T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEYAZ VE KAHVERENGİ TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARDA, TAVUK YAŞI VE KAFES KATININ YUMURTA İÇ VE DIŞ KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

Bayram AKKUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootekni Anabilim Dalını

Ağustos-2016
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEYAZ VE KAHVERENGİ TİCARİ YUMURTACI TAVUKLARDA, TAVUK YAŞI VE KAFES KATININ YUMURTA İÇ VE DIŞ KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

Bayram AKKUŞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İskender YILDIRIM

2016, 47 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Prof. Dr. İskender YILDIRIM
Doç. Dr. Ali AYGÜN

Bu çalışmanın amacı, yumurta tavuklarında beyaz (Nick-Chick) ve kahverengi (Nick- Brown) yumurtacı tavukların değişik yaş gruplarında ve farklı kafes katlarındaki, yumurta kalitesi parametrelerine etkilerini araştırmaktır.

Çalışmalarda ticari yumurtacı Nick-Chick ve Nick- Brown tavuklarından farklı kafes katlarında (1, 3, 5. katlarda) 28, 52 ve 70 haftalık yaşlarda elde edilen yumurtaların kalite özellikleri arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti ve yumurta kabuk yüzey alanı değerleri belirlenmiştir. İç kalite özelliklerinden ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, haugh birimi, ak pH, et ve kan lekesi değerleri belirlenmiştir. Sonuçta, tavuklarda genotip, yaş ve kafes katının yumurta ağırlığı, özgül ağırlık ve kabuk özelliklerine önemli etkileri bulunmuştur ($P<0,01$). Kahverengi yumurtaların beyaz yumurtalara göre daha ağır ve özgül ağırlıklarının daha fazla oldukları tespit edilmiştir. Beyaz yumurtaların sarı ve akında et ve kan lekesi görülme oranı oldukça düşüktür ($P<0,01$). Genotipin yumurta ak pH'na etkisi önemsiz bulunmuştur.

Kafes katlarının yumurta kalitesine etkileri incelendiğinde, birinci katın yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk yüzey alanı, ak indeks, sarı indeks, sarı renk, haugh birimi yönleri ile diğer katlara (3-5) göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0,01$).

Yumurta tavuklarında yaş ilerledikçe yumurta ağırlığının ve özgül ağırlığın arttığı, buna karşın kabuk kalınlığı, ak indeksi, et ve kan lekesi değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Yumurta kalitesi açısından üniform yumurta elde edilmesi için genotip, yaş ve kafes katlarından kaynaklanan farklılıkların en aza indirilmesi için şartlar oluşturulmalıdır. Bir başka yaklaşımda genotip, yaş ve kafes katlarından kaynaklanan yumurta kalitesindeki farklılıkların pazarlama açısından iyi değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Genotip, kafes katı, parametre, yaş, yumurta kalitesi, yumurta tavuğu.

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF HEN AGE AND CAGE FLOOR ON INTERNAL AND EXTERNAL EGG QUALITY PARAMETERS OF WHITE AND BROWN LAYERS

Bayram AKKUŞ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN MECHANICAL ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. İskender YILDIRIM

2016, 44 Pages
Jury
Advisor Prof. Dr. İskender YILDIRIM
Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Doç. Dr. Ali AYGÜN

Effects of Age and Cage Floor on Egg Internal and External Quality Parameters in White and Brown commercial layers

The purpose of this study is to investigate the effects of white and brown laying hens in various age groups and in different cage floors on egg internal and external quality parameters.

In the study, the eggs obtained from commercial white Nick Chick and Nick Brown layers raised different floors of the chicken cages (1, 3, 5 floors), and 28 ,52 and 70 weeks of age. In order to evaluate the external quality characteristics of the eggs, the egg weight, specific gravity, shape index, shell thickness, breaking strength and egg shell surface area values were determined. As internal quality characteristics, white index, yolk index and yolk color, Haugh unit, albumen pH, meat and blood stain values were determined.

As result, genotype, age and cage floor have a significant effect on egg weight, specific gravity and shell properties ($P < 0.01$). The eggs obtained from Nick brown genotype were heavier and had a higher specific gravity than that of white eggs.

The incidence of meat and blood stains in white shelled eggs were lower ($P < 0.01$) compared to brown shelled eggs. No significant differences were found for egg white pH between groups.

Regarding the effects of cage floors on egg quality parameters, the egg weight, shape index, shell thickness, shell surface area, albumen index , yolk index and Haugh unit were higher in the first floor than that of the other floors (3-5) ($P < 0\ 01$) .

As conclusion, with increasing age, the egg weight and egg specific gravity increases whereas the shell thickness, white index and blood stain values decreases. In order to obtain high quality eggs, the differences among genotype, age and cage floor should be eliminated. In other words, the differences which has impact on egg quality, i.e, genotype, age and cage floor, might be a usefull tool for marketing strategies of eggs

Key words: Age, cage floor, egg quality, Genotype, laying hen

ÖNSÖZ

Yumurta, insanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için en ucuz ve kolay temin edilen besindir. Doğal ambalajında insan öğününe sunulan, hile katılması zor mükemmel gıdalardan birisidir. Ucuz olması dolayısıyla tüketimi oldukça fazladır. Yumurta tüketiminde tüketici tercihleri yumurtanın kabuk rengi, kalınlığı, temizliği ve tazeliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Üreticiler yumurtanın pazarlanmasında yumurta kalitesi açısından tüketici tercihlerini dikkate alması halinde daha başarılı olabilmektedirler. Yumurta üretimindeki artışa paralel olarak yumurta kalitesinin önemi de artmaktadır.

Bu çalışma ile Yumurta Tavukçuluğunda kalıtsal yapının, yaş ve kafes sisteminde kafes kat ve konumlarının yumurtanın iç ve dış kalitesi parametrelerinde ne gibi farklılıklar oluşturabileceği laboratuvarda elde edilen bilimsel verilerin değerlendirilmesi, karşılaştırılması ile konuya daha da açıklık getirilebilecektir.

Bu çalışmada emeği ve katkısı geçenlerden en başta tezin hazırlanmasında bana yol gösteren, rehberliğine her zaman başvurabildiğim sabrını ve bilgisini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. İskender YILDIRIM hocama, tezin hazırlanmasında emeğini ve bilgisini esirgemeyen ve laboratuvar çalışmalarına destek veren Niğde Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Dekan Yardımcısı Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU'na, istatistik analizlerde yardımcı olan sayın Doç. Dr. İsmail KESKİN'e, laboratuvar çalışmalarında yanımda olan ve katkı veren çalışma arkadaşlarımdan Ziraat Mühendisi Renan KESGİN ve Tekniker Mahmut YURTDAŞ'a, İşletmelerinin kapılarını bu çalışma için açan bilgileri ve deneyimleri ile maddi ve manevi desteklerini gördüğüm Niğde Gözde Tavukçuluk Şirketinin sahipleri Aydın BENLIER ve Ayhan Ahmet ALTAN'a, çalışmalarımda yanımda olan destekleri ve hoşgörülerini devamlı hissettiğim eşim Serpil AKKUŞ ve çocuklarım Halil Furkan, Beril Yağmur ve Talha Rüzgâr AKKUŞ'a en içten duygularımla teşekkür eder saygı ve sevgilerimi sunarım.

Bayram AKKUŞ
KONYA-2016

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1 Genotipin Yumurta Kalitesine Etkisi 4
2.2 Yaşın Yumurta Kalitesine Etkisi 7
2.3 Kafes Katının Yumurta Kalitesine Etkisi 8

3. MATERYAL VE YÖNTEM **10**

3.1 Materyal 10
3.1.1 Kümes ve Kafes Özelikleri 10
3.1.2 Genotiplerin Özellikleri 11
3.2 Deneme Planı 12
3.3 Yöntem 13
3.3.1 Yumurta Kalite Özellikleri 13
3.3.2 İstatistiki Analizler 19

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **20**

4.1 Yumurta Dış Kalite Özellikleri 20
4.1.1 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Genotipin Etkisi 23
4.1.2 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Kafes Katının Etkisi 25
4.1.3 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi 26
4.1.4 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine İnteraksiyonların Etkisi 28
4.2 Yumurta İç Kalite Özellikleri 30
4.2.1 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Genotipin Etkisi 33
4.2.2 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Kafes Katının Etkisi 34
4.2.3 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi 35

4.2.4 Yumurta İç Kalite Özelliklerine İnteraksiyonların etkisi **37**

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **39**

5.1 Sonuçlar 39
5.2 Öneriler 42

KAYNAKLAR **43**

ÖZGEÇMİŞ **46**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

A	Kabuk Yüzey Alanı (cm^2)
g	Gram
µ	Mikron
mm	Milimetre
cm	Santimetre
mg	Miligram
Kcal/kg M.E.	Kilokalori/kilogram/metebolik enerji
m3/dk	Metreküp/dakika
RCF	Sarı rengi

Kısaltmalar

Ark.	Arkadaşları
BAR	Barred Plymouth Rock
BSL	Hy-Line Brown
RIR	Rhode Island Red
WL	Beyaz Leghorn
Fy	Fayoumi
WSL	Hy-Line
LSL	Lohmann Selected Leghorn
NH	New Hampshire
ÖNSZ	İstatistiki olarak önemsiz
DKB	Dış kaynaklı beyaz
LW	Lohmann White
HN	Rhode Island Red male x Barred Plymouth Rock (female).
LB	Lohmann Brown

1. GİRİŞ

Yumurta tavukçuluğunda; genetik, yetiştirme sistemleri, besleme ve sağlık konusundaki gelişmelerle hayvan başına yıllık yumurta verimi yaklaşık 300-320 adete ulaşmıştır. Yumurta üretimindeki artışa paralel olarak yumurta kalitesinin önemi de artmaktadır. Bu nedenle yumurta kalitesini etkileyen; genotip, sürü yaşı, yetiştirme sistemi, besleme, sağlık, depolama, nakliye ve işletme teknolojisinin iyi planlanması gerekmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2009).

Yumurta tavukçuluğunda; özellikle ıslah olmak üzere bakım besleme ile teknolojik gelişmeler yumurta veriminioldukça artmasını sağlamıştır. Yumurta verimi artmasına rağmen yumurta kalitesikonusunda aynı düzeyde artış sağlanamamıştır.Bu durum, yumurta kalitesinin artırılması konusundaki çabaları yoğunlaştırmıştır.Yumurta kalitesinin özelliklerinin belirlenmesi, kalitenin yumurtlama öncesi ve sonrası koruyacak yöntemlerin ortaya konulması gibi birçok süreci kapsayan büyük bir endüstrinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Yumurta kalitesini yumurtlama öncesi ve sonrasını etkileyen birçok faktör vardır. Ancak yeni yumurtlanmış bir yumurta en yüksek kalitededir. Yumurta tavukçuluğunda amaç yumurta veriminin yükseltilmesi yanında, yumurtanın üretim kalitesinde tüketiciye ulaştıracak pazarlama sistemlerinin oluşturulmasıdır (Abdallah ve ark., 1993; Atasoy ve ark., 2001).

Tüketiciler yumurtanın iriliği, temizliği ve tazeliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yumurtanın pazarlanmasında yumurta kalitesi açısından tüketici tercihlerini dikkate alması halinde yumurta tavukçuluğunun sürdürülebilirliği ve tüketici sağlığı açısından önemlidir (Efil ve Sarıca, 1997).

Modern yumurta tavukçuluğunda, yumurta üretimi ve yumurta kalitesi ile ilişkili konularda beyaz veya kahverengi hibritlerin genetik potansiyellerinin belirlenmesi önemlidir. Ayrıca değişik yaş gruplarında özellikle verime yeni başlayanlar ve üretimden çıkarılma aşamasına gelenlerin yumurta kalitesin de ne gibi farklılıklar olduğunun tespiti önemlidir. Kafes sisteminde kafeslerin yüksekliği ve kat randımanı yönüyle tüketilecek yumurtaların depolama süresi, yumurta kalitesi, pazar paylarının belirlenmesi açılarından bilinmesi gerekmektedir (Şekeroğlu ve Sarıca, 2002).

Kahverengi yumurtacılar ile beyaz yumurtacıların iç ve dış yumurta kaliteleri birbirinden bazı farklılıkları olduğu yapılan çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu farklılıklar üretim ve pazarlama aşamalarında avantaj ve dezavantaj şeklinde üretimi ve tüketimi etkilemektedir. Kahverengi ve beyaz yumurtaların iç ve dış kalite farklılıkların tespit edilmesi, bu farklılıklara göre avantajlı yönlerin geliştirilmesi, dezavantajlı yönlerin azaltılması, olumlu hale getirilebilmesi için yetiştiricilik yöntemlerinin ve üretim metodunda yapılması gereken hususlar belirlenebilecektir. Bu durum hayvan başına kaliteli yumurta veriminin artırabilecektir. Yumurta kalitesindeki artışa bağlı olarak pazar ve piyasa koşullarındaki iyileşmeleri beraberinde getirecektir.

Bu çalışma ileher bir yumurtacı genotipin aynı çevrede belirli verim dönemine ait yaşlarda farklı kafes katlarındanelde edilen yumurtaların iç ve dış kalitesindeki farklılıkları tespit edilmesi mümkün olabilecektir. Ayrıca her iki genotipte yaş ve kafes katı etkenlerinin yumurta iç ve dış kalitesi üzerine etkisinin olup, olmadığı

anlaşılabilecektir. Bu etkenlerinin etkilerinin olması halinde bunların muhtemel sebepleri üzerinde durularak yumurta kalitesindeki olumsuzluklar giderilmesinde önemli mesafe alınabilinecektir. Böylelikle, üreticiler genotip ve verim dönemini dikkate alarak yumurta kalite parametrelerinde ki değişimler konusunda bilgi sahibi olabilecektir. Bu bağlamda gerekirse yaş ve genotipe uygun taşıma, depolama ve nakliye uygulamalarını geliştirmeleri mümkün hale gelebilecektir. Yumurta pazarlanması konusunda karşılaşılabilecek muhtemel sorunların çözümüne katkı sağlanacaktır. Ayrıca, daha kaliteli yumurta tüketimde kalitenin artırılması ile küçük katkılar sağlanabilecektir.

Aynı zamanda ülkemiz önemli bir parent stock ithalatçısıdır. Damızlıkçı işletmelerde yumurta kalitesinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma sonuçları ile damızlıkçı işletmelerindeki yumurta kalitesinin artırılmasına önemli katkılar sunulabilecektir. Böylece ülke ekonomisine katkıda bulunmasını da gündeme getirebilecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yumurtanın ezelden beri insan beslenmesinde değerli olduğu, birçok uygarlığın yumurtaya ayrı bir değer verdiğini ve hatta birçok ressama ilham kaynağı olan yumurtanın şekli, rengi, yapısı insanlığın her zaman ilgisini çekmiştir. Yumurtanın üretimden, tüketime kadar geçen süreçte kalitesinde belirli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yumurtanın kalitesi değişkenlik gösteren unsurlardan oluşmaktadır. Bunlar; tazelik, temizlik, büyüklük, sağlamlık, besleyicilik ve tat olarak sıralanmaktadır. Yumurtanın tazeliğinin ölçülmesinde ak yüksekliği önemlidir. Ak yüksekliği ile yumurtanın ağırlığı arasında bir korelesyon bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre yumurta akında zamana bağlı olarak bir azalma oluştuğunu, bu duruma genotipin iç kalite üzerine etkisinin yanında yumurtanın depolama şartlarının etkilidir (Bozdoğan, 1984).

Yumurta dış kalitesi açısından kabuk kalitesinin belirlenmesi önemlidir.Kabuk kalitesinde başlıca unsurlar temizlik, şekil indeksi, kabuk yapısı ve sağlamlıktır. Bu özelliklerde kalıtım, hastalıklar, tavuğun yaşı, sıcaklık, besleme, yetiştirme şartları, stres gibi faktörler etkili olmaktadır. Yumurta iç kalitesi açısından ak, sarı, hava boşluğu, sarı rengi, et ve kan lekesi önemlidir. Beyaz yumurtaların, kahverengi yumurtalara göre yumurta akı ve sarısında et ve kan lekesi daha az görülmektedir (Jacob ve ark., 1998).

Bazı yumurta kalite özelliklerinin kalıtıma bağlı olduğunu, kalıtım derecesinin belirli şartlarda tahmin edilebilmektedir. Ayrıca kalıtım derecesinin yumurtlama sürecinin uzamasına ve yumurtalama siklusuna bağlı olarak değişmektedir. Yumurta büyüklüğü, yumurta sarı oranı ve sarı içerisindeki kuru madde oranı dikkate alındığında yaşlı tavukların genç tavuklara göre daha fazla olduğu, fakat buna karşın genç tavukların da seleksiyonun devamlılığı konusunda daha etkilidir (Özdemir, 2003).

Yumurtanın yumurtlanmasından itibaren iç kalite özelliklerinde değişimin başladığı ve kalitenin giderek düştüğü bilinmektedir. Kalitedeki bu düşmenin uygun depolama şartlarında yavaşlatılabileceği ve bu sürede yumurtada meydana gelen değişiklikler ağırlık kaybı, hava boşluğu artışı, ak salınımı, hidrojen iyonu yoğunluğu ve bakteriyel bozulma şeklinde oluşmaktadır. Yumurtanın kalitesini koruyabilmek için uyulması gereken kurulların başında, kaliteli yumurta verimine sahip genotipin seçilmesi, dengeli beslemenin yapılması, kümes şartlarının uygun olması ve temiz yumurta üretiminin amaçlanması gerekmektedir (Altan, 1989).

2.1 Genotipin Yumurta Kalitesine Etkisi

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde geliştirilen O1xT1 hibritlerinin yumurta kalite özelliklerini tespit etmek maksadıyla yapılan bir araştırmada; 40 haftalık yaştan itibaren 3 haftalık süre içerinde 490 adet yumurta üzerinde yapılan ölçümler neticesinde yumurta ağırlığı 61.72 g, yumurta kabuk kalınlığı 388.83 µ, kabuk ağırlığı 6.27 g, şekil indeksi 75.02, sarı indeksi 45.32, ak indeksi 8.52, Haugh birimi 82.69, et ve kan lekeleri %14.07 bulunmuştur (Uluocak, 1989).

Beyaz Leghornlarla melezlerinin yumurta kalitesi, özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılan araştırmada; Melezler; Leghornlardan 20 ve 40. haftalarda, şekil indeksi, sarı indeksi ve rengi ile kabuk kalınlığına göre daha iyi performans gösterdiği, ancak yumurta verimi ile ağırlığına göre farklılıkları önemli bulunmamıştır (Kumararaj ve ark., 1990).

Lohmann LSL beyaz yumurtacı tavuklar (38 haftalık) üzerinde yapılan çalışmasında, yumurta ağırlığı 64.86 g, kırılma direnci 4.06 kg/cm2, yumurta sarı indeksi % 42.17, ak indeksi % 6.12, Haugh birimi 83.13, kabuk kalınlığı 0.41 mm olarak tespit edilmiştir (Colpan ve ark., 2005).

Denizli ve ticari yumurtacı tavuk sürülerinin, yaş ve genotipe bağlı olarak yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi, kırılma direnci, kabuk kalınlığı, sarı indeksi, ak indeksi, haugh birimi ve sarı renginin tespiti için yapılan araştırmada; Denizli tavuklarında yumurta ağırlığının, ticarilere göre düşük olduğu ($P<0.01$), şekil indeksi, sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimine göre ticarilerin, Denizli tavuklarından daha yüksek olduğu ($P<0.01$), Denizli tavuklarının yumurta kalite özellikleri genotipik kapasitelerinin yüksek olduğu, ıslah edilmesi halinde yumurta kalitesinin artırılmasının mümkün olabilecektir (Atasoy ve ark., 2001).

Bangladeş'teki farklı genotipteki (Rhode Island RedXHilly, HillyXFayoumi, Sonali, Nera ırkları ve melezleri) tavuklarda genotipin yumurta kalitesine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada; Yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, değerleri bakımından genotipler arasında farklılıklar önemli ($P<0.01$) olmuştur (Khan ve ark., 2004).

Leghorn yumurtacı hatlardan elde edilen yumurtaların kalite özelliklerini belirlemek maksadıyla yapılan araştırma neticesinde; bütün hatlarda sarı indeksi hariç diğer kalite özelliklerinin önemli ($P<0.05$) düzeyde farklı olduğu ve hatlar üzerinde seleksiyon yapılmak suretiyle yumurta kalitesini artırmak mümkündür (Laxmi ve ark., 2001).

Lohmann beyaz ve kahverengi yumurtacı tavukların değişik kümes sistemlerinde barındırılmasının yumurta kalitesi ve performans üzerine etkisini araştırmak için yapılan çalışmada; Beyaz yumurtacılardan elde edilen yumurtaların kahverengi yumurtacılara göre haugh birimi, kabuk kalınlığı bakımından yüksek olduğu, sarı rengi et ve kan lekeleri bakımından ise düşük oldukları tespit edilmiştir (Leyendecker ve ark., 2001).

Bangladeş'te bulunan çıplak boyunlu tavuklar ile yüksek verimli Rhode Island Red (RIR), Beyaz Leghorn (WL) ve Fayoumi (Fy) ırklarının melezlerinin yumurta kalitesini belirlemek üzere yaptığı araştırmada; çıplaklık genine sahip olan tavukların yumurta kalitesinin diğerlerine göre yüksek olduğu, yumurta kalitesi düşük olan genotiplere bu genin transfer edilmesiyle birlikte kalite özellikleri yükseltilebilecektir (Haque ve ark., 2001).

Sarıca ve ark., (2010) dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin genotipe bağlı değişimi konusunda yaptıkları çalışmada; En yüksek haugh birimi ve ak indeksi değerleri beyaz yumurtacı genotiplerden elde edildiği, genotipin yumurta ağırlığı (g), şekil indeksi (%), kabuk kalınlığı (mm), yumurta kabuğu yüzey alanınaak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı rengi, sarıda et lekesi akta kan ve ete lekesine etkilerinin istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) olduğunu bildirmişlerdir.

Denizli ve ticari tavuk sürüsünde yapılan araştırmada; 40. haftada yumurta ağırlığı 55.15 ve 63.82g, şekil indeksi % 74.30 ve 77.48, kırılma direnci 2.88 ve 2.69 kg/cm^2, kabuk kalınlığı 0.365 ve 0.372 mm, sarı indeksi % 45.34 ve 45.03, ak indeksi % 5.48 ve 7.74, Haugh Birimini 62.41 ve 74.97, sarı rengini (RCF) 10.75 ve 9.15 olarak bulmuşlardır (Atasoy ve ark., 2001).

Dört ayrı genotipin yumurta kalitesine etkisinin araştırdığı çalışmada; genotipin yumurta ağırlığı, sarı rengi ve ak indeksi ile Haugh birimine olan etkilerine göre farklılıklar önemli ($P<0.05$) ($P<0.01$), sarı indeks ve sarı rengindeki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Singh ve ark., 2009).

Farklı genotiplerin yumurta kalitesine etkilerini tespit etmek için yapılan araştırmada; genotipin yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığına etkileri bakımından bulunan farklılıklar önemli bulunurken ($P<0.01$), ak indeks, sarı indeksi ve haugh birimi, yumurta kabuk direnci ile şekil indeksi bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tůmová ve ark., 2007).

Farklı genotiplerin yumurta kalitesine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada; genotiplerin yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi, bakımından istatistiki

olarak önemli ($P<0.05$, $P<0.01$), ak indeks, sarı indeksi ve haugh birimine etkileri bakımından farklılıklar önemsiz ($P>0.01$) bulunmuştur (Zita ve ark., 2009).

Üç adet beyaz leghorn hattı, melezleri ile iki ticari hattın yaşa bağlı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini tespit etmek üzere yapılan araştırmada; Yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, haugh birimi ve ak yüksekliği 240, 350 ve 450'nci günlerde ölçülmüştür. Kalite özelliklerinin kalıtım derecesinin yaşla birlikte düştüğü bu nedenle yumurta verimi süresince yumurta kalite özelliklerini geliştirmek için verim döneminin başlarında seleksiyon yapılabileceğini tespit etmişlerdir (Ledur ve ark., 2002).

Geliştirilmekte olan yerli beyaz yumurtacı saf hatlar ve hibritlerinde verim özellikleri, yumurta kalitesi üzerine yapılan çalışmada; Yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve özgül ağırlık bakımından hatlar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı, yumurta kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığı, ak indeksi bakımından özellikleri bakımından ise hatlar arasındaki farklılığın önemli ($P<0.01$) seviyede olduğu, saf hatların yumurtaların iç kalite özelliklerini oluşturan sarı indeksi, haugh birimi, et ve kan lekesi değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamış olup Black hattından elde edilen yumurtaların ak indeksi, Blue ve Maroon hatlarından elde edilen yumurtaların ak indeksinden önemli ($P<0.01$) seviyede düşük çıktığını tespit etmişlerdir (Durmuş ve Türkoğlu, 2007).

Dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin yaşa bağlı değişimi konusunda yaptığı çalışmada, yumurtlama döneminde yaşa bağlı değişimler genellikle tüm genotiplerde benzer eğilim göstermiştir. Yerli genotiplerin kabuk kırılma direnci, kabuk rengi ve kısmen yumurta ağırlığı bakımından ıslah edilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Sarıca ve ark., 2010).

Yerli ve yabancı kaynaklı yumurtacı hibritlerin yaşa bağlı yumurta kalitesini karşılaştırıldığı araştırmada, yerli beyaz, dış kaynaklı beyaz, yerli kahverengi ve dış kaynaklı kahverengilerde sırasıyla, yumurta ağırlığı 59.53, 60.76, 63.19 ve 62.43 g; yumurtaların şekil indeksi, %75.19, 77.36, 76.99 ve 77.16; özgül ağırlık 1.086, 1.088, 1.081 ve 1.089 g/cm^3; kabuk kalınlığı 351.43, 360.63, 329.05 ve 366.05 μ; kırılma direnci 2.95, 2.82, 2.77 ve 2.99 kg/cm^2; ak indeksi %9.51, 10.37, 9.77 ve 9.80; Haugh birimi 85.74, 88.61, 86.79 ve 86.53; sarı indeksi %43.21, 42.57, 44.40 ve 43.51; et+kan lekeleri % 4.55, 0.91, 38.18 ve 27.27 olarak tespit edilmiştir (Karaçay, 2000).

LW, LB, HN ile bunların melezlerinden elde edilen yumurtaların kalitesi üzerine yapmış olduğu çalışmada; yumurta ağırlıklarının sıra ile 55.8, 56.6, 55.0, 59.3 g,

yumurta akı yükseklikleri 8.66, 8.36, 8.57, 8.46 mm, sarı rengi 5.41, 5.70, 5.26, 6.15 olarak tespit edilmiş ve farklılıklar önemli (P< 0.05) bulunmuştur (Singh ve ark., 2009).

2.2 Yaşın Yumurta Kalitesine Etkisi

Yumurta kalite özelliklerinin yaşla birlikte nasıl değiştiğini belirlemek üzere yapılan araştırmada; ilerleyen yaşla birlikte yumurta ağırlığı, sarı çapı, ak genişliği ve ak uzunluğunda artma ve kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti, sarı indeksi, ak indeksi, sarı yüksekliği, ak yüksekliği ile Haugh biriminde azalma olduğunu tespit etmişlerdir (Akbaş ve ark., 1996).

Damızlık tavuklardan elde edilen 15.600 adet yumurta üzerinde yapılan araştırmada, yaşın yumurta kalitesi ve döllülüğü etkileyen en önemli faktör olduğunu, yaşlı tavuklardan elde edilen yumurtaların, genç tavuklardan elde edilenlere göre kırıldığı zaman daha çabuk dağıldığını belirterek ak yüksekliğinin düşük olduğunu, tavuk ırkları arasında yumurta kalitesi bakımından önemli düzeyde farklılık bulunmuştur (Luykx, 1994).

Değişik yaşlardaki yumurta tavuklarının yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; tavuk yaşının yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncine etkisi bakımından farklılıklar önemli (P<0.01), şekil indeksine etkisi önemsiz bulunmuştur (Petek ve ark., 2009).

Yumurta tavuklarında farklı yaş evrelerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direnci, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi, sarı rengine, olan etkileri önemli**,** şekil indeksine etkisi önemsizdir (Sekeroglu ve ark., 2014).

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bulunan 40 ve 50 haftalık yaşlarda kahverengi yumurtacı saf hat ile bunların değişik kombinasyonlarının melezlenmesiyle elde edilen 8 hibrit genotip kullanarak yumurta kalite özelliklerini belirlemek ve farlılıkları kaşılaştırmak için yapılan araştırmada; yumurta ağırlığı, şekil indeksi, bakımından her iki dönemde önemli düzeyde (P<0.01) farklılık olduğu; özgül ağırlık bakımından önemsiz olduğu (P>0.05), 40 haftalık yaşta her iki genotipteki gruplar arasında kabuk kalınlığı, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi bakımından her iki genotip gruplarında ve iki dönemde de önemli seviyede farklılık bulunmuştur (Erkuş ve Akbay, 2004).

Farklı Leghorn hatlarında (PL ve PL2) ve karşılıklı melezlerinde (PL12 ve PL21), iki dönemde (34-38 ve 68-70 haftalık yaşta) kırık yumurta ve yumurta kalitesine ait özellikleri belirlemek amacıyla yapılan araştırmada; yaşın ilerlemesiyle birlikte,

yumurtaların özgül ağırlığı düşerken kırık yumurta ve vücutta kabuğu onarılan yumurta sayısı önemli derecede artmıştır. PL2 hattında, kırık yumurta ve kabuğu vücutta onarılan yumurta sayısı PL1 hattına göre daha düşük düzeyde seyrederken, yumurta ağırlığı ve özgül ağırlığın önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. PL2 hattında, kırık yumurta ve kabuğu vücutta onarılan yumurta oranlarında bir değişme olmamıştır. Saf hatlar ile melezlerin karşılaştırılmasında heterosisin oluşmadığı görülmüştür. Kırık yumurta için 0.08-0195, kabuğu vücutta onarılan yumurta için 0.05-0.28 arasında değişen kalıtım derecesi hesaplanmış olup seleksiyon çalışmalarının yumurta veriminin sonuna kadar yapılması gerekmektedir (Brah ve ark., 2001).

Hisex Brown tavuklarında 54 haftalık yaştaki yumurta ağırlığını 66.69 g, şekil indeksini % 77.92, kırılma direncini 1.17 g/cm^2, kabuk kalınlığını 0.367 mm, ak indeksini % 7.74, sarı indeksini % 43.21, sarı rengini 9.56 ve Haugh birimini 78.98 olarak tespit etmişlerdir (Yörük ve ark., 2004).

Lohman tavuklarında32 haftalık yaştayumurta kalitesini belirlemek içinyapılan bir araştırmada yumurta ağırlığını 66 g, şekil indeksini % 77.3, sarı çapını 4.23 cm, sarı rengini 10.0, Haugh birimini 87.0 ve kabuk kalınlığını 0.36 mm olarak tespit etmişlerdir (Florou-Paneri ve ark., 2005).

Yaşın yumurta kalitesi üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan araştırmada, yaşın döllülüğü etkileyen en önemli faktör olduğunu, yaşlı tavuklardan elde edilen yumurtaların, genç tavuklardan elde edilenlere göre kırıldığı zaman daha çabuk dağıldığını belirterek ak yüksekliğinin düşük olduğunu, yumurtaların 10 gün süreyle depolanması durumunda, 3 gün süreyle depolananlara göre sarı yüzdesi daha fazla, ak yüksekliği ve ağırlığı daha düşük olduğu, tavuk ırkları arasında yumurta kalitesi bakımından önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir (Luykx, 1994).

2.3 Kafes Katının Yumurta Kalitesine Etkisi

Üretim sistemlerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmalarında, kafes sistemindeki tavukların daha ağır ve daha koyu kabuklu yumurta verdikleri tespit edilmiştir. Serbest sistemde ak kalitesi ve sarı rengi bakımlarından iyi sonuçlar elde edilmiş, kuşluklu (aviary) sistemde ise kabuk kalitesi yüksektir (Pavlovski ve ark., 2001).

Beyaz yumurtacı (Lohmann Selected Leghorn, LSL) ve kahverengi (Lohmann Traditional, LT) yumurtacı hibritlerin kafes, tünek ve serbest sistemdeki yumurta kalite özelliklerini araştırdıkları çalışmada yumurta kalitesi üzerine yetiştirme sisteminin önemli bir etkisinin olmadığını, kabuk kalınlığı ve et-kan lekeli yumurta oranının

serbest sistemde, sarı renginin ise kafes sisteminde daha yüksektir (Leyendecker ve ark., 2001).

Yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kafes katının özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, kabuk yüzey alanına etkisi önemsiz (P>0.05) bulmuşlardır (Karaman ve ark., 2013).

Serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurta veriminin kafeste yetiştirilenlerden düşük, fakat yumurta ağırlığının daha yüksektir (Hughes ve Dun, 1983).

Serbest üretim sisteminde ilk yumurta ağırlığının ve ortalama yumurta kabuk kalınlığının kafes sistemine göre daha yüksektir (Fraser ve Bain, 1994).

Kafes katlarının yumurta kalitesine etkisini, belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada; kafes katlarının ak indeksi, haugh birimi, sarı rengi, sarı indekse olan etkilerine göre bulunan farklılıkların önemsiz (P>0.01) bulunmuştur (Yildiz ve ark., 2006).

Bursa bölgesinde bir yumurta tavuğu kümesinin yapı içi iklimsel çevre koşullarının yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada; kafes katlarının ak indeksi, haugh birimine olan etkilerine göre bulunan farklılıkları önemli, (P<0.01) yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığındaki farklılıkları önemsiz bulmuşlardır (Kılıç ve Şimşek, 2006).

Altlıklı yer sisteminde yerli Gerze ve Denizli tavuklarının yumurta kalitesini belirlemek için yapılan çalışmada; şekil indeksini %75.07 ve 75.98; özgül ağırlığı 1.089 ve 1.091 g/cm3; kabuk kalınlığını 0.330 ve 0.336; kırılma direncini 1.40 ve 1.29 kg/cm2; sarı indeksini % 44.86 ve 44.63; ak indeksini % 11.01 ve 7.27; Haugh Birimini 90.27 ve 77.48; yumurta sarı rengini 8.11 ve 9.18; 52. haftada yumurta ağırlıklarını da 47.60 ve 44.00 g olarak tespit etmişlerdir (Şekeroğlu ve Özen, 1997).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırma; Niğde İlinde 300.000 adet yumurta/gün kapasiteli, geleneksel kafes sisteminde yumurta üretimi yapan bir tavukçuluk işletmesinden elde edilen yumurtalar ile yürütülmüştür.

3.1.1 Kümes ve Kafes Özelikleri

Kümes 12x60 m ebatlarında olup toplamda 720 m^2 taban alanına sahiptir. Kümeslerde otomatik yemleme sulama ve havalandırma sistemleri mevcuttur. Kümes içerisindeki kafesler 3 m yüksekliğinde 5 katlı ve 5 bloktan oluşmaktadır. Kafes gözleri 60x60x45cm ebatlarında olup her gözde 9 adet olmak üzere toplam 35.000 adet yumurtacı tavuk yetiştirilmektedir. Her tavuk için 400 cm^2 kafes alanı ayrılmıştır.



Şekil 3.1.1.1. Deneme Yapılan Kümes Ve Kafeslerden Bir Görünüm

Tez konusu için seçilen yumurta tavuğu işletmesinde 4 ve 5 nolu kümeslerde çalışma yürütülmüştür. 5 nolu kümeslerde Nick Chick ve 4 nolu kümeslerde Nick Brown hibritleri yetiştirilmektedir. Kümeslerde 5 katlı geleneksel kafes kullanılmakta ve tünel tipi havalandırma yapılmaktadır. Kümeslerin fan kapasiteleri 37.000m^3/dk' dır. Kümeste kafesler arası ısı ve ışık farklılıkları olup olmadını tespit etmek için denemenin başlangıcında gerekli ölçümler yapılmıştır. 4 ve 5 nolu kümeste orta bloklar esas alınarak kafes katlarında ısıya duyarlı termometre ile yapılan ölçümler Çizelge 3.1.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.1.Kümeste Katlar Arası Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

	1.Kat	2.kat	3.kat	4.kat	5.kat	$X_{kümes\ ort.}$
Nick Brown	30,2	32.0	30.o	30,2	30,6	30,60
Nick Chick	31,2	33,2	29,6	29,8	30	30,76

Işık Şiddeti yönünden lüksmetre ile 4 nolu ve 5 nolu kümeslerde orta blokta yapılan ölçümler Çizelge 3.1.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.2.Kümeste Katlar Arası Işık Şiddeti (Lüx)

Genotip	Kat	2.kat	3.kat	4.kat	5.kat	$X_{kümes\ ort.}$
Nick Brown	6	8	14	18	29	15
Nick Chick	7	8	10	16	29	14

Kümeslerde ışık şiddetinin 6-29 lüx ışık şiddeti olduğu tespiti yapılmıştır. İki hibritin bakım kılavuzunda yumurta verim döneminde ortalama ışık şiddetinin 10 lüx olması tavsiye edilmektedir.

Denemenin başında 28. haftalık yaşta her genotip için her kattan 4 tavuk olmak üzere toplam 20 tavuk tartılmıştır. Kümeste katlar arası canlı ağırlık değerleri (g) sonuçları çizelge 3.1.1.3 verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.3:Kümeste Katlar Arası Canlı Ağırlık Değerleri (g)

Genetip	1.Kat	2.kat	3.kat	4.kat	5.kat	$\overline{X}_{genotip}$
Nick Brown ort.	2115	1805	1900	1860	1730	1882
Nick Chick ort.	1575	1435	1520	1655	1615	1560
$\overline{X}_{kat}$	1845	1620	1710	1758	1673	1722

3.1.2 Genotiplerin Özellikleri

Nick-Chick ve Nick- Brownhibritlerinin performans klavuzlarına göre özellikleri Çizelge 3.1.2.1 ve 3.1.2.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.1 Nick-Chick ve Nick- Brown hibritleri yumurta verimi özellikleri;

Yumurta verimi	Nick Chick	Nick Brown
%50 verime ulaşma yaşı	140-150	142-152
Pikte kalış süresi	4.hafta %94-96	4.hafta %94-95
Kümes performası 18-60 Hafta	250-255 adet	250-255 adet
Kümes performası 80. hafta	360-365 adet	350-360 adet

Çizelge 3.1.2.2 Nick-Chick ve Nick- Brown hibritlerinin değişik yaşlarda ortalama ($\overline{X}$) yumurta ağırlığı ve kütle özellikleri;

YAŞ (hafta)	Nick Chick		Nick Brown	
	Y.Ağırlığı (g)	Top.Y. Kütlesi (kg)	Y.Ağırlığı (g)	Top.Y. Kütlesi (kg)
25	54-55	1,43	57-58	1,73
30	58-59	3,31	61-62	3,71
35	59-60	5,29	62-63	5,74
40	60-61	7,28	63-64	7,78
60	63-64	15,1	66-67	15,69
80	64-65	22,1	67-68	22,50
18-80	60-62	22,1	63-64	22,50

Çizelge 3.1.4. Nick-Chick ve Nick- Brown hibritlerine değişik yaşlarda verilen yem değerleri

Genotip	Besin içeriği	Başlangıç yemi	Gelişme yemi	Verim yemi
Nick Brown	Metabolik enerji (Kcal/kg)	2900	2750-2800	2750-3000
	Protein %	21	14.5-17.5	16.33-19.60
Nick Chick	Metabolik enerji (Kcal/kg)	2900	2750-2800	2750-3000
	Protein %	21	14.5-18.5	15.67-18.80

3.2 Deneme Planı

Deneme materyali olarak aynı tip kafeslerde yetiştirilen beyaz yumurtacı Nick-Chick ve kahverengi yumurtacı Nick- Brown hibritlerinden elde edilen yumurtalar kullanılmıştır. Her iki genotipin belirtilen yaş aralığında iç ve dış yumurta kalitesi ayrı ayrı tespit edilmiştir. Yaş olarak pik verim dönemi olan 28. haftada içerisinde bir gün ilk yumurta kalite analizleri yapılmıştır. Daha sonra tüm verim döneminin 52. hafta ile son dönemi 70. haftada yumurta kalite analizleri yeniden ölçülmüştür. Kümes içerisinde 5 blok halinde bulunan kafeslerde orta bloğun 1, 3 ve 5 katlarından alınan yumurtalar kalite analizinde kullanılmıştır. Her katın sağ tarafından 30 adet olmak üzere toplam 90 adet yumurta viyollere alınarak 1 gün (24 saat) oda sıcaklığında ölçüm ve tahlilleri yapılmak üzere bekletilmiştir. Ertesi gün yumurtalar numaralandırılarak iç ve dış kalitesini belirlemek için Niğde Üniversitesi Tarım Teknolojisi Fakültesi hayvansal üretim laboratuvarına götürülerek belirlenen uygun metotlarla analiz edilmiştir. Deneme deseni Çizelge 3.1.3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3.1. Deneme Deseni

Geneotipler	Kafes katı	Yaş Gruplarından Alınan Yumurta Sayısı (Adet)			Toplam Yumurta (Adet)
		28. Hafta	52. Hafta	70. Hafta	
Beyaz Yumurtacı (Nick Chick)	1	30	30	30	90
	3	30	30	30	90
	5	30	30	30	90
Kahverengi Yumurtacı (Nick Brown)	1.Kat	30	30	30	90
	3. Kat	30	30	30	90
	5. Kat	30	30	30	90
Toplam Yumurta (Adet)		180	180	180	540

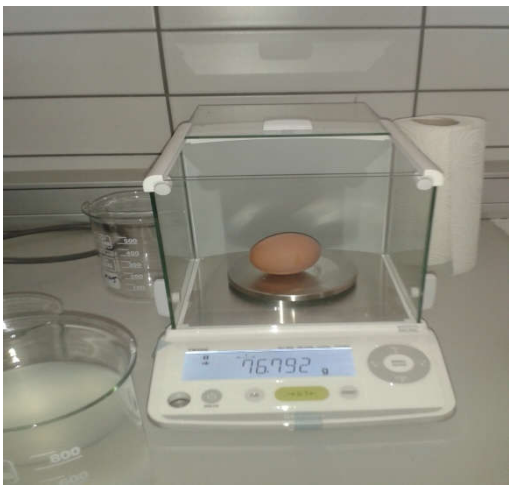
3.3 Yöntem

Yumurta iç ve dış kalitesinin belirlenmesinde aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır.

3.3.1 Yumurta Kalite Özellikleri

3.3.1.1 Yumurta Ağırlığı (g)

Yumurta ağırlığı 0.001 g hassasiyetindeki dijital terazi ile ölçülmüştür (Şekil 3.2.1.1.1).



Şekil 3.2.1.1.1. **Yumurtaların digital terazi ile ağırlık ölçümü yapılırken bir görüntü**

3.3.1.2 Şekil İndeksi (%)

Yumurta genişliğinin ve uzunluğunun Dijital kumpasla ölçüldükten (Şekil 3.2.1.2.1) sonra genişliğinin uzunluğa oranlanmasıyla belirlenmiştir.



Şekil 3.2.1.2.1. **Yumurtaların digital kumpas ile yumurta uzunluğu ve genişliği ölçümü yapılırken bir görüntü**

3.3.1.3 **Özgül Ağırlık (g/cm^3)**

Özgül ağırlığın ölçülmesinde, çeşitli çalışmalarda yaygın olarak kullanılan tuz çözeltileri kullanılmıştır (Şekeroğlu ve Sarıca, 2002). Kullanılan tuz çözeltisi miktarları çizelge 3.2.1.3.1.'de verilmiştir. Tuz çözeltileri ile ölçüm Şekil 3.2.1.3.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2.1.3.1.Özgül ağırlığın ölçülmesinde kullanılan tuz çözeltisi oranları

Çözelti	Tuz miktarı, g/lt	Özgül ağırlık, g/cm^3
1	95	1,066
2	100	1,069
3	105	1,072
4	110	1,075
5	115	1,078
6	120	1,081
7	125	1,084
8	130	1,087
9	135	1,090
10	140	1,093
11	145	1096
12	150	1099
13	155	1102
14	160	1105
15	165	1108



Şekil 3.2.1.3.1. **Yumurtaların tuz çözeltisi ile özgül ağırlık ölçümü yapılırken bir görüntü**

3.3.1.4 **Yumurta Kabuk Kalınlığı (mm)**

Yumurta kabuklarının 0.001 mm hassasiyetindeki dijital mikrometre ile küt, sivri ve orta kısımlarından yapılan ölçümlerinin (Şekil 3.2.1.4.1) ortalaması alınarak hesap edilmiştir (Türkoğlu ve Sarıca, 2009).



Şekil 3.2.1.4.1. **Yumurtaların dijital mikrometreile yumurta kabuk kalınlığı ölçümü yapılırken bir görüntü**

3.3.1.5 Kabuk Kırılma Direnci (kgf)

Yumurta kabuğu kırılma direnci Egg Force Reader (06-UM-001, Version B, Orka Food Tech. Ltd., Hong Kong, China) ile tespit edilmiştir (Aygun ve Sert, 2013; Şekil 3.2.1.5.1).



Şekil 3.2.1.5.1. **Yumurtaların Egg Force Reader aleti ile yumurta kabuğu kırılma direnci ölçümü yapılırken bir görüntü**

3.3.1.6 **Yumurta Kabuğu Yüzey Alanı (A)**

Aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Nordstrom ve Ousterhout, 1982).

A= 3.9782 *x Yumurta ağırlığı* $^{0.7056}$

3.3.1.7 Yumurta Ak ve Sarı İndeksi

Yumurtanın koyu ak yüksekliği ve sarı yüksekliği 1/100 mm duyarlıkta üç ayaklı mikrometre ile ak uzunluğu ve genişliği ile sarı çapı ise sürgülü kumpasla ölçülmüştür (Şekil 3.2.1.7.1). Ak ve sarı indeksleri aşağıdaki formüller kullanarak hesaplanmıştır. (Efil ve Sarıca, 1997).

Ak indeksi = (Koyu ak yüksekliği (mm) / Ak uzunluk ve genişliği ortalaması (mm)) x 100

Sarı indeksi = (Sarının yüksekliği (mm)/ Sarı çapı (mm)) x 100



Şekil3.2.1.7.1. Üç ayaklı mikrometre (1/100 mm duyarlıkta) ile sarı yüksekliği ölçümü yapılırken bir görüntü

3.3.1.8 Haugh Birimi

Ak yüksekliği ölçülmüş (Şekil 3.2.1.8.1) ve daha önce belirlenen yumurta ağırlığına göre aşağıdaki formül yardımıyla Haugh Birimi hesap edilmiştir (Haugh, 1937).

Haugh Birimi = 100 × log (H + 7.57 1.7$W^{0.37}$); H: Ak yüksekliği, W: Yumurta ağırlığı



Şekil3.2.1.8.1. Üç ayaklı mikrometre (1/100 mm duyarlıkta) ile ak yüksekliği ölçümü yapılırken bir görüntü.

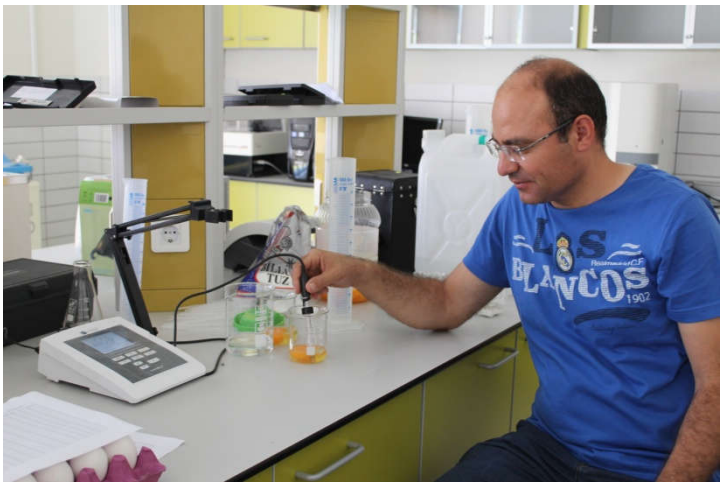
3.3.1.9 Yumurta Sarı Rengi

Sarı renginin belirlenmesinde 15 dilimli DSM renk yelpazesi (Şekil 3.2.1.9.1) kullanılmıştır.



Şekil 3.2.1.9.1. Sarı renginin belirlenmesinde 15 scala DSM renk yelpazesi

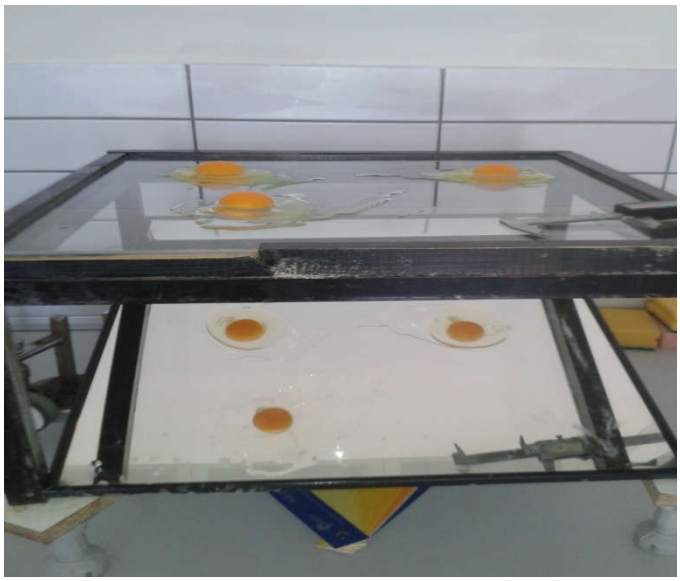
3.3.1.10 Yumurta Ak PH'sı**:** Digital pH metre ile ölçülmüştür (Şekil 3.2.1.10.1).



Şekil 3.2.1.10.1.Digital pH metreile Yumurta akı PH'sı ölçümü yapılırken bir görüntü

3.3.1.11 Kan ve Et Lekeleri

Yumurtadaki et ve kan oranının belirlenmesinde, altına meyilli bir ayna yerleştirilmiş cam sehba kullanılmıştır (Şekil 3.2.1.11.1). Et ve kan lekeleri birlikte değerlendirilmiştir. Yumurta akı ve sarısı üzerindeki et kan lekeleri ayrı ayrı var-yok şeklinde kaydedilmiştir. Et ve Kan Lekesi (%)= (Et ve kan lekeli yumurta sayısı/Toplam ölçüm yapılan yumurta sayısı)*100 formulü ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.2.1.11.1.Muayene sehbası ile Yumurta et ve kan lekesi tespiti yapılırken bir görüntü

3.3.2 İstatistiki Analizler

Elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. (Bek ve Efe, 1999). İç kalite özelliklerinden et-kan lekesi ile ilgili veriler var-yok şeklinde olduğu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır (Gamgam ve Altunkaynak, 2008). Ortalamaların karşılaştırılmasıda Duncan testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1 Yumurta Dış Kalite Özellikleri

Yumurta dış kalite özeliklerinden 6 parametre çalışılmıştır. Bunlar sırası ile yumurta ağırlığı (g), şekil indeksi (%), özgül ağırlığı (g/cm^3), kabuk kalınlığı (mm), kabuk kırılma direnci (kg/cm^2), yumurta kabuğu yüzey alanı (cm^2) dir. Yumurtacı tavuklarda genotip, kafes katı ve yaşın yumurta dış kalite özelliklerine etkileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca yumurta dış kalitesine genotip*kat, genotip*yaş, yaş*kat, genotip*kat*yaş interaksiyonlarının etkileri araştırılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.1.1.'de gösterilmiştir.

Sarıca ve Erensayın (2004), standart bir yumurtanın ağırlığının 57.6 g, hacminin 63 cc, özgül ağırlığının 1.093 g/cc, boyuna çevre uzunluğunun 15.7 cm, enine çevre uzunluğunun 13.7 cm, şekil indeksinin % 74, yüzey alanının 68 cm2, yumurtalarda kabuk kalınlığının 0.30-0.35 mm, yemeklik yumurtaların kalitelerinin sınıflandırılmasında A.B.D ve USDA tarafından tanımlanmış standartların kullanıldığı ve yumurtaların AA, A ve B olmak üzere üç grup altında sınıflandırıldığını; kuluçkalık yumurtalarda ise ağırlığın 52-56.7 g, şekil indeksinin 72-76, kabuğun ince ve pütürlü olmaması gerektiğini belirtmişlerdir.

Türk Standartları Enstitüsü TS 1068'de ve Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'nde belirtilen ve yumurta boy özelliklerine göre tartılan beyaz ve kahverengi yumurtalar (64-70 g) A sınıfı (L Büyük) kalitededir. Gruplarda yumurta ağırlığına ait elde edilen verilere göre özgül ağırlık (1090-1103g/cm^3), şekil indeksi(%74-78), yüzey alanı(74-79cm^2), kabuk kalınlığı(0.38-0,39mm) açısından standartların üzerinde bir kalitededir.

Yumurta kabuk kalınlığı normal olarak 0.30-0.35 mm arasmda olabilir. Yumurtaların kırılmaya karşı dayanıklı olması için ideal olarak kırılma direnci 2.7 – 3.6 kgf /cm2 ve kabuğun her noktasındaki kalınlığın en az 0.33 mm olması istenir Taze yumurtaların özgül ağırlıkları 1.070-1.090 arasında değişmektedir. Özgül ağırlığı 1.080'nin altında olan yumurtaların zayıf kabuklu oldukları kabul edilir(Şekeroğlu, 2002).

Yumurta ağırlığı (g), normali 55-60 g. arasında ortalama 58 g. kadardır (Sarıca ve Erensayın, 2004). Yumurta ağırlığında aranan özellik yumurtaların uniform olmasıdır. Yumurta viollerine yerleştirilmeleri güç ve taşınma sırasında kırılma oranları yüksek olacağından çok büyük ve çok küçük yumurtalar tercih edilmez.

Şekil indeksi (%), genel olarak şekil indeksi 72'den küçük yumurtalar uzun, 76'dan büyük yumurtalar ise yuvarlak olarak nitelendirilir. Yumurtalarda şekil indeksinin 74 (normal) olması istenir (Sarıca ve Erensayın, 2004). Çünkü böyle yumurtalar, aynı sınıftaki yumurtalarla viollere konduklarında ağırlığın eşit olarak dağılmayışı nedeniyle kırılmalar meydana gelmektedir. Bu durum pazarlama açısından da çok önemlidir.

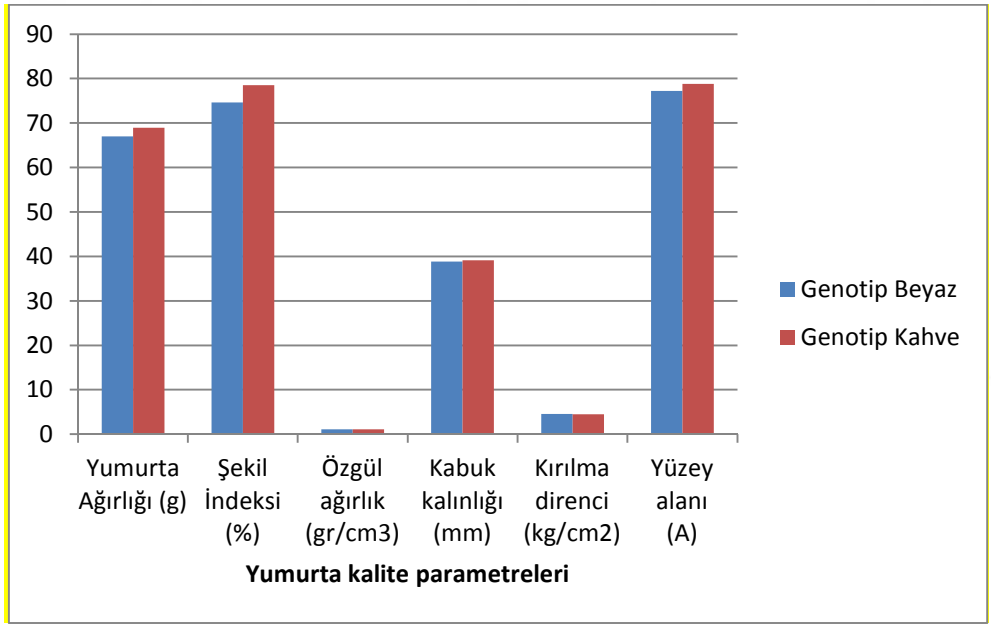
Çizelge 4.1.1. Yumurtacı tavuklarda genotip, kafes katı ve yaşın yumurta dış kalite özelliklerine etkileri ($\overline{X} \pm S_x$)

Özellik	Gruplar	Yumurta Ağırlığı (g)	Şekil İndeksi (%)	Özgül ağırlık (g/cm^3)	Kabuk kalınlığı (mm)	Kırılma direnci (kgf)	Yüzey alanı (cm^2)
Genotip	Beyaz	67.000 ±0.324	74.6 ±0.191	1.094±0.002	0.388 ±0.148	4.527 ±0.045	77.241 ±0.261
	Kahve	68.920 ±0.324	78.5 ±0.191	1.099±0.002	0.391 ±0.148	4.516 ±0.045	78.789 ±0.261
Kafes Katı	1	68.770^{a} ±0.397	76.8 ±0.234	1.095±0.003	0.394^{a}±0.181	4.544^{a}±0.055	78.683^{a} ±0.320
	3	66.863^{b} ±0.397	76.6 ±0.234	1.096±0.003	0.393^{a}±0.181	4.693^{a}±0.055	77.119^{b} ±0.320
	5	68.255^{ab}±0.397	76.3 ±0.234	1.100±0.003	0.382^{b}±0.181	4.327^{b}±0.055	78.244^{ab}±0.320
Yaş (Hafta)	28	63.637^{b} ±0.365	77.3^{a}±0.224	1.097±0.001	0.390 ±0.143	4.774^{a}±0.051	74.491^{b}±0.300
	52	69.850^{a} ±0.363	75.8^{b}±0.272	1.090±0.001	0.392 ±0.196	4.238^{c}±0.063	79.560^{a} ±0.291
	70	70.409^{a} ±0.378	76.6^{ab}±0.194	1.103±0.005	0.387 ±0.198	4.551^{b}±0.059	79.995^{a} ±0.302
$P_{genotip}$		**	**	ÖNSZ	**	ÖNSZ	**
P_{kat}		**	ÖNSZ	ÖNSZ	**	**	**
$P_{yaş}$		**	**	ÖNSZ	ÖNSZ	**	**
$P_{genotip*kat}$		**	**	ÖNSZ	**	**	**
$P_{genotip*yaş}$		**	**	**	**	**	**
$P_{yaş*kat}$		**	**	**	**	**	**
$P_{genotip*kat*yaş}$		**	**	**	**	**	**

* Aynı sütunda farklı harfi üs olarak taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).
** Aynı sütunda farklı harfi üs olarak taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).
ÖNSZ: Aynı sütunda ÖNSZ ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir (P>0.05).
$\overline{X}$ ortalamaları , S_x Standart hatayı göstermektedir.

4.1.1 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Genotipin Etkisi

Beyaz ve kahverengi yumurtacılarda sırasıyla yumurta ağırlığı 67.009 ve 68.921(g), şekil indeksi 74.657 ve 78.500 (%), özgül ağırlığı 1.094 ve 1.099 (g/cm3), kabuk kalınlığı 0.388 ve 0.391 (mm), kabuk kırılma direnci 4.527 ve 4.516 (kgf/cm2), yumurta kabuğu yüzey alanı 77.241 ve 78.789 (cm^2) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1.1). Yumurtacı tavuklarda genotipin dış kalite özelliklerine etkileri incelendiğinde yumurta ağırlığı (g), şekil indeksi (%), kabuk kalınlığı (mm) yumurta kabuğu yüzey alanına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Genotipin dış kalite özelliklerinden özgül ağırlığı (g/cm^3) ve kabuk kırılma direnci (kgf/cm^2)'ne üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurta dış kalite özelliklerine genotipin etkileri Şekil 4.1.1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1.1.1Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Genotipin Etkileri

Geliştirilmekte olan yerli beyaz yumurtacı saf hatlar ve hibritlerinde yumurta kalitesinin belirlenmesi konusunda yaptığı araştırmada; Yumurta ağırlığı. şekil indeksi ve özgül ağırlık bakımından hatlar arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı, yumurta kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığı özellikleri bakımından ise genotipler arasındaki farklılık önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Durmuş ve Türkoğlu, 2007). İlgili çalışma ile araştırma sonuçları karşılaştırıldığında genotiplerin yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direnci etkileri bakımından mevcut çalışma ile farklılık göstermekte iken yumurta özgül ağırlığı parametrelerince uyumludur.

Bangladeş'teki farklı genotipteki (Rhode Island RedXHilly, HillyXFayoumi, Sonali, Nera ırkları ve melezleri) tavuklarda genotipin yumurta kalitesine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada; Yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, değerleri bakımından genotipler arasında farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğunu bildirmişlerdir (Khan ve ark., 2004). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile Khan ve arkadaşlarının çalışması uyumludur.

Sarıca ve ark., (2010) dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin genotipin bağlı değişimi konusunda yaptıkları çalışmada; Genotipin yumurta ağırlığı (g), şekil indeksi (%), kabuk kalınlığı (mm) ve yumurta kabuğu yüzey alanına etkileri istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyum içerisindedir. Diğer dış kalite özellikleri bakımından genotipin özgül ağırlığı ve kabuk kırılma direncine etkileri konusunda bir uyumluluk görülmemiştir.

Sarıca ve ark., (2012) genotipin yumurta kalitesine etkileri üzerine yaptıkları çalışmada hafif, orta ve ağır genotiplerin dış kalite özellikleri bakımından yumurta ağırlığı, şekil indeksi, etkilerine göre farlılıkları önemli ($P<0.05$) bulmuşlardır. Bu çalışma ile araştırma sonuçlarındankabuk kırılma direnci hariç diğer dış kalite özellikleri uyum içerisindedir.

Singh ve ark., (2009) dört ayrı genotipin yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; genotipin yumurta ağırlığı ve sarı rengine etkilerine göre bulunan farklılıkları önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Genotipin yumurta kalite özelliklerine etkileri açısından çalışmamız ile ilgili araştırma sonuçları uyum içerisindedir.

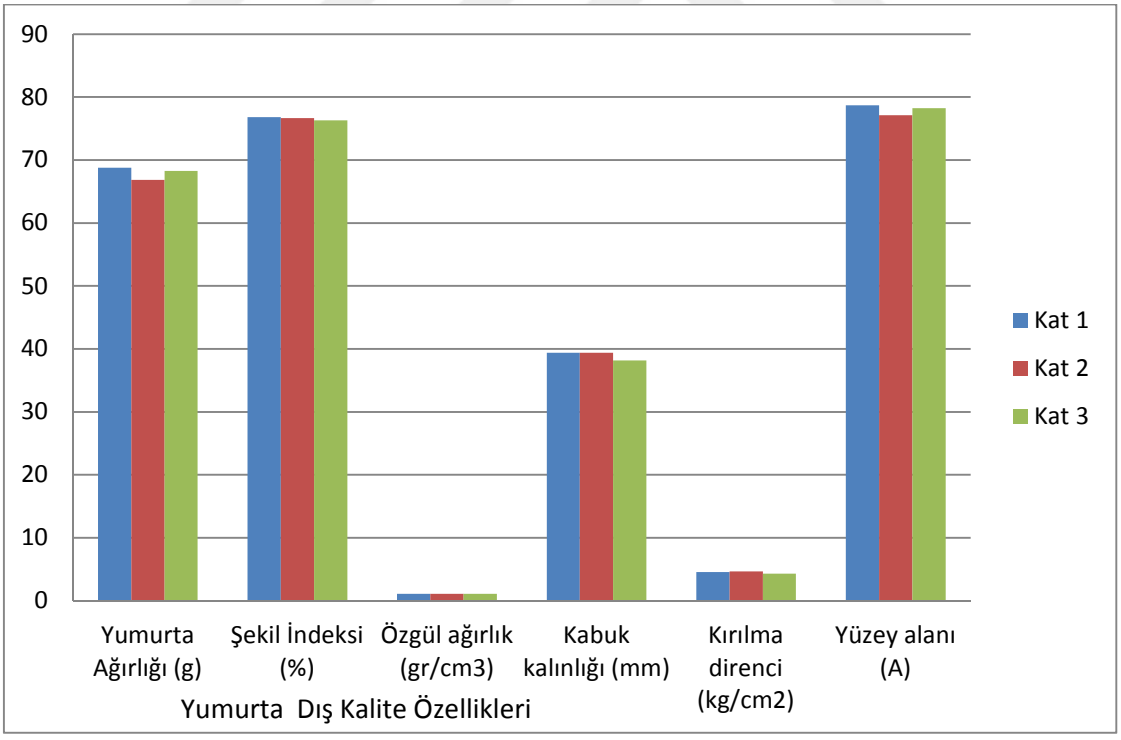
Tůmová ve ark., (2007) farklı genotiplerin yumurta kalitesine etkilerinin araştırdıkları çalışmada; genotipin yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığına etkileri bakımından bulunan farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunurken, yumurta kabuk direnci ile şekil indeksi bakımından farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımıza göre, ilgili araştırma sonuçları; yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk direnci açısında uyumlu, ancak yumurta kabuk kalınlığı ile şekil indeksi yönünden farklıdır.

Zita ve ark., (2009) farklı genotiplerin yumurta kalitesine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; genotiplerin yumurta ağırlığı ile yumurta şekil indeksi bakımından istatistiki olarak önemli ($P<0.05$-$P<0.01$) bulduklarını bildirilmişlerdir. Bu

çalışma mevcut araştırma sonuçları ile uyumludur.

4.1.2 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Kafes KatınınEtkisi

Kafes katlarının yumurtaların dış kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi için yapılan araştırmada; 1, 3 ve 5. kafes katından elde edilen yumurtaların dış kalite özellikleri sırasıyla yumurta ağırlıkları (g) sırasıyla; 68.778, 66.863 ve 68.25, şekil indeksleri (%); 76.803, 76.638 ve 76.294; özgül ağırlıkları (g/cm3); 1.095, 1.096 ve 1.100 kabuk kalınlıkları (mm); 0.394, 0.394 ve 0.382 kabuk kırılma dirençleri (kgf/cm^2); 4.544, 4.693 ve 4.327, yumurta kabuğu yüzey alanları (cm^2); 78.683, 77.119 ve 78.244 olarak ölçülmüştür. Yumurtacı tavuklarda kafes katının dış kalite özelliklerine etkileri incelendiğinde yumurta ağırlığı (g), kabuk kalınlığı (mm), kabuk kırılma direnci (kgf/cm2), yumurta kabuğu yüzey alanına etkileri istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Genotipin diğer dış kalite özelliklerine etkilerine bakıldığında şekil indeksi (%) ve özgül ağırlığı (g/cm^3) etkileri önemsiz (P>0.01) bulunmuştur. Yumurta dış kalite özelliklerine kafes katının etkileri Şekil 4.1.2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1.2.1Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Kafes Katının Etkileri

Yıldız ve ark. (2006) kafes katlarının (alt, orta, üst) yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada; yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma dirençleri arasındaki farklılıkların önemli (P<0.01) olduğunu,

kafes katının şekil indeksine etkisinin ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışmada belirtilen kalite özeliklerinde bulunan sonuçlar ile mevcut araştırma sonuçları uyumludur.

Onbaşılar ve Aksoy, (2005) yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının (1, 3 ve 5) yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada: farklı kafes katından elde edilen yumurtaların ağırlığı ve kabuk kalınlığındaki farklılıkları önemli ($P<0.01$) bulduklarını bildirmişlerdir. İlgili çalışmada belirtilen kalite özeliklerinde bulunan sonuçlar ile mevcut araştırma sonuçları uyumludur.

Yumurta tavuklarında farklı yerleşim sistemlerinin yumurta kalitesinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kafes katından kaynaklanan şekil indeksi, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncindeki farklılıkları önemsiz ($P>0.05$) bulmuşlardır (Sekeroglu ve ark., 2014). İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları ile şekil indeksi ve özgül ağırlık bakımından uyumlu fakat kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncindeki farklılıklar bakımından uyumsuzdur.

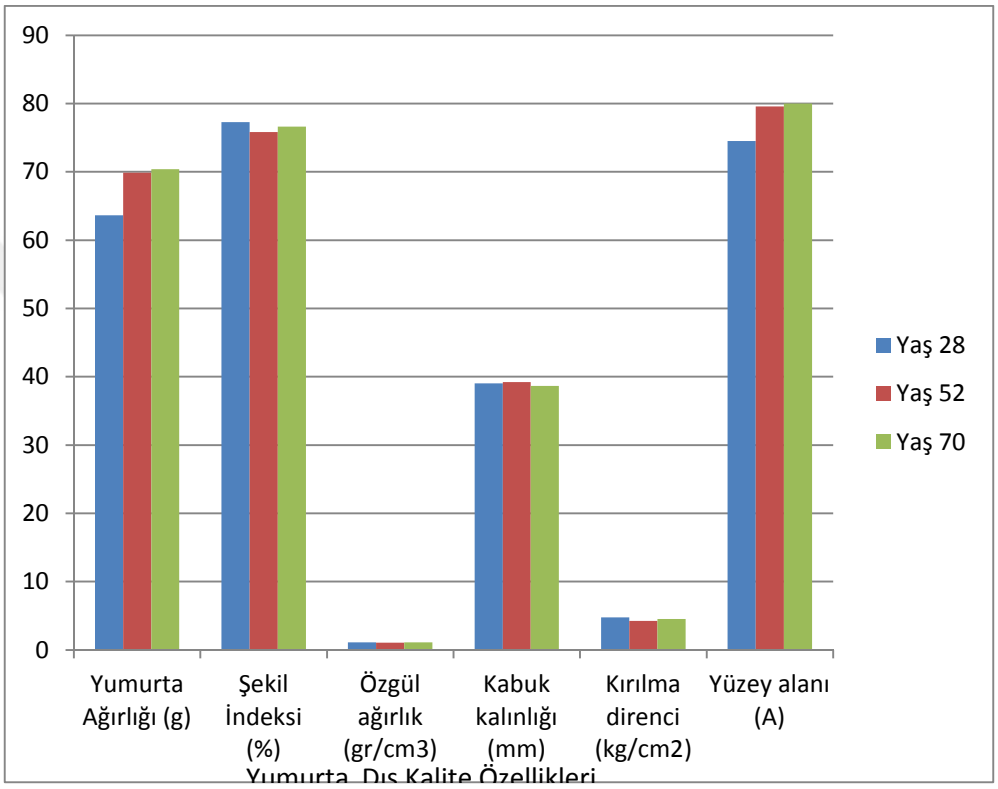
Karaman ve ark., (2013) Yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada: kafes katının özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci ve kabuk yüzey alanına etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulduklarını bildirilmişlerdir. Mevcut çalışmadaki özgül ağırlık ve şekil indeksinde bulunan sonuçlar ile ilgili araştırma sonuçları uyumlu, kafes katının kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci ve kabuk yüzey alanına etkileri bakımından uyumsuzdur.

Kılıç ve Şimşek, (2006) Yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; farklı kafes katından elde edilen yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığındaki farklılıkların önemsiz ($P>0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları ile ilgili araştırmada bulunan sonuçlardan şekil indeksi bakımından uyumlu, fakat kabuk kalınlığı ve yumurta ağırlığı parametrelerindeki farklılıklar bakımından benzerlik bulunamamıştır.

4.1.3 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi

Beyaz ve kahverengi yumurtacılarda farklı yaş döneminde (28, 52. ve 70. hafta) elde edilen yumurtaların bazı dış kalite parametreleri (yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci ve yumurta kabuğu yüzey alanı) incelenmiştir. Yaş grupları bakımından bunlar sırası ile yumurta ağırlığı(g); 63.637, 69.850 ve 70.409şekil indeksi(%); 77.271, 75.840 ve 76.623 özgül ağırlığı(g/cm^3); 1.097, 1.090 ve 1.103 kabuk kalınlığı(mm); 0,390, 0.392 ve 0.386, kabuk kırılma

direnci(kgf/cm2); 4.774, 4.238 ve 4.551, yumurta kabuğu yüzey alanı(cm^2); 74.491,79.560 ve 79.995 olarak tespit edilmiştir. Buna göre; yaşın yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma direnci ve kabuk yüzey alanına etkilerine göre farklılıklar istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Yaşın özgül ağırlık ve kabuk kalınlığına etkilerine göre farklılıklar önemsizdir(P>0.05). Yaşın yumurta dış kalite özelliklerine etkileri Şekil 4.1.3.1' de gösterilmiştir.



Şekil 4.1.3.1Yumurta Dış Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi

Yumurta tavuklarında yaşın yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; tavuk yaşının yumurta ağırlığı ve şekil indeksine etkisi önemli (P<0.01) ancak kabuk kalınlığına etkisi önemsizdir (Van Den Brand ve ark.. 2004). Bu çalışmada bulunan yumurta ağırlığı ve şekil indeksindeki sonuçlar ile araştırma sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Onbaşılar ve Aksoy, (2005a) yumurta tavuklarında farklı yaş (22, 34. ve 56. hafta) dönemlerinin yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; farklı yaş dönemlerinde elde edilen yumurtaların ağırlık, kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığındaki farklılıkların önemli (P<0,01) olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışmadaki yumurta ağırlığı ve kırılma direncine göre bulunan sonuçlar ile bu araştırmanın sonuçları uyumlu, fakat yaşın yumurta kabuğu kalınlığı bakımından uyumsuzdur.

Değişik yaşlardaki yumurta tavuklarının yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; tavuk yaşının yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncine etkisi bakımından farklılıklar önemli (P<0.01) bulunurken, şekil indeksine etkisi önemsiz bulunmuştur(Petek ve ark.. 2009). İlgili çalışmadaki yumurta ağırlığı ve kırılma direncine göre bulunan sonuçlar ile mevcut araştırma sonuçları uyumlu, ancak özgül ağırlık ve yumurta kabuğu kalınlığı bakımından uyumsuzdur.

Dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin yaşa bağlı değişimi konusunda yapılan çalışmada yaşın yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, özgül ağırlığı ve kabuk kırılma direncine etkisine göre oluşan farklılıkların önemli (P<0.01) olduğu bildirilmiştir (Sarıca ve ark., 2010). İlgili çalışmadaki yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kırılma direnci bakımından mevcut araştırma sonuçları uyumlu, ancak yaşın özgül ağırlık ve yumurta kabuğu kalınlığı bakımından uyumsuzdur.

Yumurta tavuklarında farklı yaş evrelerinin yumurta kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncindeki farklılıklar önemli (P<0.01; P<0.05) bulunurken, şekil indeksine etkisi önemsiz bulunmuştur(Sekeroglu ve ark.. 2014)**.** İlgili çalışmasındaki yumurta ağırlığı ve kabuk kırılma direnci sonuçları ile mevcut araştırma sonuçları ile uyumlu fakat kabuk kalınlığı, özgül ağırlık ve şekil indeksi bakımından uyumsuzdur.

Dört ayrı genotipin, kafes ve yer sisteminde 20. 30. 40 ve 50 haftalık yaşların yumurta ağırlığına etkisine göre bulunan farklılıklar önemli (P<0.05) bulunmuştur(Singh ve ark., 2009). İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyumludur.

Yumurta tavuklarında üç ayrı genotipin ve farklı yaşlarda (20-26, 36-42, 54-60 haftalık) yumurta kalitesi üzerine etkisinin tespiti amacıyla yapılan araştırmada, yaşın yumurta ağırlığı ve şekil indeksine etkileri bakımından farklılıklar önemli (P<0.01)bulunmuştur(Zita ve ark., 2009). İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyumludur.

4.1.4 Yumurta Dış Kalite Özelliklerine İnteraksiyonların Etkisi

Çalışmada beyaz ve kahverengi yumurtacılardan genotip*kat intraksiyonunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kırılma direnci ve yumurta kabuk alanına etkileri bakımından farklılıklar önemlidir(P<0.01). Genotip*kat intraksiyonunun yumurta özgül ağırlığında etkisinin önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

Genotip*yaş İntraksiyonunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı, kırılma direnci ve yumurta kabuk alanına etkisi bakımından farklılıklar önemlidir($P<0.01$). Yaş*kat intraksiyonunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık kabuk kalınlığı, kırılma direnci ve yumurta kabuk alanına etkileri önemlidir($P<0.01$). Genotip*yaş*kat İntraksiyonunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık kabuk kalınlığı, kırılma direnci ve yumurta kabuk alanına etkisi bakımından farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

Yumurta tavuklarında genotip*yaş intraksiyonunun yumurta kalite üzerine etkisinin tespiti amacıyla yapılan araştırmada; yumurta ağırlığı ve şekil indeksi yönünden değişik yaşlarda farklılıkların önemli ($P<0.01$) bulunmuştur(Zita ve ark.. 2009). İlgili araştırmada yumurta ağırlığı ve şekil indeksi bakımından bulunan sonuçlar ile araştırma sonuçlarımız uyumdur.

Yumurta tavuklarında değişik kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat İntraksiyonunun kabuk kalınlığı ve kırılma direncine etkileri bakımından görülen farklılıkların önemli ($P<0.01$), yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık ve yumurta kabuk alanına etkileri önemsiz bulunmuştur (Karaman ve ark.. 2013). İlgili çalışmadaki sonuçlarda yaş*kat İntraksiyonunun kabuk kalınlığı ve kırılma direncine etkilerine göre bulunan sonuçlar ile mevcut araştırma sonuçları uyumlu ancak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık ve yumurta kabuk alanına etkileri bakımından uyumsuzdur.

Yumurta tavuklarında değişik yaş dönemlerinin yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat intraksiyonunun yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığına göre farklılıkların önemsiz olduğu tespit edilmiştir(Kılıç ve Şimşek. 2006). İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyumsuzdur.

Onbaşılar ve Aksoy, (2005a) değişik yaşlardaki yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat intraksiyonunun kabuk kalınlığındaki farklılıklar önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçlarımız uyumsuzdur.

Dört ayrı genotipte kafes ve yer sisteminde 20, 30, 40 ve 50 haftalık yaşların yumurta kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat, genotip*yaş ve kat*yaş*genotip intraksiyonunun yumurta ağırlığına etkileri yönünden görülen farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunmuştur(Singh ve ark.. 2009). İlgili çalışma ile araştırma sonuçlarımız uyumdur.

4.2 Yumurta İç Kalite Özellikleri

Yumurta iç kalite özeliklerinden 6 tanesi çalışılmıştır. Bunlar sırası ile ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, haugh birimi, ak pH, et ve kan lekesi parametreleri incelenmiştir. Yumurta tavuklarında genotip, kafes katı ve yaşın yumurta iç kalite özelliklerine etkileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca yumurta iç kalitesine genotip*kat, genotip*yaş, yaş*kat ve genotip*kat*yaş interaksiyonlarının etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar çizelge 4.2.1.'de gösterilmiştir.

Sarıca ve Erensayın (2004) Ak indeksi, taze yumurtada %7-8 arasında, sarı indeksinin (%) 46'dan yüksek olması gerektiğini belirtmiştir. Beyaz ve kahverengi yumurtalarda bulunan ortalama ak ve sarı indeksi değerleri standartların altındadır. Bunun sebebi kümeste yumurtalar saat 10:00'da toplanmaktadır. Saat 10:00'dan sonra yumurtlananlar bir sonraki gün toplanmaktadır. Ayrıca alınan örnek yumurtalar bir gün bekletilmektedir. Ayrıca laboratuarda ölçümler ve tahliller sabah saat 9:00 dan akşam saat 21:00 kadar sürmektedir. Dolayısıyla yumurta yumurtlamadan sonra tahlil ve ölçüm sonuçları alıncaya kadar geçen süre 48- 72 saat olmaktadır. Bu sürede sarı ve ak yüsekliği azalmakta, ak uzunluğu ve genişliği ile sarı çapı artmaktadır. Dolayısıyla ak ve sarı indeksi değerleri azalmaktadır.

Yumurta sarı rengi konusunda Türk Standartları Enstitüsü TS 1068'de yumurta sarısı kendine has renkte olması gerektiğini belirtirken ve Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'nde sarı rengi konusunda herhangi bir değer belirtilmemiştir. Ülkemizde yumurta sarısının turuncu renge çalan koyu bir tonda olması tercih edilir. Yumurta sarısının rengini belirlemede Roche renk skalası kullanılır. Roche renk skalası 15 kategoriden oluşur ve açık sarıdan, portakal sarısına kadar değişen renklerler mevcuttur. Sarı rengi, DCM renk skalasına göre 13-14 olmalıdır(Anonim, 2007). Beyaz ve kahverengi yumurtalarda bulunan ortalama sarı rengi değerleri standartların üstündedir.

Ak ph, taze yumurtada 7,6- 9,3 arasında olmalıdır(Sarıca ve Türkoğlu, 2009). AA sınıfı yumurtalarda Ak: Saydam, homojen 79 ve daha çok olmalıdır. AA sınıfı yumurtalarda Haugh birimi, taze yumurtada 55-78 arasında olmalıdır. (Sarıca ve Türkoğlu, 2009). Bulunan ortalama haugh birimi değerleri, Türk Standartları TS 1068'e göre sınıflara ayrıldığında yumurtalar AA grubunda ekstra taze yumurta sınıfına girmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'nde A sınıfı yumurtaların yumurta akı; berrak, saydam ve jel kıvamında olmalı, yabancı madde içermemelidir şeklinde tanımlarken, TS 1068 tavuk yumurtası standardında A sınıfı yumurtalarda gözle görülebilir yabancı madde ve embriyo, B sınıfı yumurtalarda ise küçük et ve kan lekeleri dışında gözle görülebilir %3 ten fazla yabancı madde bulunmamalıdır şeklinde tarif etmektedir. Beyaz yumurtalar ortalama %1.48 et ve sarı lekesi tespit edilmiş olup TS 1068 tavuk yumurtası standardına göre B kalitesınıfındadır. Kahverengi yumurtalar standardın altındadır.

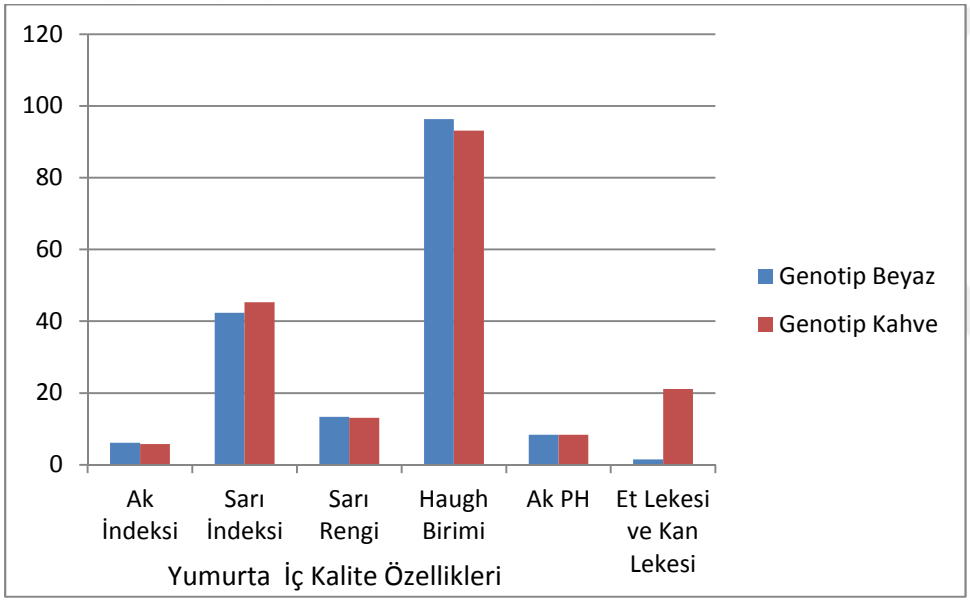
Çizelge 4.2.1. Yumurtacı tavuklarda genotip. kafes katı ve yaşın yumurta iç kalite özelliklerine etkileri($\overline{X} \pm S_x$)

Parametreler	Gruplar	Ak İndeksi (%)	Sarı İndeksi (%)	Sarı Rengi	Haugh Birimi (Score)	Ak pH	Et Lekesi ve Kan Lekesi %
Genotip	Beyaz	6.134 ±0.052	42.363 ±0.177	13.367±0.052	96.354 ±0.235	8.377 ±0.016	1.48 ±0.177
	Kahve	5.821 ±0.052	45.323 ±0.177	13.122±0.052	93.072 ±0.235	8.356 ±0.016	21.11±0.177
Kat	1	6.139^{a}±0.063	44.325^{a} ±0.216	13.322±0.064	95.807^{a}±0.288	8.313^{b}±0.020	13.33±0.217
	3	6.076^{a}±0.063	43.445^{b} ±0.216	13.189±0.064	95.047^{a}±0.288	8.397^{a}±0.020	14.44±0.217
	5	5.698^{b}±0.063	43.760^{ab}±0.216	13.222±0.064	93.285^{b}±0.288	8.390^{a}±0.020	6.11 ±0.217
Yaş (hafta)	28	6.519^{a}±0.074	44.324^{a} ±0.214	13.689^{a}±0.047	96.973^{a}±0.299	8.468^{a}±0.017	11.66±0.207
	52	5.688^{b}±0.060	43.403^{b} ±0.218	13.694^{a}±0.061	93.512^{b}±0.294	8.172^{b}±0.027	12.77±0.236
	70	5.725^{b}±0.053	43.802^{ab}±0.214	12.350^{b}±0.072	93.654^{b}±0.272	8.460^{a}±0.014	9.44 ±0.212
$P_{ırk}$		**	**	ÖNSZ	**	ÖNSZ	**
P_{kat}		**	**	*	**	*	*
$P_{yaş}$		**	**	**	**	**	ÖNSZ
$P_{Irk*kat}$		**	**	**	**	*	**
$P_{ırk*yaş}$		**	**	**	**	**	**
$P_{yaş*kat}$		**	**	**	**	**	**
$P_{ırk*kat*yaş}$		**	**	**	**	**	**

* Aynı sütunda farklı harfi üs olarak taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).
** Aynı sütunda farklı harfi üs olarak taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).
ÖNSZ Aynı sütunda ÖNSZ ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir (P>0.05).
$\overline{X}$ Ortalamaları, S_x standart sapmaları göstemektedir.

4.2.1 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Genotipin Etkisi

Beyaz ve kahverengi yumurtacılarda yumurta iç kalite özellikleri sırasıyla ak indeksi(%); 6.134 ve 5.821, sarı indeksi; (%) 42.363 ve 45.323, sarı rengi; 13.367 ve 13.122, haugh birimi; 96.354 ve 93.072, ak pH; 8.377 ve 8.356, et ve kan lekesi (%); 1.48 ve 21.11 olarak ölçülmüştür. Yumurtacı tavuklarda genotipin iç kalite özelliklerine etkileri incelendiğinde Ak indeksi. sarı indeksi. haugh birimi. et ve kan lekesine etkileri istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Genotipin diğer iç kalite özelliklerine etkileri bakımından sarı rengi ve ak PH'da görülen farklılıklar önemsizdir. Yumurta iç kalite özelliklerine genotipin etkileri şekil 4.2.1.1. de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.1.1. Yumurta İç Kalite Özelliklerine Genotipin Etkileri

Durmuş ve Türkoğlu, (2007) geliştirilmekte olan yerli beyaz yumurtacı saf hatlar ve hibritlerinde yumurta kalitesinin belirlenmesi konusunda yapılan araştırmada; saf hatlarda sarı indeksi. haugh birimi. et ve kan lekesi değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmadığını. ak indeksi bakımından ise hatlar arasındaki farklılığın önemli (P<0.01) olduğunu bidirilmiştir. Black hattından elde edilen yumurtaların ak indeksi. Blue ve Maroon hatlarından elde edilen yumurtaların ak indeksinden önemli (P<0.01) seviyede düşük çıktığı bildirilmiştir. İlgili çalışmadaki ak indeksine göre bulunan sonuçlar ile bu araştırmanın sonuçları uyumlu, fakat genotipin sarı indeksi, Haugh birimi, et ve kan lekesi değerlerine etkisi uyumsuzdur.

Khan ve ark., (2004) Bangladeşteki farklı genotipteki (Rhode Island RedXHilly. HillyXFayoumi, Sonali, Nera ırkları ve melezleri) tavukların yumurta kalitesinin belirlenmesi

için yapılan çalışmada; sarı indeksi ve Haugh birimi değerlerinin genotipler arası farklılıklar önemli (P<0.01) olduğunu bildirmiştir. İlgili çalışma ile araştırma sonuçları uyumludur.

Dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin yaşa bağlı değişimi konusunda yapılan çalışmada; en yüksek haugh birimi ve ak indeksi değerleri beyaz yumurtacı genotiplerden elde edilmiştir. Yumurta iç kalite özellikleri bakımından ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı rengi, sarıda et lekesi, akta kan ve ete lekesi yönünden farklılıklar önemli bulunmuştur(Sarıca ve ark.. 2010). İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyumludur.

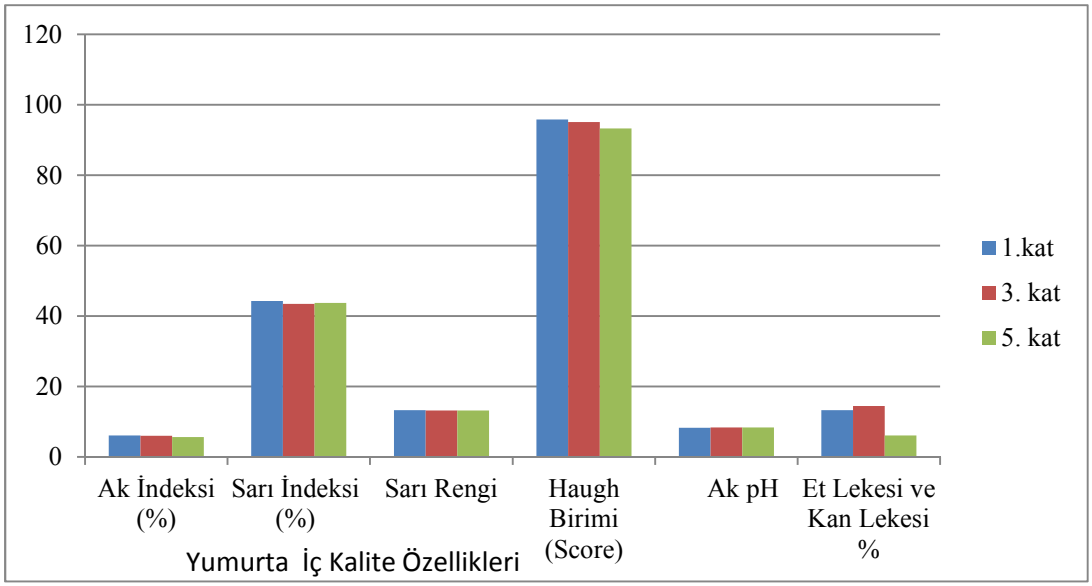
Singh ve ark., (2009) üçü ticari (LW, HN ve LB) birisi ticari olmayan (RIR x BAR) melez 4 genotipte kafes ve yer sisteminde yumurtalarda kalite özelliklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada; genotipin ak indeks ve haugh birimine olan etkilerine göre farklılıkların önemli (P<0.01), sarı indeks ve sarı rengindeki farlılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışmadaki sonuçlarda Haugh birimi, sarı rengi ve ak indeksine göre bulunan sonuçlar ile bu araştırmanın sonuçları uyumludur. Fakat genotipin sarı indeksine etkisi bakımından bir benzerlik bulunamamıştır.

Tůmová ve ark., (2007) değişik genetiplerin yumurta kalitesine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; genotipin ak indeksi, sarı indeksi ve haugh birimine etkileri bakımından bulunan farklılıklar önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma ile araştırma sonuçları uyumsuzdur.

Zita ve ark., (2009) ikisi ticari, birisi yerli toplam üç genotipte 20-26, 37-43 ve 54-60 haftalarda olmak üzere üç dönemdeki yumurta kalite özelliklerini belirledikleri çalışmalarında; genotipin ak indeks ve sarı indeksi ile Haugh birimi etkileri bakımından farklılıkları önemsiz bulduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışma ile araştırma sonuçları uyumsuzdur.

4.2.2 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Kafes Katının Etkisi

Birinci, üçüncü ve beşinci kafes katında yetiştirilen yumurtacılardan elde edilen yumurtaların iç kalite özellikleri sırasıyla ak indeksi(%); 6.139, 6.076 ve 5.698, sarı indeksi (%); 44.325, 43.445 ve 43.760, sarı rengi; 13.322, 13.189 ve 13.322, haugh birimi; 95.807, 95.047 ve 93.285, ak pH; 8.313, 8.397 ve 8.390, et ve kan lekesi(%); 13.33, 14.44 ve 6.11 olarak ölçülmüştür. Yumurtacı tavuklarda kafes katının iç kalite özelliklerine etkileri incelendiğinde ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi (P<0.01), sarı rengi, ak PH, et ve kan lekesine (P<0.05) etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yumurta iç kalite özelliklerine kafes katının etkileri çizelge 4.2.1.'de ve ilgili histogramlar ise şekil 4.2.2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.2.1. Yumurta İç Kalite Özelliklerine Kafes Katının Etkisi

Yumurta tavuklarında kafes katlarının yumurta kalite özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kafes katlarının ak indeksi, haugh birimi, sarı rengi ve ak PH'ya olan etkilerine göre bulunan farklılıkların önemsiz (P<0.01) olduklarını bildiren Karaman ve ark., (2013) yaptıkları araştırma sonuçları ile çalışmada bulunan sonuçlar uyumsuzdur.

Kafes katlarının yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; kafes katlarının ak indeksi. haugh birimi. sarı rengi. ak PH'ya olan etkilerininönemsiz olduğunu (P>0.01) bildirmişlerdir(Sekeroglu ve ark.. 2014). İlgili araştırma sonuçlariile araştırma sonuçlarımız uyumsuzdur.

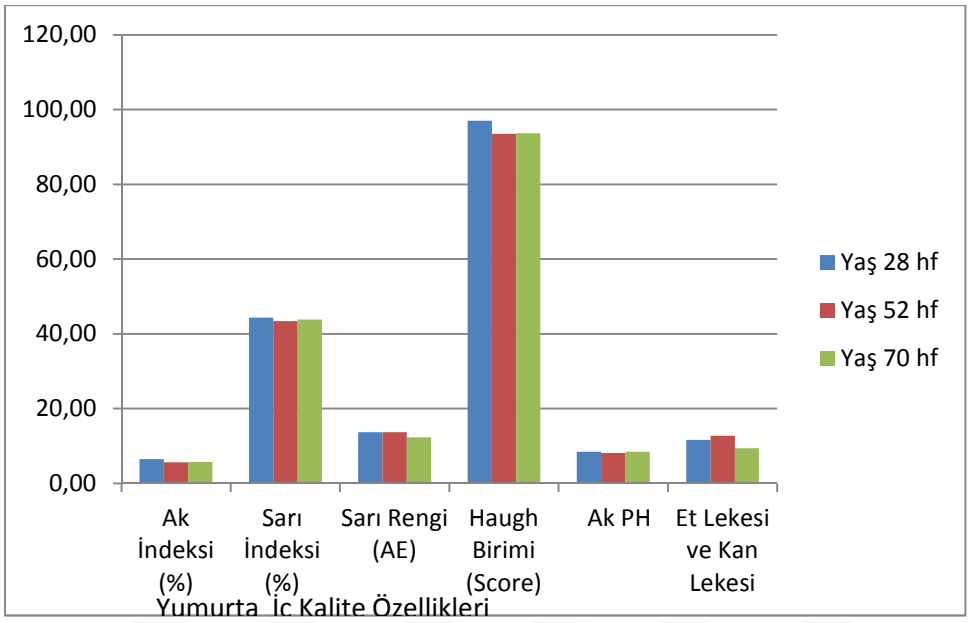
Yildiz ve ark., (2006) kafes katlarının yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada; kafes katlarının ak indeksi, Haugh birimi, sarı rengi ve sarı indeksine etkilerinin önemsiz (P>0.01) olduğunu ifade etmişlerdir. İlgili sonuçlarla araştırma sonuçlarımız uyumsuzdur.

Kılıç ve Şimşek, (2006) Bursa bölgesinde bir yumurta tavuğu kümesinin yapı içi iklimsel çevre koşullarının yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada; kafes katlarının ak indeksi. haugh birimine olan etkilerine göre bulunan farklılıkların önemli (P<0.01) olduklarını bildirmişlerdir. İlgili sonuçlarla araştırma sonuçlarımız uyumludur.

4.2.3 Yumurta İç Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi

Beyaz ve kahverengi yumurtacılarda 28. hafta. 52. hafta ve 70. haftada sırasıyla ak indeksi (%); 6.519, 5.688 ve 5.725, sarı indeksi(%); 44.324, 43.403 ve 43.802, sarı rengi;13.689, 13.694 ve 12.350, Haugh birimi 96.973, 93.512 ve 93.654, ak pH;8.468, 8.172

ve 8.460 et ve kan lekesi (%); 11.66, 12.77 ve 9.44 olarak ölçülmüştür. Yumurtacı tavuklarda yaş (hafta) iç kalite özelliklerine etkileri incelendiğinde ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi, sarı rengi ve ak PH'ya etkilerine göre farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.01). Yaşın et ve kan lekesine etkisi bakımından farklılıklar önemsizdir. Yumurta iç kalite özelliklerine yaşın etkileri Çizelge 4.2.1.'de ve ilgili histogramlar ise Şekil 4.2.3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.3.1. Yumurta İç Kalite Özelliklerine Yaşın Etkileri

Ticari yumurtacı tavuklarda barındırma sistemi ve yaşın erken dönem yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkileri üzerine yapılan bir araştırmada; yaşın haugh birimi. sarı rengi. ak pH'sına olan etkilerinin önemli (P<0.01) olduklarını bildiren Petek ve ark., (2009) araştırma sonuçları ile çalışmızda bulunan sonuçlar uyumlu, fakat yaşın ak indeksi ve sarı indekse etkileri bakımından farklılıkların önemsiz olan parametrelerle uyumsuzdur.

Dış kaynaklı ve yerli yumurtacı hibritlerde yumurta kalitesinin yaşa bağlı değişimi konusunda yaptıkları çalışmada; yumurtlama döneminde yaşa bağlı değişimler genellikle tüm genotiplerde benzer eğilim göstermiştir. Yumurta iç kalite özellikleri bakımından ak indeksi. sarı indeksi. haugh birimi sarı rengi. sarıda et lekesi akta kan ve et lekesi yönünden farklılıklar önemli (P<0.01) bulunmuştur(Sarıca ve ark.. 2010). Bu çalışma ile araştırma sonuçları uyumludur.

Farklı kafes katlarının yumurta kalitesine etkisini. belirlemek için yapılan çalışmada; yaşın ak indeksi, sarı indeks, haugh birimi ve sarı rengine olan etkilerinin önemli (P<0.01) olduklarını bildiren Sekeroglu ve ark., (2014) araştırma sonuçlarıyla mevcut araştırma sonuçlarımız uyumludur.

Zita ve ark., (2009) İkisi ticari. birisi yerli. üç genotipte 20-26. 37-43 ve 54-60. haftalarda olmak üzere üç dönemdeki yumurta iç kalite özelliklerini belirlenmesi için yapılan çalışmada; yaşın ak indeksi, sarı indeks ve haugh birimine etkileri bakımından farklılıkların önemli (P<0.01) olduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışma ile araştırma sonuçlarımız uyumludur.

4.2.4. Yumurta İç Kalite Özelliklerine İnteraksiyonların etkisi

Yürütülen araştırmada beyaz ve kahverengi yumurtacılardan genotip*kat ile genotip*yaş intraksiyonlarının yumurta iç kalitesine etkileri bakımından ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, Haugh birimi ve ak pH ile et ve kan lekesi özelliklerine göre farklılıklar önemlidir(P<0.01).

Yaş*kat İntraksiyonunun yumurta iç kalitesine etkisi bakımından ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, haugh birimi, ak pH ile et ve kan lekesi özelliklerine göre farklılıklar önemlidir (P<0.01). Genotip*yaş*kat İntraksiyonunun yumurta iç kalitesine etkisi bakımından ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, Haugh birimi, ak PH ile et ve kan lekesi özelliklerine göre farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Üçü ticari (LW. HN ve LB) birisi ticari olmayan (RIR x BAR) melez 4 genotipte kafes ve yer sisteminde 20. 30. 40 ve 50 haftalık yaşlarda birbirini izleyen dört gün içerisinde üretilen yumurtalarda kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; Kat*yaş. genotip*yaş. genotip*yaş*kat intraksiyonlarına göre yumurta sarı renginde görülen farklılıklar önemli (P<0.01) bulunmuştur(Singh ve ark.. 2009). Bu çalışma ile araştırma sonuçları uyumludur.

Bursa bölgesinde bir yumurta tavuğu kümesinin yapı içi iklimsel çevre koşullarının yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada; kafes katı*yaş interaksiyonunun ak indeksi, sarı indeks ve Haugh birimine olan etkilerine göre bulunan farklılıkların önemsiz olduklarını bildiren Kılıç ve Şimşek, (2006) çalışma sonuçlarıyla, mevcut araştırma sonuçlarımız uyumsuzdur.

Zita ve ark., (2009) İkisi ticari, birisi yerli üç genotipte 20-26, 37-43 ve 54-60, haftalarda olmak üzere üç dönemdeki yumurta iç kalite özelliklerini belirlemek için yapılan çalışmada; genotip*yaş interaksiyonuna ak indeksi, sarı indeksi ve Haugh birimine etkileri bakımından farklılıkları önemli(P<0.01) olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma ile ilgili araştırma sonuçları uyumludur.

Yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalite özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kafes katı*yaş interaksiyonunun ak indeksi, haugh birimi ve ak pH'sına olan etkilerine göre bulunan farklılıkların önemsiz (P>0.01) olduklarını bildiren Karaman ve ark., (2013) araştırma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları uyumsuz, fakat

kafes katı*yaş interaksiyonunun yumurta iç kalitesi özelliklerinden sarı indeksi ve sarı rengine etkileri uyumludur.

Onbaşılar ve Aksoy, (2005b) değişik yaşlardaki yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat interaksiyonunun ak indeksi, sarı indeksi ve haugh birimine etkileri bakımından farklılıklar önemsiz bulduklarını bildirmişlerdir. İlgili çalışma ile mevcut araştırma sonuçları uyumsuzdur.

Petek ve ark., (2009) değişik yaşlardaki yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat interaksiyonunun ak indeksi, ak pH ve Haugh birimine etkileri bakımından farklılıkları önemli ($P<0.01$), yaş*kat interaksiyonunun sarı indeks ve sarı renge olan etkilerine göre farklılıkları önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. İlgili çalışmadaki sonuçları ak indeks, ak PH ve Haugh birimine göre bulunan sonuçlar ile bu araştırmanın sonuçları uyumlu, fakat yaş*kat intraksiyonunun sarı indeks ve sarı renge etkisi bakımından uyumsuzdur.

Van Den Brand ve ark., (2004) değişik yaşlardaki yumurta tavuklarında farklı kafes katlarının yumurta kalitesi özelliklerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmada; yaş*kat intraksiyonunun ak pH ve yumurta sarı rengine olan etkileri bakımından farklılıkları önemli ($P<0.01$) bulduklarını bildirmişlerdir. İlgili çalışma sonuçları ile araştırma sonuçları uyumludur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu araştırmada ticari beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kalite özellikleri bakımından genotip, kat ve yaşa göre farklılıkları ortaya konulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre;

A-Genotip ile ilgili elde edilen sonuçlar;

1. Kahverengi yumurtacıların elde edilen yumurtalar yumurta ağırlığı, özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, yumurta kabuğu yüzey alanı ve ak indeksi değerleri bakımından beyazlara gore yüksek bulunmuştur.
2. Beyaz yumurtacılarından elde edilen yumurtalar haugh birimi, sarı rengi ve ak PH değerleri bakımından kahverengi yumurtacılara göre yüksek bulunmuştur.
3. Beyaz yumurtaların (%1.48), kahverengi yumurtalara göre sarı ve akında et ve kan lekesi görülme oranı oldukça düşüktür. TS 1068 tavuk yumurtası standardında B sınıfı yumurtalarda % 3 fazla olmamalı denilmektedir. Ölçümlere göre beyaz yumurtalar B kalite sınıfındadır.
4. Beyaz ve kahverengi yumurtalar çalışılan dış kalite özelliklerine göre olması gereken standart büyüklüklerin üzerinde sonuç vermiştir. TS 1068 tavuk yumurtası standardında AA kalite sınıfındadır.
5. Beyaz ve kahverengi yumurtalarda çalışılan iç kalite özelliklerinden Haugh birimi, sarı renk ve ak pH'ya göre olması gereken standart büyüklüklerin üzerinde sonuç vermiştir. Ak indeksi ve sarı indeksine göre değerler her iki genotipte olması gereken standart değerlerin altında çıkmıştır.

B-Kafes katları ile ilgili elde edilen sonuçlar

1. Birinci kafes katının yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk yüzey alanı, ak indeks, sarı indeks, sarı renk ve haugh birimi yönleri ile diğer katlara (3-5) göre daha yüksek bulunmuştur.
2. Üçüncü kafes katının yumurtalarının, sırayla 1. ve 5. kafes katına göre yumurta akındaki kan ve et lekelerinin daha fazla olduğu görülmektedir.
3. En yüksek kabuk kırılma direnci 3. kafes katında bulunmuştur. Beşinci kafes katının yumurtalarının. 1. ve 3. kafes katına gore kabuk kalınlığının daha ince,

dolayısıyla kabuk kırılma direncinin ise daha düşük olduğu görülmüştür.

4. Tüm katlardan elde edilen yumurtalar ak indeksi, sarı indeksi ile et ve kan lekesi değerleri hariç standartların üzerindedir.

C-Yaş ile ilgili elde edilen sonuçlar;

1. Yumurta tavuklarında yaş ilerledikçe yumurta ağırlığının ve özgül ağırlığın arttığı. buna karşın kabuk kalınlığı, ak indeksi, et ve kan lekesi değerlerinin düştüğü görülmektedir.
2. 28. Haftada elde edilen yumurtalar haugh birimi ve sarı rengin 52. ile 70. Haftalık yaştaki yumurtalardan daha yüksek bulunmuştur.
3. Tüm yaş dönemlerinden elde edilen yumurtalar ak indeksi, sarı indeksi ile et ve kan lekesi değerleri hariç standartların üzerindedir. Ayrıca 70. Haftada elde edilen yumurtaların sarı rengi standart değerin altına düşmektedir.

D-İntraksiyonlar ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar

1. Genotip, yaş ve kat intraksiyonlarında farklılıkların önemi artmıştır.
2. En yüksek yumurta ağırlığı kahverengi yumurtacılarda 3. kafes katında 70. haftada elde edilmiştir. En düşük yumurta ağırlığı; kahverengi yumurtacılarda 5. kafes katında 28. haftada. beyaz yumurtacılarda 3. ve 5. kafes katında 28. haftada elde edilen yumurtalarda görülmüştür.
3. 28. haftalık yumurtacı tavuklarda 1. kafes katında şekil indeksinin en yüksek. 5. kafes katında 52. haftalık yaşta elde edilen yumurtaların şekil indekslerinin en düşük olduğu görülmektedir.
4. En yüksek özgül ağırlık kahverengi yumurtacılarda 5 kafes katında 70. haftada elde edilmiştir. En düşük özgül ağırlık; beyaz yumurtacılarda 1. kafes katında 52. hafta da, elde edilen yumurtalarda bulunmuştur.
5. En yüksek yumurta kabuk kalınlığı, kahverengi yumurtacılarda 3. kafes katında; 28. hafta da elde edilmiştir. En düşük yumurta kabuk kalınlığı; beyaz yumurtacılarda 3.kafes katında 70. haftada. elde edilen yumurtalarda bulunmuştur.
6. En yüksek kabuk kırılma direnci 3. kafes katında ve 28. haftalık yaşta bulunmuştur. En düşük kabuk kırılma direnci 5. kafes katında 52. haftalık yaşta bulunmuştur.
7. En yüksek yumurta kabuğu yüzey alanı kahverengi yumurtacılarda 3. kafes katında 70. haftada elde edilmiştir. En düşük yumurta kabuğu yüzey alanı

beyaz yumurtacılarda 3. kafes katında 28. haftada elde edilen yumurtalarda görülmüştür.

8. En yüksek yumurta ak indeksi 1.kafes katında 28. haftada. en düşük ise 5. kafes katında 52. haftalık yaşta elde edilen yumurtalarda görülmüştür.
9. En yüksek yumurta sarı indeksi 1 .kafes katında 28. haftada. en düşük yumurta sarı indeksi 3. kafes katında 52. haftalık yaşta elde edilen yumurtalarda görülmüştür.
10. En düşük yumurta haugh birimi kahverengi yumurtacılarda 5. kafes katında 52. haftada elde edilmiştir. En yüksek yumurta haugh birimi beyaz yumurtacılarda 1. kafes katında 28. haftada elde edilen yumurtalarda bulunmuştur.
11. En yüksek yumurta sarı rengi 1 .kafes katında 28. haftada. en düşük yumurta sarı rengi 5. kafes katında 52. haftalık yaşta elde edilen yumurtalarda görülmüştür.
12. En yüksek yumurta ak PH'sı beyaz yumurtacılarda 5. kafes katında 28. haftada elde edilmiştir. En düşük yumurta ak PH'sı beyaz yumurtacılarda 1. kafes katında 52. haftada elde edilen yumurtalarda bulunmuştur.
13. En yüksek yumurta akında kan ve et lekeleri kahverengi yumurtacılarda 3. kafes katında 28. haftada elde edilmiştir. Beyaz ırkın 1. kafes katında 28. ve 70. haftada. 3.kafes katında 28. ve 52. haftada. 5. kafes katında 28. ve 70. haftalık yumurta aklarında kan ve et lekeleri hiç görülmemiştir.

Genel olarak ticari beyaz ve kahverengi yumurtacıların yumurta kalite özellikleri bakımından bulunan farklılıklar değerlendirildiğinde; genotip, yaş ve kafes katının yumurta ağırlığı, özgül ağırlık ve kabuk özelliklerine önemli etkileri bulunmuştur ($P<0.01$). Kahverengi yumurtaların beyaz yumurtalara göre daha ağır ve özgül ağırlıklarının daha fazla oldukları tespit edilmiştir. Beyaz yumurtaların sarı ve akında et ve kan lekesi görülme oranı düşüktür ($P<0.01$). Genotipin yumurta ak pH'na etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Kafes katlarının yumurta kalitesine etkileri incelendiğinde; birinci katın yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk yüzey alanı, ak indeks. sarı indeks, sarı renk ve haugh birimi yönleri ile diğer katlara (3-5) göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$).

Yumurta tavuklarında yaş ilerledikçe yumurta ağırlığının ve özgül ağırlığın arttığı buna karşın kabuk kalınlığı, ak indeksi, et ve kan lekesi değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir.

5.2 Öneriler

Ticari yumurta tavukçuluğunda, yumurta üretimi yanında yumurta kalitesi ile ilişkili konularda beyaz veya kahverengi hibritlerin genetik potansiyellerinin belirlenmesi önemlidir. Kahverengi yumurtacılar ile beyaz yumurtacıların iç ve dış yumurta kaliteleri birbirinden bazı farlılıkları olduğu yapılan araştırmayla teyit edilmiştir. Bu farklılıklar kimi zaman üretim ve pazarlama aşamalarında avantaj ve dezavantaj şeklinde üretimi ve tüketimi etkilemektedir.

Yumurta kalitesi açısından üniform yumurta elde edilmesi için genotip, yaş ve kafes katlarından kaynaklanan farklılıkların en aza indirilmesi için şartlar oluşturulmalıdır. Bir başka yaklaşımda genotip, yaş ve kafes katlarından kaynaklanan yumurta kalitesindeki farklılıkların pazarlama açısından iyi değerlendirilmesidir. Ülkemizde yumurta ağırlığını ve büyüklüğünü önemseyen tüketici alışkanlıkları olduğu bilinen bir gerçektir. Tüketiciler değişik yumurta kalite özelliklerini dikkate alarak alışkanlıklarını beyaz ve kahverengi yumurta üzerinde tercihlerini belirlemektedir.

Modern yumurta tavukçuluğunda yer sistemlerinden daha çok kafes sistemi tercih edilmektedir. Kafes sisteminde kafes katlarının sayısı ve yüksekliği yönüyle hem de yumurta kalitesi hem de pazar paylarının belirlenmesi açılarından araştırmalarla değerlendirilmelidir. Buna göre yere yakın yani 1. kafes katında yetiştirilen yumurta tavuklarının yumurtaları daha ağır ve kalın kabukludur. Çünkü Kalın kabuklu ve ağır yumurtalar albeni, hijyen, saklama koşulları, kullanışlı olması tükecilerin öncelikli tercih sebebidir. Diğer yandan kahvaltılarda ve diğer öğünlerde yumurtanın kaynatılmadan kırılarak pişirilmesi sırasında kahverengi yumurtalarda sıklıkla görülebilecek et ve kan lekeleri tükecilerin beyaz yumurtaya olan talebin artmasına sebep olmaktadır.

Kafes katları açısından yumurta kalitesinde görülen önemli farklılıkların muhtemel sebepleri arasında kafes katlarının hem sıcaklık hem de ışık şiddeti yönüyle oldukça farklılık göstermesidir. Bu nedenle kafes katları arasında oluşan farklılıkların ortadan kaldırılması için çevre faktörlerinden olan sıcaklık ve ışık yoğunluğu farklılıkları elimine edilerek üniform yumurta eldesi için şartlar oluşturulmalıdır. İkinci bir yaklaşım olarakta intraksiyonlarda görülen olumlu ve olumsuz değerlerin üretici tarafından avantaja çevrilmesidir. Şöyleki; üretici yumurta tavuklarını yaş ilerledikçe yumurta veriminin azalması sebebiyle elinde fazla tutmak ismemektedir. Fakat araştırma sonucuna göre yaş ilerledikçe yumurta ağırlığının ve özgül ağırlığın arttığı, et ve kan lekesi değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Bu durumda yumurtaların büyüklüğü ve ağırlığı dikkate alınması ile bu yaştaki tavuklardan elde edilen yumurtalarının ayrı tasnif edilerek, birim fiyatını artırmak suretiyle dezavantajı avantaja çevirmesi mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

Abdallah. A. G.. Harms. R. H. ve Elhusseiny. O.. 1993. Performance of Hens Laying Eggs with Heavy or Light Shell Weight When Fed Diets with Different Calcium and Phosphorus Levels. *Poultry Science*. 72 (10). 1881-1891.

Akbaş. Y.. Altan. Ö. ve Koçak. Ç.. 1996. Tavuk yaşının tavuk yumurtasının iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri. *Türk Vet. Hay. Derg*. 20. 445-460.

Alkan. S.. Karabağ. K.. GalİÇ. A.. Karsli. T. ve BalcioĞLu. M. S.. 2009. Canlı Ağırlık ve Yumurta Verimine Göre Yapılan Seleksiyonun Farklı Hatlardaki Japon Bıldırcınlarının (Coturnix coturnix japonica) Yumurta Kalitesi Özelliklerine Etkileri ve Bu Özellikler Arasındaki İlişkiler. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*.

Alkan. S.. Karabag. K.. Galic. A.. Karsli. T. ve Balcioglu. M. S.. 2010. Effects of selection for body weight and egg production on egg quality traits in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica) of different lines and relationships between these traits. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*. 16 (2). 239-244.

Altan. Ö.. 1989. Kabuklu yumurtalarda kalitenin korunması. *Teknik Tavukçuluk Dergisi* (63). 3-6.

Altan. Ö.. Oğuz. İ. ve Settar. P.. 1995. Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı ile özgül ağırlığının kuluçka özelliklerine etkileri. *Tr. J. Agric. Forest*. 19. 219-222.

Anonim,2007.http://www.karagulyumurta.com/altkat/15/yumurta_kalitesinin_degerlendirilmesi.html

Anonim, 2014. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Türk Gıda Kodeksi, Yumurta Tebliği, Tebliğ No: 2014-55

Atasoy. F.. Onbaşılar. E. ve Apaydın. S.. 2001. Denizli ve ticari tavuk sürülerinde yumurta kalite özelliklerinin karşılaştırılması. *Lalahan Hay. Araş. Ens. D.. 41 (2): 89*. 100.

Aygun. A. ve Sert. D.. 2013. Effects of prestorage application of propolis and storage time on eggshell microbial activity. hatchability. and chick performance in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) eggs. *Poultry Science*. 92 (12). 3330-3337.

Bozdoğan. Z.. 1984. Yumurta kalitesine genetik bakış.. *XVII. Dünya Tavukçuluk Kongresi 8-12 Ağustos Bilimsel Tavukçuluk Derneği Yayınları*. 146-153.

Brah. G.. Chaudhary. M. ve Sandhu. J.. 2001. Genetic analysIs of egg shell-breakage. body checking and specific gravity in pure-and cross-line White Leghorn. *Indian Journal of Poultry Science*. 36 (2). 183-187.

Colpan. I.. Kucukersan. S.. Kucukersan. K.. Goncuoglu. E.. Reisli. Z. ve Yesilbag. D.. 2005. The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen. *Vet. Med*. 50. 406-410.

Durmuş. İ. ve Türkoğlu. M.. 2007. Geliştirilmekte Olan Yerli Beyaz Yumurtacı Saf Hatlar ve Melezlerinde Bazı Verim ve Yumurta Kalitesi Özellikleri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi. Cilt*. 7. 23-30.

Efil. H. ve Sarıca. M.. 1997. Yumurtada kalite tanımında güçlükler ve son gelişmeler. *OM İ). Ziraat Fakültesi Dergisi. 12 (3): 141*. 150.

Erkuş. T. ve Akbay. R.. 2004. Bazı Kahverengi Yumurtacı Ve Ebeveyn Ve Hibritlerde Yumurtanın Iç Ve Dış Kalite Özellikleri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*. 15 (1). 7-15.

Florou-Paneri. P.. Nikolakakis. I.. Giannenas. I.. Koidis. A.. Botsoglou. E.. Dotas. V. ve Mitsopoulos. I.. 2005. Hen performance and egg quality as affected by dietary oregano essential oil and tocopheryl acetate supplementation. *Int. J. Poult. Sci*. 4 (7). 449-454.

Fraser. A. ve Bain. M.. 1994. A comparison of eggshell structure from birds housed in conventional battery cages and in a modified free range system.

Gamgam. H. ve Altunkaynak. B.. 2008. Parametrik olmayan yöntemler: SPSS uygulamalı [Methods that are not parametric: SPSS application]. *Ankara: ÖzBaran Ofset Matbaacılık*.

Göger. H.. Erdurmuş. C. ve Yurtoğulları. Ş.. 2003. Kanada'dan ithal edilen saf hatların hat içi seleksiyonla üretilmesi. *Tarım Ve Köyişleri Bakanalığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Proje No: Tagem-İy-97-13-03-009 Ankara*.

Haque. M.. Huque. Q. ve Howlider. M.. 2001. Effect of Na gene on egg quality in upgraded local fowls of Bangladesh. *Indian Journal of Animal Sciences (India)*.

Haugh. R.. 1937. The Haugh unit for measuring egg quality.

Hughes. B. O. ve Dun. P.. 1983. A Comparison of Laying Stock Housed Intensively in Cages and Outside on Range: Years 1981-83. West of Scotland Agricultural College. p.

Jacob. J.. Wilson. H.. Miles. R.. Butcher. G. ve Mather. F.. 1998. Factors affecting egg production in backyard chicken flocks. *Fact sheet PS-35. University of Florida. Gainesville*.

Karaçay. N.. 2000. Yerli ve dış kaynaklı yumurtacı hibritlerin birinci ve ikinci verim dönemi performansları bakımından karsılaştırılması. *Basılmamış). Samsun*.

Karaman. S.. Sekeroglu. A. ve Duman. M.. 2013. Physical characteristics and performance of Laying hens caged in different tiers and environmental parameters of each tier. *Transactions of the ASABE*. 56 (1). 321-328.

Khan. M.. Khatun. M. ve Kibria. A.. 2004. Study the quality of eggs of different genotypes of chickens under semi-scavenging system at Bangladesh. *Pak J Biol Sci*. 7. 2163-2166.

Kılıç. İ. ve Şimşek. E.. 2006. Bursa Bölgesinde Bir Yumurta Tavuğu Kümesinin Yapı İçi İklimsel Çevre Koşullarının Yumurta İç ve Dış Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 20 (2).

Kumararaj. R.. Kothandaraman. P. ve Ulaganathan. V.. 1990. Heterosis for growth. reproduction and egg quality in an interstrain cross of White Leghorn. *Indian Journal of Poultry Science*. 25 (1). 13-20.

Laxmi. P.. Prasad. V.. Murthy. A. ve Reddy. C.. 2001. Inheritance of various egg quality traits in three strains of white leghorns. *INDIAN VETERINARY JOURNAL*. 78 (9). 820-823.

Ledur. M.. Liljedahl. L.. McMillan. I.. Asselstine. L. ve Fairfull. R.. 2002. Genetic effects of aging on egg quality traits in the first laying cycle of White Leghorn strains and strain crosses. *Poultry Science*. 81 (10). 1439-1447.

Leyendecker. M.. Hamann. H.. Hartung. J.. Kamphues. J.. Ring. C.. Glunder. G.. Ahlers. C.. Sander. I.. Neumann. U. ve Distl. O.. 2001. Analysis of genotype-environment interactions between layer lines and hen housing systems for performance traits. egg quality and bone breaking strength-3rd communication: Bone breaking strength. *Zuchtungskunde*. 73 (5). 387-398.

Luykx. R.. 1994. Effects of genotype. age and storage on egg characteristics and hatchability in broiler breeders. *Proceedings of the 9th European Poultry Conference*. 405-406.

Nordstrom. J. O. ve Ousterhout. L.. 1982. Estimation of shell weight and shell thickness from egg specific gravity and egg weight. *Poultry Science*. 61 (10). 1991-1995.

Onbaşılar. E. ve Aksoy. F.. 2005a. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Production Science*. 95 (3). 255-263.

Onbaşılar. E. E. ve Aksoy. F. T.. 2005b. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Production Science*. 95 (3). 255-263.

Özdemir. D.. 2003. Japon bıldırcınlarının (Coturnix coturnix japonica) değişik yaşlardaki yumurta verimi ve yumurta kalite özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminleri üzerine bir araştırma. *Adnan Menderes Üniversitesi*.

Pavlovski. Z.. Hopic. S. ve Lukic. M.. 2001. Housing systems for layers and egg quality. *Biotehnologija u stocarstvu (Yugoslavia)*.

Petek. M.. Alpay. F.. Gezen. S. S. ve Çıbik. R.. 2009. Ticari Yumurtacı Tavuklarda Barındırma Sistemi ve Yaşın Erken Dönem Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*.

Sarica, M., ve Erensayin, C., 2004. Poultry products. *Bey-Ofset, Ankara-Turkey (in Turkish)*. , 2. Basım, Ankara, s:100-160.

Sarica. M.. Onder. H. ve Yamak. U. S.. 2012. Determining the most effective variables for egg quality traits of five hen genotypes. *Int J Agric Biol*. 14. 235-240.

Sarıca. M.. Yamak. U. S. ve Boz. M. A.. 2010. Changes in egg quality parameters due to age in laying hens from two commercial and three local layer genotypes. *Journal of Poultry Research*. 9 (1).

Sekeroglu. A.. Duman. M.. Tahtali. Y.. Yildirim. A. ve Eleroglu. H.. 2014. Effect of cage tier and age on performance. egg quality and stress parameters of laying hens. *South African Journal of Animal Science*. 44 (3). 288-297.

Singh. R.. Cheng. K. M. ve Silversides. F. G.. 2009. Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. *Poult Sci*. 88 (2). 256-264.

Şekeroğlu. A. ve Özen. N.. 1997. Gerze (Hacıkadı) ve Denizli tavuk ırklarının bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Akdeniz Üniv Ziraat Fak Derg*. 10. 41-57.

Şekeroğlu. A. ve Sarıca. M.. 2002. Serbest yetiştirme (free range) sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerin yumurta verim ve kalitesine etkisi. *Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi (Basılmamış)*.

Tůmová. E.. Zita. L.. Hubený. M.. Skřivan. M. ve Ledvinka. Z.. 2007. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens. *Czech Journal of Animal Science*. 52 (1). 26-30.

Türkoğlu. M. ve Sarıca. M.. 2009. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Besleme Hastalıkları). *Bey ofset Matbaacılık Ankara*. 3. Basım, Ankara, s:100-109.

Uluocak. A.. 1989. Beyaz yumurtacı yerli otoseks hibritin (o1xt1) yumurta kalite özellikleri. *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü. Teknik Tavukçuluk Dergisi*. 66. 8-12.

Van Den Brand. H.. Parmentier. H. ve Kemp. B.. 2004. Effects of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics. *Br Poult Sci*. 45 (6). 745-752.

Yildiz. A.. Lacin. E.. Hayirli. A. ve Macit. M.. 2006. Effects of cage location and tier level with respect to light intensity in semiconfined housing on egg production and quality during the late laying period. *The Journal of Applied Poultry Research*. 15 (3). 355-361.

Yörük. M.. Gül. M.. Hayirli. A. ve Macit. M.. 2004. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. *Poultry Science*. 83 (1). 84-88.

Zita. L.. Tůmová. E. ve 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.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Bayram AKKUŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Niğde 13.11.1971
Telefon : 5054540364
Faks :
e-mail : baykus51@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı. İlçe. İl**	**Bitirme Yılı**
Lise :	Ziraat Meslek Lisesi. Çumra. Konya	1990
Üniversite :	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya	1996
Yüksek Lisans :	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya	2016
Doktora :		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
1990	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı	Teknisyen
1996	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı	Mühendis
2004	Tarım ve Köyişleri Bakanlığı	Şube Müdürü
2010	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Şube Müdürü
2014	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Mühendis

UZMANLIK ALANI : Zootekni

YABANCI DİLLER : İngilizce

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR