yumurta ağırlığı, gelişim sonu yumurta ağırlığı, yumurta ağırlık kaybı, kuluçka randımanı, ıskarta civciv oranı ve civciv ağırlıkları bakımından fark olmadığını bildirmişlerdir. Fakat yumurta kabuğu saydamlığı artıkça kabuk kalınlığının arttığını ve saydamlık skor grupları arasında fark olduğunu bildirmişlerdir.

Chousalkar vd. (2010) yumurta kabuğunun saydamlığının çöküntüler gibi yumurta kabuklarındaki patolojik lezyonların, bakterilerin yumurta kabuğundan girişini arttırmış olma ihtimalini artırabileceğini ve yumurtaların iç kontaminasyon olasılığını artırabildiğini bildirmişlerdir.

Liu vd. (2023) Dwarf layer-white, Rhode Island Red ve Rhode Island White olmak üzere 3 farklı saf hat üzerinde yapılan çalışmada yumurtaların saydamlık skor ortalamalarını sırasıyla 2.85, 1.83 ve 1.96 olarak bulmuşlardır. Bu hatlarda altı generasyon boyunca saydam

yumurtaların dağılımları incelenmiş ve kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Dwarf layer-white hattında saydam yumurtaların kalıtım derecesinin h^2 : 0.30 olduğu ve saydamlık seviyesi ile ilk yumurtlama yaşı arasında önemli olmamakla birlikte pozitif ilişki varken ilk yumurtlama yaşındaki canlı ağırlık, ilk yumurta ağırlığı, 40 haftalık yaşta canlı ağırlık, 40 haftalık yaştaki yumurta ağırlığı ve 40 haftalık yumurta verimleri ile arasında önemli olmamakla birlikte negatif genetik korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Rhode Island Red hattında ise saydamlık seviyesinin kalıtım derecesi h^2 : 0.20 olarak bulunmuştur. Bu hat için saydamlık seviyesi ile 40 haftalık yumurta verimleri ile arasında önemli olmamakla birlikte negatif genetik korelasyon bildirilirken, ilk yumurtlama yaşı, ilk yumurtlama yaşındaki canlı ağırlık, ilk yumurta ağırlığı, 40 haftalık yaşta canlı ağırlık ve 40 haftalık yaştaki yumurta ağırlığı arasında önemli olmamakla birlikte pozitif genetik korelasyon tespit edilmiştir. Rhode Island White hattında ise saydamlık seviyesinin kalıtım derecesi h^2 : 0.24 olarak bulunmuştur. Bu hat için saydamlık seviyesi ile diğer özellikler arasında Rhode Island Red hattına benzer eğilim olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, DWL-White, RIR ve RIR-White tavuk sürülerinde yumurta kabuğu saydamlığının kalıtım derecesinin 0.20 ila 0.30 olduğu ve özelliğin kalıtsallığının stabilitesi ortaya koyulmuştur. Bu, yumurta kabuğu saydamlığının düşük veya orta düzeyde kalıtsallığa sahip olduğunu göstermektedir.

Xuan vd. (2023) pembe kabuklu yumurtacı tavuk hattı üzerinde yapılan üç boyutlu mikro yapı inceleme çalışmasında kabuk saydamlıklarına göre yumurtalar yüksek ve düşük olarak gruplandırılmışlardır. Yüksek grupta yumurta kabuğu üzerindeki noktaların yüzde dağılımının %4.03 ve düşük yumurtalarda bu oranın 3.10 olduğu ve bu farkın önemli olduğunu vurgulamışlardır. Yine benzer olarak kabuk zarı kalınlığının gruplar arasında farklı olduğu ve yüksek grubun daha kalın zara sahip olduğu tespit edilmiştir. Kabuk üzerindeki por (gözenek) hacimleri, yumurta kabuğu gözenekliliği ve por düzlüğü ölçüldüğünde düşük grubun daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir. Yumurta kabuk kalınlığı ortalaması yüksek ve düşük gruplarda sırasıyla 0.342 ve 0.363 mm olarak ölçülmüş ve düşük grubun önemli düzeyde yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında yumurta ağırlıkları arasında fark bulunmamıştır.

van den Brand vd. (2023) Ross 308 etlik ebeveynleri organik ve inorganik iz mineral içerikli rasyon vererek elde edilen yumurtaları opak ve saydam olarak skorlamışlardır. Yaptıkları ilk denemede, gelişim başı yumurta ağırlığının sırasıyla 66.43 ve 66.34 g olarak önemli düzeyde farklı olduğu fakat gelişimin 8. ve 19. günü ile gelişim dönemi yumurta ağırlık kaybı

bakımından gruplar arasında fark olmadığı bildirilmiştir. İkinci denemelerinde ise saydamlık durumuna göre yumurta ağırlıkları ve ağırlık kaybı ortalamalarında fark tespit edememişlerdir. Yumurta kabuk kalınlıkları bakımından her iki denemede de saydamlık grupları arasında fark gözlenmemiştir. Opak ve saydam yumurtalarda çıkış zamanı ortalamalarında ilk denemede fark bulunmazken ikinci denemede opak yumurtalardan civcivlerin 5 saat daha erken çıktıkları tespit edilmiştir. Her iki denemede de civciv ağırlıkları bakımından fark tespit edilmemiştir. Civciv kalite özelliklerinden göbek, diz ve gaga skorları bakımından saydamlık seviyeleri arasında fark bulunmamıştır. Sarı kese ağırlığı açısından ilk denemede fark yokken ikinci denemede opak gruptan elde edilenlerin daha yüksek ortalamaya sahip oldukları belirlenmiştir. Broiler damızlık yemlerindeki organik iz minerallerin özellikle saydamlığı düşük yumurtalarda yumurta kabuğu iletkenliğini etkilediği sonucuna varılabilir. Yumurta saydamlığı, damızlık yaşından ziyade sürünün bireysel özellikleri tarafından güçlü bir şekilde belirleniyor gibi görünmektedir. Yumurta saydamlık seviyesi yumurta kabuğu iletkenliğini ve bazı kuluçka özelliklerini etkilemektedir.

Liu vd. (2024) Dwarf Layer-White (DWL-White), Rhode Island Red-White Strain (RIR-White), and Rhode Island Red (RIR) hatları üzerinde yapılan çalışmada, yumurta kabuğu saydamlığı özelliğini etkileme potansiyeline sahip 170 tek nükleotid polimorfizmi (SNP) lokusunun daha ileri bir taramasını gerçekleştirmek için genotipleme kullanılmıştır. Düşük gen polimorfizmi sergileyen lokuslar, %1'den az katkıda bulunan genetik etkiler ve Hardy-Weinberg dengesinden sapmalar, üçlü SNP uçuş kütle spektroskopisi kullanılarak ortadan kaldırılmış ve sonuçta toplam 5 SNP (Affx-50362599, rs312943734, rs15050262, rs317389181 ve rs316121113) taranmış. Bu SNP'ler DCN, ZFP92, BTG1, POU2F1, FTL, NUCB2, GGNBP2, TADA2A ve ACACA olmak üzere 9 aday genle ilişkilendirilmiştir. Yumurta kabuğu saydamlığının altında yatan mekanizmalara ilişkin önceki araştırmalara dayanarak, NUCB2, ACACA ve FTL genlerinin yumurta kabuğu saydamlığını etkileyebileceği varsayılmaktadır.

Garlich vd. (1975) Babcock genotipli yumurta tavuklarını kullandıkları çalışmalarında yumurta kabuk özelliklerine göre yumurtaları pürüzlü, normal ve saydam olarak üçe ayırmışlardır. Bu yumurtalarda ağırlık ve yüzey alanı bakımından fark olmadığını bildirmişlerdir. Kabuk ağırlığı, kırılma direnci, kabuk oranı ve cm^2 yüzey alanı başına mg kabuk oranı bakımından normal yumurtaların önemli derecede yüksek değer aldığı

belirlenmiştir. Saydam yumurtaların saydamlık çizgisi boyunca kırılma ihtimalleri artmaktadır. Saydam yumurta kabuğu üretimi hatlar arasında ve içinde değişiklik gösterebilir. Çünkü saydamlık bireysel olarak tavuk ile ilgilidir. Bu yüzden ıslah çalışmalarında pürüzlü veya saydam kabuklu yumurtaların oranının azaltılması üzerinde durulmalıdır.

Chousalkar vd. (2013) kahverengi ticari yumurtacı Isa Brown genotipi üzerinde yapılan bir çalışmada agar penetrasyonu bakımından yıkanmış ve yıkanmamış yumurtalarda özellikle enfekte edildiğinde saydam yumurtalarda penetrasyon önemli derecede artmaktadır.

Kabuk saydamlığının derecesini ölçmek için geleneksel bir bilimsel yöntem derecelendirme yöntemidir (Holst vd., 1932; Baker ve Curtiss, 1957). Operatörler saydam yumurtaları subjektif olarak üç dereceye ayırırlar; 1-3, sırasıyla yarı saydamlık yok, orta yarı saydamlık ve şiddetli yarı saydamlığı temsil eder (Holst vd., 1932) veya dört derece 1-4 sırasıyla yarı saydamlık yok, hafif yarı saydamlığı temsil eder, orta yarı saydamlık ve şiddetli yarı saydamlık (Wang vd., 2019), her iki yöntem de karanlıkta mumlamayla belirlenen nokta boyutuna ve yoğunluğa dayanmaktadır.

Holst vd., (1932) yapmış oldukları çalışmada yumurta kabuğunun saydamlığına göre 1, 2 ve 3 ile kodlamışlar (1:Opak, 2: yarı opak ve 3: saydam). Yaptıkları çalışmada opak yumurtalarda kabuk kalınlığını 0.330 mm, yarı opak ve saydam yumurtalarda ise 0.321 olarak aynı ortalama bulmuşlardır. Bu yumurtaların yüzde oranlarını ise sırasıyla %22, %48 ve %30 olarak bildirmişlerdir.

Baker ve Curtiss, (1957)'ye göre yumurta kabuğunda porların beneklenme gibi görülmesi çoğunlukla yumurtanın yumurtlandığı gün ortaya çıkmaktadır. Bir tavuk yumurtasında mevcut olan por boşluklarının miktarı, tavuğa özgüdür ve çok az değişkenlik gösterir. Aynı türden farklı tavuklar, ortalama kabuk saydamlık puanlarında belirgin farklılıklar gösterir. Yaptıkları çalışmada klaç büyüklüğü ile saydamlık arasında ilişki bulamamışlardır. Benzer şekilde ağırlık kaybı ile de ilişki tespit edilmemiştir. Yumurta kabuk saydamlığının yumurta kalitesini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Wang vd. (2017) yaptıkları çalışmada saydam yumurtaların kabuk kalınlığının opak yumurtalara kıyasla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Hem yumurta kabuğu yapısı hem de kabuk altı zarların saydam yumurta oluşumunda önemli rol oynadığı fakat bu mekanizmanın tam bilinmediğini bildirmektedirler.

Wang vd., (2019) kahverengi yumurtacı cüce tavuklardan elde ettikleri yumurtalarda aşağıdaki figüre 1 deki gibi opakdan saydamla doğru yumurtaları kodlamışlardır. Yaptıkları çalışmada 1, 2, 3 ve 4 skorlu yumurtalarda sırasıyla oranları %31.31, 29.78, 29.81 ve 9.08 olarak belirlemişlerdir.

Yumurta kabuğu kalitesi, tüketici tercihlerini etkileyen önemli bir özelliktir. Yumurta kabuğu saydamlığı, doğal ışık altında yumurta kabuklarının görünümünde çıplak gözle görülebilen gri lekelerle karakterize edilen yaygın bir kusurdur (Holst vd., 1932). Yumurta kabuğunun saydamlığından kaynaklanan çeşitli kusurların varlığı, tüketicinin yumurta satın alma isteğinde bir azalmaya neden olarak yumurta endüstrisinde önemli ekonomik kayıplara yol açmıştır. Yumurta kabuğu saydamlığının gıda güvenliği, yumurta kalitesi ve kuluçka randımanı üzerindeki etkileri bulunmaktadır (Xuan ve Zheng, 2024).

Başlangıçta, saydam yumurtalar “kabuk tekstür yumurtaları” olarak adlandırılıyordu (Holst ve ark., 1932) ancak daha sonra dinlendiklerinde ürettikleri ses nedeniyle “camsı kabuklu yumurtalar” olarak anıldılar (Almquist ve Burmester, 1934). Daha sonra akademik çevrelerde benekli yumurta veya saydam yumurta olarak adlandırıldılar (Baker ve Curtis, 1957).

Tavuğun uterusunda oluşumu 22 saate kadar süren yumurta kabuğunun çok katmanlı yapısı kabuk saydamlığına sebep gösterilen temel öğedir (Wang, 2017; Zeng vd., 2023). Bu katmanlar arasında kristal tabakalar bulunmaktadır (Hincke vd. 2012; Rodriguez-Navarro vd. 2015).

Ren vd. (2023) Rhode Island Red-White (RIR-White) ve Dwarf Layer-White (DWL-White) genotipleri ile yaptıkları çalışmada 4 skorlu sistemle yumurtaların saydamlığını skorlamışlar ve yumurtaları opak ve saydam olarak iki gruba ayırmışlardır. Sürü yaşı arttıkça yumurta kabuğu saydamlığının arttığını bildirmişlerdir. RIR-White ve DWL-White genotiplerinde, hem bireysel hem de sürüler için yumurta kabuğu saydamlık özelliği, geç aşama yumurtlama döngüsü sırasında (67. ila 83. hafta arası) stabildir, bu da yumurta kabuğu yarı saydamlığını genetik açıdan çözümlenir fizibilitesini gösterir. Yumurta kabuğu ve yumurta kabuğu zarı için, yarı saydam grubun yumurta kabuğu mukavemeti ve kalınlığı, opak gruba göre daha yüksek olma eğilimindeydi ve yumurta kabuğu zarı kalınlığı, opak grubunkinden daha ince olma eğilimindeydi. Hem yumurta kabuğu hem de yumurta kabuğu zarı, yumurta kabuğu

saydamlığının oluşumuna katkıda bulunurken, yumurta kabuğu zarı daha önemli bir rol oynayabilir.

Kabuğun saydam alanları opak alanlara göre daha zayıftır ve bu fark, yeni bırakılan bir yumurtaya göre bir haftalıkken daha belirgindir. Kabuğu suya batırmak onu zayıflatır ama aynı zamanda iki alan türü arasındaki farkı da ortadan kaldırır; fırında kurutma ise kabuğu güçlendirir ama aynı zamanda farkı da ortadan kaldırır (Tyler ve Geake, 1964). Kabuk yüzeyinin hasar görmesi nedeniyle yumurta kabuklarında saydam çizgilerin oluşabileceği bildirilmiştir. Bu saydam alanların gelişme hızının dış sıcaklıkla doğru orantılı olduğunu ve bağıl sıcaklıklardan etkilendiği belirlenmiştir. Standart koşullar altında üretilen çizginin genişliği, yumurtadan yumurtaya farklılık göstermektedir (Tyler ve Standen, 1969). Ayrıca opak ve saydam kabukların gözenekliliğinde de bir fark vardı. Bu bulgular, opak kabuklarda organik madde bakımından düşük bir kabuk tabakasının varlığıyla açıklanabilir; bu tabaka, nemin kabuktan geçişini engelliyor gibi görünmektedir (Talbot ve Tyler, 1974).

Boz (2011) yapmış olduğu tez çalışmasında Ross, RIR2, BAR2, ROSSXRIR2, ROSSXBAR2, RIR2XROSS ve BAR2XROSS genotiplerinden 32-34 haftalık yaşlarda elde ettikleri yumurtaların ağırlık ortalamalarını sırasıyla 60.6, 58.1, 56.2, 57.2, 55.3, 58.6 ve 58.7 olarak istatistik öneme sahip bulmuşlardır. En yüksek yumurta ağırlığı Ross genotipinde elde edilirken en düşük yumurta ağırlığı BAR2 genotipinde elde edilmiştir.

Zhang vd. (2021) Rhode Island Red (64 hafta), Brown-Egg Dwarf Layer (60 hafta), Hy-Line Brown (60 hafta), Jinghong- 1 (64 hafta), White Leghorn (60 hafta), Hy-Line Sonia (66 hafta), Jingfen-1 (66 hafta), 2 lines of Taihang (pink-shelled, 71 hafta; blue-shelled, 64 hafta), and Dongxiang (64 hafta) genotipleri ile yaptıkları çalışmada yumurta ağırlıkları, şekil indeksi, kırılma direnci, haugh birimi gibi özellikler arasında genotiplere göre farklar tespit etmişlerdir. Hy-Line Brown, Jinghong-1, Rhode Island Red, Brown-Egg Dwarf Layers, Hy-Line Sonia, Jingfen-1, Taihang (Pink Shelled), White Leghorn, Dongxiang ve Taihang (Blue Shelled) genotiplerinde yumurta kabuğunun saydam leke alanlarının toplamının tüm yumurta kabuğunun toplam alanına oranları sırasıyla %3.36, 6.56, 10.20, 3.32, 5.80, 12.50, 3.03, 6.79, 13.20 ve 6.79 olarak bulunmuştur. Bu çalışma, objektif bir yöntem olan gri tonlamalı tanıma yöntemini kullanarak yumurta kabuğundaki saydam lekelerin farklı ırklardaki dağılımını araştıran ilk çalışmadır. İç ve dış yumurta kalitesindeki

farklılıklar, 10 sürünün yumurta tavuğu üretiminde büyük ölçüde farklı ırkları temsil ettiğini göstermektedir.

Hall vd. (2023), oldukça opak yumurtalara sahip olan Emu ve Tepeli devekuşu türlerinde yumurta kabuğunda mumlama yöntemi ile bir pencere açılması sonucu ağırlık kaybında fark olmadan kuluçka randımanında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Kjelland vd. (2012) Emu, Devekuşu ve Rhode Island Red tavuk gibi türlerin yumurtasında yaptıkları çalışmada opak yumurtalarda hava boşluğunun yerinin bir fener yardımı ile tespit edilerek işaretlenmesinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Chen vd. (2019), Rhode Island Red (brown-shelled), White Leghorn (white-shelled), ve Dwarf Layer (tinted-shelled) üzerinde yaptıkları çalışmada opaklık oranlarını sırasıyla %32.10, 22.46 ve 28.12 olarak ve yansıtma oranlarını aynı sırayla %39.04, 29.12 ve 26.42 olarak bulmuşlardır ($p<0.05$). Aynı araştırmacılar Hy-Line Brown (brown-shelled), White Leghorn (white-shelled) ve Dwarf Layer (tinted-shelled) genotipleri üzerinde yaptıkları çalışmada kütükül opaklığının oranını sırasıyla %22.84, 22.15 ve 25.93; kabuk kalınlıklarını aynı sırayla 0.359, 0.315 ve 0.309 mm ve cm^2 başına por yoğunluklarını ise sırasıyla 89.18, 56.74 ve 53.07 olarak hesaplamışlardır ($p<0.05$).

Literatür özetinde de görüldüğü üzere tavuklarda yumurta kalite özellikleri, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özellikleri birçok faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle çalışmada etçi (Ross 308 ve Anadolu-T) ve yumurtacı (Leghorn, Rhode Island Red) tipte genotiplere ait kuluçkalık yumurtaların kalite, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özellikleri irdelenmeye çalışılmıştır.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini; Leghorn, Rhode Island Red, Ross 308 ve Anadolu-T genotiplerine ait toplam 2400 yumurta (her genotipten 600 adet) oluşturmuştur. Yumurtaların elde edildiği sürülerin yaşları 40-45 haftalar arasındadır.

Bu çalışma Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu komitesinin yönetmeliklerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu, Tarih: 06.03.2024, Toplantı Sayısı:03, Karar No:24/049).

3.2. Yöntem

Çalışma Yozgat Bozok Üniversitesine bağlı, Yozgat İli Yerköy ilçesinde bulunan Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde gerçekleştirilmiştir. Kuluçka işlemleri de merkezin içerisinde bulunan kuluçkahanede gerçekleştirilmiştir.

Tüm yumurtalar 2-3 gün (16 °C sıcaklık ve %70 nem) depolandıktan sonra 1408 kapasiteli (ProEgg marka Hitit model) kuluçka makinesinde 3 hafta arayla iki kuluçka gerçekleştirilmiştir. Kuluçkada standart uygulamalar (37.8 °C sıcaklık ve %55 nispi nem) yapılmıştır. Her genotipten her kuluçkada eşit sayıda yumurta olacak şekilde deneme planlanmıştır. Yumurtalarda dış kalite özelliklerinden;

- Yumurta ağırlığı = 0.1 g hassas terazi ile,
- Yumurta eni = 0.01 mm hassas dijital kumpas ile,
- Yumurta boyu = 0.01 mm hassas dijital kumpas ile,
- Şekil İndeksi = $\frac{\text{Yumurta eni (mm)}}{\text{Yumurta uzunluğu (mm)}} \times 100$
- Saydamlık = lamba kontrolüyle, 1-4 arası skorlama ile
- Yumurta kabuk kalınlığı = çıkım sonrası, küt, orta ve sivri uçtan mm olarak kabuk kalınlık ölçer aleti ile belirlenmiştir (Sarıca vd., 2010; Uçar vd. 2022). Tavuk yumurta kabuklarında saydamlık skoru, yumurta ağırlık ve en-boy ölçümleri (Resim 3.2.2) yapıldıktan sonra ortam karartılarak yumurtalar ışığa küt ve sivri uç tarafından tutularak 1 - 4 puan arasında skorlanmıştır (Resim 3.2.1). Saydamlık skorlaması aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir (Wang vd., 2019).



Resim 3.1. Yumurta kabuğunda saydamlık skoru soldan sağa 1, 2, 3 ve 4 (opakattan saydama doğru skorlanmıştır)

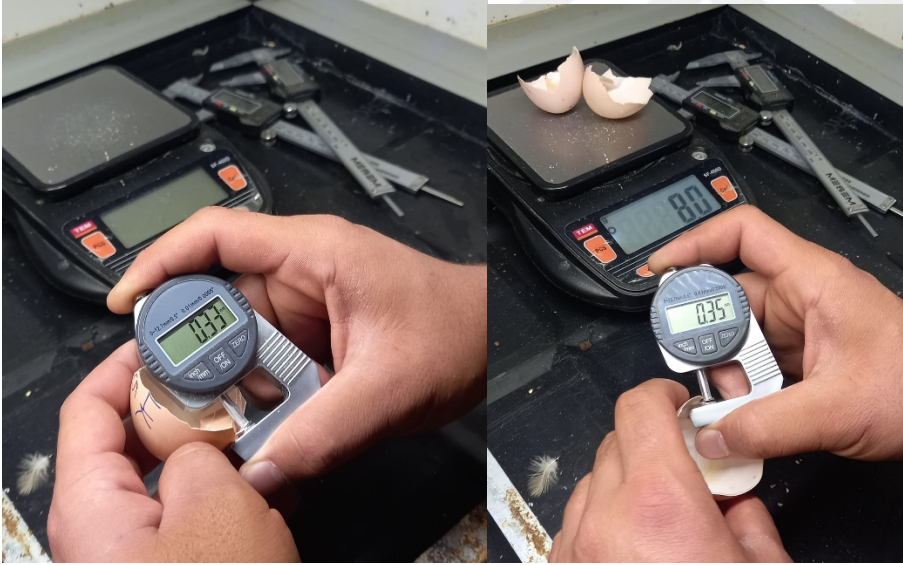
Ağırlık kaybı ve kuluçka sonuçları;

- Gelişim dönemi yumurta ağırlık kaybı = $(\text{gelişim başı yumurta ağırlığı} - \text{Gelişim sonu yumurta ağırlığı}) / \text{gelişim başı yumurta ağırlığı} * 100$
 - döllülük oranı = $\text{döllü yumurta sayısı} / \text{kuluçkaya koyulan yumurta sayısı} * 100$
 - çıkış gücü = $\text{çıkan civciv sayısı} / \text{döllü yumurta sayısı} * 100$
 - kuluçka randımanı = $\text{çıkan civciv sayısı} / \text{kuluçkaya koyulan yumurta sayısı} * 100$
 - erken dönem embriyo ölümü = $0-7 \text{ gün arası ölenler} / \text{döllü yumurta sayısı} * 100$
 - orta dönem embriyo ölümü = $8-18 \text{ gün arası ölenler} / \text{döllü yumurta sayısı} * 100$
 - geç dönem embriyo ölümü = $19-21 \text{ gün arası ölenler} / \text{döllü yumurta sayısı} * 100$
 - kabuğu kırılmış embriyo ölümü = $\text{kabuğu kırıp ölenler} / \text{döllü yumurta sayısı} * 100$
- formüllerinden hesaplanmıştır (Durmuş, 2014; Uçar vd. 2022).

Veriler canlı çıkış yapan yumurtalar üzerinden yürütülmüştür. Her bir çıkış tepsinine koyulan yumurtalar kaydedilmiştir (Resim 3.2.2). Daha sonra sivri uçta bulunan yumurta numarasına göre çıkan civcivin hangi yumurtaya ait olduğu belirlenmiştir. Çıkmayan yumurtalar da yine numaralı bireysel yumurtalar üzerinden belirlenmiş ve kuluçka ile kabuk kalınlık ölçümleri alınmıştır. Yumurta kabuk kalınlıkları yumurtanın küt, sivri ve orta bölümünden alınan zarsız örneklerden belirlenmiştir. Kabuk kalınlığı 3 farklı noktadan alınan verinin ortalaması alınarak belirtilmiştir (Resim 3.2.3).



Resim 3.2. Yumurta dış kalite özellikleri ölçümlerinden görüntüler



Resim 3.3. Yumurta kabuğunun kalınlık ölçer cihaz ile ölçümü

Kuluçkanın 19. Gününden itibaren (462. Saatten başlayarak 510. Saate kadar) her 6 saatte bir çıkan civcivlerin çıkım saatleri belirlenmiş ve civcivler yumurta koduna göre etiketlenmiştir. Tamamen kuruyan civcivlerin canlı ağırlık, civciv uzunluğu ve civciv kalite özellikleri belirlenmiştir. Her bir civciv 0.1 g hassasiyette terazi ile tartılmıştır (Resim 3.2.4).



Resim 3.4. Cıvciv tartımlarından görüntüler

Kuluçkadan çıkış sonrası kuruyan cıvcivler ters çevrilmiş ve cıvciv 2 sn içinde geri dönerse 6 puan, dönmezse 0 puan almış ve bu skor palazın aktivite skoru olarak kaydedilmiştir. Cıvcivlerin göbekleri kontrol edilerek tamamen kapalı ve temiz ise 12 puan, kapanmamış ve koyu renkli ise 6 puan ve kapanmamış ve bozuk-açık renkli ise 0 puan ile palazlara göbek skorları verilmiştir. Tüyler ve görünüş bakımından temiz ve kuru 10 puan, ıslak 8 puan ve kirli ve ıslak 0 puan ile tüyler ve görünüş skorlanmıştır. Karın boşluğuna çekilen yumurta sarısı durumu normal ise 12 puan, büyük ve sert ise 0 puan ile skorlanmıştır. Gözler, açık ve parlak ise 16 puan, parlak değil ise 8 ve kapalı ise 0 puan ile skorlanmıştır. Bacaklar, normal ayak ve tırnaklar 16 puan, tek bacak enfekte 8 puan ve her iki bacakta enfekte ise 0 puan ile skorlanmıştır. Kalan membran durumu eğer membran yok ise 12 puan, küçük membran varsa 8 puan, orta membran varsa 4 puan ve büyük membran varsa 0 puan ile skorlanmıştır. Kalan yumurta sarısı durumunun skorlanmasında yoksa 16 puan, küçük yumurta sarısı varsa 12 puan, orta yumurta sarısı varsa 8 puan ve büyük yumurta sarısı varsa 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Böylelikle toplamda 100 puan üzerinden cıvciv kalite skoru belirlenmiştir (Uçar vd. 2022). Ayrıca bir sehpa üzerine sabitlenen cetvel yardımıyla cıvcivlerin gaga ucundan orta parmağının tırnak başlangıcına kadar olan mesafe ölçülerek cıvciv uzunlukları tespit edilmiştir (Resim 3.2.5.).



Resim 3.5. Cıvciv uzunluklarının ölçümü

Cıvciv ile ilgili özellikler:

- cıvciv kalite özellikleri = 100 puan üzerinden skorlanmıştır
- cıvciv ağırlıkları = 0.1 g hassasiyette terazi ile
- cıvciv uzunluğu = sehpa üzerine sabitlenmiş cetvel yardımı ile cm olarak
- cıvciv verimi = “cıvciv ağırlığı / gelişim başı yumurta ağırlığı * 100” formüllerinden hesaplanmıştır (Uçar vd., 2022).

3.3. İstatistik analizler

İki yumurtacı ve iki etçi olmak üzere 4 farklı genotipte ve 2 farklı verim tipi bakımından ortalamalar belirlenmiştir. Hem 4 farklı genotipte hem de 2 farklı verim tipinde saydamlık skor grupları (1, 2, 3 ve 4), yumurta ağırlık grupları (her Genotip için ortalama ağırlık ve altı =hafif ve üstü=ağır olacak şekilde) ve yumurta şekil indeksine göre (her Genotip için şekil indeksi değerine göre 3 eşit parçaya ayrılarak yumurtalar sivri, orta ve yuvarlak olacak şekilde) sınıflandırılmış ve buna göre analiz edilerek tablolar oluşturulmuştur. Çalışma faktöriyel deneme düzenine göre değerlendirilmiştir. İstatistik analizler SPSS 24.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılarak yapılmıştır. Veriler DUNCAN çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Muameleler arasında $P < 0.05$ önemlilik düzeyinde karşılaştırılmıştır (Düzgüneş vd, 1987; Özdamar, 2002).

4. BULGULAR

Genotiplere ve verim tiplerine göre ortalama değerler saydamlık skoru, ağırlık grubu ve Şekil indeksi gruplarına göre sıralı Şekilde tablolarda verilmiştir. Genotip ve saydamlık skoruna göre kuluÇka işleminde gelişim başı-sonu yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta oyu, Şekil indeksi ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 1’de verilmiştir. Tablodan genotiplere göre saydamlık skorlarının oransal dağılımları da görülmektedir.

Tablo 4.1. Genotip ve saydamlık skoruna göre yumurta ağırlığı, Şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Gen. ¹	Saydamlık Skor Grupları	Saydamlık Oransal Dağılım	Gelişim Başı Yum. ² Ağırlığı	Gelişim Sonu Yum. Ağırlığı	Yum. Eni	Yum. Boyu	Şekil İndeksi	Yum. Ağırlık Kaybı
		--- % ---	----- g -----	----- mm -----	----- % -----			
Leghorn			58.41 ^d	51.03 ^d	42.74 ^c	56.39 ^b	75.86 ^c	12.65 ^a
Rhode Island Red			59.31 ^c	51.68 ^c	43.11 ^b	56.30 ^b	76.62 ^b	12.19 ^b
Ross 308			62.18 ^b	56.27 ^b	42.61 ^c	53.59 ^c	79.53 ^a	10.20 ^d
Anadolu-T			63.60 ^a	56.80 ^a	43.38 ^a	58.32 ^a	74.46 ^d	10.66 ^c
<i>Standart Hata</i>			<i>0.301</i>	<i>0.224</i>	<i>0.078</i>	<i>0.108</i>	<i>0.186</i>	<i>0.152</i>
	1	13.34	60.75	53.78	42.91	56.13	76.54	11.53
	2	30.44	60.69	53.71	42.94	56.09	76.64	11.37
	3	32.23	61.26	54.34	43.08	56.28	76.64	11.29
	4	23.99	60.82	53.95	42.91	56.09	76.63	11.50
	<i>Standart Hata</i>		<i>0.297</i>	<i>0.255</i>	<i>0.077</i>	<i>0.101</i>	<i>0.182</i>	<i>0.116</i>
Leghorn	1	9.92	58.54	51.05	42.82	56.17	76.29	12.97
	2	32.82	58.44	50.96	42.67	56.44	75.65	12.47
	3	33.21	58.95	51.47	42.86	56.73	75.59	12.65
	4	24.04	57.75	50.63	42.63	56.21	75.90	12.50
	<i>Standart Hata</i>		<i>0.654</i>	<i>0.503</i>	<i>0.142</i>	<i>0.198</i>	<i>0.337</i>	<i>0.302</i>
Rhode Island Red	1	13.58	59.54	51.80	43.15	56.51	76.40	12.38
	2	29.01	59.58	52.13	43.17	56.16	76.91	11.90
	3	34.26	59.46	52.13	43.09	56.37	76.48	11.88
	4	23.15	58.67	50.65	43.02	56.16	76.67	12.59
	<i>Standart Hata</i>		<i>0.526</i>	<i>0.577</i>	<i>0.130</i>	<i>0.189</i>	<i>0.309</i>	<i>0.260</i>
Ross 308	1	17.26	61.75	55.91	42.36	53.69	78.92	10.13
	2	34.70	61.72	55.76	42.65	53.60	79.56	10.24
	3	32.48	62.79	56.65	42.86	53.79	79.72	10.26
	4	15.56	62.46	56.77	42.56	53.29	79.91	10.18
	<i>Standart Hata</i>		<i>0.453</i>	<i>0.462</i>	<i>0.133</i>	<i>0.262</i>	<i>0.383</i>	<i>0.262</i>
Anadolu-T	1	12.60	63.16	56.37	43.26	58.16	74.54	10.63
	2	25.21	63.00	56.00	43.51	58.18	74.47	10.88
	3	28.99	63.83	57.10	43.44	58.24	74.79	10.39
	4	33.19	64.41	57.74	0.103	58.71	74.05	10.72
	<i>Standart Hata</i>		<i>0.416</i>	<i>0.410</i>	<i>0.103</i>	<i>0.168</i>	<i>0.244</i>	<i>0.216</i>
P								
<i>Genotip</i>			<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>
<i>Saydamlık</i>			<i>0.237</i>	<i>0.201</i>	<i>0.224</i>	<i>0.512</i>	<i>0.978</i>	<i>0.586</i>
<i>Genotip X Saydamlık</i>			<i>0.209</i>	<i>0.095</i>	<i>0.667</i>	<i>0.166</i>	<i>0.329</i>	<i>0.606</i>

¹Gen: Genotip; ²Yum.: Yumurta

Tablo 1'e bakıldığında Anadolu-T genotipi gelişim başı ve sonu yumurta ağırlığı, yumurta eni ve boyu ortalamasında en yüksek ortalamaya sahip olmuştur ($P<0.01$). Yumurta ağırlıklarında en düşük değer Leghorn genotipinde tartılırken, yumurta en ve boyunda Ross 308 en düşük değere sahip olmuştur ($P<0.01$). Şekil indeksi bakımından en yüksek değeri Ross 308 alırken en düşük ortalama Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$). Yumurta ağırlık kaybı açısından en yüksek ortalama Leghorn ve en düşük ortalama Ross 308 genotiplerinde elde edilmiştir ($P<0.01$). Saydamlık skor gruplarına göre bu tablodaki özelliklerin hiçbirinde farklar önemli tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Yumurta ağırlıkları, yumurta şekli ve yumurta ağırlık kaybı özelliklerinde göre genotip ve saydamlık grupları arasında interaksiyonlar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Genotip ve saydamlık skoruna göre civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu, civciv kalite skoru, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Genotiplere göre en ağır civcivler Anadolu-T ve Ross 308'den elde edilirken, en hafif civciv Leghorn'dan elde edilmiştir ($P<0.01$). Civciv verimi de civciv ağırlıklarında olduğu gibi sıralanmıştır ($P<0.01$). Civciv uzunluğu bakımından ise Ross 308 genotipi diğerlerine göre üstünlük sağlamış ve Leghorn ve Rhode Island Red ırkları en düşük civciv uzunluğuna sahip olmuşlardır ($P<0.01$). Civciv kalite skoru bakımından Anadolu-T en düşük skoru alırken ($P<0.01$) diğer genotipler arasında fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Çıkım zamanı açısından Ross 308 ve Anadolu-T genotipleri Leghorn ve Rhode Island Red genotiplerine kıyasla daha geç çıkım zamanı ortalamasına sahip olmuşlardır ($P<0.01$). Kabuk kalınlığı ortalamasında en yüksek ortalama Anadolu-T ve en düşük ortalama Rhode Island Red genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$).

Saydamlık skor gruplarına göre bakıldığında civciv verimi bakımından en düşük ortalama 4 skor grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kabuk kalınlığı açısından ise en yüksek ortalama 1 skor grubunda tespit edilmiştir ($P<0.01$). Saydamlık skor gruplarına göre ortalamalar incelendiğinde civciv ağırlığı, civciv uzunluğu, civciv kalite skoru ve çıkım zamanı özellikleri arasında farklar önemsizdir ($P>0.05$).

Civciv ağırlığı ve civciv verimi özelliklerinde Genotip ve saydamlık skorları arasındaki interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer özellikler açısından interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Tablo 4.2. Genotip ve saydamlık skoruna göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Gen.	Saydamlık Skor Grupları	Civciv Ağırlığı	Civciv Verimi	Civciv Uzunluğu	Civciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Leghorn		40.08 ^c	68.24 ^c	16.75 ^c	96.25 ^a	480.80 ^b	0.315 ^b
Rhode Island Red		41.06 ^b	69.39 ^b	16.64 ^c	96.39 ^a	483.22 ^b	0.299 ^c
Ross 308		45.05 ^a	71.80 ^a	18.51 ^a	96.47 ^a	486.44 ^a	0.311 ^b
Anadolu-T		45.47 ^a	71.57 ^a	17.83 ^b	94.78 ^b	486.69 ^a	0.320 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.217	0.213	0.068	0.297	1.135	0.006
	1	42.80	70.51 ^a	17.46	95.91	483.49	0.335 ^a
	2	43.02	70.78 ^a	17.42	96.00	483.38	0.305 ^b
	3	43.23	70.02 ^{ab}	17.43	96.20	486.78	0.302 ^b
	4	42.61	69.69 ^b	17.42	95.78	483.49	0.302 ^b
<i>Standart Hata</i>		0.245	0.240	0.048	0.381	1.194	0.003
Leghorn	1	40.13	67.72	16.95	96.73	480.25	0.350
	2	40.45	69.37	16.73	96.00	478.41	0.310
	3	40.78	68.23	16.60	95.71	484.39	0.298
	4	38.99	67.67	16.73	96.56	480.15	0.301
	<i>Standart Hata</i>	0.605	0.585	0.123	0.850	2.375	0.008
Rhode Island Red	1	41.03	69.67	16.67	96.50	483.00	0.328
	2	42.08	70.71	16.61	96.51	483.72	0.293
	3	40.55	68.26	16.64	97.44	482.93	0.293
	4	40.58	68.92	16.64	95.11	483.22	0.282
	<i>Standart Hata</i>	0.605	0.593	0.117	0.741	2.291	0.007
Ross 308	1	44.13	71.58	18.45	95.73	485.87	0.322
	2	44.80	71.99	18.52	96.97	486.15	0.310
	3	46.08	72.29	18.62	96.47	491.45	0.302
	4	45.18	71.32	18.46	96.71	482.30	0.306
	<i>Standart Hata</i>	0.487	0.477	0.071	0.649	2.573	0.003
Anadolu-T	1	45.91	73.06	17.78	94.67	484.83	0.339
	2	44.77	71.05	17.81	94.55	485.25	0.312
	3	45.50	71.31	17.85	95.18	488.36	0.314
	4	45.70	70.84	17.86	94.73	488.31	0.314
	<i>Standart Hata</i>	0.327	0.320	0.050	0.459	2.036	0.003
P							
<i>Genotip</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
<i>Saydamlık</i>		0.350	0.013	0.964	0.854	0.067	0.001
<i>Genotip X Saydamlık</i>		0.008	0.009	0.639	0.687	0.431	0.325

Genotip ve saydamlık skoruna göre döllülük oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı, erken dönem, orta dönem, geç dönem ve kabuğu kırmış embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir. Genotiplere göre bakıldığında döllülük oranı ortalaması en yüksek Ross 308 genotipinde ve en düşük Rhode Island Red genotipinde hesaplanmıştır ($P < 0.05$). Çıkış gücünde en düşük oran Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir ($P < 0.01$). Çıkış gücündeki bu düşüştan kaynaklı yine kuluçka randımanı en düşük bu genotipte bulunmuştur ($P < 0.01$). Anadolu-T genotipinde erken dönem embriyo ölümü en yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$).

Tablo 4.3. Genotip ve saydamlık skoruna göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Gen.	Saydamlık Skor Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
Leghorn		94.51 ^{ab}	94.93 ^a	90.01 ^a	2.15 ^b	0.83	1.49 ^b	0.59 ^b
Rhode Island Red		92.76 ^b	91.18 ^a	84.87 ^a	2.71 ^b	1.60	4.06 ^a	0.45 ^b
Ross 308		96.76 ^a	91.63 ^a	88.75 ^a	2.84 ^b	1.04	3.56 ^a	0.94 ^{ab}
Anadolu-T		94.96 ^{ab}	82.82 ^b	78.62 ^b	8.93 ^a	1.76	4.56 ^a	1.74 ^a
<i>Standart Hata</i>		<i>0.920</i>	<i>1.340</i>	<i>1.783</i>	<i>0.719</i>	<i>0.409</i>	<i>0.640</i>	<i>0.331</i>
	1	96.96 ^a	92.79 ^a	90.05 ^a	1.58 ^b	1.21	3.28	1.12
	2	94.95 ^{ab}	90.21 ^{ab}	85.68 ^{ab}	4.43 ^{ab}	1.24	3.58	0.39
	3	93.47 ^b	90.45 ^{ab}	84.64 ^b	3.72 ^{ab}	1.38	3.55	0.90
	4	93.61 ^b	87.11 ^b	81.89 ^b	6.89 ^a	1.39	3.26	1.33
<i>Standart Hata</i>		<i>0.920</i>	<i>1.345</i>	<i>1.808</i>	<i>0.722</i>	<i>0.416</i>	<i>0.651</i>	<i>0.335</i>
Leghorn	1	97.62	97.80	95.42	1.09	0.00	1.10	0.00
	2	93.61	94.61	88.95	4.06	0.00	1.34	0.00
	3	91.53	95.10	87.40	0.00	1.61	2.64	0.64
	4	95.31	92.24	88.28	3.45	1.72	0.86	1.72
	<i>Standart Hata</i>	<i>1.808</i>	<i>2.633</i>	<i>3.553</i>	<i>1.413</i>	<i>0.815</i>	<i>1.274</i>	<i>0.647</i>
Rhode Island Red	1	94.28	93.75	88.64	1.50	1.56	3.13	0.00
	2	93.09	90.79	84.70	2.31	2.32	3.84	0.76
	3	92.19	91.31	84.32	3.29	0.66	4.70	0.00
	4	91.47	88.85	81.85	3.72	1.88	4.58	1.04
	<i>Standart Hata</i>	<i>1.808</i>	<i>2.633</i>	<i>3.553</i>	<i>1.413</i>	<i>0.815</i>	<i>1.274</i>	<i>0.647</i>
Ross 308	1	98.00	93.24	91.45	1.01	1.11	3.11	1.54
	2	96.50	90.41	87.38	3.62	1.33	3.86	0.79
	3	94.78	91.26	86.60	3.15	0.73	4.17	0.69
	4	97.77	91.61	89.56	3.59	0.97	3.09	0.75
	<i>Standart Hata</i>	<i>1.808</i>	<i>2.635</i>	<i>3.553</i>	<i>1.510</i>	<i>0.815</i>	<i>1.274</i>	<i>0.692</i>
Anadolu-T	1	97.93	86.37	84.69	2.73	2.18	5.79	2.93
	2	96.62	85.05	81.70	7.75	1.33	5.27	0.00
	3	95.38	84.11	80.24	8.44	2.53	2.67	2.25
	4	89.90	75.74	67.86	16.82	0.99	4.49	1.78
	<i>Standart Hata</i>	<i>1.933</i>	<i>2.815</i>	<i>3.798</i>	<i>1.510</i>	<i>0.871</i>	<i>1.362</i>	<i>0.692</i>
P								
<i>Genotip</i>		<i>0.023</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.344</i>	<i>0.007</i>	<i>0.035</i>
<i>Saydamlık</i>		<i>0.031</i>	<i>0.031</i>	<i>0.017</i>	<i>0.001</i>	<i>0.986</i>	<i>0.976</i>	<i>0.221</i>
<i>Genotip X Saydamlık</i>		<i>0.287</i>	<i>0.821</i>	<i>0.526</i>	<i>0.001</i>	<i>0.483</i>	<i>0.791</i>	<i>0.161</i>

Orta dönem embriyo ölümleri açısından genotipler arasındaki fark önemsizdir ($P>0.05$). Geç ve kabuğu kırmış dönem embriyo ölüm oranında erken dönem kadar belirgin olmasa da Anadolu-T’de en yüksek ortalamalar tespit edilmiştir ($P<0.05$). Saydamlık skor gruplarına göre bakıldığında en yüksek döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı 1 skoruna sahip yumurtalardan elde edilmiştir ($P<0.05$). Fark yaratan embriyo ölüm döneminin erken olduğu ve özellikle kabuk saydamlaştıkça erken dönem ölümün arttığı ve en yüksek değer 4 skorunda görülmektedir ($P<0.01$). Saydamlık skoruna göre diğer dönem embriyo ölümleri arasında ve gruplar arasındaki interaksiyon açısından fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 4.4. Tip ve saydamlık skoruna göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Tip	Saydamlık Skor Grupları	Oransal Dağılım	Gelişim Başı	Gelişim Sonu	Yumurta Eni	Yumurta Boyu	Şekil İndeksi	Yumurta Ağırlık Kaybı
			Yumurta Ağırlığı	Yumurta Ağırlığı				
		--- % ---	----- g -----		----- mm -----		----- % -----	
Yumurtacı			58.92 ^b	51.38 ^b	42.95 ^b	56.35 ^b	76.27 ^a	12.40 ^a
Etçi			62.85 ^a	56.55 ^a	43.17 ^a	57.04 ^a	75.83 ^b	10.42 ^b
<i>Standart Hata</i>			0.195	0.198	0.050	0.103	0.129	0.101
	1	13.34	60.72	53.79	43.02	56.63 ^b	76.18 ^a	11.47
	2	30.44	60.62	53.71	42.93	56.38 ^b	76.33 ^a	11.34
	3	32.23	61.23	54.33	43.16	56.80 ^{ab}	76.08 ^a	11.28
	4	23.99	60.97	54.03	43.08	57.06 ^a	75.60 ^b	11.54
<i>Standart Hata</i>			0.243	0.250	0.065	0.133	0.163	0.116
Yumurtacı	1	11.75	59.17	51.50	43.03	56.38	76.36	12.62
	2	30.91	59.03	51.56	42.93	56.29	76.31	12.18
	3	33.74	59.24	51.81	42.99	56.53	76.09	12.25
	4	23.60	58.25	50.64	42.84	56.18	76.32	12.54
	<i>Standart Hata</i>			0.391	0.406	0.098	0.201	0.267
Etçi	1	14.93	62.28	56.08	43.00	56.67	76.00	10.32
	2	29.96	62.20	55.86	43.04	56.47	76.34	10.50
	3	30.74	63.23	56.85	43.34	57.07	76.08	10.32
	4	24.38	63.70	57.42	43.31	57.95	74.88	10.54
	<i>Standart Hata</i>			0.291	0.292	0.085	0.174	0.231
P								
Tip			0.001	0.001	0.001	0.001	0.020	0.001
Saydamlık			0.195	0.201	0.171	0.001	0.022	0.464
Tip X Saydamlık			0.002	0.002	0.062	0.001	0.008	0.512

Tip ve saydamlık skoruna göre gelişim başı-sonu yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu, şekil indeksi ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 4’de verilmiştir. Tiplere göre ortalamalara bakıldığında yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve boyu açısından etçi genotiplerin daha yüksek değere sahip olduğu ($P<0.01$), buna karşın şekil indeksi ($P<0.05$) ve ağırlık kaybı ($P<0.01$) ortalamasında yumurtacıların daha yüksek değer aldığı belirlenmiştir.

Saydamlık skor gruplarında yumurta boyu ortalaması en yüksek 4 skorunda ve en düşük 1 ve 2 skor gruplarında belirlenmiştir ($P<0.01$). Şekil indeksi ortalamasında en düşük değer 4 skorlu yumurtalarda hesaplanmıştır ($P<0.05$). Yumurtaların saydamlık durumuna göre yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve yumurta ağırlık kaybı özelliklerindeki farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Yumurta ağırlıkları, yumurta boyu ve şekil indeksi ortalamalarında tip ve saydamlık skor grupları arasındaki interaksiyonlar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer özelliklerde ise interaksiyonlar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Tip ve saydamlık skoruna göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Tip ve saydamlık skoruna göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Tip	Saydamlık Skor Grupları	Civciv Ağırlığı	Civciv Verimi	Civciv Uzunluğu	Civciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Yumurtacı		40.55 ^b	68.81 ^b	16.70 ^b	96.35 ^a	482.01 ^b	0.305
Etçi		45.24 ^a	71.59 ^a	18.13 ^a	95.50 ^b	486.87 ^a	0.313
<i>Standart Hata</i>		0.199	0.211	0.038	0.255	0.868	0.002
Yumurtacı	1	42.72	70.46 ^a	17.52	95.97	483.33	0.330 ^a
	2	43.02	70.77 ^a	17.41	95.99	483.35	0.305 ^b
	3	43.20	69.99 ^{ab}	17.40	96.18	486.35	0.301 ^b
	4	42.63	69.58 ^b	17.34	95.56	484.71	0.301 ^b
	<i>Standart Hata</i>	0.301	0.253	0.053	0.366	1.050	0.003
Etçi	1	40.60	68.74	16.83	96.61	481.43	0.333
	2	41.26	70.04	16.67	96.26	481.16	0.301
	3	40.66	68.25	16.62	96.61	483.65	0.297
	4	39.68	68.22	16.68	95.94	481.79	0.291
	<i>Standart Hata</i>	0.449	0.441	0.098	0.640	1.884	0.005
Etçi	1	44.84	72.17	18.20	95.33	485.24	0.327
	2	44.79	71.50	18.15	95.71	485.55	0.308
	3	45.75	71.73	18.18	95.75	489.05	0.305
	4	45.58	70.95	17.99	95.19	487.64	0.311
	<i>Standart Hata</i>	0.298	0.247	0.044	0.355	1.095	0.003
P							
Tip		0.001	0.001	0.001	0.041	0.001	0.057
Saydamlık		0.362	0.006	0.390	0.647	0.131	0.001
Tip X Saydamlık		0.007	0.014	0.331	0.957	0.937	0.132

Tablo 5'e bakıldığında civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu ve çıkım zamanı özelliklerinde etçi tipler daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur ($P<0.01$). Buna karşın civciv kalite skoru yumurtacı tiplerde daha iyi bulunmuş ($P<0.05$) ve kabuk kalınlığı açısından tipler arasında fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Saydamlık skoruna göre bakıldığında skor arttıkça civciv veriminin azaldığı belirlenmiştir ($P<0.01$). Kabuk kalınlığı en yüksek 1 skorlu yumurtalarda belirlenmiştir. Saydamlık durumu bu tablodaki diğer özellikler üzerine etkili olmamıştır ($P>0.05$). Civciv ağırlığı ve civciv verimi özelliklerinde tip ve saydamlık grupları arasında interaksiyon tespit edilmiştir ($P<0.01$). Diğer özellikler arasındaki interaksiyonlar önemsizdir ($P>0.05$).

Tip ve saydamlık skoruna göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 6'da verilmiştir. Döllülük oranında etçiler daha yüksek iken ($P<0.05$), çıkış gücünde ise yumurtacı ipler daha yüksek ($P<0.01$) belirlenmiştir.

Fakat kuluçka randımanında tiplere göre fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.6. Tip ve saydamlık skoruna göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Tip	Saydamlık Skor Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
	Yumurtacı	93.61 ^b	93.02 ^a	87.39	2.43 ^b	1.23	2.79	0.52 ^b
	Etçi	95.86 ^a	87.37 ^b	83.84	5.83 ^a	1.38	4.00	1.34 ^a
	<i>Standart Hata</i>	0.665	1.038	1.379	0.607	0.295	0.469	0.233
	1	96.90 ^a	92.94 ^a	90.15 ^a	1.54 ^c	1.21	3.23	1.07
	2	94.95 ^{ab}	90.30 ^{ab}	85.78 ^{ab}	4.36 ^b	1.24	3.55	0.40
	3	93.47 ^b	90.45 ^{ab}	84.64 ^{ab}	3.72 ^{bc}	1.38	3.55	0.90
	4	93.61 ^b	87.11 ^b	81.89 ^b	6.89 ^a	1.39	3.26	1.34
	<i>Standart Hata</i>	0.940	1.464	1.951	0.859	0.417	0.660	0.330
Yumurtacı	1	95.84	95.64	91.81	1.31	0.83	2.18	0.00
	2	93.35	92.70	86.83	3.18	1.16	2.59	0.38
	3	91.86	93.21	85.86	1.65	1.14	3.67	0.32
	4	93.39	90.55	85.07	3.58	1.80	2.72	1.38
	<i>Standart Hata</i>	1.308	2.036	2.715	1.196	0.580	0.918	0.459
Etçi	1	97.97	90.23	88.49	1.76	1.58	4.28	2.15
	2	96.55	87.91	84.49	5.54	1.33	4.52	0.42
	3	95.08	87.69	83.42	5.79	1.63	3.42	1.47
	4	93.83	83.67	78.71	10.20	0.98	3.79	1.30
	<i>Standart Hata</i>	1.351	2.103	2.804	1.235	0.599	0.949	0.474
P								
Tip		0.018	0.001	0.071	0.001	0.726	0.069	0.015
Saydamlık		0.040	0.048	0.028	0.001	0.985	0.975	0.233
Tip X Saydamlık		0.689	0.964	0.860	0.074	0.559	0.584	0.061

Erken ve kabuğu kırmış dönem embriyo ölümlerinde etçi genotipler daha yüksek ortalamaya sahip olurken ($P<0.01$), orta ve geç dönem embriyo ölüm ortalamalarında fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Saydamlık skor gruplarına göre en yüksek döllülük, çıkış gücü ve kuluçka randımanı 1 skorunda elde edilirken en düşük değerler 4 skorunda elde edilmiştir ($P<0.05$).

Çıkış gücünde 4 skorlu yumurtaların en büyük kaybı erken dönem embriyo ölümünden kaynaklanmıştır (P<0.01).

Diğer dönemlerde meydana gelen embriyo ölüm ortalamaları arasında fark bulunmamıştır (P>0.05). Bu tabloda üzerinde durulan hiçbir özellik bakımından tip ve saydamlık grupları arasında önemli bir interaksiyon tespit edilmemiştir (P>0.05).

Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 7’de gösterilmiştir. Anadolu-T genotipi yumurta ağırlığı, yumurta eni ve boyunda en yüksek ortalamaya sahip olmuştur (P<0.01).

Yumurta ağırlıklarında en düşük değer Leghorn genotipinde tartılırken, ağırlık kaybında en yüksek değer bu genotipte belirlenmiştir (P<0.01). Şekil indeksi bakımından en yüksek değeri Ross 308 alırken en düşük ortalamayı Anadolu-T almıştır (P<0.01).

Tablo 4.7. Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Genotip	Ağırlık Grupları	Gelişim Başı Yum. Ağırlığı	Gelişim Sonu Yum. Ağırlığı	Yum. Eni	Yum. Boyu	Şekil İndeksi	Ağırlık Kaybı	Saydamlık Skor Ort.
		g	g	mm	mm	%	%	
Leghorn		58.31 ^d	50.97 ^d	42.70 ^c	56.41 ^{ab}	75.76 ^c	12.60 ^a	2.72 ^{ab}
Rhode Island Red		59.14 ^c	51.85 ^c	43.06 ^b	56.22 ^{ab}	76.66 ^b	12.10 ^b	2.67 ^b
Ross 308		61.26 ^b	55.14 ^b	43.03 ^{bc}	56.00 ^b	76.95 ^a	10.25 ^d	2.45 ^c
Anadolu-T		63.71 ^a	56.96 ^a	43.40 ^a	58.37 ^a	74.43 ^d	10.65 ^c	2.83 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.143	0.174	0.051	0.086	0.165	0.142	0.054
	Ağır	64.14 ^a	56.97 ^a	43.67 ^a	58.12 ^a	75.20 ^b	11.11 ^b	2.69
	Hafif	57.08 ^b	50.49 ^b	42.42 ^b	55.38 ^b	76.70 ^a	11.69 ^a	2.65
<i>Standart Hata</i>		0.095	0.111	0.115	0.215	0.521	0.090	0.036
Leghorn	Ağır	60.97	53.57	43.33	57.25	75.74	12.13	2.65
	Hafif	55.65	48.37	42.08	55.57	75.77	13.08	2.78
<i>Standart Hata</i>		0.228	0.259	0.080	0.136	0.237	0.210	0.085
Rhode Island Red	Ağır	62.55	54.96	43.86	57.27	76.64	11.76	2.67
	Hafif	55.73	48.74	42.27	55.16	76.67	12.45	2.67
<i>Standart Hata</i>		0.204	0.248	0.072	0.120	0.210	0.200	0.077
Ross 308	Ağır	65.98	59.30	42.27	58.41	74.32	10.13	2.50
	Hafif	56.54	50.97	43.41	53.60	79.58	10.36	2.41
<i>Standart Hata</i>		0.152	0.235	0.189	0.117	0.303	0.145	0.055
Anadolu-T	Ağır	67.05	60.04	44.08	59.56	74.10	10.43	2.93
	Hafif	60.38	53.89	42.71	57.17	74.77	10.88	2.73
<i>Standart Hata</i>		0.167	0.188	0.059	0.100	0.174	0.153	0.064
P								
<i>Genotip</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<i>Ağırlık</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.028	0.001	0.462
<i>Genotip X Ağırlık</i>		0.001	0.001	0.118	0.008	0.067	0.215	0.156

Saydamlık skor ortalamaları açısından en yüksek değeri Anadolu-T alırken en düşük ortalama Ross 308 genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$).

Yumurta ağırlık gruplarına göre Tablo 7 incelendiğinde, doğal olarak daha ağır yumurtaların, yumurta eni ve boyu daha yüksek değer almıştır ($P<0.01$). Ağır yumurtaların şekil indeksi ($P<0.05$) ve ağırlık kaybı ($P<0.01$) ortalamaları daha düşük bulunmuştur.

Yumurta ağırlıkları ve yumurta boyu özellikleri için genotipler ve ağırlık grupları arasında interaksiyon önemli bulunurken ($P<0.01$) diğer özellikler arasındaki interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 8’de verilmiştir. Genotiplere göre en ağır civcivler Anadolu-T ve Ross 308’den elde edilirken, en hafif civciv Leghorn’dan elde edilmiştir ($P<0.01$). Civciv verimi de civciv ağırlıklarında olduğu gibi sıralanmıştır ($P<0.01$).

Civciv uzunluğu bakımından ise Ross 308 genotipi diğerlerine göre üstünlük sağlamış ve Leghorn ve Rhode Island Red ırkları en düşük civciv uzunluğuna sahip olmuşlardır ($P<0.01$). Civciv kalite skoru bakımından Anadolu-T en düşük skoru alırken ($P<0.01$) diğer genotipler arasında fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çıkım zamanı açısından Ross 308 ve Anadolu-T genotipleri Leghorn ve Rhode Island Red genotiplerine kıyasla daha geç çıkım zamanı ortalamasına sahip olmuşlardır ($P<0.01$).

Kabuk kalınlığı ortalamasında en yüksek ortalama Anadolu-T ve en düşük ortalama Rhode Island Red genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$). Ağır yumurtalardan daha ağır civciv ($P<0.01$) elde edilmesine karşın hafif yumurtalardan daha yüksek civciv verimi elde edilmiştir ($P<0.05$). Ağır yumurtalardan elde edilen civcivler daha uzun olmuş ve Ağır yumurtalardan civcivler daha geç çıkmışlardır ($P<0.01$).

Hafif yumurtalardan çıkan civcivlerin kaliteleri daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Genotip ve ağırlık grupları arasında sadece civciv ağırlığında interaksiyon önemli ($P<0.01$) iken diğer özellikler arasındaki interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Tablo 4.8. Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Genotip	Ağırlık Grupları	Civciv Ağırlığı	Civciv Verimi	Civciv Uzunluğu	Civciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Leghorn		40.07 ^c	68.35 ^c	16.67 ^c	96.14 ^a	480.72 ^b	0.304 ^b
Rhode Island Red		41.10 ^b	69.22 ^b	16.63 ^c	96.53 ^a	483.26 ^b	0.292 ^c
Ross 308		44.44 ^a	71.94 ^a	18.47 ^a	96.51 ^a	489.01 ^a	0.305 ^b
Anadolu-T		45.40 ^a	71.22 ^a	17.84 ^b	94.82 ^b	487.22 ^a	0.315 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.249	0.221	0.057	0.449	1.357	0.003
	Ağır	44.84 ^a	69.88 ^b	17.55 ^a	95.54 ^b	487.18 ^a	0.305
	Hafif	40.66 ^b	70.48 ^a	17.25 ^b	96.46 ^a	482.93 ^b	0.304
<i>Standart Hata</i>		0.145	0.186	0.031	0.262	1.112	0.002
Leghorn	Ağır	41.91	68.32	16.84	95.46	482.39	0.303
	Hafif	38.25	68.37	16.50	96.82	479.06	0.306
<i>Standart Hata</i>		0.354	0.450	0.085	0.635	1.738	0.006
Rhode Island Red	Ağır	42.50	68.24	16.73	95.93	484.98	0.288
	Hafif	39.71	70.20	16.53	97.13	481.54	0.296
<i>Standart Hata</i>		0.355	0.452	0.081	0.644	1.856	0.006
Ross 308	Ağır	47.29	71.86	18.68	96.63	491.00	0.308
	Hafif	41.59	72.02	18.26	96.39	487.03	0.303
<i>Standart Hata</i>		0.235	0.303	0.042	0.415	1.162	0.002
Anadolu-T	Ağır	47.69	71.10	17.95	94.13	490.35	0.320
	Hafif	43.10	71.33	17.72	95.51	484.09	0.310
<i>Standart Hata</i>		0.185	0.235	0.035	0.334	0.810	0.002
P							
<i>Genotip</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<i>Ağırlık</i>		0.001	0.022	0.001	0.013	0.005	0.703
<i>Genotip X Ağırlık</i>		0.001	0.081	0.077	0.158	0.632	0.104

Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 9’da verilmiştir. Genotiplere göre bakıldığında döllülük oranı ortalaması en yüksek Ross 308 genotipinde hesaplanmıştır ($P < 0.01$). Çıkış gücünde en yüksek Leghorn genotipinde ve en düşük oran Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir ($P < 0.01$). Çıkış gücündeki bu düşüştan kaynaklı yine kuluçka randımanı en düşük Anadolu-T’de hesaplanmıştır ($P < 0.01$). Anadolu-T genotipinde erken dönem embriyo ölümü en yüksek bulunurken geç dönem embriyo ölümü en düşük Leghorn genotipinde bulunmuştur ($P < 0.01$). Ross 308 ve Anadolu-T diğer iki genotipe kıyasla daha yüksek kabuğu kırılmış embriyo ölümüne sahip olmuştur ($P < 0.01$). Orta dönem embriyo ölümü oranlarında genotipler arasında fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Yumurta ağırlıkları kuluçka sonuçları ve embriyo ölümlerine etki etmemiştir ($P > 0.05$). Genotipler ve yumurta ağırlıkları arasında yalnızca kabuğu kırılmış embriyo ölüm oranı ortalamasındaki interaksiyon önemli bulunmuş ($P < 0.05$), diğer özellikler arasındaki interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.9. Genotip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Genotip	Ağırlık Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
Leghorn		93.63 ^b	94.46 ^a	88.47 ^a	2.34 ^b	0.88	1.68 ^b	0.64 ^b
Rhode Island Red		92.43 ^b	92.33 ^{ab}	85.43 ^a	1.32 ^b	1.49	4.46 ^a	0.40 ^b
Ross 308		96.77 ^a	91.18 ^b	88.25 ^a	2.78 ^b	1.27	3.15 ^{ab}	1.63 ^a
Anadolu-T		94.75 ^{ab}	80.84 ^c	76.53 ^b	11.65 ^a	1.51	4.53 ^a	1.48 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.853	0.840	1.206	0.587	0.281	0.587	0.248
	Ağır	94.49	89.75	84.79	4.34	1.19	3.80	0.92
	Hafif	94.29	89.66	84.54	4.70	1.38	3.11	1.16
<i>Standart Hata</i>		0.603	0.594	0.853	0.415	0.198	0.415	0.175
Leghorn	Ağır	94.85	93.75	88.91	2.48	0.85	2.51	0.42
	Hafif	92.41	95.17	88.03	2.20	0.91	0.86	0.86
<i>Standart Hata</i>		1.206	1.188	1.706	0.830	0.397	0.831	0.351
Rhode Island Red	Ağır	91.19	94.05	85.92	0.80	1.74	3.40	0.00
	Hafif	93.67	90.61	84.94	1.85	1.24	5.51	0.80
<i>Standart Hata</i>		1.206	1.188	1.706	0.830	0.397	0.831	0.351
Ross 308	Ağır	96.95	91.72	88.94	1.89	0.96	4.25	1.18
	Hafif	96.60	90.64	87.55	3.66	1.58	2.04	2.09
<i>Standart Hata</i>		1.206	1.188	1.706	0.830	0.397	0.831	0.351
Anadolu-T	Ağır	94.98	79.47	75.39	12.20	1.23	5.04	2.08
	Hafif	94.51	82.20	77.66	11.10	1.79	4.02	0.89
<i>Standart Hata</i>		1.206	1.188	1.706	0.830	0.397	0.831	0.351
P								
<i>Genotip</i>		0.004	0.001	0.001	0.001	0.360	0.001	0.001
<i>Ağırlık</i>		0.820	0.914	0.838	0.539	0.514	0.240	0.336
<i>Genotip X Ağırlık</i>		0.246	0.053	0.690	0.311	0.458	0.051	0.013

Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 10.'da verilmiştir. Anadolu-T genotipi yumurta ağırlığı, yumurta eni ve boyunda en yüksek ortalamaya sahip olmuştur ($P < 0.01$). Yumurta ağırlıklarında özellikle gelişim başı dönemde en düşük değer Leghorn genotipinde tartılırken, ağırlık kaybında en yüksek değer yine bu genotipte belirlenmiştir ($P < 0.01$). Şekil indeksi bakımından en yüksek ortalamaya Ross 308 sahip olurken en düşük ortalamaya Anadolu-T sahip olmuştur ($P < 0.01$). En saydam yumurtalar Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Tablo 4.10. Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Genotip	Şekil Grupları	Gelişim Başı Yum. Ağırlığı	Gelişim Sonu Yum. Ağırlığı	Yum. Eni	Yum. Boyu	Şekil İndeksi	Ağırlık Kaybı	Saydamlık Skor Ortalaması
		----- g -----		----- mm -----		----- % -----		
Leghorn		58.45 ^d	51.07 ^c	42.74 ^c	56.43 ^b	75.80 ^c	12.55 ^a	2.71 ^a
Rhode Island Red		59.32 ^c	51.75 ^c	43.11 ^b	56.27 ^b	76.66 ^b	12.12 ^b	2.67 ^a
Ross 308		61.72 ^b	55.70 ^b	42.64 ^c	53.61 ^c	79.57 ^a	10.62 ^c	2.41 ^b
Anadolu-T		63.75 ^a	56.98 ^a	43.38 ^a	58.43 ^a	74.33 ^d	10.65 ^c	2.83 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.218	0.256	0.062	0.089	0.077	0.149	0.061
	Sivri	60.87	53.73	42.37 ^c	57.49 ^a	73.79 ^c	11.62	2.60
	Orta	61.04	54.15	43.02 ^b	56.22 ^b	76.59 ^b	11.42	2.72
	Yuvarlak	60.51	53.75	43.51 ^a	54.84 ^c	79.39 ^a	11.40	2.65
<i>Standart Hata</i>		0.206	0.231	0.053	0.075	0.066	0.136	0.052
Leghorn	Sivri	58.47	50.57	42.05	57.67	72.93	13.59	2.76
	Orta	58.64	51.09	42.79	56.50	75.74	12.59	2.68
	Yuvarlak	58.23	51.56	43.39	55.13	78.72	11.50	2.70
<i>Standart Hata</i>		0.418	0.56	0.108	0.155	0.133	0.256	0.105
Rhode Island Red	Sivri	58.76	51.02	42.35	57.42	73.77	12.14	2.62
	Orta	59.60	52.26	43.13	56.31	76.61	12.06	2.71
	Yuvarlak	59.60	51.96	43.84	55.07	79.61	12.15	2.67
<i>Standart Hata</i>		0.378	0.425	0.097	0.138	0.120	0.248	0.095
Ross 308	Sivri	62.08	55.82	42.32	54.74	77.33	10.44	2.15
	Orta	61.92	56.12	42.69	53.66	79.53	10.22	2.56
	Yuvarlak	61.14	55.15	42.92	52.43	81.85	11.19	2.51
<i>Standart Hata</i>		0.515	0.605	0.134	0.188	0.164	0.353	0.129
Anadolu -T	Sivri	64.18	57.52	42.77	60.15	71.14	10.33	2.85
	Orta	63.98	57.11	43.48	58.40	74.46	10.85	2.94
	Yuvarlak	63.08	56.31	43.69	56.74	77.38	10.76	2.70
<i>Standart Hata</i>		0.316	0.326	0.080	0.115	0.099	0.190	0.079
P								
<i>Genotip</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<i>Şekil</i>		0.187	0.361	0.001	0.001	0.001	0.428	0.229
<i>Genotip X Şekil</i>		0.198	0.035	0.011	0.001	0.001	0.001	0.191

Şekil indeksine göre yumurtalar ayrıldığından dolayı yumurta eni, boyu ve şekil indeksi ortalamalarında gruplar doğal olarak farklı ortalamalara sahip olmuştur ($P < 0.01$). Fakat şekil indeksi grupları diğer özellikler üzerine etki etmemiştir ($P > 0.05$). Gelişim dönemi sonu yumurta ağırlığı ve yumurta eni ortalamalarında genotipler ve şekil indeksi grupları arasında 0.05'den küçük düzeyde interaksiyon önemli bulunurken, yumurta boyu, şekil indeksi ve ağırlık kaybında önem düzeyi 0.01'den küçük ölçülmüştür. Gelişim başı yumurta ağırlığı ve saydamlık skor ortalamasında ise interaksiyon bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 11'de verilmiştir. Genotiplere göre en ağır civcivler Anadolu-T genotipinden elde edilirken, en hafif civciv Leghorn'dan elde edilmiştir ($P < 0.01$). Civciv

veriminde Anadolu-T ve Ross 308 diğer iki genotipten yüksek değerlere sahip olmuştur ($P<0.01$). Cıvciv uzunluğu da cıvciv veriminde olduğu gibi sıralanmıştır ($P<0.01$).

Tablo 4.11. Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre cıvciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Genotip	Şekil Grupları	Cıvciv Ağırlığı	Cıvciv Verimi	Cıvciv Uzunluğu	Cıvciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Leghorn		40.44 ^d	68.25 ^b	16.72 ^b	96.20 ^{ab}	481.27 ^b	0.304 ^{ab}
Rhode Island Red		41.05 ^c	69.30 ^b	16.64 ^b	96.47 ^a	483.24 ^b	0.294 ^b
Ross 308		43.38 ^b	71.02 ^a	17.94 ^a	95.34 ^{ab}	487.06 ^a	0.304 ^{ab}
Anadolu-T		45.43 ^a	71.21 ^a	17.84 ^a	94.78 ^b	487.24 ^a	0.316 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.309	0.334	0.058	0.475	1.337	0.003
	Sivri	42.53	69.85	17.37	95.63	485.95	0.306
	Orta	42.64	69.92	17.22	95.76	483.75	0.304
	Yuvarlak	42.25	70.06	17.26	95.70	484.41	0.305
<i>Standart Hata</i>		0.282	0.304	0.046	0.432	0.943	0.003
Leghorn	Sivri	39.32	66.94	16.78	97.00	482.79	0.301
	Orta	40.35	68.16	16.71	95.70	480.73	0.308
	Yuvarlak	40.46	69.65	16.65	95.91	480.29	0.302
<i>Standart Hata</i>		0.515	0.556	0.094	0.789	2.252	0.007
Rhode Island Red	Sivri	41.3	69.87	16.71	96.11	484.92	0.295
	Orta	41.09	68.95	16.57	97.65	484.56	0.287
	Yuvarlak	40.73	69.07	16.63	95.63	480.25	0.302
<i>Standart Hata</i>		0.548	0.592	0.098	0.840	2.338	0.007
Ross 308	Sivri	43.65	71.42	18.11	95.20	488.67	0.308
	Orta	43.80	71.68	17.80	95.14	482.74	0.305
	Yuvarlak	42.68	69.95	17.93	95.67	489.76	0.300
<i>Standart Hata</i>		0.755	0.796	0.116	1.130	1.824	0.004
Anadolu-T	Sivri	45.83	71.16	17.87	94.21	487.40	0.318
	Orta	45.32	70.89	17.81	94.52	486.99	0.316
	Yuvarlak	45.14	71.56	17.84	95.60	487.32	0.314
<i>Standart Hata</i>		0.276	0.298	0.042	0.424	1.010	0.003
P							
<i>Genotip</i>		0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001
<i>Şekil</i>		0.591	0.884	0.094	0.979	0.296	0.899
<i>Genotip X Şekil</i>		0.442	0.032	0.822	0.171	0.134	0.599

Cıvciv kalite skoru bakımından en yüksek değeri Rhode Island Red genotipi almıştır ($P<0.01$). Çıkım zamanı açısından Ross 308 ve Anadolu-T genotipleri Leghorn ve Rhode Island Red genotiplerine kıyasla daha geç çıkım zamanı ortalamasına sahip olmuşlardır ($P<0.01$). Kabuk kalınlığı ortalamasında en yüksek ortalama Anadolu-T ve en düşük ortalama Rhode Island Red genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$). Şekil indeksi gruplarına göre bakıldığında bu özelliklerin hiçbirinde farklar istatistik öneme sahip olmamıştır ($P>0.05$). Bu tabloda verilen özellikler bakımından genotipler ve şekil indeksi grupları arasında önemli interaksiyon tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Genotip ve şekil indeksi

gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Genotip ve şekil indeksi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Genotip	Şekil Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
Leghorn		94.45 ^b	94.71 ^a	89.51 ^a	2.21 ^b	0.36 ^c	1.71 ^b	0.63
Rhode Island Red		92.49 ^b	91.66 ^b	84.74 ^b	1.26 ^b	1.83 ^a	3.95 ^a	0.56
Ross 308		96.87 ^a	91.13 ^b	88.23 ^a	2.45 ^b	0.76 ^{bc}	3.28 ^{ab}	1.62
Anadolu-T		94.39 ^b	80.97 ^c	76.36 ^c	10.76 ^a	1.59 ^{ab}	4.71 ^a	1.75
<i>Standart Hata</i>		<i>0.743</i>	<i>0.966</i>	<i>1.044</i>	<i>0.733</i>	<i>0.349</i>	<i>0.577</i>	<i>0.436</i>
	Sivri	94.41	89.21	84.27	3.89	0.97	3.96	1.35
	Orta	95.22	89.91	85.57	4.43	1.34	3.10	0.86
	Yuvarlak	94.02	89.73	84.29	4.20	1.09	3.18	1.22
<i>Standart Hata</i>		<i>0.644</i>	<i>0.836</i>	<i>0.904</i>	<i>0.635</i>	<i>0.302</i>	<i>0.500</i>	<i>0.377</i>
Leghorn	Sivri	95.43	96.86	92.55	0.66	0.00	2.48	0.00
	Orta	94.44	94.07	88.85	3.51	0.58	1.24	0.61
	Yuvarlak	93.47	93.18	87.12	2.48	0.50	1.43	1.27
<i>Standart Hata</i>		<i>1.287</i>	<i>1.673</i>	<i>1.808</i>	<i>1.270</i>	<i>0.604</i>	<i>1.000</i>	<i>0.755</i>
Rhode Island Red	Sivri	90.84	89.96	81.72	1.39	1.70	5.18	0.69
	Orta	94.36	93.13	87.83	0.65	2.03	3.12	0.32
	Yuvarlak	92.28	91.89	84.69	1.74	1.75	3.54	0.68
<i>Standart Hata</i>		<i>1.287</i>	<i>1.673</i>	<i>1.808</i>	<i>1.270</i>	<i>0.604</i>	<i>1.000</i>	<i>0.755</i>
Ross 308	Sivri	97.63	91.01	88.79	2.50	0.78	4.14	0.78
	Orta	97.62	89.53	87.43	2.46	0.74	4.04	2.50
	Yuvarlak	95.35	92.85	88.47	2.38	0.76	1.67	1.59
<i>Standart Hata</i>		<i>1.287</i>	<i>1.673</i>	<i>1.808</i>	<i>1.270</i>	<i>0.604</i>	<i>1.000</i>	<i>0.755</i>
Anadolu -T	Sivri	93.75	79.00	74.00	10.99	1.41	4.04	3.91
	Orta	94.44	82.90	78.18	11.10	2.01	4.00	0.00
	Yuvarlak	94.98	81.00	76.88	10.20	1.36	6.10	1.34
<i>Standart Hata</i>		<i>1.287</i>	<i>1.673</i>	<i>1.808</i>	<i>1.270</i>	<i>0.604</i>	<i>1.000</i>	<i>0.755</i>
P								
<i>Genotip</i>		<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.011</i>	<i>0.004</i>	<i>0.104</i>
<i>Şekil</i>		<i>0.410</i>	<i>0.829</i>	<i>0.507</i>	<i>0.832</i>	<i>0.682</i>	<i>0.409</i>	<i>0.639</i>
<i>Genotip X Şekil</i>		<i>0.465</i>	<i>0.201</i>	<i>0.071</i>	<i>0.819</i>	<i>0.995</i>	<i>0.233</i>	<i>0.014</i>

Genotiplere göre bakıldığında döllülük oranı ortalaması en yüksek Ross 308 genotipinde hesaplanmıştır ($P<0.01$). Çıkış gücünde en yüksek Leghorn genotipinde ve en düşük oran Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir ($P<0.01$). Çıkış gücündeki bu düşüşten kaynaklı yine kuluçka randımanı en düşük Anadolu-T’de hesaplanmıştır ($P<0.01$). Anadolu-T genotipinde erken dönem embriyo ölümü en yüksek bulunurken geç dönem embriyo ölümü en düşük Leghorn genotipinde bulunmuştur ($P<0.01$). Orta dönem embriyo ölümü en yüksek Rhode Island Red genotipinde belirlenmiştir ($P<0.05$). Kabuğu kırmış embriyo ölüm oranlarında genotipler arasında fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Yumurtaların şekil indeksi kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranları üzerine etki etmemiştir ($P>0.05$). Genotip ve şekil

indeksi grupları arasında sadece kabuğu kırılmış embriyo ölüm oranında interaksiyon önemli bulunurken ($P < 0.05$), diğer özellikler arasında önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 13'te verilmiştir. Tiplere göre yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve boyu açısından etçi genotiplerin daha yüksek değere sahip olduğu, buna karşın şekil indeksi ve ağırlık kaybı ortalamasında yumurtacıların daha yüksek değer aldığı belirlenmiştir ($P < 0.01$). Saydamlık skor ortalamasının tipler arasında farkı önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.13. Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Tip	Ağırlık Grupları	Gelişim	Gelişim	Yum.	Yum.	Şekil	Ağırlık	Saydamlık
		Başı Yum.	Sonu Yum.					
		----- g -----	----- mm -----			----- % -----		
Yumurtacı		58.77 ^b	51.42 ^b	42.90 ^b	56.30 ^b	76.25 ^a	12.34 ^a	2.69
Etçi		62.44 ^a	56.09 ^a	43.38 ^a	57.60 ^a	75.45 ^b	10.45 ^b	2.62
Standart Hata		0.111	0.120	0.038	0.076	0.123	0.095	0.035
	Ağır	64.13 ^a	56.94 ^a	43.85 ^a	58.40 ^a	75.17 ^b	11.10	2.66
	Hafif	57.08 ^b	50.58 ^b	42.43 ^b	55.50 ^b	76.54 ^a	11.69	2.65
Standart Hata		0.099	0.115	0.038	0.76	0.125	0.090	0.036
Yumurtacı	Ağır	61.85	54.27	43.62	57.26	76.24	11.94	2.66
	Hafif	55.69	48.57	42.18	55.35	76.27	12.74	2.72
Standart Hata		0.165	0.186	0.054	0.108	0.179	0.146	0.058
Etçi	Ağır	66.41	59.61	44.08	59.55	74.10	10.26	2.67
	Hafif	58.47	52.58	42.68	55.65	76.81	10.65	2.57
Standart Hata		0.122	0.135	0.055	0.112	0.178	0.108	0.044
P								
Tip		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.171
Ağırlık		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.691
Tip X Ağırlık		0.001	0.001	0.687	0.001	0.001	0.108	0.108

Yumurta ağırlıklarına göre doğal olarak ağırlıklar önemli bulunurken, yumurta eni ve boyu ağır yumurtalarda yüksek ve şekil indeksi hafif yumurtalarda yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$). Yumurta ağırlığı ağırlık kaybı ve saydamlık skor ortalamasına etki etmemiştir ($P > 0.05$).

Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 14'te verilmiştir.

Civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı özelliklerinde etçi tipler daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur ($P < 0.01$).

Buna karşın civciv kalite skoru yumurtacı tiplerde daha iyi bulunmuştur ($P < 0.05$).

Ağır yumurtalarda civciv ağırlığı, civciv uzunluğu ve çıkım zamanı daha yüksek ($P<0.01$) belirlenirken, hafif yumurtalarda civciv verimi ve civciv kalite skoru daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Yumurta ağırlığı kabuk kalınlığına etki etmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.14. Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Tip	Ağırlık Grupları	Civciv Ağırlığı	Civciv Verimi	Civciv Uzunluğu	Civciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Yumurtacı		40.59 ^b	68.79 ^b	16.65 ^b	96.33 ^a	482.03 ^b	0.298 ^b
Etçi		45.04 ^a	71.51 ^a	18.10 ^a	95.57 ^b	487.79 ^a	0.309 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.141	0.155	0.035	0.224	0.789	0.002
	Ağır	44.85 ^a	69.87 ^b	17.54 ^a	95.51 ^b	486.98 ^a	0.304
	Hafif	40.79 ^b	70.43 ^a	17.21 ^b	96.39 ^a	482.83 ^b	0.303
<i>Standart Hata</i>		0.146	0.185	0.036	0.263	0.757	0.002
Yumurtacı	Ağır	42.19	68.28	16.79	95.69	483.61	0.297
	Hafif	38.99	69.30	16.52	96.98	480.44	0.300
<i>Standart Hata</i>		0.254	0.321	0.067	0.458	1.305	0.004
Etçi	Ağır	47.50	71.45	18.30	95.32	490.36	0.312
	Hafif	52.59	71.57	17.91	95.81	485.22	0.305
<i>Standart Hata</i>		0.145	0.183	0.031	0.265	0.737	0.001
P							
Tip		0.001	0.001	0.001	0.041	0.001	0.001
Ağırlık		0.001	0.031	0.001	0.017	0.001	0.628
Tip X Ağırlık		0.001	0.084	0.254	0.281	0.360	0.087

Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 15'te verilmiştir.

Döllülük oranında etçiler üstünken, çıkış gücünde ise yumurtacılar üstün gelmiş ve bu yüzden kuluçka randımanında da yumurtacılar üstün gelmiştir ($P<0.01$).

Erken ve kabuğu kırmış dönemde etçi genotiplerde daha yüksek ölüm oranı tespit edilirken ($P<0.01$), orta ve geç dönem embriyo ölüm oranlarında önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Yumurta ağırlık gruplarına göre ve genotip ile aralarındaki interaksyonlar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 4.15. Tip ve yumurta ağırlık gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Tip	Ağırlık Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
		----- % -----						
Yumurtacı		93.03 ^b	93.40 ^a	86.95 ^a	1.83 ^b	1.18	3.07	0.52 ^b
Etçi		95.76 ^a	86.01 ^b	82.39 ^b	7.21 ^a	1.39	3.84	1.56 ^a
<i>Standart Hata</i>		<i>0.616</i>	<i>0.817</i>	<i>1.050</i>	<i>0.623</i>	<i>0.198</i>	<i>0.449</i>	<i>0.181</i>
	Ağır	94.49	89.75	84.79	4.34	1.19	3.80	0.92
	Hafif	94.29	89.66	84.54	4.70	1.38	3.11	1.16
<i>Standart Hata</i>		<i>0.616</i>	<i>0.817</i>	<i>1.050</i>	<i>0.623</i>	<i>0.198</i>	<i>0.449</i>	<i>0.181</i>
Yumurtacı	Ağır	93.02	93.90	87.42	1.64	1.30	2.96	0.21
	Hafif	93.04	92.89	86.49	2.02	1.07	3.18	0.83
<i>Standart Hata</i>		<i>0.871</i>	<i>1.155</i>	<i>1.485</i>	<i>0.881</i>	<i>0.279</i>	<i>0.635</i>	<i>0.256</i>
Etçi	Ağır	95.96	85.59	82.17	7.04	1.09	4.64	1.63
	Hafif	95.56	86.42	82.60	7.38	1.68	3.03	1.49
<i>Standart Hata</i>		<i>0.871</i>	<i>1.155</i>	<i>1.485</i>	<i>0.881</i>	<i>0.279</i>	<i>0.635</i>	<i>0.256</i>
P								
Tip		<i>0.002</i>	<i>0.001</i>	<i>0.003</i>	<i>0.001</i>	<i>0.473</i>	<i>0.230</i>	<i>0.001</i>
Ağırlık		<i>0.823</i>	<i>0.938</i>	<i>0.868</i>	<i>0.683</i>	<i>0.512</i>	<i>0.277</i>	<i>0.351</i>
Tip X Ağırlık		<i>0.808</i>	<i>0.429</i>	<i>0.646</i>	<i>0.977</i>	<i>0.149</i>	<i>0.151</i>	<i>0.142</i>

Tip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları Tablo 16’da verilmiştir.

Tiplere göre yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve boyu açısından etçi genotiplerin daha yüksek değere sahip olduğu, buna karşın şekil indeksi ve ağırlık kaybı ortalamasında yumurtacıların daha yüksek değer aldığı belirlenmiştir (P<0.01).

Tiplerin, saydamlık skor ortalamaları arasında farklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Şekil indeksine göre doğal olarak yumurta eni, boyu ve şekil indeksi arasındaki farklar önemli olurken (P<0.01), diğer özellikler arasında fark tespit edilmemiştir (P>0.05).

Özelliklerden yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve ağırlık kaybında Genotip ve şekil arasındaki etkileşimler önemli bulunurken (P<0.05), diğerleri arasındaki etkileşimler önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 4.16. Tip ve şekil indeksi gruplarına göre yumurta ağırlığı, şekli ve ağırlık kaybı ortalamaları

Tip	Şekil Grupları	Gelişim Başı Yum. Ağırlığı	Gelişim Sonu Yum. Ağırlığı	Yum. Eni	Yum. Boyu	Şekil İndeksi	Ağırlık Kaybı	Saydamlık Skor Ortalaması
		----- g -----		----- mm -----		----- % -----		
Yumurtacı		58.93 ^b	51.43 ^b	42.95 ^b	56.34 ^b	76.28 ^a	12.33 ^a	2.69
Etçi		63.20 ^a	56.70 ^a	43.18 ^a	57.13 ^a	75.75 ^b	10.64 ^b	2.71
<i>Standart Hata</i>		0.161	0.170	0.042	0.086	0.086	0.099	0.040
	Sivri	61.11	53.96	42.43 ^c	58.08 ^a	73.14 ^c	11.60	2.67
	Orta	61.30	54.31	43.12 ^b	56.76 ^b	76.02 ^b	11.51	2.77
	Yuvarlak	60.79	53.93	43.64 ^a	55.37 ^c	78.87 ^a	11.34	2.67
<i>Standart Hata</i>		0.197	0.210	0.051	0.104	0.105	0.123	0.049
Yumurtacı	Sivri	58.63	50.80	42.22	57.54	73.39	12.85	2.69
	Orta	59.16	51.71	42.98	56.39	76.22	12.30	2.70
	Yuvarlak	59.00	51.78	43.64	55.10	79.22	11.84	2.69
<i>Standart Hata</i>		0.285	0.308	0.074	0.152	0.153	0.181	0.071
Etçi	Sivri	63.59	57.12	42.64	58.62	72.89	10.36	2.66
	Orta	63.43	56.90	43.26	57.12	75.82	10.72	2.84
	Yuvarlak	62.58	56.07	43.64	55.64	78.52	10.85	2.65
<i>Standart Hata</i>		0.270	0.287	0.071	0.145	0.145	0.165	0.068
P								
Tip		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.667
Şekil		0.184	0.359	0.001	0.001	0.001	0.324	0.269
Tip X Şekil		0.048	0.003	0.012	0.179	0.569	0.001	0.359

Tip ve şekil indeksi gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları Tablo 17’de verilmiştir.

Civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı özelliklerinde etçi tipler daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur ($P<0.01$).

Buna karşın civciv kalite skoru yumurtacı tiplerde daha iyi bulunmuştur ($P<0.01$). Şekil indeksi grupları arasındaki farklar ve gruplar arasındaki interaksyonlar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Tablo 4.17. Tip ve şekil indeksi gruplarına göre civciv kalitesi, çıkım zamanı ve kabuk kalınlığı ortalamaları

Tip	Şekil Grupları	Civciv Ağırlığı	Civciv Verimi	Civciv Uzunluğu	Civciv Kalite Skoru	Çıkım Zamanı	Kabuk Kalınlığı
		--- g ---	--- % ---	--- cm ---	--- % ---	--- saat ---	--- mm ---
Yumurtacı		40.55 ^b	68.79 ^b	16.67 ^b	96.33 ^a	482.35 ^b	0.298 ^b
Etçi		45.19 ^a	71.20 ^a	17.85 ^a	94.85 ^b	487.19 ^a	0.312 ^a
<i>Standart Hata</i>		0.185	0.201	0.032	0.281	0.809	0.002
	Sivri	42.95	69.82	17.32	95.44	485.87	0.306
	Orta	42.93	69.77	17.22	95.63	484.38	0.304
	Yuvarlak	42.74	70.39	17.25	95.69	484.07	0.306
<i>Standart Hata</i>		0.233	0.246	0.040	0.346	0.955	0.003
Yumurtacı	Sivri	40.34	68.45	16.74	96.54	484.00	0.298
	Orta	40.72	68.56	16.64	96.67	482.77	0.295
	Yuvarlak	40.59	69.38	16.64	95.78	480.27	0.302
<i>Standart Hata</i>		0.393	0.408	0.070	0.575	1.573	0.005
Etçi	Sivri	45.55	71.20	17.90	94.34	487.73	0.314
	Orta	45.13	70.99	17.81	94.60	485.99	0.312
	Yuvarlak	44.89	71.40	17.85	95.61	487.86	0.310
<i>Standart Hata</i>		0.262	0.281	0.040	0.397	0.901	0.002
P							
<i>Tip</i>		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
<i>Şekil</i>		0.782	0.143	0.243	0.874	0.389	0.711
<i>Tip X Şekil</i>		0.346	0.599	0.886	0.071	0.179	0.399

Tip ve şekil indeksi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları Tablo 18’de verilmiştir.

Döllülük oranında etçiler üstünken, çıkış gücünde ise yumurtacılar üstün gelmiş ve bu yüzden kuluçka randımanında da yumurtacılar üstün gelmiştir ($P<0.01$).

Erken ve kabuğu kırmış dönemde etçi genotiplerde daha yüksek ölüm oranı tespit edilirken ($P<0.01$), orta ve geç dönem embriyo ölüm oranlarında önemli fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Şekil indeksi grupları arasındaki farklar ile Genotip ve şekil indeksi grupları arasındaki interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Tablo 4.18. Tip ve şekil indeksi gruplarına göre kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm oranı ortalamaları

Tip	Şekil Grupları	Döllülük Oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	Erken Dönem	Orta Dönem	Geç Dönem	Kabuğu Kırmış
		----- % -----						
Yumurtacı		93.47 ^b	93.18 ^a	87.12 ^a	1.74 ^b	1.09	2.83	0.59 ^b
Etçi		95.63 ^a	86.05 ^b	82.29 ^b	6.60 ^a	1.17	3.99	1.69 ^a
<i>Standart Hata</i>		<i>0.550</i>	<i>0.887</i>	<i>1.015</i>	<i>0.672</i>	<i>0.255</i>	<i>0.434</i>	<i>0.323</i>
	Sivri	94.41	89.21	84.27	3.89	0.97	3.96	1.35
	Orta	95.22	89.91	85.57	4.43	1.34	3.10	0.86
	Yuvarlak	94.02	89.73	84.29	4.20	1.09	3.18	1.22
<i>Standart Hata</i>		<i>0.673</i>	<i>1.086</i>	<i>1.243</i>	<i>0.823</i>	<i>0.312</i>	<i>0.531</i>	<i>0.396</i>
Yumurtacı	Sivri	93.14	93.41	87.14	1.03	0.85	3.83	0.34
	Orta	94.40	93.60	88.34	2.08	1.31	2.18	0.47
	Yuvarlak	92.87	92.54	85.90	2.11	1.13	2.48	0.97
<i>Standart Hata</i>		<i>0.952</i>	<i>1.536</i>	<i>1.757</i>	<i>1.164</i>	<i>0.442</i>	<i>0.751</i>	<i>0.560</i>
Etçi	Sivri	95.69	85.01	81.40	6.75	1.10	4.09	2.35
	Orta	96.03	86.21	82.81	6.78	1.37	4.02	1.25
	Yuvarlak	95.16	86.93	82.67	6.29	1.06	3.89	1.47
<i>Standart Hata</i>		<i>0.952</i>	<i>1.536</i>	<i>1.757</i>	<i>1.164</i>	<i>0.442</i>	<i>0.751</i>	<i>0.560</i>
P								
Tip		<i>0.007</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.001</i>	<i>0.825</i>	<i>0.060</i>	<i>0.019</i>
Şekil		<i>0.442</i>	<i>0.895</i>	<i>0.697</i>	<i>0.896</i>	<i>0.699</i>	<i>0.452</i>	<i>0.665</i>
Tip X Şekil		<i>0.884</i>	<i>0.656</i>	<i>0.731</i>	<i>0.797</i>	<i>0.938</i>	<i>0.558</i>	<i>0.362</i>

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, kuluçkanın gelişim tepsilerine dizim öncesi yumurta ağırlıkları ve 18 günlük gelişim sonu yumurta ağırlıkları bakımından genotiplere göre bakıldığında yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Anadolu-T, Ross 308, Rhode Island Red ve Leghorn genotiplerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Tiplere göre bakıldığında etçi tiplerin yumurtacı tiplerden daha yüksek yumurta ağırlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışmamıza benzer olarak, literatürde genotipin yumurta ağırlığı üzerinde etkili bir faktör olduğu ve etçi tiplerin yumurtacı tiplerden daha yüksek yumurta ağırlığına sahip olduğu bildirilmektedir (Goodman ve Shealay, 1977; Boz, 2011; Hrncar vd., 2016; Özentürk ve Yıldız, 2020; Hammershøj vd., 2021; Nwoga vd., 2021; Zhang vd. 2021; Fathi vd., 2022; Assefa vd., 2023; Taşar vd., 2024a,b,c). Yumurta eni ve boyu bakımından yüksekten düşüğe doğru genotiplerin sıralaması Anadolu-T, Rhode Island Red, Leghorn ve Ross 308 şeklinde olurken şekil indeksi açısından sıralama Ross 308, Rhode Island Red, Leghorn ve Anadolu-T olarak gerçekleşmiştir. Genotip ve tiplerin kendine has yumurta eni, boyu ve şekil indeksine sahip oldukları çalışmamızda olduğu gibi literatürde de vurgulanmaktadır (Goodman ve Shealay, 1977; Zita vd., 2009; Zhang vd., 2021; González vd., 2022; Assefa vd., 2023; Demirkıran vd., 2024; Taşar vd., 2024a,c). Fakat çalışmamızın aksine, Hrncar vd. (2016) yumurta boyu bakımından genotipler arasında fark olmasına karşın yumurta eni ve boyu bakımından fark olmadığını ve Nwoga vd. (2021) yumurta eninde fark varken boyu ve şekil indeksinde fark olmadığını bildirmiştir. Yumurta ağırlık kaybı ortalamaları yüksekten düşüğe doğru sırasıyla Leghorn, Rhode Island Red, Anadolu-T ve Ross 308 genotiplerinde olmuştur. Literatürde farklı Genotip ve tiplerin yumurta ağırlık kaybının farklı olduğunu göstermektedir (Fathi vd., 2022; Demirkıran vd., 2024; Taşar vd., 2024a).

Genotiplere göre civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu ve civciv kalite skorları açısından fark bulunmaktadır. Civciv ağırlığı, civciv verimi, çıkım zamanı, kabuk kalınlığı ve civciv uzunluğu bakımından etçi tipler daha yüksek ortalamaya sahip olurken civciv kalite skorunda yumurtacı genotipler daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Aslında Ross 308 etçi genotipin civciv kalite skoru iyi bulunurken Anadolu-T en düşük skora sahip olarak etçi tiplerin ortalamasını düşürmüştür. Yapılan çalışmalarda bu özellikler yönünden Genotip ve tiplerin farklı olduğunu vurgulamaktadır (Suarez vd., 1997; Wolanski vd., 2006; Fathi vd., 2022; Taşar vd., 2024a,b).

Döllülük oranında etçi genotipler daha yüksek ortalamaya sahipken çıkış gücünde Anadolu-T genotipinden kaynaklı etçi genotipler daha düşük ortalamaya sahip olmuşlardır. Benzer şekilde kuluçka randımanında da en düşük ortalama Anadolu-T genotipindedir. Anadolu-T genotipi başta erken dönem embriyo ölüm oranı olmak üzere tüm dönemlerde en yüksek ölüm ortalamasına sahip olmuştur. Çalışmamız bulguları aksine Nwoga vd. (2021) kuluçka sonuçları bakımından genotipler arasında fark olmadığını bildirmiştir. Çalışmamız bulgularına benzer olarak çoğu araştırmada genotip ve tipler arasında kuluçka sonuçları bakımından farklar olduğu tespit edilmiştir (Islam vd., 2008; Peters vd., 2008; Adeleke vd., 2012; Uçar vd., 2013; Taşar vd., 2024a).

Saydamlık skoru olan 1, 2, 3 ve 4 skorlarının dağılımı sırasıyla %13.34, 30.44, 32.23 ve 23.99 olarak belirlenmiştir. Leghorn, Rhode Island Red, Ross 308 ve Anadolu-T genotiplerine göre bakıldığında en düşük 1 skoru Leghorn'da en yüksek 1 oranı Ross 308'te kaydedilirken, en düşük 4 skoru da yine Ross 308'te ve en yüksek 4 skoru da Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir. Leghorn, Rhode Island Red, Ross 308 ve Anadolu-T genotiplerinde saydamlık skor ortalaması 2.72, 2.67, 2.43 ve 2.83 olarak belirlenmiştir. En düşük skor Ross 308 ve en yüksek skor Anadolu-T genotiplerinde ölçülmüştür. Tiplere göre bakıldığında saydamlık skor ortalamasında fark olmadığı belirlenmiştir. Etçi ve yumurtacı tiplere göre bakıldığında birbirlerine daha yakın dağılım sergiledikleri görülmektedir. Tiplerden ziyade genotiplerin saydamlık skoru üzerindeki etkileri daha açık şekilde görülmektedir. Yapılan çalışmalarda da saydamlık skorunun farklı dağılımlar gösterdiği belirtilmiştir (Wang vd., 2019; Liu vd., 2023; Ren vd., 2023). Saydamlık skorunun yumurta ağırlığı, yumurta şekli, yumurta ağırlık kaybı, civciv ağırlığı, civciv uzunluğu, civciv kalitesi, çıkım zamanı, orta, geç ve kabuğu kırmış dönem embriyo ölüm oranları özelliklerine etki etmediği belirlenmiştir. Ancak saydamlık skoru arttıkça civciv veriminin azaldığı, saydamlık skoru 1 olan yumurtaların kabuk kalınlığının, döllülük oranının, çıkış gücünün ve kuluçka randımanının en yüksek ve erken dönem embriyo ölüm oranının en düşük olduğu belirlenmiştir. Orellana vd. (2023) çalışmamız aksine saydamlık skoru arttıkça kabuk kalınlığının arttığını ve kuluçka randımanı bakımından saydamlık skor grupları arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar çalışmamıza benzer olarak saydamlık skorunun yumurta ağırlığı, ağırlık kaybı ve civciv ağırlıklarına etki etmediğini belirtmişlerdir.

Xuan vd. (2023) saydamlıklarına göre düşük ve yüksek olarak iki grup yaptıkları çalışmada çalışmamıza benzer olarak saydamlık skoru düşük olan grubun daha kalın yumurta kabuğuna sahip olduğunu ve saydamlık skor grupları arasında yumurta ağırlıkları arasında fark olmadığını bildirmiştir. van den Brand vd. (2023) yumurtaları opak ve saydam olarak sınıflandırmış ve çalışmamızdan farklı olarak ilk çalışmalarında yumurta ağırlıklarının gruplar arasında farklı olduğunu ikinci çalışmalarında ise bulgularımıza benzer olarak farksız olduğunu bildirmişlerdir. Her iki denemelerinde de ağırlık kaybı bakımından bulgularımıza benzer olarak fark tespit etmemişlerdir. Çalışmamızın aksine saydam ve opak yumurtaların kabuk kalınlıkları arasında fark bulmamışlardır. İlk denemelerinde bizim bulgulara benzer olarak çıkım zamanında fark bulmazlarken ikinci denemelerinde aksine opak yumurtaların 5 saat daha geç çıktıklarını belirlemişlerdir. Yine çalışmamıza benzer olarak saydamlık durumunun civciv kalitesine etki etmediğini bildirmişlerdir. Wang vd. (2017) bulgularımızın aksine saydam yumurtaların daha kalın kabuklu olduğunu bildirmişlerdir. Etçi ve yumurtacı tiplerin ortalamalarının ortalaması olarak saydamlık skorunu ele aldığımızda saydamlık skoru yükseldikçe yumurta boyunun arttığı ve şekil indeksinin azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Diğer özellikler bakımından genotiplere göre olan ortalamalardan farklı sonuçlar ortaya çıkmamaktadır.

Yumurtaların ağır ve hafif olarak sınıflandırılmasında yumurta eni ve boyunun en yüksek ağır yumurtalarda, şekil indeksi ve ağırlık kaybının en yüksek hafif yumurtalarda olduğu görülmektedir. Yumurta ağırlığı arttıkça yumurta eni ve boyunun büyüdüğü ve şekil indeksi ve ağırlık kaybının azaldığı literatürde de görülmektedir (Hicks, 1958; Şekeroğlu ve Altuntaş, 2009; Duman vd., 2016; Abudabos vd., 2017; Ayeni vd., 2020; Nowaczewski vd., 2022; Taşar vd., 2024a,c). Yumurta ağırlığı arttıkça civciv ağırlığı, civciv uzunluğu ve çıkım zamanı artmış ve tersi olarak civciv verimi ve civciv kalitesi azalmıştır. Yumurta ağırlık grupları arasında saydamlık skoru ve kabuk kalınlığı bakımından fark tespit edilmemiştir. Yine yumurta ağırlık grupları arasında kuluçka sonuçları ve embriyo ölümleri bakımından fark bulunmamıştır. Şekeroğlu ve Altuntaş (2009), çalışmamızın aksine en hafif yumurtaların en kalın kabuğa sahip olduğunu bildirmiştir. Ayeni vd. (2020) çalışmamız aksine yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına etki ettiğini ve en düşük kuluçka randımanının hafif yumurtalarda olduğunu belirtmişlerdir. Nowaczewski vd. (2022) çalışmamıza benzer olarak yumurta ağırlığının kabuk kalınlığını etkilemediğini ve yumurta ağırlığı arttıkça civciv ağırlığının arttığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar çalışmamızın

aksine çıkış gücü oranının orta ağırlıktaki yumurtalarda en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Uçar vd. (2022) kazlarda çalışmamızın aksine hafif yumurtalardan daha yüksek çıkış gücü elde ettiklerini bildirmişlerdir. Rashid vd., (2013) ve Ng'Ambi vd., (2013) çalışmamızın aksine en düşük kuluçka randımanını en hafif yumurtalardan elde etmişlerdir. Çalışmamızda, yumurta şekil indeksi gruplarının yumurta ağırlığı, ağırlık kaybı, saydamlık skor ortalaması, civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu, civciv kalitesi, çıkım zamanı, kabuk kalınlığı, kuluçka sonuçları ve embriyo ölüm özellikleri üzerine etki etmediği belirlenmiştir. Alasahan ve Copur, (2016) çalışmamıza benzer olarak şekil indeksinin yumurta ağırlığını ve döllülük oranını etkilemediğini, aksine yumurta ağırlık kaybını ve çıkış gücünü etkilediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın aksine Demirkıran vd. (2024) yumurta şeklinin gelişim başı ve sonu yumurta ağırlığını ve yumurta ağırlık kaybı miktarını etkilediğini ancak benzer olarak ağırlık kaybı oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, etçi (Ross 308 ve Anadolu-T) ve yumurtacı (Leghorn, Rhode Island Red) tipteki genotiplere ait kuluçkalık yumurtalarda kalite, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özelliklerinin belirlenmesidir.

Çalışma sonucunda genotiplere göre yapılan değerlendirmede;

Kuluçka işleminde gelişim başı ve sonu yumurta ağırlığı, yumurta eni ve boyu en yüksek Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir. Yumurta ağırlıklarında en düşük değer Leghorn genotipinde tartılırken, yumurta en ve boyunda Ross 308 en düşük değere sahip olmuştur. Şekil indeksi en yüksek Ross 308 genotipinde belirlenirken, en düşük ortalama ise Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir. Yumurta ağırlık kaybı en yüksek Leghorn genotipinde, en düşük ise Ross 308 genotipinde bulunmuştur.

Döllülük oranı en yüksek Ross 308 genotipinde, en düşük ise Rhode Island Red genotipinde bulunmuştur. Çıkış gücü ve kuluçka randımanı en düşük Anadolu-T genotipinde belirlenmiştir. Yine Anadolu-T genotipinde erken dönem embriyo ölümü en yüksek bulunmuştur.

En ağır civcivler Anadolu-T ve Ross 308 genotiplerinden elde edilirken, en hafif civcivler Leghorn genotipinden elde edilmiştir. Civciv kalite skoru bakımından Anadolu-T en düşük skora genotip olmuştur.

Çıkım zamanı açısından Ross 308 ve Anadolu-T genotipleri Leghorn ve Rhode Island Red genotiplerine kıyasla daha geç çıkım zamanı ortalamasına sahip olmuşlardır.

Kabuk kalınlığı ortalamasında en yüksek ortalama Anadolu-T genotipinde belirlenirken, en düşük ortalama ise Rhode Island Red genotipinde belirlenmiştir.

Yumurtacı ve etçi tipe göre yapılan değerlendirmede;

Yumurta ağırlıkları, yumurta eni ve boyu etçi tip genotiplerde daha yüksek değere sahip olmuştur. Buna karşın şekil indeksi ve ağırlık kaybı yumurtacı tiplerde daha yüksek belirlenmiştir.

Civciv ağırlığı, civciv verimi, civciv uzunluğu ve çıkım zamanı özelliklerinde etçi tipler daha yüksek ortalamaya sahip olmuştur. Buna karşın civciv kalite skoru yumurtacı tiplerde daha iyi bulunmuştur.

Döllülük oranı etçi tiplerde daha yüksek iken, çıkış gücünde ise yumurtacı ipler daha yüksek belirlenmiştir. Erken ve kabuğu kırmış dönem embriyo ölümleri etçi genotiplerde daha yüksek bulunmuştur.

Yumurta ağırlığına göre yapılan değerlendirmede;

Ağır grupta yer alan yumurtaların, yumurta eni ve boyu daha yüksek bulunmuştur. Ağır yumurtaların şekil indeksi ve ağırlık kaybı ortalamaları ise daha düşük belirlenmiştir. Yumurta ağırlıkları kuluçka sonuçları ve embriyo ölümlerine üzerinde önemli bir etki göstermemiştir.

Ağır yumurtalardan daha ağır civciv elde edilmesine karşın hafif yumurtalarda daha yüksek civciv verimi belirlenmiştir. Ağır yumurtalarda civciv uzunluğu daha yüksek tespit edilmiştir. Ağır yumurtalardan civcivler daha geç çıkmışlardır. Bununla birlikte hafif yumurtalardan çıkışı yapan civcivlerin kaliteleri daha yüksek bulunmuştur.

Yumurtalarda şekil indeksine göre yapılan değerlendirmede;

Şekil indeksine göre yumurta eni ve boyu gruplar arasında doğal olarak farklı ortalamalara sahip olmuştur. Fakat şekil indeksi grupları diğer özellikler (kuluçka, civciv kalite vb.) üzerine etki etmemiştir.

Saydamlığa (opaklık) göre yapılan değerlendirmede;

Civciv verimi en düşük 4 skor grubunda tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı açısından ise en yüksek ortalama 1 skor grubunda belirlenmiştir.

Saydamlık skor gruplarına göre en yüksek döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı 1 skoruna sahip yumurtalarda tespit edilmiştir. Yumurta kabuğu saydamlaştıkça erken dönem embriyo ölümünün arttığı ve en yüksek değerlerin 4 skorunda olduğu belirlenmiştir.

Kuluçkadan sonra civciv sayısının ve civciv kalitesinin yüksek seviyelerde olabilmesi, ideal ve optimum kuluçka şartlarının sağlanabilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir. Bununla birlikte kaliteli kuluçkalık yumurta kullanımı da önemlidir. Bu durumda damızlık işletmelerin iyi yönetimi (besleme, sürü yönetimi, aydınlatma vb.) sayesinde kaliteli civcivler elde edilebilecektir. Kuluçkahanelerin de optimum koşulları sağlanmasıyla önemli derecede olumlu sonuçlar elde edilebilecektir. Çalışmamızda bu koşulların sağlanmasında yumurtaların dış kalite özellikleri ile kuluçka sonuçları ve civciv kalitesi özellikleri

irdelenmiştir. Sonuçların dikkate alınarak uygulamalarda yol haritası belirlenmesi önemli olacaktır.

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde;

Tavuklarda genotiplere bağlı olarak, yumurta ağırlığının, kabuk kalınlığının, şekil indeksinin, kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybının, kuluçka sonuçları ile civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterebileceği görülmektedir.

Yumurta saydamlığına (opaklık) bağlı olarak, yumurta kabuk kalınlığı, civciv verimi, çıkış gücü ve kuluçka randımanının önemli derecede değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Tavukların yumurtacı ve etçi tip olmasına bağlı olarak, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, , kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybı, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterdiği bulunmuştur.

Yumurta ağırlığına bağlı olarak, kuluçka süresince yumurta ağırlık kaybı, şekil indeksi, civciv kalite özelliklerinin önemli derecede değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Yumurta şekil indeksine bağlı olarak, yumurta dış kalite, kuluçka sonuçları ve civciv kalite özelliklerinin değişim göstermediği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yumurta dış kalite özellikleri, kuluçka özellikleri ve civciv kalite özellikleri üzerine genotip, etçi veya yumurtacı tavuk tipi olması, kabuk saydamlığı ve yumurta ağırlığı etkili olmuştur. Bu özelliklerin yapılacak ıslah çalışmaları ve saha uygulamalarında dikkate alınması önem arz etmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abudabos, A. M., Aljumaah, R. S., Algawaan, A. S., Al-Sornokh, H., & Al-Atiyat, R. M. (2017). Effects of hen age and egg weight class on the hatchability of free range indigenous chicken eggs. *Brazilian Journal of Poultry Science*, *19*, 33-40.
- Adeleke, M. A., Peters, S. O., Ozoje, M. O., Ikeobi, C. O., Bamgbose, A. M., & Adebambo, O. A. (2012). Effect of crossbreeding on fertility, hatchability and embryonic mortality of Nigerian local chickens. *Tropical Animal Health and Production*, *44*, 505-510.
- Alasahan, S., & Copur, A. G. (2016). Hatching characteristics and growth performance of eggs with different egg shapes. *Brazilian Journal of Poultry Science*, *18*, 01-08.
- Almquist, H. J., & Burmester, B. R. (1934). Characteristics of an Abnormal Type of Egg Shell. *Poult. Sci.* *13*,116–122.
- Amevor, F. K., Cui, Z., Ning, Z., Du, X., Jin, N., Shu, G., Deng, X., Zhu, Q., Tian, Y., Li, D., Wang, Y., Zhang, Z., & Zhao, X. (2021). Synergistic effects of quercetin and vitamin E on egg production, egg quality, and immunity in aging breeder hens. *Poult. Sci.* *100*,101481
- Arpasova, H., Halaj, M., & Halaj, P. (2010). Eggshell quality and calcium utilization in feed of hens in repeated laying cycles. *J. Anim. Sci.* *55*,66–74.
- Assefa, S., Abebe, B. K., & Gobena, A. H. (2023). A study on egg quality and hatching traits of indigenous and exotic chickens reared in Silte zone, Southern Ethiopia. *Heliyon*, *9*(8).
- Aviagen 2016. Ross 308 Parent Stock Performance Objectives.
- Aviagen 2021. Ross 308 Parent Stock Performance Objectives.
- Ayeni, A. O., Agbede, J. O., Igbasan, F. A., Onibi, G. E., & Adegbenro, M. (2020). Effects of storage periods and positioning during storage on hatchability and weight of the hatched chicks from different egg sizes. *Bulletin of the National Research Centre*, *44*, 1-6.
- Bain, M. M., Nys, Y., & Dunn, I. C. (2016). Increasing persistency in lay and stabilising egg quality in longer laying cycles. What are the challenges? *Br. Poult. Sci.* *57*,330–338.

- Baker, R. C., & Curtiss, R. (1957). Individual hen differences in egg shell mottling and the relationship of shell mottling to clutch size, internal quality and weight loss. *Poult. Sci.* 36,904–908.
- Boz, M.A., (2011). Etçi ve yumurtacı ebeveynlerde yumurtlama zamanı ile kuluçka özellikleri arasındaki ilişkiler (Yayın no: 284784). [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Ana Bilim Dalı].
- Chen, X., Li, X., Guo, Y., Li, W., Song, J., Xu, G., ... & Zheng, J. (2019). Impact of cuticle quality and eggshell thickness on egg antibacterial efficiency. *Poultry science*, 98(2), 940-948.
- Chousalkar, K. K., Flynn, P., Sutherland, M., Roberts, J. R., & Cheetham, B. F. (2010). Recovery of Salmonella and Escherichia coli from commercial egg shells and effect of translucency on bacterial penetration in eggs. *International journal of food microbiology*, 142(1-2), 207-213.
- Chousalkar, K. K., Roberts, J. R., Sexton, M., May, D., & Kiermeier, A. (2013). Effects of egg shell quality and washing on Salmonella Infantis penetration. *International journal of food microbiology*, 165(2), 77-83.
- Delany, M.E. (2003). Genetic diversity and conservation of poultry. *Poultry genetics, breeding, and biotechnology*, 257-283.
- Demirkıran, E., Taşar, M.E., Karadaş, H., & Uçar, A., (2024). *Etçi Tavuk Yumurtalarında Şekil İndeksinin Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Ağırlık Kaybına Etkisi*. 17. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 17-19 Mayıs, Kırşehir, Türkiye.
- Doğan, H. (2008). *Adana 'da satışı sunulan yumurtalarda sunuş çeşitliliği ve kalite değişimi üzerine bir çalışma* (Yayın no: 244210). [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=ksq9SHKMAZs-quLpMCyM2Q&no=89XfWh7doZT8ZhrrBFMC2Q>.
- Duman, M., Şekeroğlu, A., Yıldırım, A., Eleroğlu, H. A. S. A. N., & Camcı, Ö. (2016). Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *European Poultry Science/Archiv für Geflügelkunde*, 80(117).

- Durmuş, İ. (2014). Yumurta kalite özelliklerinin kuluçka sonuçlarına etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(2), 95-99.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metodları* (istatistik metodları II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1021, Ders kitabı, 295, Ankara.
- Dymkov, A., Rehletskaia, E., Maltsev, A., & Chaunina, E. (2020). *Small egg diameter as a selection criterion of broilers*. In International Scientific Conference The Fifth Technological Order: *Prospects for the Development and Modernization of the Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019)* (pp. 395-398). Atlantis Press.
- Elibol, O. (2018). *Embriyo Gelişimi ve Kuluçka*. Editörler: Türkoğlu M, Sarıca M.: *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Fathi, M., Abou-Emera, O., Al-Homidan, I., Galal, A., & Rayan, G. (2022). Effect of genotype and egg weight on hatchability properties and embryonic mortality pattern of native chicken populations. *Poultry Science*, 101(11), 102129.
- Garlich, J. D., Parkhurst, C. R., & Ball, H. R. (1975). The comparison of rough, normal, and translucent egg shells with respect to shell strength and calcification. *Poultry Science*, 54(5), 1574-1580.
- González Ariza, A., Arando Arbulu, A., Navas González, F. J., León Jurado, J. M., Delgado Bermejo, J. V., & Camacho Vallejo, M. E. (2022). Data mining-based discriminant analysis as a tool for the study of egg quality in native hen breeds. *Scientific Reports*, 12(1), 15873.
- Goodman, B. L. & Shealey, S. (1977). The influence of divergent growth selection on egg traits. *Poultry Science*, 56(1), 388-390.
- Hall, C. A., Potvin, D. A., & Conroy, G. C. (2023). A new candling procedure for thick and opaque eggs and its application to avian conservation management. *Zoo Biology*, 42(2), 296-307.
- Hammershøj, M., Kristiansen, G. H., & Steinfeldt, S. (2021). Dual-purpose poultry in organic egg production and effects on egg quality parameters. *Foods*, 10(4), 897.

- Hicks Jr, A. F. (1958). Heritability and correlation analyses of egg weight, egg shape and egg number in chickens. *Poultry Science*, 37(4), 967-975.
- Hincke, M. T., Nys, Y., Gautron, J., Mann, K., Rodriguez-Navarro, A. B., & McKee, M. D. (2012). The eggshell: structure, composition and mineralization. *Front Biosci*, 17(1), 1266-1280.
- Hocking, P.M. (2009). *Biology of breeding poultry*. Editor: Hocking, P.M. CABI.
- Hodgetts, B. (1990). Current hatchabilities in species of domestic importance and the scope for improvement. *Avian incubation*, 139-144.
- Hrnčar, C., Biesiada-Drzazga, B., Nikolova, N., Hanusová, E., Hanus, A., & Bujko, J. (2016). Comparative analysis of the external and internal egg quality in different pure chicken breeds. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 19, 123-127.
- Holst, W. F., Almquist, H. J., & Lorenz, F. W. (1932). A study of Shell texture of the hen's egg. *Poult. Sci.* 11,144–149.
- Islam, S. S., Hossain, M. B., & Khan, M. K. A. (2008). Effect of genotype, age and season on hatchability of egg. *Bangladesh Journal of Animal Science*, 37(1), 17-22.
- Kjelland, M. E., Blue-McLendon, A., & Kraemer, D. (2012). Determining air cell location and embryo development in opaque shelled eggs. *Avian Biology Research*, 5(2), 99-102.
- Leeson, S. & Summers, J. D. (2010). *Broiler breeder production*, Nottingham University Press.
- Liu, G. Y., Shi, L., Chen, Y. F., Chen, H., Zhang, C., Wang, Y. T., ... & Wang, D. H. (2023). Estimation of genetic parameters of eggshell translucency and production traits in different genotypes of laying hens. *Poultry Science*, 102(5), 102616.
- Liu, G. Y., Chen, X. Y., Liu, X. L., Zhou, R. Y., Zhao, X. Y., Xu, L. J., ... & Wang, D. H. (2024). Further screening of SNP loci of eggshell translucency related genes and evaluation of genetic effects. *Poultry Science*, 103963.
- Narushin, V.G., & Romanov, M.N. (2002). Egg physical characteristics and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 58(3), 297-303.

- Ng'Ambe, J. W., Thamaga, M. W., Norris, D., Mabelebele, M., & Alabi, O. J. (2013). Effects of egg weight on hatchability, chick hatch-weight and subsequent productivity of indigenous Venda chickens in Polokwane, South Africa. *South African Journal of Animal Science*, 43(5), S69-S74.
- Nowaczewski, S., Babuszkiewicz, M., Szablewski, T., Stuper-Szablewska, K., Cegielska-Radziejewska, R., Kaczmarek, S., ... & Hejdysz, M. (2022). Effect of weight and storage time of broiler breeders' eggs on morphology and biochemical features of eggs, embryogenesis, hatchability, and chick quality. *Animal*, 16(7), 100564.
- Nwoga, C. C., Onodugo, M. O., & Olijó, C. C. (2021). Fertility And Egg Hatchability Of Four Strains Of Nigeria Heavy Ecotype Local Chickens (Nhelc). *Nigerian Journal of Animal Production*, 781-784.
- Orellana, L., Neves, D., Krehling, J., Burin, R., Soster, P., Almeida, L., ... & Macklin, K. (2023). Effect of translucency and eggshell color on broiler breeder egg hatchability and hatch chick weight. *Poultry Science*, 102(9), 102866.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi I*, 4. baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özentürk, U., & Yıldız, A. (2020). Assessment of egg quality in native and foreign laying hybrids reared in different cage densities. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 22(04), eRBCA-2020.
- Peters, S. O., Ilori, B. M., Ozoje, M. O., Ikeobi, C. O. N., & Adebambo, O. A. (2008). Gene segregation effects on fertility and hatchability of pure and crossbred chicken genotypes in the humid tropics. *International Journal of Poultry Science*, 7(10), 954-958.
- Pottgüter, R. (2016). Feeding laying hens to 100 weeks of age. *Lohmann Inf*, 50, 18-21.
- Pollock, D. (1999). A geneticist's perspective from within a broiler primary breeder company. *Poultry Science*, 78,414-418.
- Rashid, A., Khan, S. H., Abbas, G., Amer, M. Y., Khan, M. J. A., & Iftikhar, N. (2013). Effect of egg weight on hatchability and hatchling weight in Fayoumi, Desi and crossbred (Rhode Island Red X Fayoumi) chickens. *Veterinary world*, 6(9), 592-595.

- Ren, H. L., Zhao, X. Y., Di, K. Q., Li, L. H., Hao, E. Y., Chen, H., ... & Wang, D. H. (2023). Eggshell translucency in late-phase laying hens and its effect on egg quality and physiological indicators. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1133752.
- Robinson, F. E., Hardin, R.T., Robinson, N.A., & Williams, B.J. (1991). The Influence of Egg Sequence Position on Fertility, Embryo Viability, and Embryo Weight in Broiler Breeders. *Poultry Science*, 70(4), 760-765.
- Sarıca, M., Yamak, U.S., Boz, M.A. (2010). Changes in egg quality parameters due to age in laying hens from two commercial and three local layer genotypes. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 9 (1), 11-17.
- Sirri, F., Zampiga, M., Berardinelli, A., & Meluzzi, A. (2018). Variability and interaction of some egg physical and eggshell quality attributes during the entire laying hen cycle. *Poult. Sci.* 97,1818–1823.
- Suarez, M., Wilson, H., Mather, F., Wilcox C., & McPherson, B. (1997). Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. *Poultry Science*, 76(7), 1029-1036.
- Şekeroğlu, A., & Altuntaş, E. (2009). Effects of egg weight on egg quality characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(3), 379-383.
- Talbot, C. J., & Tyler, C. (1974). A study of the fundamental cause of natural translucent areas in egg shells. *British Poultry Science*, 15(2), 197-204.
- Taşar, M.E., Karadaş, H., Demirkıran, E., Çelik, İ.C., Eren, A., Erkılnç, A., & Uçar, A., (2024a). *Dört farklı yumurtacı tavuk hattının yumurta ağırlığı, ağırlık kaybı, şekil indeksi, çıkış gücü ve civciv kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 17. Öğrenci Kongresi, 10 Mayıs, Ankara/Türkiye
- Taşar, M.E., Demirkıran, E., Karadaş, H., & Uçar, A., (2024b). *Etçi tavuk yumurtalarında kabuk kalınlığının yumurta ağırlığı, ağırlık kaybı, çıkım zamanı, civciv kalite özellikleri ve ilk hafta canlı ağırlığa etkisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 17. Öğrenci Kongresi, 10 Mayıs, Ankara/Türkiye
- Taşar, M.E., Eren, A., Erkılnç, A., Aras, M.İ., Demirkıran, E., Karadaş, H., & Uçar, A., (2024c). *Farklı kanatlı türlerinde yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu ve*

şekil indeksi ortalamalarının karşılaştırılması. 17. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 17-19 Mayıs, Kırşehir/Türkiye

Türkoğlu, M. and M. Sarıca (2018). *Damızlık tavuk yetiştiriciliği*. Editörler: Türkoğlu M, Sarıca M.: *Tavukçuluk bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.

Tyler, C., & Geake, F. H. (1964). The effect of water on egg shell strength including a study of the translucent areas of the shell. *British Poultry Science*, 5(3), 277-284.

Tyler, C., & Standen, N. (1969). The artificial production of translucent streaks on egg shells and various factors influencing their development. *British Poultry Science*, 10(4), 359-369.

Uçar, A., Yamak, U.S., Boz, M.A., & Sarıca, M., (2013). *Etçi tavuklarda damızlık yaşının kuluçka sonuçlarına etkisi*. 9. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 105-109, 23-25 Mayıs, Erzurum.

Uçar, A., Türkoğlu, M., & Sarıca, M. (2018). Evolution of Broilers and Broiler Breeders. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6,73-77.

Uçar, A., (2020). *Ebeveynlerin bazı özelliklerinin kuluçka ve etlik piliç performansına etkisi* (Yayınlanmamış). [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı].

Uçar, A., Boz, M. A., Erensoy, K., & Sarıca, M. (2022). The effect of hatching system and egg weight on hatching traits in turkish geese: hatch time, hatchability and gosling quality traits. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(4), 686-692.

van den Brand, H., Hubers, T., van den Anker, I., Torres, C. A., Frehen, E., Ooms, M., ... & Molenaar, R. (2023). Effects of trace minerals source in the broiler breeder diet and eggshell translucency on embryonic development of the offspring. *Poultry Science*, 102(3), 102455.

Wang, D.H., Chen, H., Zhou, R.Y., Huang, C. X., Gao, H.X., Fan, B.L., Liu, G.J., & Ning, Z.H. (2019). Study of measurement methods on phenotype of translucent eggs. *Poult. Sci.* 98, 6677–6683.

- Wang, D. H., Y. J. Li, L. Liu, J. S. Liu, M. Bao, N. Yang, H. Zhuo-Cheng, & Z. H. Ning. (2017). Traits of eggshells and Shell membranes of translucent eggs. *Poult. Sci.* 96,351–358.
- Wang, D. H. (2017). *Mechanism exploration for translucent egg formation*. [China Agricultural University Doctoral Dissertation].
- Wolanski, N. J., Renema, R. A., Robinson, F. E., Carney, V. L., & Fancher, B. I. (2006). Relationship between chick conformation and quality measures with early growth traits in males of eight selected pure or commercial broiler breeder strains. *Poultry Science*, 85(8), 1490-1497.
- Wolc, A., & Olori, V.E. (2009). *Genetics of hatchability-egg quality from the perspective of a chick*. World's Poultry Science Association (WPSA), 6th European Poultry Genetics Symposium, Bedlewo, 30 September-2 October, 42-51, Poland.
- Xuan, L., Shi, X., Xu, G., & Zheng, J. (2023). Research Note: Three-dimensional microstructural basis for chicken eggshell translucency. *Poultry Science*, 102(12), 103149.
- Xuan, L., & Zheng, J. (2024). Translucent Eggs of Laying Hens: A Review. *Poultry Science*, 103983.
- Zeng, L., Shi, X., Xuan, L., & Zheng, J. (2023). Comparative N-glycoproteomic investigation of eggshell cuticle and mineralized layer proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(27), 10448-10458.
- Zita, L., Tůmová, E., & Štolc, L. (2009). Effects of genotype, age and their interaction on egg quality in brown-egg laying hens. *Acta Veterinaria Brno*, 78(1), 85-91.
- Zhang, H. D., Zhao, X. F., Ren, Z. Z., Tong, M. Q., Chen, J. N., Li, S. Y., ... & Wang, D. H. (2021). Comparison between different breeds of laying hens in terms of eggshell translucency and its distribution in various ends of the eggshell. *Poultry Science*, 100(12), 101510.