FREE RANGE ÜRETİM KOŞULLARINDA KÖY TAVUĞU ve TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARIN YUMURTA VERİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ufuk TOSUN

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERİSTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FREE RANGE ÜRETİM KOŞULLARINDA KÖY TAVUĞU ve TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARIN YUMURTA VERİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ufuk TOSUN
501919001
(0000-0002-5748-1939)

Prof. Dr. İbrahim AK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FREE-RANGE ÜRETİM KOŞULLARINDA KÖY TAVUĞU VE TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARIN YUMURTA VERİM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Ufuk TOSUN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim AK

Bu araştırma, free-range (serbest yetiştirme) koşullarında 16 hafta süre ile 30 haftalık yaştaki 25 adet genotipi bilinmeyen köy tavuğu ve 25 adet Isa Brown (kahverengi) yumurta tavuğu ile yürütülmüştür. Her grupta 3 adet 30 haftalık yaşta horoz bulunmaktadır. Tavuklar, deneme süresince tünek ve kapanlı folluk bulunan kümeste hayvan başına 0.35 m^2 kapalı kümes alanında barındırılmış, ayrıca havanın müsait olduğu günlerde saat 14'den sonra gezinme alanında dönüşümlü olarak gezinmeleri ve taze ot tüketmeleri sağlanmıştır. Çalışmada, günlük ve haftalık yapılan ölçümlerle canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta kabuk kırılma direnci, yumurta sarısı yüksekliği, yumurta akı yüksekliği, yumurta sarısı ve yumurta akı ağırlığı, kabuk ağırlığı, yumurta kabuk rengi ve yumurta sarı rengi değerleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda Isa Brown tavuk ırkının yumurta verimi % 98.7, köy tavuk ırkının ise % 76.0 olarak bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı, Isa Brown ırkı tavuklarda 1,77 ve köy tavuklarında 2,44 olarak belirlenmiştir. Isa brown ırkı, canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta sarısı ağırlığı ve kabuk dayanıklılığı özellikleri bakımından free-range koşullarında yetiştiricilik için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: free-range, yumurta verimi, yumurta kalitesi, yemden yararlanma oranı

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION of EGG PRODUCTION PERFORMANCE of BACKYARD HENS and COMMERCIAL LAYER HENS UNDER FREE-RANGE PRODUCTION CONDITIONS

Ufuk TOSUN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science and Feeds

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim AK

This research was carried out in free-range conditions for 16 weeks with 25 backyard chickens of unknown genotype and 25 Isa Brown laying hens aged 30 weeks. There are 3 30 week old roosters in each group. During the experiment, the chickens were housed in a 0.35 m^2 closed coop area per bird in the hen with perches and a nest with traps, and they were also allowed to alternately wander in the crawling area and consume fresh grass after 14 o'clock on days when the weather was suitable. In the study, with daily and weekly measurements, live weight, feed consumption, feed conversion rate, egg production, egg weight, egg shell thickness, egg shape index, egg shell breaking resistance, egg yolk height, egg white height, egg yolk and egg white weight were determined. , shell weight, egg shell color and egg yolk color values were determined. In line with the findings, the egg yield of the Isa Brown chicken breed was 98.7 %, and the backyard chicken breed was 76 %. The feed conversion ratio was determined as 1.77 in Isa Brown breed chickens and 2.44 in backyard chickens. It was concluded that the Isa brown breed is more suitable for breeding in free-range conditions regarding live weight, egg weight, egg yolk weight, and shell durability.

Keywords: free-range, egg production, egg quality, feed conversion ratio

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen ve bilgi birikimlerini benimle sürekli paylaşan tez danışmanım Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. İbrahim AK'a, tezimin her aşamasında tecrübelerini benimle paylaşan Prof. Dr. Aydın İPEK'e, tez yazım aşamasında istatiksel verilerin yorumlanmasında bana büyük destek veren Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY ve Doç. Dr. Arda SÖZCÜ'ye, tezimin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve yazımında büyük desteklerini gördüğüm Doç. Dr. Arzu BALCI KÖSE'ye, anneme babama ve ağabeyime en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ufuk TOSUN

03/06/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI.....i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....ii
FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....iii
ÖZET.....iv
ABSTRACT.....v
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....vi
İÇİNDEKİLER.....vii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ.....viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....x
1. GİRİŞ.....1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....9
3.1. Materyal.....9
3.1.1. Hayvan Materyali.....10
3.1.2. Yem Materyali.....11
3.2. Yöntem.....12
3.2.1. Canlı Ağırlık.....15
3.2.2. Yem Tüketimi.....15
3.2.3. Yumurta Verimi.....15
3.2.4. Yumurta Ağırlığı.....16
3.2.5. Yemden Yararlanma Oranı.....16
3.2.6. Yumurta Şekil İndeksi.....17
3.2.7. Kabuk Ağırlığı.....17
3.2.8. Kabuk Rengi.....19
3.2.9. Kabuk Kalınlığı.....19
3.2.10. Kabuk Kırılma Direnci.....20
3.2.11. Yumurta Ak Ağırlığı.....21
3.2.12. Yumurta Sarı Ağırlığı.....21
3.2.13. Ak Yüksekliği.....22
3.2.14. Sarı Yüksekliği.....22
3.2.15. Sarı Rengi.....23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....24
4.1. Tavuk Irkı ve Döneminin Verim Performansı Üzerine Etkileri.....24
4.2. Tavuk Irkı ve Döneminin Yumurta Dış Kalitesi Üzerine Etkileri.....27
4.3. Tavuk Irkı ve Döneminin Yumurta İç Kalitesi Üzerine Etkileri.....30
5. SONUÇ.....33
KAYNAKLAR.....35
ÖZGEÇMİŞ.....37

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
g	Gram
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
µ	Mikrogram
Cº	Santigrat
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
ATK	Ayçiçek Tohumu Küspesi
BM	Besin Maddesi
CA	Canlı Ağırlık
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
DDGS	Kurutulmuş Damıtık Tahıl ve Çözünür Maddeler
EAA	Esansiyel Aminoasit
Fe	Demir
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HS	Ham Selüloz
HY	Ham Yağ
I	İyot
IU	International Unit (Uluslararası Birim)
Max	Maksimum
Min	Minimum
Mn	Mangan
Na	Sodyum
NÖM	Nitrojensiz Öz Madde
P	Fosfor
PTK	Pamuk Tohumu Küspesi
Se	Selenyum
SK	Soya Küspesi
TY	Tam Yağlı
Vit	Vitamin
YT	Yem Tüketimi
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
Zn	Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3. 1. Denemede kullanılan kapanlı folluk görüntüsü……..……..9
Şekil 3. 2. Köy tavuğu grubu gezinme alanlarındaki görünümleri…..……..10
Şekil 3. 3. Isa Brown grubu gezinme alanlarındaki görünümleri…….……10
Şekil 3. 4. Denemede kullanılan karma yem materyali…….……11
Şekil 3. 5. Bireysel olarak numaralandırılmış Köy Tavuğu yumurtaları……..…...14
Şekil 3. 6. Bireysel olarak numaralandırılmış Isa Brown yumurtaları…….....14
Şekil 3. 7. Kümes içerisindeki yemlik.……...…….....……15
Şekil 3. 8. Günlük olarak kayıt altında alınan yumurta verimleri.....15
Şekil 3. 9. Hassas elektronik laboratuvar terazisi…….……16
Şekil 3. 10. Yumurta şekil indeksi ölçüm cihazı……...…….……...…17
Şekil 3. 11. Yaş kabukların etüvde kurutulması..……....……...18
Şekil 3. 12. Kabuğun hassas terazide tartımı…….....……...18
Şekil 3. 13. Lohmann Tierzucht kabuk rengi renk yelpazesi …….……...…...19
Şekil 3. 14. Kabuk kalınlığı ölçüm aleti…….……..…….……...19
Şekil 3. 15. Kabuk kırılma direnci ölçüm cihazı……..……..…...20
Şekil 3. 16. Hassas elektronik terazide yumurta sarısı ağırlığının tartımı…..……...21
Şekil 3. 17. Üç ayaklı mikrometre ile ak yüksekliğinin hesaplanması..…….…….....22
Şekil 3. 18. Üç ayaklı mikrometre ile sarı yüksekliğinin hesaplanması ……...22
Şekil 3. 19. Roche renk yelpazesi ……..……..……..……...23

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan karma yemlerin besin madde bileşenleri.....12
Çizelge 4.1. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun verim performansı üzerine etkileri.....24
Çizelge 4.2. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun yumurta dış kalite üzerine etkileri.....27
Çizelge 4.3. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun yumurta iç kalite üzerine etkileri.....30

1.GİRİŞ

Kanatlı grubu üyelerinden tavuklar, yüzyıllardan günümüze kadar yumurtalarından ve etlerinden yararlanmanın beraberinde, hobi amaçlı olarak da yetiştirilmişlerdir. Ancak dünyanın her alanında insanların tavuklardan yararlanmaları farklı zamanlarda meydana gelmiştir. Örneğin Doğu Hint tarihinde yabani kuşların M.Ö. 3200' lü yıllardan önce evcilleştirildiği, Mısır ve Çin kayıtlarında ise M.Ö. 1400' lü yıllarda yumurtanın insan tüketiminde kullanıldığına işaret edilmektedir. Avrupa Bölge'sinde ise tavukların evcilleştirilmesi daha ilerleyen süreçlerde gerçekleşmiş, M.Ö. 600 yılı civarında meydana geldiği saptanmıştır (Şamlı ve Ağma Okur, 2016).

İnsan beslenmesinde son derece önemli olan hayvansal protein eksikliğinin giderilmesi, hızla artan nüfusun bundan yeterince yararlanabilmesi için üretim tekniği yanında çeşitliliği de önem kazanmıştır. Bu çeşitlilik içerisinde söz konusu soruna önemli ölçüde çözüm getirecek olan hayvansal üretim faaliyeti olarak tavukçuluğu ilk sırada sıralayabiliriz (Yıldırım ve Camcı, 1997).

Tavukların et, yumurta ve verim özellikleri ile yemden yararlanma yeteneklerinin yüksek olması, entansif yetiştiricilik ve mekanizasyona uygun olması tavuk eti ve tavuk yumurtasının daha ucuza üretilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, tavuk eti ve yumurtanın ucuz olması Dünya'da ve ülkemizde insanların hayvansal protein gereksinimlerinin karşılanmasında büyük paya sahiptir (Türkoğlu, 2014).

Türkiye'de 2020 yılı kanatlı hayvan türü sayıları adet olarak, yumurta tavuğu 121.302.869, et tavuğu 258.046.340, hindi 4.797.793, kaz 1.157.049 ve ördek 559.620'dir (TÜİK, 2020). Türkiye'de 2021 yılı kanatlı ürünleri üretimi, tavuk yumurtası (bin adet) 1.690.094, kesilen tavuk (bin adet) 109.649, tavuk eti (ton) 196.590 ve hindi eti (ton) 4.714'dür (TÜİK, 2021).

Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Güney Afrika ve Meksika, 2020'de üretimdeki artışın çoğunluğunu oluşturacağı tahmin edilmektedir. Bu ülkelerin aksine Hindistan ve Avrupa Birliği'nin üretimi azaltması beklenmektedir. Gerçeklere göre,

Çin'deki üretim, yatırımlar sonucunda % 12 artarak 26 milyon tona ulaşarak; benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'nde üretimin yıllık % 1,6 artması hedefleri arasında yer almaktadır. Buna rağmen 2020 yılında 20,5 milyon ton tavuk eti üretecek olan Amerika Birleşik Devletleri, diğer ülkelerden en fazla tavuk eti üreticisi konumunda gerçekleşmesi öngörülmektedir. Çin, 15 milyon ton ile ikinci sırada yer alırken, Brezilya ise 13,7 milyon ton tavuk eti üretimi ile listede üçüncü sıradadır (Mcdougal, 2020).

FAO 2020 verilerine göre, kümes hayvanları kategorisi toplam et üretiminin % 40,6 'sını ve 337,3 milyon tonunu oluşturmaktadır. Fiyat olarak tavuk eti diğer etlere göre daha ucuzdur. Bunun kanatlı endüstrisinin tavuk eti üretimi üzerinde iyi bir etkisi vardır. Örneğin kanatlı eti üretimi 2018'de 127,3 milyon tondan 2019 'da 133,6 milyon tona yükselmiştir. Ancak, Covid-19 pandemisi ve kuş gribi salgını nedeniyle 2020'de özel üretim yöntemleri uygulamaları ile daha düşük üretimle sonuçlanmıştır. FAO'nun beklenen büyüme tahminlerine göre, küresel kanatlı eti üretimi 2020'de % 2,6 artarak 137 milyon tona çıkmasıdır. Bu, 2019 'daki yıllık büyüme oranının yarısını oluşturmaktadır (Yıldız, 2021).

2020 yılı Dünya verileri incelendiğinde Çin Halk Cumhuriyeti, yıllık 466 milyar adet yumurta üretimi ile ilk sırada yer almakta olup, dünya pazarındaki payı % 34'tür. 120 milyar adet yumurta üretimi ile ikinci sırada yer alan A.B. ülkelerinin pazar payı % 9'dur. A.B.D. 109 milyar adet yumurta üretimi ve % 8'lik pazar payı ile 3. sırada yer almaktadır. Çin, son 30 yıldır dünyanın en büyük yumurta üreticisi ünvanını taşımakta olup Avrupa Birliği, Amerika Birleşik Devletleri ve Hindistan dünya pazarındaki yumurtalarının neredeyse % 60'ını üretmektedir (Mcdougal, 2020).

2020 yılında Türkiye'deki tavuk sayısının 379 milyona ulaşmasıyla, kümes hayvanlarının % 98,3'ünü oluşturmuştur. Et tavuğu sayısı, 2020 yılının bir önceki yılına göre 258 milyon adet ile % 16,3 oranında artarak en yüksek seviyesinde yer almıştır ve 2020 yılı verilerinde, kümes hayvanlarının % 66,9'unu et tavukları oluşturmaktadır. Türkiye'de kesilen tavuk sayısı ve tavuk eti üretimi 2018 yılında tarihinin en yüksek seviyesine ulaşmıştır. 2020 yılında kesilen tavuk sayısı bir önceki yıla göre % 0,5 azalışla 1,2 milyar adet olmuştur (Çiçekgil, 2021).

Türkiye, yaklaşık 20 milyar adet yumurta üretimi ile Dünya sıralamasında 10.sırada yer almakta olup, pazardaki payı % 1'dir. Kümes hayvanlarının % 34,6'sından oluşan yumurta tavuğu varlığı bir önceki yıla oranla % 2,7 azalmış ve 121 milyon adede gerilemiştir. Tavuk yumurta sayısı bakımından bölgesel dağılım göz önüne alındığında; 2019 yılında Ege Bölgesi'nin % 33,3 ile lider konumda olduğu görülmektedir. Batı Anadolu Bölgesi % 15,0, Doğu Marmara Bölgesi % 13,2 ve Batı Karadeniz Bölgesi % 7,9 paya sahiptir. 2019 yılındaki mevcut yumurta tavuğu varlığının % 40'ı 4 ilde toplanmıştır (Çiçekgil, 2020).

Uluslararası Yumurta Komisyonu ekonomi analisti Peter Van Horne'a göre, ülkeler arasındaki yumurta tüketim seviyeleri büyük farklılıklar göstermektedir. Van Horne, 2018 yılında dünya nüfusunun 7,6 milyar kişinin üretilen yumurta sayısına bölünmesi sonucuna ilişkin, kişi başına ortalama yumurta tüketimin, yılda kişi başına 161 yumurta olduğu sonucuna ulaşmıştır. "2018 yılı için IEC verileri, Meksika'da 368 ve Japonya'da 337 ile yumurta tüketiminin yüksek ve Güney Afrika'da ise 130 yumurta ile tüketimin daha düşük olarak arasındaki farkı ortaya koymaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinden, İspanya'da 273 ve Danimarka'da 248 ile yumurta tüketimi yüksektir. Polonya 145 ve Portekiz 146 yumurta tüketimi ile düşüktür (Mcdougal, 2020).

Ülkemizde ve dünyada yumurta üretimi için çok sayıda yetiştirme sistemi kullanılmaktadır. Çeşitli şekil ve özelliklerdeki kafes sistemlerine ek olarak hayvanların özgürce dolaşabileceği alternatif sistemler de mevcuttur. Bu sistemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları olduğu bilinmektedir. Son yıllarda, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvan refahı ile ilgili endişelere yanıt olarak, gelişmiş ülkelerde serbest dolaşan tavuklar alanında heyecan verici bir canlanma gelişmiştir (Miao ve ark. ,2005).

Türkiye'nin Avrupa Birliği süreci devam ederken, Avrupa Birliği'nin kafes tavuklarına getirdiği yeni kısıtlamalar nedeniyle, akademisyenler geleneksel sistemden alternatif sistemlere geçiş için çalışmalar yürütmektedir. Sonuç olarak, hükümet, endüstri temsilcileri, kafes üreticileri, büyük işletmeler ve yeni tesisler inşa etmek isteyen yatırımcılar bu konuya dikkatle odaklanmışlardır (Petek, 2000).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de kafes sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Yumurta üretimi açısından kafes sistemi en uygun maliyetli sistemdir. Avrupa'daki hayvan koruma örgütleri ve destekçileri, canlıların çiftleşme, eşinme ve tüneme gibi doğal davranışsal özellikler sergileyememeleri nedeniyle bu süreci eleştirmektedirler (Aksoy, 1993).

Geleneksel kümes hayvancılığının yanı sıra, hayvan refahını iyileştirmeye çalışan yaklaşımlar giderek daha yaygın hale gelmektedir. Tüketici tercihlerinin yanı sıra üreticinin istekleri de dikkate alınmaktadır. İnsanlar çevrenin korunması ve hayvan refahının gerekliliği konusunda daha bilinçli hale geldikçe, hayvansal üretim de bu yönde değişmektedir. 2012'den beri Avrupa Birliği'nde geleneksel kafesler yasaklanmıştır. 2015'te ise Türkiye'de yasaklanması gerekiyordu, ancak sektörden gelen yüksek talep nedeniyle son tarih 2023'e ertelenmiştir (Fidan, 2018). Bu düzenlemeler sonucunda yumurta tavuklarında kafes sistemine alternatif olarak sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Bu düzenlemelerin beraberinde yumurta tavukçuluğunda kafes sisteminin yerine alternatif olarak tünekli ve kuşluklu tip, derin altlıklı (yarı entansif), serbest gezinmeli (free-range) gibi sistemler kullanılmaya başlanmıştır.

Alternatif yetiştirme tekniklerinden biri de tavukların doğal davranışlarını özgürce ifade etmelerini sağlarken aynı zamanda temiz hava, güneş ışığı ve yeşil alanlardan yararlanmalarını sağlayan serbest dolaşım sistemidir. Tavuklar daha sağlıklı ortamlarda barındırıldılarak daha az strese maruz kalırlar. Böylelikle çeşitli doğal yemleri (çim, böcekler, solucanlar) tüketmesiyle daha lezzetli et ve yumurtalar elde edilerek tavukların besleme maliyeti düşmektedir. Öte yandan yumurtacılarda kirli yumurta oranının artması, işçilik maliyetlerinin artması, hastalık ve zararlı riskinin yüksek olması nedeniyle biyogüvenlik maliyetlerinin artması, yumurta maliyetlerinin artması nedeniyle, etlik piliç üretiminde kesim süresinin uzun olması, canlı ağırlık artışının düşük olması ve sağlık maliyetlerinin artması gibi daha fazla güvenlik endişesi gibi dezavantajları arasında yer almaktadır.

Free-range ve organik tavukçulukta yüksek verimli ticari hatlar yerine olumsuz çevre koşullarına daha dayanıklı yerli ırkların kullanımı önerilmektedir. Bu tez çalışmasında,

free-range üretim koşullarında Köy tavukları ve Isa Brown ticari yumurta ırkı tavukların yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta kalite özelliklerinin kapanlı folluk kullanılarak performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Durmuş (2006), verim parametreleri ve yumurta kalitesinin sonuçlarını belirlemek için yerli beyaz yumurtacı saf hatlar ve melezler üzerine yaptığı araştırmada, Blue hattıyla birlikte ana hattı olarak 4 Brown ve Maroon, baba hattı olarak da Black hattının kullanılacağı farklı kombinasyonlarda ikili melezlemeler üzerinde yapılan ayrıntılı çalışmaların yararlı olacağını belirtmiştir. Genel olarak, saf hatlar ve bunların ikili melez kombinasyonlarının yurtdışı kaynaklı beyaz yumurtacılara göre yumurta verimi düşük seyrettiğini ancak yemden yararlanma oranı ve yumurta kabuk kırılma direnci gibi özelliklerin diğer hatlara göre yakın değerler gösterdiğini, hatların ise canlı ağırlık, yumurta şekil indeksi ve yumurta ağırlığı bakımından iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Turan (2006), yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve ak ağırlığının, ticari işletmelerde daha yüksek ($P<0.05$) olduğunu belirlemiştir. Yumurta kırılma direnci, sarı ağırlığı ve Roche yelpazesine göre sarı renginin geleneksel işletmelerde ticari işletmelerden daha yüksek olduğu ($P>0.05$) sonucuna varılmıştır.

Sarıca ve ark. (2010), geliştirilmekte olan yerli yumurtacı genotiplerin ticari hatlarla yumurta kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yapmış oldukları çalışmada, ilk yumurtlama dönemi olarak alınan 76 haftalık yaşa kadarki dönemde elde edilen yumurtalarda, yerli yumurtacı genotiplerin iç ve dış kalite özelliklerinin çoğunda yerli hibritlere göre daha iyi durumda olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dış kaynaklı kahverengi yumurtacı genotipin, en yüksek yumurta ağırlığına sahip olduğunu, beraberinde yerli ATAK-S ve dış kaynaklı beyaz yumurtacı genotipin takip ettiği sonucunu belirtmişlerdir. Dış kaynaklı genotiplerin daha yüksek kırılma direnci ve kabuk kalınlığı değerlerine sahip olduğunu, dış kaynaklı beyaz (DKB) genotipin en üstün sonuçlara sahip olduğunu saptamışlardır. Bunu yerli beyaz (ATABEY) ve diğer yerli genotiplerin izlediğini tespit etmişlerdir. Sarı rengi bakımından ise yerli kahverengi genotiplerin (ATAK-S ve ATAK) en koyu sarılı yumurtalara sahip olduğunu

bildirmişlerdir. Yumurtlama döneminde yaşa bağlı değişimlerin genellikle tüm genotiplerde benzer eğilim gösterdiği belirtilmiş olup, yerli genotiplerin kabuk kırılma direnci, kabuk rengi ve kısmen yumurta ağırlığı bakımından ıslah edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Ekinci (2013), farklı kafes yoğunluklarında barındırılan yumurtacı tavukların rasyonlarına bazı bitkisel ekstraktların ve vitamin ilavesinin verim, yumurta kalitesi ve bazı kan parametrelerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapmıştır. Çalışmada, 16 saat aydınlatma programı uygulanmış, yem ve su serbest olarak verilmiştir. Kafes yoğunluğunun artırılması ile yem tüketimi azalmış ve yumurta kırılma direnci hariç diğer kalite özellikleri kafes yoğunluğundan etkilenmediği sonucuna varılmıştır.

Doğan (2008), Adana'da satışa sunulan yumurtalarda sunuş çeşitliliği ve kalite değişimi üzerine yapılan çalışmada, satış merkezlerindeki üretici firmalara ait 772 adet yumurtanın kalite bakımından incelenmesi sonucunda yumurta ağırlığı, şekil indeksi, sarı ağırlığı, sarı rengi ve kabuk kalınlığı bakımından büyük satış merkezleri ve üretici firmalar arasında farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığını saptamıştır ($P > 0,05$).

Artan (2015), kafes, köy ve serbest sistemde üretilerek satışa sunulan büyük boy (L) ağırlık grubu sofralık yumurtalarda; köy, serbest ve kafes sistemlerinde yetiştirilen tavukların yumurta ağırlıklarının sırası ile 65,41, 61,96 ve 65,98 g, şekil indeksini % 77,30, % 79,09 ve % 78,40, kırılma direncini 2,68, 2,97 ve 2,83 kg/cm² ve kabuk kalınlığını ise 36,78, 37,63 ve 38,36 µ olarak bulmuştur. Köy serbest ve kafes sisteminde yumurta sarı renginin 11, 12 ve 11 olduğunu belirtmiştir.

Ferrante ve ark. (2009), yumurtacı tavuklarda organik yetiştirme ve yerde yetiştirmenin tavuklarda yumurtlama performansı, hayvan refahı ve yumurta kalite özellikleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, iki yetiştirme sisteminde de tavukların yumurta üretiminin pik noktasına 25. haftada geldiğini, organik sistemde % 94.5, yer sisteminde % 93.9 olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ek olarak, yemden yararlanma oranları yumurtlama periyodu dönemi süresince organik yetiştirme sisteminde 2,36 iken yerde yetiştirme sisteminde ise 2,20 olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Petek ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada, kafes ve serbest dolaşım sistemlerinde 22-38 haftalık tavuklar ile toplam 16 hafta süren ve 4'er haftalık dönem aralıkları ile belirtilen parametrelerin incelenmesi sonucunda barınma üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yapılan analizlerde, yumurta verimi ve kümes sisteminin yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerindeki etkilerinin önemli olduğu kadar, barınma sistemi x tavuk yaşı arasındaki interaksiyonlarının da önemli olduğu bulunmuştur. Serbest dolaşımlı sistemde yumurta sarısının ($P< 0,05$) belirgin bir şekilde daha koyu sarı ve yumurta kabuğunun belirgin bir şekilde daha kalın ($P<0,01$) olduğu neticesine ulaşmışlardır. Deneme verilerinin sonucunda, yumurta verimi ve kalite özelliklerinin barındırma sisteminden belirgin düzeyde etkilendiğini, özellikle serbest dolaşımlı sistemde iç ve dış kalite özelliklerinde devamlılığı sağlamanın epey zor olduğunu tespit etmişlerdir.

Türker ve ark. (2017), serbest gezinen yumurta tavukçuluğunda kullanılabilecek en iyi tavuk materyalini bulmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu maksatla yerli kahverengi yumurtacı Atak-S genotipi ile YB koduyla adlandırılan yabancı kahverengi ticari yumurtacı genotipi, verim ve yumurta kalitesi açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma, her genotipten 150 olmak üzere toplam 300 adet tavuk kullanılarak gerçekleşmiştir. Her genotip, her biri 50 tavuk içeren üç alt gruba ayrılarak, derin altlığa sahip zemin sistemindeki kümeste birim alana (m^2) 5 tavuk, otlatma alanında ise her tavuk için 4 m^2 yer verilmiştir. Aynı gün yumurtadan çıkan yarkalar özel bir firmadan 16 haftalıkken temin edilmiştir. Çalışma, hayvanlar 80 haftalık yaşa gelene kadar sürdürülerek, verim ve yumurta kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Genotipler arasında farklılık göstermeyen özellikler, yumurta ağırlığı ve yumurta sarısının rengi olarak belirlenmiştir. Öte yandan 18-80. haftalık canlı ağırlığı, yemden yararlanma oranı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci ve kabuk rengi bakımından genotipler arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre, genotiplerin hiçbiri tüm kriterler açısından öne çıkmamıştır. Ancak piyasa koşulları dikkate alınarak yapılan ekonomik analiz sonuçları ve hayvan duyarlılıkları açısından yapılan gözlemler sonucunda Atak-S genotipinin serbest sistem yumurta tavukları için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez çalışması Bursa Uludağ Üniversite Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Hayvansal Üretim Çiftliği'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırma, free-range üretim koşullarında Isa Brown ve Köy tavuğu ırkı tavukların yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi ve canlı ağırlık açısından verim performanslarının belirlenmesi amacıyla düzenlenmiştir. Gruptaki tavuklar, yumurta verim parametreleri ve canlı ağırlıkları bireysel olarak gözlenmesi adına kanatları numaralandırılmıştır. Yumurta verimleri günlük olarak kayıt altına alınmıştır. Kapanlı folluk kullanılarak, tavuklar yumurtladıktan sonra yumurtaları numaralandırılıp analizleri, ayda 1 olarak Bursa Uludağ Üniversite Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Kanatlı Hayvan Yetiştirme Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Kapanlı folluk Şekil 3. 1. 'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Denemede kullanılan kapanlı folluk

3.1.1. Hayvan Materyali

Deneme, 2021 Ocak-Nisan aylarında; 25 adet Isa Brown, 25 adet genotipi bilinmeyen Köy tavukları ve 6 adet köy horozları ile yürütülmüş, 5 dönemde incelenmiş ve deneme 16 hafta sürmüştür. Denemede kullanılan Isa Brown ve Köy tavukları 2 gruba ayrılmıştır. Her grupta (10 m^2) 25 adet tavuk ve 3 adet horoz bulundurularak (3,70 m x 2,70 m), çalışmada toplam 50 adet tavuk ve 6 adet horoz yer almıştır. Gruptaki tavukların görünümleri Şekil 3. 2. ve Şekil 3. 3.' de verilmiştir.



Şekil 3. 2. Köy tavuğu grubu gezinme alanlarındaki görünümleri



Şekil 3. 3. Isa Brown grubu gezinme alanlarındaki görünümleri

3.1.2. Yem Materyali

Ticari bir işletmeden temin edilen yemler; deneme süresi boyunca toz formunda verilmiştir. Yemler; deneme gruplarına tartılarak serbest (*ad libitum)* tüketime sunulmuştur. Kullanılan yemlerin besin madde bileşimi Çizelge 3. 1. ’de verilmiştir. Yemlerin bulunduğu çuvallar palet üzerinde en fazla 5 çuval üst üste olacak şekilde nemsiz ve serin yerde muhafaza edilmiştir. Denemede kullanılan karma yem materyaline ilişkin fotoğraf Şekil 3. 4. ’de verilmiştir. Denemede %16 ham protein ve 2750 Kcal/kg ME enerji içeren standart yumurta tavuğu yemi kullanılmıştır. Tavuklara ayrıca baklagil buğdaygil karışımı yem bitkisi ile kaplı yapay mera alanında serbest gezinmeleri ve taze ot tüketmeleri sağlanmıştır. Kullanılan yemin bileşenlerinde; mısır, soya küspesi, TY soya, YP ayçiçek küspesi, DDGS, bitkisel karma yağ, kalsiyum karbonat, sodyum sülfat, tuz, aminoasitler, vitamin ve mineral premiksleri ve sindirim düzenleyicileri yer almıştır. Kullanılan yemlerin laboratuvar analiz sonuçları Çizelge 3. 1. ’de belirtilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm yemlerin ham besin maddeleri analizi A.O.A.C. (1997)’nin bildirdiği metodlara göre yapılmıştır.



Şekil 3. 4. Denemede kullanılan karma yem materyali

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan karma yemlerin besin madde bileşenleri

Besin Madde Bileşenleri	Yumurta Tavuğu Yemi (%)
Nem	12,23
HP (Ham Protein)	16,7
HS (Ham Sellüloz)	5,3
HY (Ham Yağ)	6,1
HK (Ham Kül)	12,76
Ca	3,4
P	0,45
Na	0,15
Lysine	0,82
Methionin	0,4
Enerji	2750 kcal/kg ME

*Vitamin Mineral premiksleri: Cu 5 mg/kg, Zn 60 mg/kg, Mn 100 mg/kg, I 0,5 mg/kg, Se 0,30 mg/kg, Vitamin A 12.500 IU/kg, Vitamin D3 2.500 IU/kg, Vitamin E 40 mg/kg

3.2. Yöntem

Araştırmada elde edilen istatiksel analiz verileri, tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkları*dönem interaksiyonları arasındaki farklılıkları belirlemek için Tesadüf Parsellerinde Faktoriyel Deneme düzeninde 2 faktörlü olarak (Tavuk ırkı ve Dönemler) yürütülmüştür. Tüm istatiksel analizler, bilgisayarda JUMP_(7.0) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizleri P< 0,05 ve P< 0,01 olasılık düzeyinde yapılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce, her tavuğun kanadına numara takılmıştır. Bu işlem, tavuklarda verim performansını gözlemlemek amaçlı yapılmıştır. Çalışmanın ilk günü bütün tavuklar tartılmıştır. Bu işlem deneme süresi boyunca ayda bir yapılmak suretiyle tekrarlanmıştır. Yemler *ad libitum* toz formda kümes içerisindeki yemliklere konulmuştur. İçme suları, hem kümes içerisinde hem de gezinti alanlarında yer almıştır. İçme suyu *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme 120 gün sürmüştür. Deneme süresince

gruplardaki tavukların bireysel yumurta verimleri, kapanlı folluk kullanılarak gözlenmiştir. Kapanlı folluklar, sabah 07:00 - 07:30 aralığında kümese gelinerek açılmıştır. Folluğa giren tavuklar yumurtladıktan sonra çıkamadığı için, her tavuk manuel olarak folluklardan çıkarılmıştır. Yumurtlayan her tavuk sonrası folluklar tekrardan açılıp, diğer tavukların yumurtlaması için girişi sağlanmıştır. Böylelikle her tavuğun yumurta verimleri gözlenerek bireysel verileri kaydedilmiştir. Çalışma dönemi içerisinde ayda bir olmak üzere, her tavuğun yumurtaları Uludağ Üniversite Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Kanatlı Yetiştirme Laboratuvarı'nda incelenmiştir. Toplanan yumurtalar 24 saat oda sıcaklığında bekledikten sonra analiz edilmiştir. Bireysel olarak numaralandırılmış yumurtalar Şekil 3. 5. ve Şekil 3. 6.'da gösterilmiştir. Yumurtaların dış kalite özelliklerinden; şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk rengi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci ve iç kalite özelliklerinden ise ak ağırlığı, sarı ağırlığı, ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve sarı rengi özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 3. 5. Bireysel olarak numaralandırılmış Köy Tavuğu yumurtaları



Şekil 3. 6. Bireysel olarak numaralandırılmış Isa Brown yumurtaları

3.2.1. Canlı Ağırlık

Tavuklar, düzenli olarak ayda 1 kere tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.2. Yem Tüketimi

Kümes içerisindeki Şekil 3.7.'de görülen yemlikler her gün tartılarak, tüketilen yem miktarı hesaplanmıştır.



Şekil 3. 7. Kümes içerisindeki yemlik

3.2.3. Yumurta Verimi



Şekil 3. 8. Günlük olarak kayıt altında alınan yumurta verimleri

Şekil 3.8.'de görülen yumurtalar günlük olarak kayıt altına alınmıştır.

3.2.4. Yumurta Ağırlığı

Yumurtalar 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra Şekil 3. 9.'da görülen 0,01 g hassasiyetinde olan terazi ile tartılmıştır.



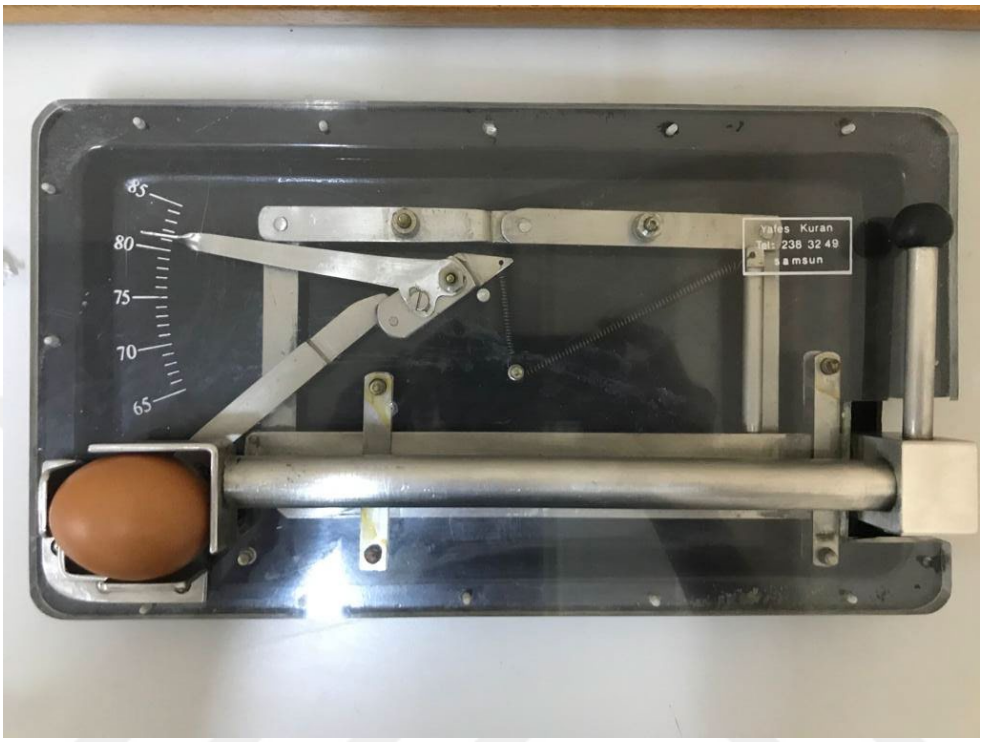
Şekil 3. 9. Hassas elektronik laboratuvar terazisi

3.2.5. Yemden Yararlanma Oranı

Tavukların, günlük tükettikleri yemin, tartımları düzenli olarak yapılan yumurta ağırlığına bölünmesi sonucu hesaplanmıştır.

3.2.6. Yumurta Şekil İndeksi

Şekil 3. 10.'da görülen kumpas yardımıyla yumurtanın şekil indeksi belirlenmiştir.



Şekil 3. 10. Şekil indeksi ölçüm cihazı

3.2.7. Kabuk Ağırlığı

Yaş kabuklar, 24 saat boyunca etüvde 90 ºC'de kurutulmuştur. Şekil 3. 11. 'de görülen yumurtalar etüvde kurutulmak amaçlı bulunmaktadır. Sonrasında Şekil 3. 12. 'de kabukların, hassas terazide ölçümleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 11. Yaş kabukların etüvde kurutulması



Şekil 3. 12. Kabuğun hassas terazide tartımı

3.2.8. Kabuk Rengi

Yumurta kabuk rengi, Şekil 3. 13.'de görülen Lohmann Tierzucht kabuk rengi renk yelpazesi kullanılarak belirlenmiştir. 1 numara koyu kahverengi ve 24 numara açık beyaz rengini belirtmektedir.



Şekil 3. 13. Lohmann Tierzucht kabuk rengi renk yelpazesi

3.2.9. Kabuk Kalınlığı

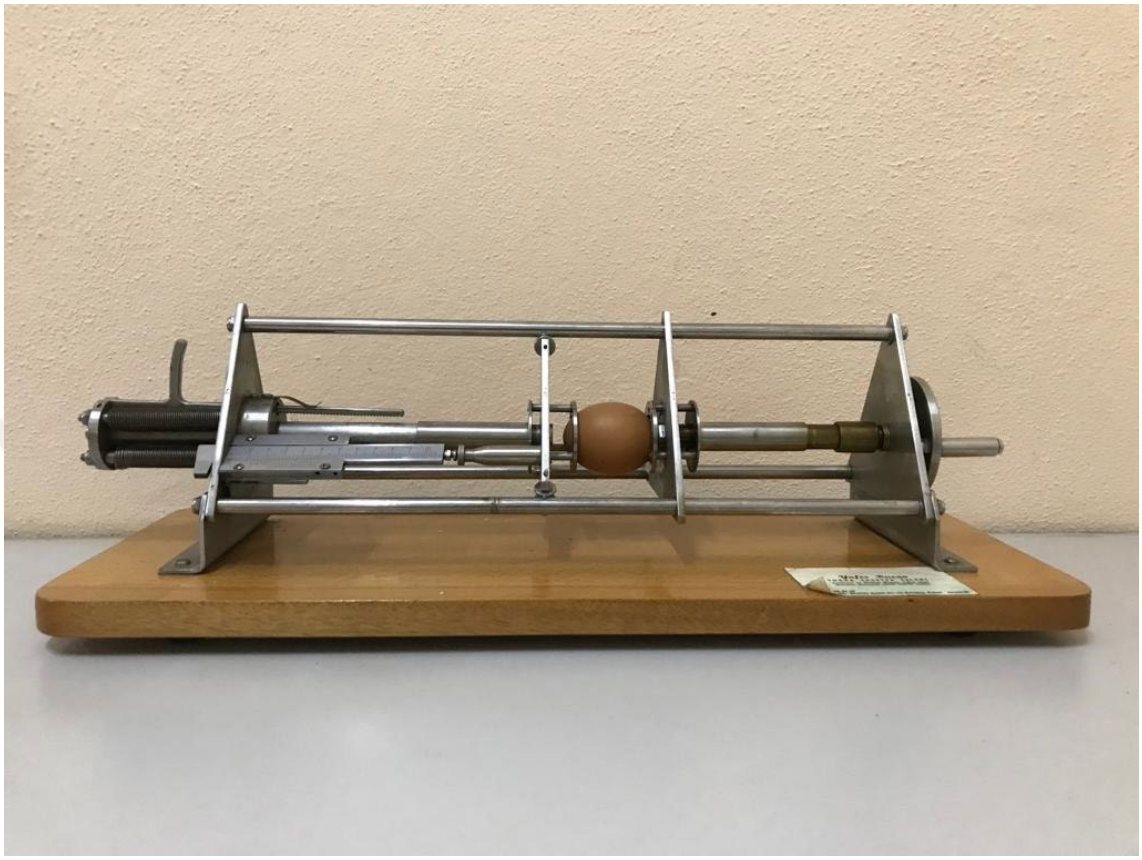
Kuru yumurta kabuklarının, küt, orta ve uç kısımlarından alınan kabuklar zarlarından ayrılıp Şekil 3.14.'de görülen mikrometre yardımıyla ölçülmüştür. Bu değerlerin ortalaması alınarak ortalama kabuk kalınlığı µ olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. 14. Kabuk kalınlığı ölçüm aleti

3.2.10. Kabuk Kırılma Direnci

Şekil 3. 15.'de görülen kabuk direnci ölçüm cihazı ile kg/cm^2 olarak belirlenmiştir.



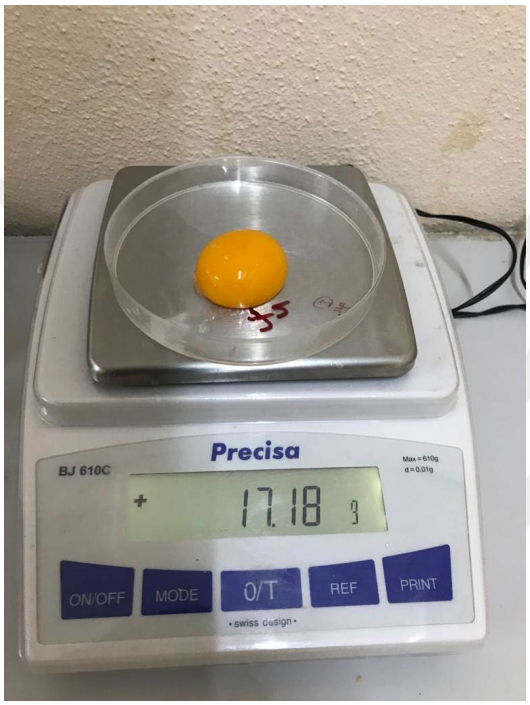
Şekil 3. 15. Kabuk kırılma direnci ölçüm cihazı

3.2.11. Yumurta Ak Ağırlığı

Yumurta ak ağırlığı, yumurta sarısı dikkatlice ayrıldıktan sonraki aşamada kalan yumurta akının lama dikkatlice konulup hassas terazide tartılması ile bulunmuştur.

3.2.12. Yumurta Sarı Ağırlığı

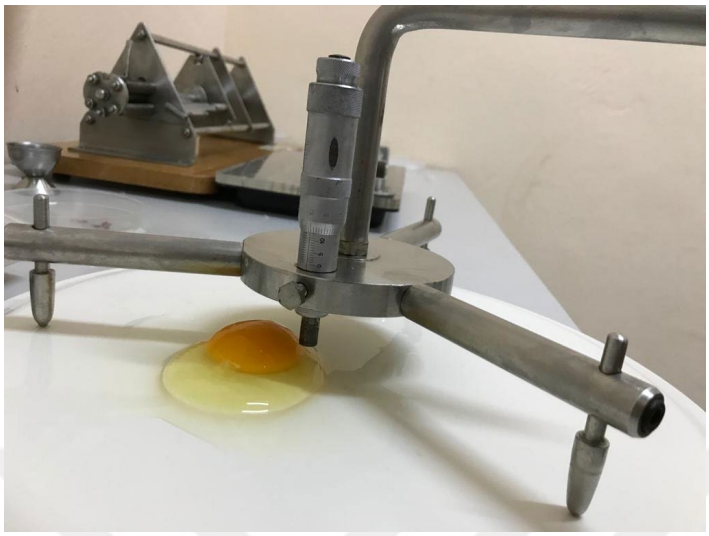
Şekil 3. 16.'da görülen yumurtalar kırıldıktan sonra, yumurta sarısı dikkatlice lama konulup hassas terazide ağırlığı tartılmıştır.



Şekil 3. 16. Hassas elektronik terazide yumurta sarısı ağırlığının tartımı

3.2.13. Ak Yüksekliği

Şekil 3. 17.'de görülen üç ayaklı mikrometre cihazı ile belirlenmiştir.



Şekil 3. 17. Üç ayaklı mikrometre ile ak yüksekliğinin hesaplanması

3.2.14. Sarı Yüksekliği

Şekil 3.18.'de görülen üç ayaklı mikrometre cihazı ile belirlenmiştir.



Şekil 3. 18. Üç ayaklı mikrometre ile sarı yüksekliğinin hesaplanması

3.2.15. Sarı Rengi

Sarı renk, Şekil 3.19.'da görülen 15 renkli Roche renk yelpazesi kullanılarak belirlenmiştir. Renk yelpazesinde, 1 numara açık sarı rengini ve 15 numara ise koyu sarı rengini ifade etmektedir.



Şekil 3. 19. Roche renk yelpazesi

4.BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Tavuk Irkı ve Döneminin Verim Performansı Üzerine Etkileri

Çizelge 4.1. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun verim performansı üzerine etkileri

	Canlı Ağırlık(g)	**Yem Tüketimi(g)**	**Yumurta Verimi(%)**	**Yumurta Ağırlığı(g)**	**Yemden Yararlanma Oranı**
Tavuk ırkları					
Isa Brown	1864.12 ± 18.3[a]	110.88 ± 0.16	98.7 ± 0.56 [a]	63,33 ± 0,42 [a]	1,77 ± 0.01 [b]
Köy	1725.28 ± 18.3[b]	110.66 ± 0.16	76.0 ± 0.56 [b]	59,74 ± 0,48 [b]	2,44 ± 0.01 [a]
Dönemler					
1.Dönem	1707.9 ± 28.9 [b]	108.98 ± 0.25 [c]	89.8 ± 0.88 [a]	57,95 ± 0,68 [c]	2,09 ± 0.02 [b]
2.Dönem	1792,9 ± 28.9 [a]	109.53 ± 0.25 [c]	85.7 ± 0.88 [b]	58,74 ± 0,72 [c]	2,18 ± 0.02 [a]
3.Dönem	1827.2 ± 28.9 [a]	111.02 ± 0.25[b]	87.5 ± 0.88 [ab]	62,32 ± 0,69 [b]	2,04 ± 0.02 [c]
4.Dönem	1819.7 ± 28.9 [a]	111.60 ± 0.25 [b]	87.4 ± 0.88 [ab]	63,99 ± 0,73 [ab]	2,00 ± 0.02 [d]
5.Dönem	1825.8 ± 28.9 [a]	112.72 ± 0.25 [a]	86.4 ± 0.88 [b]	64,66 ± 0,73 [a]	2,02 ± 0.02 [cd]
Irk x Dönemler					
Isa x 1.Dönem	1756.0 ± 40.9	108.75 ± 0,36	98.1 ± 1.25 [a]	59,30 ± 0,93	1,87 ± 0.03 [d]
Isa x 2.Dönem	1891.2 ± 40.9	110.00 ± 0,36	99.6 ± 1.25 [a]	60,77 ± 0,93	1,82 ± 0.03 [de]
Isa x 3.Dönem	1903.8 ± 40.9	110.90 ± 0,36	99.2 ± 1.25 [a]	64,72 ± 0,93	1,73 ± 0.03 [f]
Isa x 4.Dönem	1886.2 ± 40.9	111.80 ± 0,36	98.7 ± 1.25 [a]	65,42 ± 0,93	1,73 ± 0.03 [f]
Isa x 5.Dönem	1883.4 ± 40.9	112.91 ± 0,36	98.0 ± 1.25 [a]	66,42 ± 0,93	1,73 ± 0.03 [f]
Köy x 1.Dönem	1659.8 ± 40.9	109.19 ± 0,36	81.5 ± 1.25 [b]	56,61 ± 0,99	2,37 ± 0.03 [c]
Köy x 2.Dönem	1694.6 ± 40.9	109.05 ± 0,36	71.9 ± 1.25 [d]	56,71 ± 1,09	2,67 ± 0.03 [a]
Köy x 3.Dönem	1750.6 ± 40.9	111.15 ± 0,36	75.7 ± 1.25 [cd]	59,92 ± 1,01	2,45 ± 0.03 [b]
Köy x 4.Dönem	1753.2 ± 40.9	111.40 ± 0,36	76.1 ± 1.25 [c]	62,55 ± 1,13	2,34 ± 0.03 [c]
Köy x 5.Dönem	1768.2 ± 40.9	112.50 ± 0,36	74.8 ± 1.25 [cd]	62,90 ± 1,13	2,39 ± 0.03 [bc]
Önemlilik	**P Değeri**	**P Değeri**	**P Değeri**	**P Değeri**	**P Değeri**
Irk	0,00 **	0.188 ÖD	0.000 **	0,00 **	0.000 **
Dönem	0,87 **	0.000 **	0.000 **	0,00 **	0.000 **
Irk x Dönem	0,27 ÖD	0.051 ÖD	0.000 **	0,81 ÖD	0.000 **

*,**: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c,d,e,f: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

Canlı Ağırlık: Araştırmada ele alınan tavuk ırkları ve dönemlerin canlı ağırlık üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli, tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi ise önemsiz olarak bulunmuştur. Çalışmada en yüksek canlı ağırlık 1864,12 g ile Isa Brown tavuk ırkında belirlenmiştir. Köy tavuk ırkına ait canlı ağırlık değeri ise 1725,28 g olarak tespit edilmiştir. Dönemlere ait değerler incelendiğinde, en düşük canlı ağırlık değeri 1707,9 g ile 1. dönemde elde edilmiş olup bu dönemden sonraki tüm dönemlerde istatistiki olarak canlı ağırlık bakımından fark olmadığı ortaya konulmuştur. Çalışmada, tavuk ırkları arasında görülen canlı ağırlık farkının sebebi genotipin etkisinden kaynaklanmaktadır. Isa Brown hibrit katolog

değerleri incelendiğinde 18-100 haftalık yaş aralıklarında ortalama canlı ağırlık değerleri 1975.0 g olarak belirtilmiştir. Bulgularımız ile olan farklılığın sebebi çalışmada kullanılan Isa Brown ırkının çalışma döneminin sonunda 50 haftalık yaş döneminde olmasından kaynaklanabilir (Galea, 2022).

Yem Tüketimi: Tavuk ırkı, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun yem tüketimi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde sadece dönemlere ait farkın istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Çalışmada dönemlere ait yem tüketimi değeri 108,98-112,72 g arasında değişkenlik göstermiştir. Bulgular incelendiğinde dönemler ilerledikçe, yem tüketim miktarının arttığı, en yüksek değere ise 5. dönemde ulaştığı bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber, her iki tavuk ırkında da, dönemlerin ilerlemesi ile yem tüketimi miktarları artış göstermiştir. Bununla birlikte yem tüketimi bakımından görülen farklılıkların temel kaynağı üzerinde çalışılan canlı materyalin genetik yapısıdır. Isa Brown hibrit katolog değerleri incelendiğinde, 18-100 haftalık yaş aralıklarında ortalama yem tüketimi günlük 112 g olarak belirtilmiş olup sonuçlarımızı ile benzerlik göstermektedir (Galea, 2022).

Yumurta Verimi: Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tavuk ırkları, dönemlerin ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak yumurta verimi üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Irklara ait değerler incelendiğinde Isa Brown % 98.7, Köy tavuk ırkı ise % 76.0 yumurta verimi değerine sahip olmuştur. Dönemlere ait yumurta verimi değeri % 85.7-% 89.8 arasında değişim göstermiştir. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait değerler incelendiğinde Isa Brown tavuk ırkında dönemler arasında yumurta verimi bakımından istatistiki olarak fark olmamakla beraber ortalama değerler dikkate alındığında % 98.0 (5. Dönem) - % 99.6 (2. Dönem) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Köy tavuk ırkında ise yumurta verimi değerleri % 71.9 (2. Dönem) - % 81.5 (1. Dönem) arasında bulunmuştur. Ferrante ve ark. (2009), yapmış oldukları çalışmada ticari hibritlerde yumurta verimlerinin organik sistemde % 94.5, yer sisteminde ise % 93.9 olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yumurta Ağırlığı: Çizelge 4. 1.'den görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tavuk ırkları ve dönemlerin yumurta ağırlığı üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak

önemli olurken, tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama yumurta ağırlıkları Çizelge 4. 1.'de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden, Isa Brown ırkının ortalama yumurta ağırlığı 63,33 g ile Köy ırkının ortalama yumurta ağırlığından (59,74 g) daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden dönemlere ilişkin ortalamalar incelendiğinde; dönemler ilerledikçe ortalama yumurta ağırlığının arttığı ve en yüksek değerlere 63,99 g ve 64,66 g ile sırasıyla 4. ve 5. dönemlerde ulaşıldığı anlaşılmaktadır. İstatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenen tavuk ırkı x dönem interaksiyonu her bir tavuk ırkında dönemlere göre yumurta ağırlıklarının önemli düzeyde değişmediğini ve her iki ırkta da dönemler ilerledikçe yumurta ağırlığında bir artış meyili olduğunu ortaya koymuştur. Türk Standartları Enstitüsü TS 1068'de ve Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'e göre yumurta boy özellikleri dikkate alındığında serbest sistem yumurtaların orta, ticari ve köy şartlarında yetiştirilen yumurtaların ise büyük sınıfına girdiği bildirilmektedir. Buna göre 53,1-63 g arasında bulunan yumurtalar orta boy yumurta olarak belirlenmiştir ("Türk Standartları Enstütüsü", 2015). Sarıca ve Erensayın (2004), çalışmalarında standart yumurta ağırlığının 57,6 g olduğunu bildirilmektedirler. Ticari işletmelerde yumurta ağırlığı bakımından varyasyon daha düşük iken geleneksel üretim yapan işletmelerin daha hafif yumurta ürettikleri bildirilmektedir (Turan, 2006). Black, Blue, Brown ve Maroon yumurtacı saf hatları kullanılarak yürütülen bir araştırmada yumurta ağırlığı değerleri 55.25, 55.66, 56.05 ve 56.69 g olarak belirlenmiştir (Durmuş, 2006). Yumurta ağırlığının üretim sistemlerine etkisinin önemli olduğu, özellikle serbest sistemde yetiştirilen tavukların diğer sistemlere göre daha hafif yumurta verdikleri bildirilmektedir (Sarıca ve Erensayın, 2004).

Yemden Yararlanma Oranı: Bu özellik bakımından tavuk ırkı, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonu % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı Isa Brown tavuk ırkında 1,77, köy tavuk ırkında ise 2,44 olarak belirlenmiştir. Dönemlere ait ortalama değerler incelendiğinde yemden yararlanma oranı 4. dönemlerde en yüksek değerlere ulaşmıştır. Her iki tavuk ırkında da dönemler ilerledikçe yemden yararlanma oranı artış göstermiştir. Ferrante ve ark. (2009), yemden yararlanma oranının çalışmada kullanılan hayvansal materyalin yaşı ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler. Benzer şekilde, Petek ve ark. (2009)'nın 22-38 haftalık yaş aralığındaki

tavukları kullandıkları çalışmada yemden yararlanma oranı üzerine yaşın etkisinin önemli olduğu ve bu özelliğin yaşla birlikte arttığı bildirilmiştir.

4.2. Tavuk Irkı ve Döneminin Yumurta Dış Kalitesi Üzerine Etkileri

Çizelge 4.2. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun yumurta dış kalite üzerine etkileri

	Şekil İndeksi (%)	Kabuk Ağırlığı (g)	Kabuk Rengi	Kabuk Kalınlığı (mm)	Kabuk Kırılma Direnci (kg/cm^2)
Tavuk ırkları					
Isa Brown	79,48 ± 0,20 ^{a}	6,56 ± 0,04 ^{a}	10,02 ± 0,11 ^{b}	0,4415 ±0,0015^{a}	2,512 ± 0,028 ^{a}
Köy	76,99 ± 0,23 ^{b}	5,97 ± 0,05 ^{b}	21,69 ± 0,12 ^{a}	0,3976 ±0,0018^{b}	1,923 ± 0,032 ^{b}
Dönemler					
1.Dönem	78,37 ± 0,33	6,24 ± 0,073^{b}	16,06 ± 0,18	0,4184 ± 0,0025	2,313 ± 0,045 ^{a}
2.Dönem	78,74 ± 0,35	5,94 ± 0,078^{c}	15,85 ± 0,19	0,4159 ± 0,0027	2,162 ± 0,048 ^{b}
3.Dönem	77,42 ± 0,33	6,22 ± 0,074^{b}	16,04 ± 0,18	0,4243 ± 0,0026	2,154 ± 0,046 ^{b}
4.Dönem	78,32 ± 0,35	6,48 ± 0,079^{a}	15,78 ± 0,19	0,4215 ± 0,0027	2,300 ± 0,049 ^{a}
5.Dönem	78,31 ± 0,35	6,43 ± 0,079^{ab}	15,54 ± 0,19	0,4178 ± 0,0027	2,161 ± 0,049 ^{b}
Irk x Dönemler					
Isa x 1.Dönem	79,84 ± 0,45	6,26 ± 0,101^{b}	10,12 ± 0,24^{de}	0,4430 ± 0,0034	2,703 ± 0,062 ^{a}
Isa x 2.Dönem	80,16 ± 0,45	6,37 ± 0,101^{b}	9,48 ± 0,24 ^{e}	0,4359 ± 0,0034	2,409 ± 0,062 ^{b}
Isa x 3.Dönem	79,08 ± 0,45	6,69 ± 0,101^{a}	10,04 ± 0,24^{de}	0,4474 ± 0,0034	2,361 ± 0,062 ^{b}
Isa x 4.Dönem	79,00 ± 0,45	6,73 ± 0,101^{a}	10,16 ± 0,24 ^{d}	0,4427 ± 0,0034	2,689 ± 0,062 ^{a}
Isa x 5.Dönem	79,32 ± 0,45	6,72 ± 0,101 ^{a}	10,32 ± 0,24 ^{d}	0,4387 ± 0,0034	2,399 ± 0,062 ^{b}
Köy x 1.Dönem	76,91 ± 0,48	6,21 ± 0,107^{b}	22,00 ± 0,26 ^{ab}	0,3938 ± 0,0037	1,922 ± 0,066 ^{c}
Köy x 2.Dönem	77,33 ± 0,53	5,51 ± 0,119^{c}	22,22 ± 0,29 ^{a}	0,3959 ± 0,0041	1,916 ± 0,074 ^{c}
Köy x 3.Dönem	75,76 ± 0,49	5,76 ± 0,110^{c}	22,04 ± 0,26 ^{ab}	0,4011 ± 0,0038	1,946 ± 0,068 ^{c}
Köy x 4.Dönem	77,65 ± 0,55	6,23 ± 0,122^{b}	21,41 ± 0,29 ^{bc}	0,4004 ± 0,0042	1,911 ± 0,761 ^{c}
Köy x 5.Dönem	77,30 ± 0,55	6,13 ± 0,122^{b}	20,76 ± 0,29 ^{c}	0,3970 ± 0,0042	1,922 ± 0,761 ^{c}

Önemlilik	**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**	
Irk	0,00	**	0,00	**	0,00	**	0,00	**	0,00	**
Dönem	0,08	ÖD	0,00	**	0,27	ÖD	0,1832	ÖD	0,022	**
Irk x Dönem	0,27	ÖD	0,0003	**	0,00	**	0,7274	ÖD	0,009	*

*,**: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c,d,e: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

Şekil İndeksi: Çalışmada, ele alınan tavuk ırklarının şekil indeksi etkisi üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olurken, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4. 2). Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama şekil indeksi değerleri Çizelge 4. 2. ’de verilmiştir. Buna göre, Isa Brown ırkının ortalama şekil indeksi % 79,48 ile Köy ırkının ortalama şekil indeksinden (% 76,99) daha yüksek olduğu bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenen dönemler ve tavuk

ırkı x dönem interaksiyonu her bir tavuk ırkında dönemlere göre şekil indeksi bakımından önemli düzeyde değişim belirlenmemiştir. Tipik bir yumurtanın şekil indeksinin %72-76 arasında, ortalama olarak ise % 74 olması istenmektedir (Sarıca ve Erensayın, 2004). Çalışmada belirlenen şekil indeksi normal değerlerden yüksek bulunmuştur. Turan, 2006 yürüttüğü çalışmada ortalama yumurta şekil indeksinin geleneksel işletmelerde (% 76,37) ticari işletmelerden (% 78.07) düşük olduğunu vurgulamıştır. Sonuçlar arasındaki farklılığın temel nedeni çalışmalarda kullanılan tavuk ırkları ve yetişme şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kabuk Ağırlığı: Çizelge 4.2.'den görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tavuk ırkları, dönemlerin ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak kabuk ağırlığı üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama yumurta ağırlıkları Çizelge 4. 2.'de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden, Isa Brown ırkının ortalama kabuk ağırlığının 6,56 g. ile köy ırkının ortalama kabuk ağırlığından (5,97 g) daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden dönemlere ilişkin ortalamalar incelendiğinde; dönemler ilerledikçe ortalama kabuk ağırlığının arttığı ve en yüksek değerlere 6,48 g. ve 6,43 g ile sırasıyla 4. ve 5. dönemlerde ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Özellikle Isa Brown tavuk ırkında dönemler ilerledikçe kabuk ağırlığının artığı ortaya konulmuştur.

Kabuk Rengi: Yumurta kabuk rengi etkisi bakımından yapılan değerlendirmede, tavuk ırkları ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonu % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olurken, dönemlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur(Çizelge 4. 2). Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama kabuk rengi Çizelge 4. 2.'de verilmiştir. Köy tavuk ırkının 21.69 ile beyaz, Isa Brown ırkının ise 10.02 değeri ile açık kahverengine sahip olduğu belirlenmiştir. Tavuk ırkları ve dönemler arasındaki interaksiyona ait ortalama değerleri incelendiğinde köy ırklarında en açık rengin 2. dönem, Isa Brown ırkında ise 5. dönemde gerçekleştiği belirlenmiştir. Türker ve ark., (2017), serbest sistem yumurta tavukçuluğuna uygun tavuk genotiplerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, kabuk rengi bakımından genotipler arasında önemli farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Yumurta tavukçuluğunda kabuk renginde

belirleyici faktör tavukların genotipine bağlı özellikler olup, ırklara özel karakteristik renktedir.

Kabuk Kalınlığı: Çizelge 4. 2'den görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tavuk ırklarının yumurta kabuğu kalınlığı üzerine etkisi % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, dönemlerin ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama yumurta kabuğu kalınlığı Çizelge 4. 2'de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden, Isa Brown ırkının ortalama yumurta kabuğu kalınlığı 0,44 (µ) ile köy ırkının ortalama yumurta kabuğu kalınlığından 0,39 (µ) daha yüksek olduğu görülmektedir. Türk Standartları Enstitüsü TS 1068 ve Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliğinde yumurta kabuğu kalınlığı için bir değer yoktur. Sofralık yumurtalar için minimum 0,33-0,35 mm kabuk kalınlığı gerekirken, kabuk kalınlığı 0,33 mm'den az olan yumurtalar çok ince kabul edilir. Taşıma ve pazarlama aşamalarında bu tür yumurtaların parçalanma olasılığı yüksektir (Doğan, 2008). Turan (2006) yaptığı çalışmada, köy işletmelerinde kabuk kalınlığının (0,34 mm) ticari işletmelere göre (0,36 mm) daha küçük olduğunu bulmuştur. Aygün (2007) 57 haftalıkken kahverengi (H&N Brown Nick) ve beyaz (Hy-Line, W-36) melezleri ile yaptığı bir çalışmada 0.342, 0.341, 0.343 ve 0.343 mm kabuk kalınlığı değerlerini tespit etmiştir. Durmuş (2006), dört adet beyaz saf hat kullanarak yaptığı araştırmada, kabuk kalınlığının sırasıyla 0.352, 0.348, 0.360 ve 0.365 mm olduğunu bulmuştur. Çalışmada, elde ettiğimiz bulgular bu değerlerin üzerinde olup, gerek Isa Brown gerek ise Köy ırklardan elde edilen yumurta kabuk kalınlıklarının tipik normların üzerinde olduğunu belirlenmiş olup bu farklılığın sebebi çalışmalarda kullanılan tavuk ırklarının ve yetişme koşullarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Kabuk Kırılma Direnci: Tavuk ırkı, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun kırılma direncine etkisi incelendiğinde, dönemler arasında % 5, tavuk ırkı ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak farklı olduğu bulunmuştur (Çizelge 4. 2). Çalışmada, Isa Brown tavuk ırkına ait ortalama kırılma direncinin (2,51 kg/cm^2), köy ırklarına ait ortalama kırılma direncinden (1,92 kg/cm^2) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Isa Brown tavuk ırkının kırılmaya karşı daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Dönemlere ait ortalama kırılma direnci 2,31 kg/cm^2-

2,15 kg/cm^2 arasında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak önemli olduğu belirlenen tavuk ırkı x dönem interaksiyonu her bir tavuk ırkında dönemlere göre kabuk kırılma direncine etkisi özellikle köy ırklarında değişim göstermemiştir. Yumurta kabuğu direnci özelliği Türk Standartları Enstitüsü TS 1068'de veya Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliğinde yer almamaktadır. Konu ile yürütülen bir çalışmada ticari, köy ve serbest sistemlerinde yetiştirilen tavuklarda kabuk kırılma direncine dayanımları sırasıyla 2,831, 2,268 ve 2,979 kg/cm^2 olarak belirlemiştir (Artan, 2015). Gruplar arasında köy yumurtaları en zayıf kabuk kırılma direncine sahip bulunmuş olup sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Durmuş (2006), kabuk direncini 3,01- 3,44 kg/cm^2, Ekinci (2013) ise 1,6 ile 4,3 kg/cm^2 arasında belirlemişlerdir.

4.3. Tavuk Irkı ve Döneminin Yumurta İç Kalitesi Üzerine Etkileri

Çizelge 4.3. Tavuk ırkı x dönem interaksiyonun yumurta iç kalite üzerine etkileri

	Ak Ağırlığı (g)		**Sarı Ağırlığı (g)**		**Ak Yüksekliği (h)**		**Sarı Yüksekliği (h)**		**Sarı Rengi**	
Tavuk ırkları										
Isa Brown	39,01 ± 0,36 ^{a}		15,58 ± 0,11		7,18 ± 0,02 ^{a}		17,04 ± 0,042 ^{a}		12,64 ± 0,08 ^{b}	
Köy	36,09 ± 0,41^{b}		15,33 ± 0,13		7,05 ± 0,02 ^{b}		16,82 ± 0,049 ^{b}		11,28 ± 0,09 ^{a}	
Dönemler										
1.Dönem	35,40 ± 0,58 ^{c}		14,21 ± 0,18 ^{d}		7,14 ± 0,034		16,74 ± 0,070 ^{c}		12,03 ± 0,12	
2.Dönem	35,36 ± 0,61 ^{c}		15,18 ± 0,19 ^{c}		7,04 ± 0,036		16,84 ± 0,074^{bc}		11,91 ± 0,13	
3.Dönem	37,14 ± 0,60 ^{b}		16,31 ± 0,18 ^{a}		7,18 ± 0,034		17,07 ± 0,708 ^{a}		12,00 ± 0,13	
4.Dönem	39,60 ± 0,63 ^{a}		15,85 ± 0,19 ^{ab}		7,09 ± 0,036		16,96 ± 0,752 ^{ab}		11,99 ± 0,13	
5.Dönem	40,24 ± 0,64 ^{a}		15,72 ± 0,19 ^{b}		7,10 ± 0,036		17,04 ± 0,752 ^{ab}		11,86 ± 0,13	
Irk x Dönemler										
Isa x 1.Dönem	36,33 ± 0,81		14,44 ± 0,25 ^{de}		7,26 ± 0,046		16,69 ± 0,095 ^{cd}		12,52 ± 0,17	
Isa x 2.Dönem	36,79 ± 0,79		15,48 ± 0,25 ^{bc}		7,06 ± 0,046		17,10 ± 0,095 ^{a}		12,48 ± 0,17	
Isa x 3.Dönem	39,22 ± 0,81		16,78 ± 0,25 ^{a}		7,25 ± 0,046		17,15 ± 0,095 ^{a}		12,72 ± 0,17	
Isa x 4.Dönem	41,01 ± 0,81		15,56 ± 0,25 ^{bc}		7,13 ± 0,046		17,13 ± 0,095 ^{a}		12,72 ± 0,17	
Isa x 5.Dönem	41,69 ± 0,81		15,63 ± 0,25 ^{bc}		7,19 ± 0,046		17,11 ± 0,095 ^{a}		12,76 ± 0,17	
Köy x 1.Dönem	34,46 ± 0,84		13,98 ± 0,26 ^{e}		7,02 ± 0,049		16,79 ± 0,102 ^{bd}		11,54 ± 0,18	
Köy x 2.Dönem	33,94 ± 0.93		14,87 ± 0,29 ^{cd}		7,03 ± 0,055		16,59 ± 0,112 ^{d}		11,33 ± 0,20	
Köy x 3.Dönem	35,06 ± 0.89		15,84 ± 0,27 ^{b}		7,11 ± 0,050		16,98 ± 0,104 ^{ab}		11,28 ± 0,19	
Köy x 4.Dönem	38,20 ± 0.96		16,13 ± 0,30 ^{ab}		7,06 ± 0,056		16,80 ± 0,116 ^{bd}		11,23 ± 0,21	
Köy x 5.Dönem	38,78 ± 0.99		15,82 ± 0,30 ^{b}		7,02 ± 0,052		16,97 ± 0,116 ^{ac}		11,00 ± 0,21	
Önemlilik	**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**		**P Değeri**	
Irk	0,00	**	0,15	Ö.D	0,00	**	0,001	**	0,00	**
Dönem	0,00	**	0,00	**	0,07	Ö.D	0,006	**	0,87	Ö.D
Irk x Dönem	0,76	Ö.D	0,41	*	0,25	Ö.D	0,04	*	0,27	Ö.D

*,**: (P<0,05, P<0,01); ÖD: Önemli değil

a,b,c,d,e: Farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar sırasıyla P<0,05 ve P<0,01 düzeyinde önemlidir.

Yumurta Akı Ağırlığı: Tavuk ırkı, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun yumurta akı ağırlığı etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde tavuk ırkları ve dönemlere ait farkın istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.3). Çalışmada Isa Brown tavuk ırkına ait yumurta akı 39,01 g, Köy ırkına ait değer ise 36,09 g olarak bulunmuştur. Dönem ortalamalarına ait değer incelendiğinde ortalama yumurta akı ağırlığının en yüksek değerlere 39,60 g. ve 40,24 g ile sırasıyla 4. ve 5. dönemlerde ulaşıldığı belirlenmiştir.

Yumurta Sarısı Ağırlığı: Tavuk ırkı, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun yumurta sarısı ağırlığı etkisi incelendiğinde, dönemler arasında % 5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olurken % 5, tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun % 1 olasılık düzeyinde istatistiki olarak farklı olduğu bulunmuştur (Çizelge 4. 3). En yüksek ortalama yumurta sarısı ağırlığı değeri Isa Brown tavuk ırkında 3. dönemde (16,78 g), en düşük değer ise Köy tavuk ırkında 1. dönemde (13,98 g) belirlenmiştir. Çizelge 4. 3.'de, dönemlere ilişkin ortalamalar incelendiğinde; ortalama yumurta sarısı ağırlığının en yüksek değerlere 16,31 g ve 15,85 g ile sırasıyla 3. ve 4. dönemlerde ulaşıldığı anlaşılmaktadır. Çalışmada kullanılan tavuk ırklarına ait yumurta sarısı değeri istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Isa Brown ırkında 15,58 g, köy ırkında ise 15,33 g olarak belirlemişlerdir. Turan (2006), yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu araştırmada; geleneksel ve ticari işletmelerde yumurta sarı ağırlığını 17,67 ve 17,39 g olarak belirlemişlerdir. Genel olarak bu özellik bakımından elde edilen değerlerin birbirine yakınlığı özelliğin düşük bir genetik varyasyona sahip olmasından kaynaklanabilir.

Yumurta Akı Yüksekliği: Yumurta akı yüksekliği bakımından yapılan incelemede tavuk ırkları arasında % 1 olasılık düzeyinde istatistiki fark belirlenmiş olup, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3). İncelenen bu özellik bakımından Isa Brown tavuk ırkı 7,18, köy ırkları ise 7,05 değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.3). İstatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenen tavuk ırkı x dönem interaksiyonu her bir tavuk ırkında dönemlere göre ve her iki ırkta da dönemler ilerledikçe yumurta akı yüksekliğinin önemli düzeyde değişmediğini belirlenmiştir.

Yumurta Sarısı Yüksekliği: Çizelge 4. 3. incelendiğinde yumurta sarısı yüksekliği (h) tavuk ırkı ve dönemler bakımından % 1, tavuk ırkı x dönem interaksiyonu bakımından ise % 5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yumurta sarısı yüksekliği Isa Brown tavuk ırkında 17,04, köy tavuk ırkında ise 16,82 olarak belirlenmiştir. Dönemler ortalamasına ait değerler incelendiğinde ortalama yumurta sarısı yüksekliğinin en yüksek değerlere 17,07, 17,04 ve 16,96 ile sırasıyla 3. , 5. ve 4. dönemlerde ulaşıldığı belirlenmiştir. Bu özellik bakımından tavuk ırkı x dönem interaksiyonu her bir tavuk ırkında dönemlere göre Isa Brown ırkında 1. dönemden sonra, köy tavuk ırkında ise 3. dönemden sonra artışa geçtiği belirlenmiştir (Çizelge 4. 3).

Yumurta Sarısı Rengi: Çizelge 4. 3.'den görüldüğü gibi araştırmada ele alınan tavuk ırklarının yumurta sarısı rengi üzerine etkileri % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olurken, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Araştırmada tavuk ırkları, dönemler ve tavuk ırkı x dönem interaksiyonuna ait ortalama yumurta sarısı rengi Çizelge 4. 3.'de gösterilmiş olup, Isa Brown ırkının ortalama yumurta sarısı rengi 12,64, köy ırkının ortalama yumurta sarısı rengi 11,28 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Isa Brown ırkına ait yumurta sarısı renginin köy ırklarına göre daha koyu olduğunu ortaya koymaktadır. İstatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenen tavuk ırkı x dönem interaksiyonu verileri incelendiğinde, Isa Brown ırkında dönemler ilerledikçe yumurta sarısı renginde artış, Köy tavuklarında ise azalış belirlenmiştir. Bu farklılığın sebebi çalışmada kullanılan tavuk ırklarının genetik olarak birbirlerinden farklı olmalarından kaynaklanmaktadır. Nitekim Artan (2015), çalışmasında serbest sistemdeki yumurta sarılarının, ticari ve köy sistemlerindeki yumurtalardan daha koyu sarı renkte olduğunu belirlemiş olup sonuçlarımız ile benzerlik göstermektedir.

5.SONUÇ

Bu çalışmaya, free-range koşullarında(serbest gezen) 30 haftalık yaşta genotipi bilinmeyen 25 adet Köy ve 25 adet Isa Brown yumurta tavuğu ile başlanmıştır. 16 hafta süre ile yürütülen araştırma, 4 haftada bir yapılan analizler ve tartımlar ile toplam 5 dönemde yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi, canlı ağırlık, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk rengi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, yumurta ak ve sarı ağırlığı, yumurta ak ve sarısı yüksekliği, yumurta sarı rengi özelliği belirlenmiştir. Deneme süresince yapılan gözlemler sonucunda, Isa Brown ırkı tavukların yumurtlamaları genellikle saat 12:00'de bitmiş olup, Köy tavuklarının ise saat 17:00'ye kadar devam etmiştir. Kümes içerisinde ve gezinme alanlarında sergilenen davranışlarda, Isa Brown ırkları daha sakin olup, Köy tavuklarının daha agresif olduğu gözlenmiştir. Çalışma süresi boyunca, hayvan materyali bakımından bir kayıp yaşanmamıştır. Denemede horozların yer almasıyla, tavukların sosyal ve cinsel ihtiyaçlarının karşılanması öngörülmüştür.

Isa Brown tavuk ırkının (63,33 g) Köy tavuk ırkına (59,74 g) göre yumurta ağırlığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yumurta verimi değerleri incelendiğinde, Isa Brown ırkı % 98.7 ile Köy tavuklarına (% 76.0) göre üstün bir performans göstererek, free-range koşullarında yumurta verim performansının daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Köy tavuklarında gurk olma davranışı gözlenmiştir. Genotip özelliklerinin dışında, yumurta verim değerinin düşük olması gurk olma özelliği ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Isa Brown tavuk ırkının yemden yararlanma oranının 1.77 ile Köy tavuklarına (2.44) göre daha üstün olduğu ancak her iki ırkta da dönemler ilerledikçe yemden yararlanma oranının artış gösterdiği ortaya konulmuştur.

Yem tüketimi dönem ortalamaları bakımından, Isa Brown ırkı 110,88 g, Köy tavukları ise 110,66 g olarak tespit edilmiştir. Canlı ağırlık dönem ortalamaları incelendiğinde, Isa Brown ırkı 1864,12 g ve Köy tavukları ise 1725,28 g olarak bulunmuş olup, canlı ağırlık bakımından Isa Brown ırkı Köy tavuklarına göre daha ağır olduğu sonucuna varılmıştır.

Ortalama olarak % 74 olması istenen şekil indeksi değerinin her iki ırk içinde bu değerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, ortalama kabuk ağırlığı Isa Brown tavuk ırkında 6,56 g, köy tavuk ırkında ise 5,97 g olarak belirlenmiştir. Yumurta kabuk renginin

genotipik bir özellik olduğu, yumurta sarısı renginin ise köy tavuk ırkına göre Isa Brown ırkında daha koyu olduğu tespit edilmiştir.

Yumurta kabuk kırılma direncinin ve kabuk kalınlığının köy tavuk ırklarında Isa Brown ırkına göre daha düşük olduğu ve 4 haftada bir yapılan 5 dönemde de değişim göstermediği ortaya konulmuştur. Ortalama yumurta akı ağırlığı değeri Isa Brown tavuk ırkında 39,01 g, köy ırkına ait değer ise 36,09 g olarak belirlenmiştir. Araştırmada, en yüksek ortalama yumurta sarısı ağırlığı değeri Isa Brown tavuk ırkında 3. dönemde (16,78 g), en düşük değer ise köy tavuk ırkında 1. dönemde (13,98 g) bulunmuştur Yumurta akı ve sarısı yüksekliği Isa Brown tavuk ırkında daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmadaki veriler sonucunda, Isa Brown ırkı, Köy tavuklarına göre free-range(serbest gezen) üretim koşullarında canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kalitesi özellikleri bakımından üstün olduğu saptanmıştır. Isa Brown ırkının yumurta verimi sonuçları(% 98.7) bulunarak, free-range üretim koşullarına uygun bir ırk olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan, bu çalışmanın konu ile ilgili yapılacak yeni çalışmalara yol gösterici olması hedeflenmiş olup, elde edilen sonuçların kanatlı sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akbay, R., 1985. Bilimsel Tavukçuluk, Hoşdere Cad 23/20 Ankara. S, 43-53.

Aksoy, T., 1993. Tavuk Yetiştiriciliği, Şahin Matbaası, İkinci Baskı, Ankara.

Anonim, 2009. TS-1068 Tavuk yumurtası-kabuklu. Türk Standartları Enstitüsü- Türk Standardı.

Anonim, 2020. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, yayın no: 2020.

Artan, S. 2015. Köy, serbest ve kafes sistemlerinde üretilen yumurtalarin kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ordu.

Barnes, B.J. ve Orskov, E.R, 1982. Grain for Ruminanants. *World Anim. Rev*. 42: 32-44.

Çiçekgil, Z., 2021. Kümes Hayvancılığı Durum ve Tahmin 2021. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 332, 2021, Ankara.

Çiçekgil, Z., 2020. Kümes Hayvancılığı Durum ve Tahmin 2020. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 315, 2020, Ankara.

Doğan, H. 2008. Adana 'da satışa sunulan yumurtalarda sunuş çeşitliliği ve kalite değişimi üzerine bir çalışma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Adana.

Durmuş, İ. 2006. Geliştirilmekte olan yerli beyaz yumurtacı saf hatlar ve hibritlerinde verim özellikleri, yumurta kalitesi ve kuluçka sonuçlarının belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

Ekinci, Ö. 2013. Farklı kafes yoğunluklarında barındırılan yumurtacı tavukların rasyonlarına bitkisel ekstraktlar ve vitamin ilavesinin verim, yumurta kalitesi ve bazı kan parametrelerine etkileri. *Doktora Tezi,* Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum.

Fidan, E. 2018. Avrupa Birliği kriterlerine uyum sürecinde Türkiye'de yumurtacı tavuk refahına yönelik mevzuatlara genel bir bakış. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, *Animal Health Prod and Hyg* (2018) 7(1) : 569 – 575.

Ferrante, V., Lolli, S., Vezzoli, G., Cavalchini, L. G., 2009. Effects of two different rearing systems (Organic and Barn) on production performance, Animal welfare traits and egg quality characteristics in laying hens. *J. Anim. Sci.* Vol. 8, s165-174, 2009.

Galea, F. 2022. Isa Brown product catalogue. www.isa-poultry.com/en/product/isa-brown/ (Erişim tarihi: 16.05.2022).

Mcdougal, T., 2020. Global egg production continues to rise. Poultry World, https://www.poultryworld.net/poultry/global-egg-production-continues-to-rise/ (Erişim tarihi: 10.02.2022).

Miao, Z.H., P.C. Glatz ve Y.J. Ru, 2005. Free range Poultry Production - A Review. *Asian Aust. J. Anim. Sci*. Vol 18, No. 1: 113-132.

Özkan, K., ve Açıkgöz, Z., 2007. Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ankara, 395.

Petek, M., 2000. Avrupa Topluluğu Sürecinde Yumurta Tavukçuluğunda Barındırma ile İlgili Yeniden Yapılanma. *Çiftlik Dergisi*., 193: 21-26. Mayıs 2000.

Petek, M., Alpay, F., Gezen, Ş.Ş., Çıbık, R., 2009. Ticari yumurtacı tavuklarda barındırma sistemi ve yaşın erken dönem yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Kafkas Üniversitesi, *Veteriner Fakültesi Dergisi,* 15(1): s57-62, 2009.

Sarıca, M., Erensayın, C. 2004. Tavukçuluk ürünleri. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıklar (Editörler, Türkoğlu, M., Sarıca, M.), Bey-Ofset, 2. Basım, Ankara, s: 100-160.

Şahan, Ü., Yılmaz Dikmen, B., Sözcü, A. 2015. Tavukçuluk sektörünün gelişimi, üretim potansiyeli ve karşılaşılan sorunlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015.

Şamlı HE., Ağma Okur A., 2016. Tüm Yönleriyle Yumurta. *İstanbul Ticaret Borsası Yayınları*, Yayın No: 208, 14-15,35 İstanbul.

Şenköylü N., 2001. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir.Fak. Modern Tavuk Üretimi, 2001.

Turan, B. 2006. Yumurta tavukçuluğunda farklı üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkileri. *Doktora Tezi,* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Samsun.

Türker, İ., Alkan, S. ve Akçay, S. 2017. Yerli ve yabancı ticari kahverengi yumurtacı tavukların serbest (Free Range) yetiştirme sisteminde verim özelliklerinin karşılaştırılması**.** *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 5(7)**:** 814-821.

Türkoğku M., Sarıca M., 2014. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme Hastalıklar, Ankara.

Yıldırım, H., Camcı, Ö. 1997. Broiler yetiştiriciliğinde gelişmeler ve verimlilik. *MKV Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 1-14.

Yıldız, D., 2021. Kanatlı Endüstrisi ve Trendleri. *Uluslararası Hayvan Yemi ve Katkıları Dergisi.* (2) : (1), 70-75. 2021.