

164507

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VZO-YL-2005-0001

**JAPON BILDİRCİNLARINDA (*COTURNIX
COTURNIX JAPONICA*) IŞIK KAYNAĞININ BAZI VERİM
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ İLE BAZI VERİM VE
YUMURTA ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ FENOTİPİK
KORELASYONLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

HAZIRLAYAN : Arş. Gör. Evrim DERELİ FİDAN

DANIŞMAN : Prof. Dr. Ahmet NAZLIGÜL

AYDIN - 2005

T.C
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Veteriner Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Evrim DERELİ FİDAN' ın hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir. 26.08.2005

ADI VE SOYADI _____ :

ÜNİVERSİTESİ _____ :

İMZASI:

Prof .Dr. Ahmet NAZLIGÜL

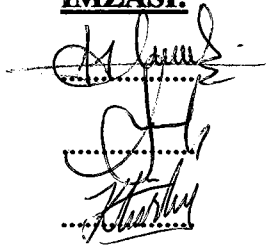
Adnan Menderes Üniversitesi

Prof .Dr. Ahmet G. ÖNOL

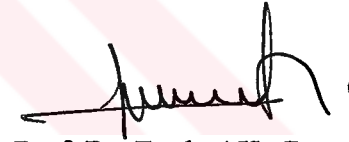
Adnan Menderes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Kenan TÜRKYILMAZ

Adnan Menderes Üniversitesi



Jüri Üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun.....tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Ferda AKAR
Enstitü Müdürü

ÖZ

Bu araştırmada farklı ışık kaynaklarının (floresans ve tungsten telli ampul) Japon bıldırcınlarında bazı verim özelliklerine etkisi ile bazı verim özellikleri ve yumurta kalite özellikleri arası korelasyonlar incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada sekiz haftalık yaşta alınan 50 adet dişi Japon bıldırcın kullanılmıştır. Verim özellikleri ve yumurta kalite özellikleri 13-30 haftalar arasında incelenmiştir.

Tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri, 13, 20 ve 30 haftalık yaşlarda sırası ile 229.54 ve 224.0 g, 227.85 ve 228.21 g, 231.07 ve 233.11 g olarak bulunmuştur. Işık kaynağı etkisinin canlı ağırlık üzerine olan etkisi önemsiz çıkmıştır.

Ortalama yumurta ağırlığı (g) ve yumurta verimi (% kümeste bulunan bıldırcın başına), 13-30 haftalık yaş dönemi için tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda sırasıyla 11.90 ve 11.81; %89.4 ve %88.2 olarak bulunmuştur. Işık kaynağının yumurta ağırlığı ve yumurta verimine etkisi önemsiz çıkmıştır.

Işık kaynağının günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Işık kaynağının kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı üzerine etkisi önemli, sarı çapı üzerine olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Araştırma sonunda canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranı arasında yüksek düzeyli pozitif korelasyon saptanmıştır. İç kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı, kabuk kalınlığı arasında pozitif ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fenotipik korelasyonlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Japon bıldırcını, ışık kaynakları, verim özellikleri, yumurta kalite özellikleri, fenotipik korelasyonlar.

ABSTRACT

In this study the effect of different light sources (flourescent and incandescent lamp) on some production traits and phenotypic correlation among some production traits and egg quality characterictics of Japanese quails was investigated. For this purpose, 50 birds at 8 weeks of age were used. Production traits and egg quality characterictics were measured at 13-30 weeks of age.

The average live weights for incandescent and flourescent lamp groups were found as 229.54 and 224.00 g at 13 weeks of age; 227.85 and 228.21 g at 20 weeks of age; 231.07 and 233.11 g at 30 weeks of age respectively light source effects were not significant on live weight for groups.

The average egg weight (g) and egg production figures (% HD) were 11.90 and 11.81; 89.4% and 88.2% for incandescent and flourescent lamp groups respectively at 13-30 weeks of period light source effects were not significant on the egg weight and egg production traits.

Light source effects were not significant on the daily feed consumption and feed conversion rate.

Light source effects were significant on the egg shell weight, egg shell rate, egg shell thickness, yolk weight and albumen weight, not significant on the yolk diameter.

At the end of study, the highly positive correlation was found between the live weight and egg weight; daily feed consumption and feed conversion rate. The positive and statistically significant ($p < 0.01$) correlations were determined among egg weight, yolk weight, albumen weight, shell weight as internal quality characterictics.

Key Words: Japanese quail, light sources, production traits, egg quality characterictics, phenotypic correlations.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
ÖZ, ABSTRACT		I-II
ÇİZELGELER LİSTESİ		III
1.	GİRİŞ	1
2.	LİTERATÜR BİLGİ	3
2.1.	Bıldırcınlarda Değişik Verim Özelliklerine Ait Bazı Araştırma Bulguları	3
2.2.	Kanatlılarda Işığın Önemi ve Barınakların Aydınlatılması	9
2.3.	Işık Kaynağının Verimlere Etkisi	16
2.3.1.	Canlı ağırlığa etkisi	17
2.3.2.	Yumurta verimine etkisi	18
2.3.3.	Yumurta ağırlığına etkisi	20
2.3.4.	Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkisi	20
2.3.5.	Yumurta kalite özelliklerine etkisi	21
2.4.	Bazı Verim Özellikleri ve Yumurta Kalite Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar	22
3.	MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1.	Materyal	26
3.1.1.	Hayvan materyali	26
3.1.2.	Yem materyali	26
3.2.	Yöntem	27
3.2.1.	Bıldırcınların barındırılması ve bakımı	27
3.3.2.	Deneme süresi	28

3.3.3.	Canlı ağırlığın belirlenmesi	28
3.3.4.	Yumurta veriminin belirlenmesi	28
3.3.5.	Yumurta ağırlığının belirlenmesi	28
3.3.6.	Yem tüketiminin belirlenmesi	29
3.3.7.	Yemden yararlanma oranının belirlenmesi	29
3.3.8.	Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi	29
3.3.9.	Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi	30
4.	BULGULAR	31
4.1.	Canlı Ağırlık	31
4.2.	Yumurta Verimi	32
4.3.	Yumurta Ağırlığı	33
4.4.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı	34
4.5.	Yumurta Kalite Özellikleri	37
4.6.	Fenotipik Korelasyonlar	40
4.6.1.	Bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	40
4.6.2.	Yumurta kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	41
5.	TARTIŞMA	44
5.1.	Canlı Ağırlık	44
5.2.	Yumurta Verimi	45
5.3.	Yumurta Ağırlığı	47
5.4.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı	48
5.5.	Yumurta Kalite Özellikleri	49
5.6.	Fenotipik Korelasyonlar	50

6.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	54
ÖZET		55
SUMMARY		57
TEŞEKKÜR		59
KAYNAKLAR		60
ÖZGEÇMİŞ		69



ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan karma yemin besin madde bileşimi.....	26
Çizelge 2. Farklı yaş dönemlerinde gruplardaki ortalama canlı ağırlık değerleri (g)....	31
Çizelge 3. Işık kaynağı gruplarında değişik haftalardaki yumurta verimi (%).....	32
Çizelge 4. Işık kaynağı gruplarında ortalama yumurta ağırlık değerleri (g).....	33
Çizelge 5. Değişik yaş dönemlerinde araştırma gruplarında günlük ortalama yem tüketimi değerleri (g yem/bıldırcın/gün)	34
Çizelge 6. Işık kaynağı gruplarında hesaplanan yemden yararlanma oranı değerleri (g yem/12 adet yumurta).....	36
Çizelge 7. Işık kaynağı gruplarında 15 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri.....	37
Çizelge 8. Işık kaynağı gruplarında 20 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri.....	38
Çizelge 9. Işık kaynağı gruplarında 30 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri.....	38
Çizelge 10. Işık kaynağı gruplarında 13-30 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri.....	39
Çizelge 11. Araştırma döneminde (13-30 hafta) bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	41
Çizelge 12. Yumurta kalite özellikleri arasındaki genel fenotipik korelasyon değerleri	42

1. GİRİŞ

Evciltilmesi uzun zaman öncesine dayanan (11. yüzyıl) Japon bildırcını (*Coturnix coturnix japonica*) Avrupa ve Asya ülkelerinin yabancı bir kuşudur. Japon bildırcınları, 12. yüzyıldan önce Japonya'da daha çok zevk amaçlı olarak, 20. yüzyılın başlarına kadar olan dönemde ise yumurta ve et üretimi amacıyla yetiştirilmiştir. Bildırcınlar, 1945-1955 yılları arasında Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde önemli birer araştırma materyali olarak kullanılmış ve bugün öncelikle Çin ve Japonya olmak üzere Fransa, İtalya, Rusya ve Almanya gibi birçok Avrupa ülkesinde gerek üretim gerekse araştırma amaçlı olarak değerlendirilmektedir (Dilmen ve Özgen, 1971; Vatansever, 1998; İnal, 2001).

Nüfusun her geçen gün artması ile birlikte insanların yeterli ve dengeli beslenebilme konusundaki sorunları da artmaktadır. Bu nedenle, artan protein gereksinimini karşılamak üzere yeni bazı hayvansal besin kaynaklarını kullanmak da gerekmektedir. Hayvansal protein sağlanması konusunda sığır, koyun, keçi, kanatlı, balık ve diğer su ürünleri yararlanılan kaynaklar durumunda olup, gerek üretim yapısı gerekse beslenme bakımından etinin bir takım faydaları nedeniyle bu konuda kanatlı üretiminden geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Son yıllarda hayvansal protein açığının kapatılması amacıyla sadece yetiştirilmesi yapılan mevcut hayvan kaynaklarının sayılarının arttırılması ya da bunların verim düzeylerinin yükseltilmeye çalışılması yeterli olmayıp, farklı üretim kaynaklarının da devreye sokulma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda bildırcın yetiştiriciliği, gerek et gerekse yumurta üretiminde son yıllarda yeni bir protein kaynağı olarak kullanılmaktadır (Altinel ve ark., 1996; Vatansever, 1998).

Verim özelliklerinden yararlanma yanında bildırcın, bilimsel çalışmalarda bakımı, barındırılması, beslenmesi, üretilmesinin kolay, generasyon aralığının kısa, hayvan başına yer gereksiniminin az, yem masrafının düşük, gelişme hızının yüksek, vücut ağırlıklarına göre sayı ve ağırlık olarak yumurta verimlerinin oldukça yüksek, bazı hastalıklara karşı tavuklara ve diğer kanatlılara oranla daha dayanıklı, metabolizma hızları ve vücut sıcaklıklarının yüksek olması gibi nedenlerden dolayı üretim yanında önemli bir araştırma materyali olarak tercih edilmektedir (Ernst, 1978; Koçak ve ark.,

1995; Tsudzuki, 1994).

Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*), canlı materyal olarak kullanıldığı çalışmalar sonucunda elde edilen bulguların, tavuk ıslahına uyarlanabilmesi gibi nedenlerle de bıldırcınlar kanatlı araştırmalarında model hayvan olarak kullanılabilmektedir (Oğuz ve Türkmüt, 1999).

Entansif bıldırcın yetiştiriciliğinde genel olarak üretim, kapalı yada yarı açık kümeslerde, kafes sistemlerinde gerçekleştirilir. Yetiştirme modelinde, çevre şartlarından ışıklandırma programı verimleri etkileme bakımından önemli faktörlerden olup, üretim sırasında bu konudaki optimal şartların sağlanmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Vatansever, 1998; Yazgan ve ark., 1996).

Kümeslerde yapılacak ışıklandırma ile ilgili olarak, yetiştirme sırasında uygulanan ışık rengi, ışık kaynağı tipi, ışığın şiddeti, günlük periyottaki ışık süresi gibi faktörlerin her biri ayrı ayrı verimler üzerinde etkili olabilmektedir.

Işık kaynağı olarak kümeslerde genel olarak tungsten telli ampuller veya floresans ampuller kullanılmakta olup, bu tercih yapılırken genelde enerji giderleri ve ışığın verim özelliklerine etkileri dikkate alınmaktadır (Efil ve Sarıca, 1998; Sarıca, 1998).

Özellikle son yıllarda yumurta kalite özellikleri konusunun da önem kazanması sonucu, kalite özelliklerine ışık faktörlerinin etkileri ve bu özellikler arasındaki korelasyonların da ortaya konulması gereği ortaya çıkmıştır. Gerek damızlıkçı işletmeler için kuluçka faaliyetinin başarısı gerekse ticari yetiştiricilikte üretime sunulacak yumurta yapısı ile ilgili olarak bazı verim ve yumurta özellikleri arasındaki korelasyonların belirlenmesi gerekmektedir (Efil ve Sarıca, 1998; Sarıca, 1998).

Bu çalışma, Japon bıldırcınlarında farklı ışık kaynaklarının verim özelliklerine etkisi belirlemek ve bazı verim özellikleri ve yumurta kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların ortaya konulması amacıyla düzenlenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİ

Bıldırcınlarda verim özellikleri ile ilgili olarak (yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kalite özellikleri, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, büyüme performansı, karkas randımanı ve kalitesi vb) yapılan çalışma sayısı her geçen gün artmakta ve bıldırcınların hayvansal protein kaynağı olarak üretime sokulmasına hizmet edebilecek sonuçlar sahaya aktarılmaktadır (Altınel ve ark., 1996; İnal ve ark., 1996; Baylan ve ark., 1998).

2.1. Bıldırcınlarda Değişik Verim Özelliklerine Ait Bazı Araştırma Bulguları

Yumurta, yararlanılan bir hayvansal ürün olmak yanında, kanatlılarda generasyonların sürekliliğini sağlayan temel yapıdır. Bu nedenle yumurtaya ait özellikler, oluşturulacak yeni generasyonların verim özellikleri, üreme gücü ve civciv kalitesini önemli düzeyde etkiler (Uluocak ve ark., 1995).

Gerek tavuklarda, gerekse bıldırcınlarda yumurtanın iç ve dış iç kalite özelliklerinin çıkış gücü, çıkış ağırlığı ve büyüme performansında etkili etmenler oldukları, kabuk kalitesinin özellikle kuluçka sonuçları üzerine oldukça etkili olduğu bildirilmektedir (Özçelik, 2002).

Kanatlı yumurtalarının insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesi olması, tüketicilerin bu gıda maddesinin iç ve dış kalite özelliklerinde bazı nitelikleri arama istekleri, gerekli ve beklenen bir olgudur (Uluocak ve ark., 1995).

Kırık ve çatlak kabuklu yumurtaların, pazarlamayı önemli düzeyde etkilediği bilinen bir gerçektir. Üreticiden tüketiciye ulaşana kadar üretilen toplam yumurta miktarının % 7-8 kadarının kırıldığı bildirilmektedir (Hamilton, 1982). Bunun yanı sıra, çatlak, kırık ve kabuk dayanıklılığı çok düşük olan yumurtalardan kuluçkadan faydalanma olanağı da bulunmamaktadır. Tüm bu nedenlerle yumurtanın gerek kuluçka amaçlı, gerekse gıda maddesi olarak değerlendirilmesinde, iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bilinmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Yannakopoulos and Tserveni-Gousi (1986), Japon bıldırcınlarında yaşın, yumurta ağırlığı üzerindeki etkisini araştırdıkları bir çalışmada, 7., 8., 10., 11., 12., 14., 17. ve 21. haftalarda yumurta ağırlık değerlerini sırasıyla 11.33, 12.23, 12.09, 11.67, 12.69, 12.09, 11.25 ve 12.95 g olarak saptamışlardır.

Bıldırcın ve tavuk yumurtasının fiziksel kalite özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, yumurta ağırlığının bıldırcın yumurtalarında 10.3 g olduğu belirtilmiştir (Panda and Singh, 1990).

Altinel ve ark. (1996), tarafından yapılan bir çalışmada, 7, 10, 13, 16 ve 20 haftalık yaştaki Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlık değerleri sırasıyla 10.90, 11.10, 11.41, 11.85 ve 11.69 g, ortalama yumurta ağırlık değeri ise 11.49 g olarak belirlenmiştir.

Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının ve yaşın yumurta özelliklerine etkisinin incelendiği bir başka çalışmada, yumurta ağırlığının yerleşim sıklığının artmasıyla azaldığı, yaşın ilerlemesiyle birlikte ise arttığı bildirilmiştir (Özçelik ve ark., 1999).

Sakurai (1983), yumurta ağırlığı üzerine aydınlatma programının etkisini incelediği çalışmada günde 8 saat aydınlatma uygulanan bıldırcınlarda yumurta ağırlık ortalamasını 10.4 g, 16 saat aydınlatma uygulanan bıldırcınlarda ise 10.5 g olarak bildirmektedir.

Ludrovsky et al. (1992), yaptıkları bir çalışmada, et verimi yönünde geliştirilmiş Japon bıldırcınları ile yumurta verimi yönünde geliştirilmiş bıldırcınların 10., 14., 19., 36. ve 46. haftalarda yumurta ağırlığı değerleri et verimi yönünde geliştirilmiş bıldırcınlarda sırasıyla 12.4, 12.9, 12.9, 13.4 ve 12.8 g, yumurta verimi yönünde geliştirilmiş olanlarda ise 10.7, 11.0, 11.1, 11.6 ve 11.3 g olduğunu belirtmişler ve yumurta ağırlığının her iki tipte de 36 haftalık yaşa kadar arttığını bildirmişlerdir.

Yannakopoulos and Tserveni-Gousi (1987), 6-10., 10-14., 14-18., 18-22. haftalık yaş periyodlarında yumurta ağırlık (g) ve özgül ağırlık değerlerini sırasıyla; 11.8, 12.4, 12.1 ve 12 g, 1.0792, 1.0739, 1.0741 ve 1.0724 olarak bildirmişlerdir.

Sarıçiçek ve ark. (1995), bıldırcınlarda yumurtlama periyodunun ilk 14 haftalık döneminde yumurta ağırlık değerini 9.53-10.25 g sınırlarında; Altan ve Oğuz (1995), 10. ve 25 haftalık yaşta yumurta ağırlık ortalama değerini 10.81 g ve 11.52 g olarak

tespit etmişlerdir.

Japon bildiricini yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar üzerine yapılan bir araştırmada, ortalama yumurta ağırlığı 10.52 g, kabuk ağırlığı 0.76 g, kabuk oranı % 7.25, ortalama kabuk kalınlığı 0.23 mm, şekil indeksi % 79.54, ak yüksekliği ve sarı yüksekliği sırasıyla 3.64 ve 10.12 mm, ak ve sarı oranı sırasıyla % 57.74 ve 35.00, Haugh birimi ise 85.35 olarak bulunmuştur (Özçelik, 2002).

Nazlıgöl ve ark. (2001), Japon bildiricilerinde 8, 12, 16, 20 ve 24'ncü haftalarda yumurta verimini (%) sırasıyla 20.5, 33.8, 63.7, 73.8 ve 72.5 olarak, 8, 16 ve 24'ncü haftalarda ortalama yumurta ağırlığını sırasıyla 9.39, 10.76 ve 11.19 g olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar incelenen özelliklerin bildiricin yaşına bağlı olarak değiştiğini, artan yaşla birlikte yumurta ağırlığının arttığını belirtilmişlerdir.

Japon bildiricilerinin çeşitli verim özelliklerine ait genetik ve fenotipik parametrelerin incelendiği bir çalışmada, ortalama yumurta ağırlığı 11.34 g olarak tespit edilmiştir (Cerit ve Altinel, 1998).

İnal ve ark. (1995), bildiricilerde rasyonda yosun ekstraktı kullanımının yumurta ağırlığına etkisini inceledikleri çalışmada, kontrol grubu bildiricilerin ortalama yumurta ağırlığı 12.22, rasyonlarına % 0.01, % 0.1 ve % 1 yosun ekstraktı katılan bildiricilerde ise yumurta ağırlıkları sırasıyla 11.80, 11.78 ve 11.85 g olarak bulunmuştur.

Kanatlılarda yumurtlama dönemi başlangıç canlı ağırlığının yumurta verimi üzerinde etkili olduğu, canlı ağırlığı düşük olan hayvanların daha hafif yumurtalar yumurtladıkları, daha az yem tükettikleri, yemden yararlanma oranının daha iyi olduğu bildirilmiştir (Erensayın, 2002a).

Japon bildiricilerinde canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yumurta verimi üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, kontrol, hafif ve ağır hatlardan seçilen damızlık bildiricilerin 80-95. günler arasındaki yumurta verimleri sırasıyla % 79.54-88.96, 77.36-85.92 ve 67.33-84.58 arasında olduğu belirtilmiştir (İnal ve ark., 1996).

Prabakaran et al. (1994), bildiricilerin 11-24 haftalık yaş döneminde yumurta verim ortalamasını erkek ve dişilerin birarada sürü halinde yetiştirildiği grupta % 70.91, bir

dişi bir erkek olarak kafeste yetiştirilen grupta ise % 79.29 olarak belirlemişlerdir.

Yumurta verimi ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda yumurta verimi değerleri; 6 ve 12 haftalık yaşlarda sırasıyla % 71.18 ve 77.19 (Arıtürk ve ark., 1980), 7-10 haftalık yaş döneminde % 13.8-25.6 arasında, 7-18 haftalık yaş döneminde % 70.8-90.3 arasında (Bacon and Nestor, 1975), 5-28. haftalar arasında ortalama % 90.2 (Gerken et al., 1988), 8-24 haftalık yaş döneminde ise % 87.5-96.0 arasında (Vilchez et al., 1991) olarak bildirilmiştir.

Japon bildirincıları rasyonlarında yosun ekstraktı kullanımı ve yosun ekstraktının yumurta verimi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada kontrol grubu bildirincıların ortalama yumurta verimi % 86.61, rasyonlarına % 0.01, % 0.1 ve % 1 yosun ekstraktı katılan bildirincılarda ise yumurta verimleri sırasıyla % 87.86, 82.64 ve 85.42 olarak bulunmuştur (İnal ve ark. 1995).

Ludrovsky et al. (1992), biri et ve diğeri yumurta verimi yönünden geliştirilmiş iki bildirincın hattında, 8-57 haftalık yaş döneminde, ortalama yumurta verimini et verimi yönünden geliştirilmiş bildirincılarda % 75.6, yumurta verimi yönünden geliştirilmiş bildirincılarda ise % 83.1 olarak tespit etmişlerdir.

Ludrovsky et al. (1992), 10 g ağırlığındaki bir yumurta için 10, 36 ve 46 haftalık yaşlarda hafif hatlarda günlük yem tüketimini sırasıyla 30.0, 34.4 ve 37.9 g, ağır hatlarda ise 30.3, 43.1 ve 49.3 g olarak bildirmişlerdir.

Erensayın ve ark. (2002b), tarafından yapılan bir çalışmada, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20, 21-24 ve 25-28 haftalık yaş dönemlerinde, ortalama yemden yararlanma katsayıları, sırasıyla 3.03, 2.63, 2.64, 2.60, 2.73 ve 2.53 g yem/g yumurta olarak bulunmuştur.

Bildirincılarda canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yemden yararlanma üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, kontrol, hafif ve ağır hatlardan seçilen bildirincıların yumurtlama periyodunun 10. gününden 14 haftalık yaşa kadar olan dönemdeki yemden yararlanma katsayıları (kg yem/kg yumurta) gruplara göre sırasıyla 2.23, 2.65 ve 2.52 olarak belirtilmiştir (Okamoto et al., 1990).

Tikk and Tikk (1993), yaptıkları bir araştırmada 5-57 haftalık yaş döneminde yemden yararlanma katsayısını ortalama 2.62 kg yem/kg yumurta olarak bildirmişlerdir.

Sundaram (1989), bıldırcınlarda bir yıllık yumurtlama dönemi için yemden yararlanma katsayısını 300 g yem/12 adet yumurta olarak belirtmişlerdir.

Bıldırcın rasyonlarında yosun ekstraktı kullanımı ve yosun ekstraktının yem tüketimi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, kontrol grubu bıldırcınlarda günlük yem tüketimi 37.92 g, rasyonlarına % 0.01, % 0.1 ve % 1 yosun ekstraktı eklenen bıldırcınlarda ise sırasıyla 36.93 g, 34.35 g ve 37.30 g olarak bildirilmiştir (İnal ve ark., 1995).

Bıldırcınlarda ebeveyn canlı ağırlığının verim özelliklerine etkisinin ele alındığı bir araştırmada, canlı ağırlıkları daha yüksek olan grupların daha fazla yem tükettiği belirlenmiştir (Erensayın, 2002a).

Bıldırcınlarda çeşitli verim özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, erkek ve dişi bıldırcınların 38 günlük yaşta canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 149.15 ve 164.36 g, dişilerde cinsel olgunluk yaşı ağırlığı ortalama 202.23 g olarak bildirilmiştir (Koçak ve ark., 1995).

Nagarajan et al. (1991), yaptıkları bir çalışmada Japon bıldırcınlarında hayvan başına 150, 180, 210 ve 240 cm² taban alanı ayırarak, altıncı hafta canlı ağırlık ortalamalarını gruplarda sırasıyla 119.1, 118.3, 118.0 ve 118.5 g olarak belirtmişlerdir.

Okamoto et al. (1989), 14 ve 24 saat/gün aydınlatma ile 322 ve 96.6 cm²/bıldırcın şeklinde düzenlenen yerleşim sıklıklarının besi performansına etkisini incelemişler ve 14 ve 24 saat/gün aydınlatma programlarındaki canlı ağırlık ortalamalarını, 322 cm²/bıldırcın yerleşim sıklığında 122.4 ve 114.8 g, 96.6 cm²/bıldırcın yerleşim sıklığında da 120.4 ve 118.1 g olarak bildirmişlerdir.

Japon bıldırcınlarında beş haftalık besi sonunda canlı ağırlık ortalamaları 24, 16 ve 8 saat/gün şeklinde aydınlatma programı kullanılan gruplarda sırasıyla; 178.3, 174.6 ve 165.6 g olarak saptanmıştır (Yazgan ve ark., 1996).

Cerit ve Altinel (1998), 0-6 haftalık yaş dönemindeki dişi bıldırcınlarda ortalama canlı ağırlık değerlerini çıkış ağırlığı dahil olmak üzere sırasıyla 7.89, 22.86, 46.58, 78.46, 109.53, 142.73 ve 169.25 g olarak bildirmişlerdir. Ebeveyn canlı ağırlığının verim özelliklerine etkisinin ele alındığı bir araştırmada, dişi bıldırcınlarda en hafif ve en ağır canlı ağırlıkları 8., 10., 12. ve 14. haftalarda sırasıyla 241.68-259.42, 251.06-268.25, 258.66-272.45 ve 267.66-277.42 g olarak belirtilmiştir (Erensayın, 2002a).

Japon bıldırcını yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar üzerine yapılan bir çalışmada, dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve ortalama kabuk kalınlığı değerleri sırasıyla; 11.28 g, % 74.90, 0.84 g, % 7.47 ve 0.231 mm olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yumurta iç kalite özelliklerinden ak indeksi, ak yüksekliği, ak ağırlığı, ak oranı, sarı çapı, sarı yüksekliği, sarı ağırlığı, sarı indeksi, sarı oranı ve Haugh birimi değerleri sırasıyla; % 9.37, 3.80 mm, 6.75 g, % 59.83, 2.57 cm, 0.939 mm, 3.69 g, % 36.70, % 32.71 ve % 85.73 olarak belirtilmiştir (Kul ve Şeker, 2004).

Yannakopoulos and Tserveni-Gousi (1986), Japon bıldırcınlarında yaşın, yumurta kalite özellikleri üzerindeki etkisini araştırdıkları bir çalışmada, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17 ve 21 haftalık yaşlarda sarı ağırlığını sırasıyla 3.56, 3.89, 3.82, 4.11, 4.16, 4.21, 3.59, 4.07 g, ak ağırlığını ise sırasıyla 6.23, 6.82, 6.64, 5.99, 6.52, 6.31, 6.50, 6.65 g olarak tespit etmişlerdir. Sarı ve ak ağırlıklarının toplam yumurta ağırlığına oranı ise 6-7, 10-11, 12-14, 22 haftalık yaşlarda incelenmiş ve sarı oranı sırasıyla (%) 31.6, 33.3, 33.7, 31.4 olarak, ak oranı ise sırasıyla (%) 55.4, 53.2, 51.7, 51.4 olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda 7-21 haftalık yaş döneminde yumurta, sarı ve ak ağırlıklarının yaşa bağlı olarak arttığı bildirilmiştir.

Bıldırcın ve tavuk yumurtasının fiziksel kalite özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, sarı oranı (%), ak oranı (%), kabuk oranı (%) ve kabuk kalınlığı (mm) değerleri bıldırcın yumurtalarında sırasıyla 32.6, 56.5, 9.9, 0.19 olarak belirtilmiştir (Panda and Singh, 1990).

Altinel ve ark. (1996), tarafından yapılan bir çalışmada, 7, 10, 13, 16 ve 20 haftalık bıldırcınlarda, sarı ağırlığı değerleri sırasıyla 3.22, 3.41, 3.57, 3.62 ve ortalama 3.48 g, ak ağırlığı değerleri sırasıyla 6.58, 6.67, 6.87, 7.15, 6.95 ve ortalama 6.89 g, kabuk

ağırlığı 1.094, 1.081, 1.128, 1.117, 1.121 ve ortalama 1.108 g olarak tespit edilirken, kabuk kalınlığı ise sırasıyla 0.19, 0.19, 0.19, 0.18, 0.19 ve ortalama 0.18 mm olarak bildirilmiştir.

Japon bıldırcını yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar üzerine yapılan diğer bir araştırmada, ortalama kabuk ağırlığı 0.76 g, kabuk oranı % 7.25, kabuk kalınlığı 0.23 mm, şekil indeksi % 79.54, ak yüksekliği ve sarı yüksekliği sırasıyla 3.64 ve 10.12 mm, ak ve sarı oranı sırasıyla % 57.74 ve 35.00, Haugh birimi ise 85.35 olarak bulunmuştur (Özçelik, 2002).

Bıldırcınlarda, yumurta kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığının yerleşim sıklığının artmasıyla azaldığı, yaşı ilerlemesiyle yumurta kabuk ağırlığının arttığı, kabuk kalınlığının ise azaldığı bildirilmektedir (Özçelik ve ark., 1999).

Bıldırcınlarda yumurta kalite özelliklerinden şekil indeksi, sarı ağırlığı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve Haugh birimi değerleri sırasıyla % 79.9, 3.28 g, 6.38 g, 0.82 g, 0.206 mm ve 88.93 olarak belirtilmiş ve yaşı artması ile birlikte sarı ve ak ağırlıkları, kabuk ağırlığının arttığı, Haugh birimi ve kabuk kalınlığının ise azaldığı bildirilmiştir (Nazlıgöl ve ark., 2001).

2.2. Kanatlılarda Işığın Önemi ve Barınakların Aydınlatılması

Tavuk yetiştiriciliğinde olduğu gibi ticari bıldırcın üretiminde de üretimin sürekliliği ve yığınsallığı esastır. Bu da ancak entansif sistemlerde sağlanabilir. Entansif bıldırcın yetiştiriciliğinde genel olarak üretim, kafes sistemlerinde gerçekleştirilir. Hayvanların kafes sistemlerinde barındırılmasında verim özelliklerini etkileyen çevresel faktörlerden bazıları; aydınlatma kaynakları ve aydınlatma programları, barınak sıcaklığı ve nemi, yemleme programları, kafes özellikleri, kafes yerleşim sıklığı, havalandırma ve hastalıklardır. Çevre şartlarından genel olarak tüm verim özelliklerinin etkilenmesi söz konusu olmakla birlikte, ışık ve sıcaklık bu faktörler içerisinde öncelikli konuma sahiptir. Bu nedenle bıldırcınların üretilmesi sırasında ışık ve sıcaklık konularında optimal şartların sağlanmasına dikkat edilmesi zorunludur (Vatansever, 1998; Yıldız, 1987a; Yazgan ve ark., 1996).

Işığın kanatlı verimleri üzerine etkileri konusundaki araştırmalar son 30 yıl içinde yoğunluk kazanmış ve bu alanda verimler üzerindeki etkiler ile ilgili olarak önemli bilgiler elde edilmiştir (Şenköylü, 2001; Akbay, 1986).

Önceleri, günlük ışık süresinin arttırılmasıyla verimlerde meydana gelen artışın, tavukların yem yeme süresinin uzamasından kaynaklandığı sanılıyordu. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalarla bu tez çürütülmüş ve kontrollü ışıklandırma ile kanatlılarda oluşan değişikliklerin, sinir ve endokrin sistemleri arasındaki bir dizi fizyolojik olaylar sonucu meydana geldiği ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmalar, ışık şiddeti ve günlük ışık süresinin hipofiz bezini harekete geçirdiğini ve bu durumun kanatlılarda büyüme, cinsel olgunluk ve yumurta verimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Şenköylü, 2001).

Çevreden gelen ışık, gözdeki sinir uçları yoluyla sinirsel uyarı ile beyindeki hypothalamusu etkiler. Hypothalamus'tan salgılanan hormon salgılama faktörleri hipofizin ön lobunu aktive ederek folikül stimule edici hormonun (FSH) salgılanmasını sağlar. FSH, ovaryumdaki folikülleri geliştirir ve buradan salgılanan östrojen hormonunu kontrol eder. Folikül tam olarak olgunlaşınca, hipofizin ön lobundan luteinleştirici hormon (LH) salgılanır. Bunun üzerine olgunlaşmış folikül ovulasyona uğrar. Yani olgun ovumu (yumurta sarısı) saran ve kılcal kan damarlarından oluşan kese, stigma adı verilen bir eksen boyunca ayrılır ve içerdiği ovum infundibuluma düşer. Boşalan folikülden salgılanan progesteron hormonu hipofiz bezini etkileyerek daha fazla LH salınmasını önler. Böylece yumurta kanalındaki bir yumurta yumurtlanmadan yeni bir ovumun infundibuluma düşmesi nöro-hormonal mekanizma ile önlenmiş olur. Diğer taraftan, yumurtalıktan salgılanan östrojen hormonu yumurta kanalının (oviduct) gelişimini, pubik kemiklerin ayrılmasını sağlar, yumurta sarısının oluşumu için gerekli yağ, vitamin ve kalsiyumu mobilize eder. Östrojen, ayrıca tüylenme, ses ve dişice davranışların gelişiminden de sorumludur. Yumurtalıktan androjen adı verilen erkeklik hormonu da salgılanır ki, bu da yumurtanın yapısında bulunan albumin sentezini kontrol eder ve yumurta verimi düzenli ve yüksek olan tavuklarda ibik ve sakalın iri, kırmızı ve şişkin bir görünüm kazanmasına yardım eder. Nöro-hormonal mekanizmanın yumurtlama faaliyetini etkilemesi bununla kalmaz; ayrıca, paratiroid bezinden salgılanan paratiroid hormonu yumurta kabuğunun uterusta

sentezlenmesini kontrol eder. Ovipozisyon adı verilen yumurtlama işlemi ise, hipotalamustan salgılanan ve bir süre için hipofizin arka lobunda depolanan oksitosin hormonunun salgılanması ve uterus ile vagina kaslarının kasılması ile olur (Şenköylü, 2001; Aksoy, 1999; Elverdi, 1988; Yıldız, 1987a).

Epifiz (Pineal) bezi tarafından algılanan ışık uyarımı, yumurtlama olayının zamanlamasından çok, yumurtlamanın başlaması ve kontrolü ile ilgilidir. Epifizin salgıladığı melatonin hormonu, bir gün içinde şekillenen karanlık-aydınlık ilişkisini ve gün uzunluğunun mevsimlere göre değişiklikliğin kanatlılar tarafından ölçülmesini kolaylaştırır. Melatonin karanlıkta en yüksek, aydınlıkta ise en düşük seviyeye ulaşır. Yumurtlama zamanı gün ışığında, akşam karanlığında ve de çok az miktarda şafak vaktinde olur. Bu bilgiler hipofiz bezinden gelir. Işıklandırma ile kontrol edilen kümeslerde ışığın azalması veya doğal gün ışığı ile aydınlatılan kümeslerde sonbaharın gelmesi ile melatonin salgısı artacağından, bu durumda epifiz bezi hipofiz bezine, üretim sistemine üretimi azaltma emri verir ve yumurta veriminde azalma gözlenir (Elverdi, 1988).

Her alanda olduğu gibi kanatlı sektöründe de daha ekonomik üretim planlamaları konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Maliyet unsurları ile ilgili olarak, enerji kullanımı bakımından önemli girdilerden birisi de aydınlatma giderleridir. Gerek aydınlatma süresi ve şiddeti, gerek kullanılan ışığın kaynağı ve rengi, gerekse de ışık üniformitesi hayvanların verimleri üzerine değişik etkilerde bulunmaktadır (Efil ve Sarıca, 1998; Sarıca, 1998).

Manser (1996), kümeste yetiştirilen kanatlıların fizyolojileri ve davranışları üzerine ışık yoğunluğu, ışık kaynağı, ışıklandırma programı ve dalga boyunun etkili olduğunu belirtmektedir.

Işık kaynağı olarak kümeslerde genel olarak tungsten telli ampuller veya floresans tüpler kullanılmakta olup, bu tercih yapılırken genelde enerji giderleri ve ışığın verim özelliklerine etkileri dikkate alınmaktadır (Efil ve Sarıca, 1998; Sarıca, 1998).

Işık şiddeti, birim alandaki aydınlatma olarak tanımlanabilir. Kümesin aydınlatılması için kullanılan floresans ampullerde aydınlatma miktarı normal

ampullerden 2-5 misli daha fazla olup, bu ampul tipi daha uzun ömürlüdür. Yalnız floresans lambaların ilk yatırım maliyeti yüksektir ve floresans ampuller düşük sıcaklıkta titreşimli ışık yayarlar ki bu da canlılar üzerinde stres yaratır. Ayrıca floresans lambalar ancak sıcaklığı 21-27 °C olan ortamlarda tam randımanlı olarak çalışırlar. Bu sıcaklık sınırları dışında verdiği ışık şiddeti önemli ölçüde azalmaktadır (Aksoy, 1999; Erensayın, 1992; Şenköylü, 2001, Efil ve Sarıca, 1998; Ünsaldı, 1996).

Özellikle düşük sıcaklık koşullarında (-1.1 ile 4.4 °C arasında) floresans ampul ile yapılan aydınlatmanın ancak % 60 kadarı kanatlı tarafından değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle, kümeslerde floresans lamba kullanılacak ise bu noktalara dikkat edilmelidir (Aksoy, 1999).

Bıldırcınlarda yumurta üretiminin istenilen düzeyde elde edilebilmesi için yapay aydınlatma kullanılması, önemli uygulamalardan birisidir. Fotoperiyod (gün uzunluğu), kanatlılarda cinsel olgunluk yaşı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kısa günlerin, genel olarak seksüel gelişimi geciktirmekte olduğu, uzun günlerin ise gelişme periyodu boyunca gonadal gelişme ve erginliği hızlandırdığı belirtilmektedir (Vatansever, 1998).

Japon bıldırcınlarında, büyüme periyodu boyunca gün uzunluğunun, % 50 yumurta verim yaşı (cinsel olgunluk) ve yumurta verimi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, aydınlatma programı olarak kısa gün programı (8 saat aydınlık, 16 saat karanlık) uygulanan bıldırcınlarda bu değerler sırasıyla 70 gün ve % 81.7, uzun gün programı (16 saat aydınlık, 8 saat karanlık) altında bulunan bıldırcınlarda 55 gün ve % 88.6 ve sürekli aydınlatmanın (24 saat aydınlık) uygulandığı bıldırcınlarda ise 56 gün ve % 87.2 olarak tespit edilmiştir (Sakurai, 1983).

Kanatlılarda aydınlatma süresinin cinsel olgunluk ve yumurta verimi üzerinde etkili olduğu bildirilmekle birlikte, hiçbir zaman bu olayları durdurma ve başlatma gücüne sahip olmadığı belirtilmiştir (İşcan ve ark., 2000).

Kobayashi et al. (1989), tarafından 22 haftalık yaştaki yumurtacı tavuklar üzerine sekiz hafta boyunca 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık (14A:10K) veya gün boyu sürekli aydınlatma (24A:0K) programı uygulanmış ve ışık yoğunluğu ilk dört haftalık dönemde 69-104 lux, geri kalan deneme periyodunda ise 2055-2152 lux (yüksek) veya 2-3 lux

(düşük) olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, 69-104 lux ışık yoğunluğu altında bulundurulmuş tavuklarda, 14A:10K ve 24A:0K aydınlatma programı uygulamalarında yumurtlama veriminin sırasıyla % 89-90 ve % 82-88 sınırlarında değiştiği bildirilmiştir. Ondört saat aydınlık, 10 saat karanlık (14A:10K) aydınlatma programı uygulanan tavuklarda yüksek (2055-2152 lux) ışık yoğunluğunda yumurtlama veriminin % 4 oranında arttığı, düşük (2-3 lux) ışık yoğunluğunda ise % 24 azaldığı tespit edilmiştir. Bununla beraber, gün boyu sürekli aydınlatma (24A:0K) programı altındaki tavuklarda ise ışık yoğunluğundaki bu değişikliklerin yumurtlama verimini önemli derecede etkilemediği bildirilmiştir.

Yapılan bir başka araştırmada, aydınlatma programı olarak 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık uygulanan bıldırcınlarda, ışık yoğunluğunun yumurta verimi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada üç farklı deneme grubu oluşturulmuş ve birinci deneme grubunda bıldırcınlar 12 hafta boyunca 77, 770, 1490 lux, ikinci deneme grubunda 20 hafta boyunca 59, 181, 442 ve 847 lux ışık yoğunluğuna maruz bırakılmışlardır. Üçüncü deneme grubunda ise bıldırcınlar ilk dört hafta 55 veya 75 lux ışık yoğunluğuna maruz bırakılmış, sonraki altı hafta boyunca ise ışık yoğunlukları sırasıyla 25 ve 6 lux'e düşürülmüştür. Deneme bir ve ikinin başlangıcında 13-14 haftalık yaşta bulunan bıldırcınlar, deneme üçte ise 33 haftalık yaşta bıldırcınlar kullanılmıştır. Birinci denemede yumurta verimi, üç farklı ışık yoğunluğu uygulanan bıldırcınlarda sırasıyla; % 88.7, 94.5, 94.8 ($P < 0.05$) olarak tespit edilmiştir. Deneme ikide tüm ışık yoğunlukları altında tutulan bıldırcınlarda yumurta verimi % 90'nın üzerinde gerçekleşmiş olup, verim düzeyleri arasındaki farklılıklar önemsiz olarak saptanmıştır. Deneme üçte yumurta verimi, her iki ışık yoğunluğu (55-75 lux) için % 92'nin üzerinde gerçekleşmiş, sonraki altı haftalık dönemde ise ışık yoğunluğunun 25-6 lux'e düşürülmesiyle önemli derecede düşmüştür (Kobayashi et al., 1994).

Değişik ışık yoğunluğu ve aydınlatma programları altında bulundurulmuş bıldırcınlarda, 7-18 haftalık yaş döneminde yumurta veriminin % 70.8-90.3 arasında olduğu bildirilmiştir (Bacon and Nestor, 1975).

Farklı aydınlatma programlarının canlı ağırlığa etkisinin incelendiği araştırmada, günde 6, 10 ve 14 saat ışık süresi uygulanan bıldırcınlarda on haftalık yaşta canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 126.3, 157.2 ve 177.9 g olarak belirtilmiştir (Khalid et al., 1986).

Japon ve Bobwhite ırkı bıldırcınlarda gün boyu sürekli aydınlatma şeklinde bir program (24A:0K) uygulanmış ve beşinci hafta sonu canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 117.0 ve 161.7 g olarak bildirilmiştir (Jones and Huges, 1978).

Günde 4, 12, 16 ve 24 saat şeklinde aydınlatma uygulanan bıldırcınlarda dördüncü hafta sonu canlı ağırlık ortalamaları sırayla; 87.8, 88.4, 92.3 ve 91.7 g olarak tespit edilmiş ve günlük ışık miktarının artması ile canlı ağırlık kazancının olumlu etkilendiği belirtilmiştir (Tanaka et al., 1965).

Abplanalp et al. (1962), 14, 16, 18, 20 ve 24 saat/gün aydınlatma programı uygulayarak yaptıkları bir çalışmada dördüncü hafta sonu canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 81.0, 73.9, 85.0, 84.3 ve 82.8 g olarak belirlemişler ve ışık süresinin canlı ağırlık üzerine olan etkisini önemli olarak bildirmişlerdir.

Wilson et al. (1962), tarafından 12, 14, ve 16 saat/gün şeklinde uygulanan, üç farklı aydınlatma programında 12. hafta sonu canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 122.6, 121.4 ve 124.5 g olarak bildirmişlerdir.

Leeson and Lewis (2004), tarafından yapılan bir çalışmada, 20 ve 72. haftalar arasındaki yumurtlama periyodu boyunca iki farklı tavuk genotipinde ışık yoğunluğundaki değişikliklerin canlı ağırlık artışı üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada ışık yoğunlukları; 3 veya 25 lux olarak, yada 3 lux'den 25 lux'e artan veya 25 lux'den 3 lux'e azalan biçimde değiştirilerek kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yumurtlama dönemi boyunca farklı ışık yoğunluklarının uygulandığı deneme gruplarında canlı ağırlık artışının önemli düzeyde etkilenmediği tespit edilmiştir.

İki farklı tavuk genotipinde büyüme dönemi boyunca farklı ışık yoğunlukları uygulanarak yapılan bir çalışma sonucunda, farklı ışık yoğunluklarının uygulandığı deneme grupları arasında yem tüketimi değerleri bakımından önemli düzeyde farklılıkların olmadığı bildirilmiştir (Leeson and Lewis, 2004).

El-Aggoury et al. (1991), tavuklarda farklı aydınlatma programlarının şekil indeksi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuktaki gözenekler üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmektedirler.

Leghorn ırkı tavuklar üzerine, 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık (14A:10K) ve 14 saat aydınlık, 14 saat karanlık (14A:14K) programlarının uygulandığı denemede, (14A:14K) şeklinde yapılan aydınlatmanın yumurta verimini düşürdüğü, fakat kabuk kalitesi ve yumurta ağırlığını arttırdığı, 14 saatlik aydınlatmanın ise yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesini arttırdığı, yumurta ağırlığındaki bu artışın canlı ağırlıktaki artıştan kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Leesen and Summers, 1988).

Dahiya and Singh (1990), yaptıkları bir araştırmada 150 bildiricına 6. haftadan itibaren 16 hafta boyunca beş farklı aydınlatma programı uygulamışlar ve yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesinde deneme grupları arasında farklılıkların olduğunu ortaya koymuşlardır.

İki farklı tavuk genotipinde 20 ve 72. haftalar arasındaki yumurtlama periyodu boyunca ışık yoğunluklarındaki değişikliklerin yumurta ağırlığı üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, ışık yoğunlukları 3 veya 25 lux olarak, yada 3 lux'den 25 lux'e artan veya 25 lux'den 3 lux'e azalan şekilde kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yumurtlama periyodu boyunca farklı ışık yoğunluklarının uygulandığı deneme gruplarında ortalama yumurta ağırlığı bakımından önemli düzeyde farklılıkların olmadığı belirtilmiştir (Leeson and Lewis, 2004).

Renema et al. (2001), tarafından 45 haftalık yaştaki dört farklı ticari yumurtacı genotipin kullanıldığı bir çalışmada, ışık yoğunluğunun yumurta kabuk kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Tavuklar 18 haftalık yaştan itibaren 1, 5, 50 veya 500 lux olmak üzere dört farklı ışık yoğunluğu altında tutulmuşlardır. Çalışma sonunda 1 lux ışık yoğunluğu altında barındırılan tavuklardaki kabuk kalitesinin, diğer ışık yoğunlukları altında tutulan tavuklardakinden daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Yumurtlama dönemi boyunca (20-72. hafta) iki farklı tavuk genotipinde ışık yoğunluğundaki değişikliklerin kabuk deformasyonu ve ak yüksekliği üzerine etkisinin

incelendiği çalışmada farklı ışık yoğunluklarının, kabuk deformasyonu ve ak yüksekliğini önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir (Leeson and Lewis, 2004).

Yüksek yoğunluk ve basınçtaki sodyum lambalarının ve düşük yoğunluktaki akkor ışığın tavuklarda davranışlar üzerine etkisi ile ilgili yapılan bir araştırma sonucunda, tavukların akkor ışık altında daha çok dinlenmeye ve yem yemeye eğilimli olduğu, yüksek basınçlı sodyum lambaları altında ise gagalama ve gaga ile tüylerini düzeltme davranışları gözlemlendiği bildirilmiştir (Vandenberg and Widowski 2000).

Wezyk (1989), kanatlılarda uygulanan düşük yoğunluktaki ışığın (5-10 lux), büyük sürülerde kanibalizmi ve tüy yolmayı azalttığını ve elektrik masraflarını azaltarak ekonomik sonuçlar verdiğini belirtmektedir.

Büyüme döneminde yeterli ışık yoğunluğunun sağlandığı aydınlatma sisteminde yetiştirilen yumurtacı tavuklarda, yumurta verimi için optimum ışık yoğunluğunun 5-10 lux arasında değiştiği (Morris, 1981; Morris, 1994) ve bu ışık yoğunluğunun günümüzde hala geçerliliğini korumakta olduğu bildirilmiştir (Lewis and Morris, 1999). Bununla birlikte yapılan başka çalışmalarda, yumurta tipi hibrit genotiplerinin, optimum yumurta verimini beş lux'ün altındaki ışık yoğunluklarında da gösterebildikleri saptanmıştır (Lewis et al., 1999).

Naisenskii (1990), kanatlı kümesleri için hastalıklara karşı direncin ve verimliliğin artırılmasında optimum aydınlatma için, 0.1-0.5 lux (düşük) ve 25-30 lux (yüksek) ışık yoğunluklarının uygulanabilir olduğunu belirtmektedir.

2.3. Işık Kaynağının Verimlere Etkisi

İnsanlarda olduğu gibi kanatlılar da, güneş spektrumunun 400-700 nm dalga boylu renklerini algırlar. Ancak kanatlıların, turuncu, sarı ve yeşil renklerle yapılan aydınlatmalarda daha iyi gördükleri sanılmaktadır. Bununla beraber beyaz en iyi renk ortalaması olduğundan en yaygın olarak kullanılan renktir. Beyaz renk yumurtacı civcivlerin büyütülmesinde ilk günler önemli olup civcivlerin daha fazla yem ve su tüketmelerine olumlu etki yapar, hayvanların aktivitelerini uyarır. Kırmızı renk ise civcivler için çekici renk olarak bilinmekte ve bu nedenle genellikle civcivler için

kırmızı renkli suluk ve yemlikler kullanılır. Gagalama alışkanlığında, ışık şiddetinin etkisi kadar ışığın rengi de önemlidir. Genellikle bildircinlar, kırmızı ışıkta sakinleşirler. Ayrıca kırmızı ışık, bildircinların cinsel olgunluğa daha erken yaşta gelmelerini sağlar (Şenköylü, 2001; Koçak, 1985).

Widowski et al. (1992), farklı ışık kaynaklarının (floresans ve akkor ışık) yumurtacı tavuklarda davranışlar üzerine etkisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Ortalama aydınlatma düzeyleri (ışık şiddeti) birbirine yakın düzeyde uygulanmış olup, akkor ışık ve floresans ampuller için sırasıyla 12.3 ± 0.29 ve 11.9 ± 0.13 lux olarak bildirilmiştir. Çalışma sonunda, yumurtacı tavukların floresans ışık altında ortalama % 73.2 ve akkor ışık altında ise sadece % 26.8 zaman geçirdikleri saptanmıştır ($P < 0.001$). Sindirim davranışı, yumurtlama, gaga ile tüylerini düzeltme, dinlenme ve yürüme davranışlarının sıklığı gibi aktivitelerin, her iki ışık kaynağı altında da yerine getirildiği gözlenmiştir.

Nuboer et al. (1992), ise kırmızı ışığın (≈ 620 nm) Japon bildircinları ve ördekler üzerine diğer renklerdeki ışık kaynaklarına oranla daha uyarıcı olduğunu bildirmişlerdir.

Spais et al. (1985), tarafından Japon bildircinları üzerine Ultraviyole ışık ve floresans ışık olmak üzere iki farklı ışık kaynağı uygulanmış ve UV ışığa maruz bırakılan bildircinlarda dört hafta sonra hafif derecede keratitisin şekillendiği, görüşün etkilenmediği ancak uzun bir periyotta gözlerde kapanmaların meydana geldiği bildirilmektedir.

2.3.1. Canlı ağırlığa etkisi

Işık rengi ve aydınlatma şeklinin canlı ağırlık üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada ışık rengi, beyaz floresans, kırmızı ve yeşil ışık olarak kullanılmıştır. Aydınlatmada kullanılan rengin canlı ağırlık üzerine etkisi ilk haftadan itibaren önemli bulunmuş ($P < 0.05$), beşinci hafta sonu canlı ağırlık bakımından en yüksek ağırlığa yeşil ışıkta büyütülen bildircinlar (160.40 ± 1.36 g) ulaşmışlar, bunu floresans beyaz ışıkta (151.01 ± 0.92 g) ve kırmızı ışıkta büyütülen gruplar (132.84 ± 1.02 g) izlemiştir (Sarica, 1998).

Efil ve Sarica (1998), yumurtacı tavuklarda farklı ışık kaynaklarının (tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul) etkisini inceledikleri çalışmada, ilk yumurtlama

yaşını tungsten telli, floresans ve halojen ampul kullanılan gruplarda sırasıyla 176.6, 172.4 ve 170 gün, % 50 verim yaşını sırasıyla 202.8, 211.8 ve 203.0 gün, % 50 verim yaşı canlı ağırlığını ise 2010.7, 2078.0 ve 2026.8 g olarak bulmuşlar ve uygulanan ışık kaynakları grupları arasındaki farkların istatistiki bakımdan önemli olduğunu bildirmişlerdir ($P<0.05$).

Farklı ışık kaynaklarının bıldırcınlarda verim özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, yeşil ve mavi ışık altında yetiştirilen dişi grupta beşinci hafta canlı ağırlığın, erkek grupta ise testis ağırlığının, kırmızı ve beyaz ışık altında yetiştirilen gruplardan önemli düzeyde düşük olduğu bildirilmiştir (Woodard et al., 1969).

Ultraviyole ışınların performans üzerine etkisinin ve bunların ışıklandırma sistemlerinde kullanılması ile ilgili bir araştırmada, 70 günlük yaşta bulunan bıldırcınlarının yarısı devamlı UV ışık ve diğer yarısı ise devamlı floresans ışık altında 27 hafta boyunca, 18-25 °C sıcaklıkta ve % 55-76 bağıl nem altında tutulmuşlardır. Ultraviyole ışığa maruz bırakılan erkek bıldırcınlar % 7.6 daha yavaş büyüme oranına sahip olmalarına rağmen deneme sonu ağırlık ortalamaları bakımından gruplar arası farkların istatistiki bakımdan önemli olmadığı belirtilmiştir (Spais et al, 1985).

Floresans ışık altında yetiştirilen broylerlerin büyüme dönemindeki performansının, akkor (tungsten telli ampul) ışık altında yetiştirilen broylerlerin performansına benzer (Andrews and Zimmerman 1990; Scheideler 1990) veya daha iyi (Zimmerman, 1988) olduğu bildirilmiştir.

Hulan and Proudfoot (1987), roaster tavuklarda ışık kaynağının, genel performans ve bacak anormallikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonunda floresans ve akkor ışık kaynaklarının mortalite ve canlı ağırlık üzerine önemli etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Ancak, floresans ışık altında yetiştirilen büyüme dönemindeki roasterlerde bacak anormalliklerinin düzeyinin akkor ışık altında yetiştirilen roasterlere göre daha az gözlemlendiği bildirilmiştir.

2.3.2. Yumurta verimine etkisi

Efil ve Sarıca (1998), farklı ışık kaynakları (tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul) kullanarak yaptıkları bir çalışmada, ticari yumurtacı tavuklarda yumurta

verimi bakımından gruplarda benzer sonuçlar elde edildiğini, ışık kaynağının yumurta verimi üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Büyüme dönemindeki yumurtacı tavuklarda kırmızı ışık kullanılması kanibalismusu azalttığı için genelde kullanılmaktadır. Çalışmalarda kırmızı ışık etkisi ile kanibalismustaki azalmanın yumurta veriminin sürekliliğine yardımcı olduğu bildirilmektedir (Ernst, 2002).

Farklı ışık kaynakları kullanılarak gerçekleştirilen değişik çalışmalarda floresans ışık kaynağının ticari yumurtacı tavuk ve hindilerde toplam yumurta verimine etkisinin olmadığı (Siopes, 1984b; Fitzsimmons and Newcombe 1990), yumurta verimini arttırdığı (Felts et al., 1990; Fitzsimmons and Newcombe 1990), yumurta verimini olumsuz etkilediği (Siopes, 1984a; Pyrzak et al., 1986, 1987) ve broyler damızlıklarda da yumurtlama döneminin sonuna doğru, yumurta verimini olumsuz yönde etkilendiği (Ingram et al., 1987) bildirilmiştir.

Bıldırcınlarda ultraviyole ışık ve floresans ışığın etkisinin incelendiği bir araştırmada, ultraviyole ışığa maruz bırakılan dişilerde hayvanların bir hafta daha erken yaşta yumurtaya girdikleri ve % 24 oranında daha fazla yumurta verimine sahip oldukları belirtilmiştir (Spais et al., 1985).

Hulet et al. (1992), yumurtacı hindilerde farklı ışık kaynakları ve yoğunluklarının yumurta verimi üzerine etkisini inceledikleri bir araştırmada, büyüme periyodunda (sekiz haftadan sonra) hindilere 21.6 lux ışık yoğunluğuna sahip akkor ışık, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve floresans lambaları olmak üzere üç farklı ışık kaynağı uygulamışlardır. Yumurtlama periyodu boyunca hindiler aynı ışık kaynakları ile 53.8 ve 166.4 lux ışık yoğunluğuna maruz bırakılmışlardır. Çalışma sonucunda, büyüme periyodu boyunca farklı ışık kaynakları altında bulundurulan hindiler, yumurtlama dönemine girdiklerinde yumurta verimleri bakımından deneme grupları arasında önemli düzeyde farklılıkların olmadığı belirtilmiştir. Yumurtlama dönemi boyunca farklı ışık kaynağı ve yoğunluklarının uygulandığı hindilerde, yine büyüme dönemindeki gibi yumurta verimi bakımından deneme grupları arasında önemli düzeyde farklılıklara rastlanmamıştır.

2.3.3. Yumurta ağırlığına etkisi

Ticari yumurtacı tavuklarda farklı ışık kaynakları (tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul) kullanılarak yapılan bir çalışmada, tungsten telli ampul kullanılan grupta yumurta ağırlığının en yüksek (66.78 ± 0.16 g), halojen ampul kullanılan grupta ise en düşük (65.64 ± 0.30 g) olarak elde edildiği ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirtilmiştir (Efil ve Sarıca, 1998).

Ultraviyole ve floresans ışık kaynaklarının kullanıldığı bir araştırmada, 70 günlük yaşta bulunan bıldırcınların yarısı devamlı ultraviyole ışık ve diğer yarısı ise devamlı floresans ışık altında 27 hafta boyunca, 18-25 °C sıcaklıkta ve % 55-76 bağıl nem altında tutulmuşlardır. Ultraviyole ışığa maruz bırakılan gruptaki dişilerin, floresans ışık altında yetiştirilen bıldırcınlara göre bir hafta daha erken yaşta cinsel olgunluğa ulaştıkları ancak yumurta ağırlık ortalamasının % 9.6 oranında daha düşük olduğu belirtilmiştir (Spais et al., 1985).

Hulet et al. (1992), tarafından büyüme periyodu boyunca hindilere 21.6 lux ışık yoğunluğuna sahip akkor ışık, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve floresans lambaları olmak üzere üç farklı ışık kaynağı uygulanmış ve yumurtlama periyodu boyunca hindiler yine aynı ışık kaynakları ile 53.8 ve 166.4 lux ışık yoğunluklarına maruz bırakılmışlardır. Çalışma sonunda, büyüme periyodu boyunca farklı ışık kaynakları altında yetiştirilen hindi gruplarında, yumurta ağırlık ortalaması bakımından deneme grupları arasında farklılıkların istatistiki bakımdan önemsiz olduğu belirtilmiştir. Ancak, yumurtlama döneminde yüksek basınçlı sodyum lambalarına maruz bırakılan hindilerde yumurta ağırlığının, akkor ışık altında tutulan hindilere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

2.3.4. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkisi

Sarıca (1998), bıldırcınlarda ışık rengi ile ilgili olarak yaptığı bir çalışmada, beş haftalık yaşta floresans (beyaz), kırmızı ve yeşil ışık ile aydınlatma yapılan gruplarda ortalama kümülatif yem tüketimi değerlerini sırasıyla 549.01 ± 1.01 , 466.36 ± 0.14 ve 525.64 ± 1.21 g olarak belirtmiştir. Aynı haftada yemden yararlanma oranları ise

sırasıyla 3.63, 3.51 ve 3.27 (g yem/g yumurta) olarak hesaplanmış ve gruplar arasındaki farklılıkların önemli olduğu bildirilmiştir.

Roaster tavuklarda farklı ışık kaynakları (floresans ve akkor ışık) kullanılarak yapılan bir çalışmada, ışık kaynağının yemden yararlanma oranı üzerine önemli etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Hulan and Proudfoot, 1987).

Bıldırcınlar üzerine iki farklı ışık kaynağının (ultraviyole ışık ve floresans ışık) uygulandığı bir çalışmada, yemden yararlanma oranı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı, ışık kaynağının yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirtilmiştir (Spais et al, 1985).

2.3.5. Yumurta kalite özelliklerine etkisi

Efil ve Sarıca (1998), farklı ışık kaynakları (tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul) kullanarak yaptıkları bir çalışmada, bıldırcınlarda yumurta dış kalite özelliklerinden kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı ile yumurta iç kalite özelliklerinden ak ve sarı indeksleri bakımından farklı ışık kaynakları grupları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Ticari yumurtacı tavuklarda monokromotik ışık kaynağının yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, ışık kaynağının yumurta şekil indeksi, kabuk ağırlığı ve kalınlığı, sarı ve ak ağırlıkları üzerine önemli etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Rozenboim et al., 1998).

Felts et al. (1990), tarafından büyüme periyodu boyunca (8-22 hafta) hindilere yüksek basınçlı sodyum lambaları, akkor ışık ve floresans lambaları olmak üzere üç farklı ışık kaynağı, günde altı saat aydınlatma ve 21.6 lux ışık şiddeti uygulanmıştır. Yumurtlama periyodunda hindiler yine aynı ışık kaynağı, günde 16 saat aydınlatma ve 53.8 lux ışık şiddeti altında tutulmuşlardır. Çalışma sonunda, büyüme periyodu boyunca farklı ışık kaynakları altında yetiştirilen hindiler, yumurtlama dönemine girdiklerinde yumurta özgül ağırlığı bakımından deneme grupları arasındaki farkların önemsiz olduğu belirtilmiştir.

Hindilerde farklı ışık kaynakları ve yoğunluklarının yumurta kabuk kalitesi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, büyüme periyodundaki hindilere 21.6 lux ışık yoğunluğuna sahip akkor ışık, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve floresans lambaları olmak üzere üç farklı ışık kaynağı uygulanmıştır. Yumurtlama periyodu boyunca hindiler aynı ışık kaynakları ile 53.8 ve 166.4 lux ışık yoğunluğuna maruz bırakılmışlardır. Çalışma sonunda, büyüme periyodu boyunca farklı ışık kaynakları altında yetiştirilen hindiler, yumurtlama dönemine girdiklerinde, kabuk kalitesi bakımından deneme grupları arasında farkların önemsiz olduğu bildirilmiştir (Hulet et al., 1992).

Dişi damızlık beyaz hindiler üzerine farklı ışık kaynağı uygulamaları (yüksek basınçlı sodyum lambaları, floresans lambalar ve akkor ışık) ve kafeslerde beyaz dişi damızlık hindilerle erkek hindilerin bir arada bulundurulması veya bulundurulmaması durumlarında, yumurta özgül ağırlığı üzerine etkisi incelenmiştir. Farklı ışık kaynağı uygulamaları ve dişi damızlık beyaz hindilerle beraber kafeslerde erkek hindilerin bulundurulması veya bulundurulmaması durumlarında, yumurta özgül ağırlığı bakımından deneme grupları arasında önemli derecede farkların olmadığı belirtilmiştir (Felts et al., 1992).

2.4. Bazı Verim Özellikleri ve Yumurta Kalite Özellikleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar

Aydınlatma programlarının ve ışığın yumurta verim özelliklerine olumlu etkileri bilinmekle birlikte, yumurta kalite özellikleri üzerine olan etkileri konusunda değişik görüşler bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda yumurta kalite özellikleri konusunun daha fazla gündeme gelmesi ile bu özellikler arasındaki korelasyonların ortaya konulması gereği ortaya çıkmıştır. Gerek damızlıkçı işletmeler için kuluçka faaliyetinin başarısı, gelecek generasyonların verim özellikleri için, gerekse ticari yetiştiricilikte üretime sunulacak yumurta yapısı ile ilgili olarak bazı verim ve yumurta özellikleri arasındaki korelasyonların belirlenmesi önem kazanmıştır (Efil ve Sarıca, 1998; Sarıca, 1998).

Altinel ve ark. (1996), tarafından yapılan bir çalışmada, bıldırcınlarda yumurta kalitesi ile ilgili özellikler arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Çalışmada yumurta

ağırlığı ile sarı ağırlığı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı arasında sırasıyla 0.84, 0.93, 0.58, -0.17 ve -0.80 değerinde korelasyonlar saptanmış olup, bulunan bu korelasyonların istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) olduğu bildirilmiştir.

Japon bıldırcını yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar üzerine yapılan bir araştırmada, dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ile özgül ağırlık, kabuk ağırlığı, ortalama kabuk kalınlığı, küt ve yan bölge kabuk kalınlıkları arasında pozitif ve istatistiki olarak önemli ($p<0.01$, $p<0.001$) korelasyonlar bulunurken, yumurta ağırlığı ile şekil indeksi ve kabuk oranı arasındaki korelasyonlar düşük düzeyde negatif ve önemsiz çıkmıştır. Özgül ağırlık; kabuk ağırlığı ile orta düzeyde, küt ve ekvatorial bölge kabuk kalınlıkları ile düşük düzeyde pozitif fakat istatistiki olarak önemli ($p<0.01$, $p<0.001$); şekil indeksi ve kabuk oranı ile düşük düzeyde negatif korelasyonlar göstermiştir. Kabuk ağırlığı ile kabuk oranı arasında yüksek düzeyde, ortalama, küt, sivri ve yan bölge kabuk kalınlıkları arasında ise orta düzeyde pozitif korelasyonlar saptanmıştır. İç kalite özelliklerinden ak yüksekliği ile ak oranı, Haugh birimi ve sarı yüksekliği arasında pozitif, sarı oranı ile incelenen diğer iç kalite özellikleri arasında ise negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. İncelenen tüm iç kalite özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ve özgül ağırlık ile sarı oranı arasında negatif, bu iki özellik ile incelenen diğer tüm iç kalite özellikleri arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Kabuk oranı ile ak yüksekliği, ak oranı, Haugh birimi ve sarı yüksekliği arasında negatif yönlü, sarı oranı arasında ise pozitif yönlü bir korelasyon olduğu saptanırken, kabuk kalınlığı ile sarı oranı dışında incelenen diğer iç kalite özellikleri arasında pozitif yönlü korelasyonlar bildirilmiştir (Özçelik, 2002).

Yumurtacı bir tavuk sürüsünde bazı ekonomik verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların incelendiği bir çalışmada, yumurta verimi ile ilk yumurtlama yaşı canlı ağırlığı ve yumurta ağırlığı arasında sırasıyla -0.15 ve -0.16 değerlerinde korelasyon katsayısı bulunmuş olup, korelasyonların istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir. İlk yumurtlama yaşı ile ilk yumurtlama yaşı canlı ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yumurta özgül ağırlığı arasında sırasıyla 0.38, 0.27 ve 0.18 değerlerinde pozitif ve istatistiki olarak önemli ($p<0.01$, $p<0.05$) fenotipik korelasyonlar belirlenmiştir. Yumurta özgül ağırlığı ile yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı arasında sırasıyla 0.89 ve

0.61 değerinde, pozitif ve istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) korelasyonlar tespit edilmiştir (Yıldız, 1987b).

Broyler damızlık sürülerde yapılan bir çalışmada (Bhutia et al., 2004), yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve yumurta ağırlığı ile özgül ağırlık, kabuk oranı ve kabuk ağırlığı arasındaki korelasyonlar sırasıyla -0.31, -0.32, 0.47 olarak bildirilmiştir.

İki farklı tavuk genotipinde büyüme dönemi boyunca ışık yoğunluğundaki değişikliklerin, yumurta verimi üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada (Leeson and Lewis, 2004), yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasında düşük değerli, ama önemli düzeyde bir negatif korelasyon saptanmıştır.

Kul ve şeker (2004), bıldırcın yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonları incelemişlerdir. Yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ile yumurta eni, yumurta boyu, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı arasında sırasıyla 0.80, 0.76, 0.21 ve 0.60 değerinde pozitif ve istatistiki olarak önemli korelasyonlar bildirilirken, yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasında -0.22 ve kabuk oranı arasında ise -0.22 düzeyinde istatistiki bakımdan önemsiz korelasyonlar belirtilmiştir. Kabuk ağırlığı ile kabuk oranı, kabuk kalınlığı, yumurta eni ve yumurta boyu arasında sırasıyla 0.65, 0.67, 0.42 ve 0.53 değerinde orta düzeyde pozitif ve istatistiki olarak önemli korelasyonlar bildirilmiştir. İç kalite özelliklerinden ak ykseklıği ile ak indeksi, ak ağırlığı, ak oranı, Haugh birimi, sarı çapı, sarı ykseklıği, sarı ağırlığı, sarı indeksi arasında sırasıyla 0.67, 0.45, 0.31, 0.95, 0.07, 0.30, 0.20 ve 0.23 değerlerinde pozitif yönlü, sarı oranı arasında ise -0.27 değerinde negatif yönlü korelasyonun olduğu belirtilmiştir.

Çeşitli araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında pozitif yönde korelasyonların olduğu bildirilmektedir (Choi et al., 1983; Poyraz, 1989; Stadelman, 1986).

Choi et al. (1983), yumurta ağırlığı ile ak, sarı ve kabuk ağırlıkları arasındaki korelasyonları sırasıyla 0.89, 0.54 ve 0.53 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar yumurta

ağırlığı ile ak, sarı ve kabuk oranları arasındaki korelasyonları ise, -0.44, 0.20 ve 0.03 olarak belirtmişlerdir.

Marks and Kinney (1964), özgül ağırlık ile kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk oranı arasında sırasıyla 0.61, 0.74 ve 0.79 gibi yüksek fenotipik korelasyonlar belirlemişlerdir.

Holder and Bradford (1979), özgül ağırlığı 1.065-1.090 arasında değişen yumurta grupları üzerinde çalışmışlar ve çalışma sonunda özgül ağırlığın artmasıyla kabuk oranının % 7.2'den % 10.6'ya arttığını bildirmişlerdir.

Özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı arasındaki korelasyonun ele alındığı çeşitli araştırmalarda (Peebles and Brake, 1987; Bayfield, 1966; Choi, 1983), 0.80 civarında yüksek düzeyde korelasyonlar bildirilmiştir.

Thompson et al. (1983), ise özgül ağırlık ile kabuk kalınlığı arasındaki bu ilişkiyi 0.60 olarak belirtmiştir.

Broyler damızlıklarda yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve bazı yumurta kısımları arasındaki korelasyonların ele alındığı bir çalışmada (İşcan ve Akcan, 1995), özgül ağırlık ile yumurta ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı arasında sırasıyla - 0.20, 0.45, 0.31, yumurta ağırlığı ile kabuk, ak ve sarı oranları arasında ise sırasıyla - 0.26, 0.49 ve -0.45'lik fenotipik önemli korelasyonlar bulunmuştur.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kanatlı Araştırma ve Uygulama Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın hayvan materyalini Aydın'da bulunan ticari bir işletmeden 8 haftalık yaşta alınan 50 adet dişi Japon bildircını (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur.

3.1.2. Yem materyali

Araştırma süresince bildircınlara % 16 HP ve 2650 kcal ME/kg enerji içeren karma yem verilmiştir. Karma yemin besin madde bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan karma yemin besin madde bileşimi

Temel besin maddeleri		%
Kuru madde	en az	88
ME, kcal/kg	en az	2650
Ham protein	en az	16.00
Lizin	en az	0.70
Metiyonin	en az	0.34
Sistin	en az	0.28
Ham selüloz	en çok	7.00
Ham kül	en çok	14.00
HCl'de çözülen kül	en çok	1.00
Kalsiyum	en az-en çok	3.4-4.0
Fosfor	en az	0.60
Sodyum	en az-en çok	0.16-0.17
NaCl	en çok	0.40

3.2. Yöntem

3.2.1. Bildircinların barındırılması ve bakımı

Araştırma ünitesine getirilen bildircinlar, rasgele seçim ile her grupta 25 bildircin olacak şekilde iki gruba ayrılmış ve gruplar havalandırma, sıcaklık ve ışık bakımından kontrol edilebilen, aynı özelliklere sahip iki farklı odaya konulmuştur.

Her iki deneme odasında sıcaklık, havalandırma ve aydınlatma programı mekanik sistemler ile benzer olarak sağlanmıştır ($24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ortam sıcaklığı, zaman saatli fanlar ile aynı miktar, aynı hız ve eş zamanlı havalandırma, eş zamanlı aydınlık ve karanlık süre uygulamaları).

Bildircinlar beş katlı ve her katında 20x30x17 cm ebatlarında beş kafes gözü bulunan bireysel blok kafeslerde barındırılmıştır. Bireysel verilerin elde edilmesi amacıyla her kafes gözü numaralama işlemine tabi tutulmuş, sabit çıkmayan bir kalem ile kafes gözlerine 1'den 50'ye kadar numara verilmiştir (deneme odası 1; 1-25, deneme odası 2; 26-50) .

Hayvanların su ihtiyacı her kafes gözünde bulunan damlalıklı suluklar ile sağlanırken, yem bireysel yemliklerde sürekli olarak bildircinların önlerinde bulundurulmuştur.

Deneme odalarının aydınlatılmasında ışık kaynağı olarak birinci deneme grubunda kırmızı ışık veren tungsten telli ampul, ikinci deneme grubunda ise beyaz ışık veren floresans ampul kullanılmıştır.

Her iki deneme odasında da oda taban alanı, kullanılan ışık kaynağının watt değeri, ışık kaynağının hayvanlara uzaklığı göz önünde tutularak (Erensayın, 1992; Ünsaldı, 1996;), ışık şiddeti 15 lux (Koçak, 1985) olacak şekilde düzenleme yapılmıştır.

Yumurtlama dönemi boyunca çevre kontrollü deneme odalarında, zaman saatleri kullanılarak 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık olacak şekilde bir aydınlatma programı (fotoperiyod) düzenlenmiştir.

3.2.2. Deneme süresi

Araştırma ünitesine getirilen hayvanlarda veri incelemesine dört haftalık ortama alıştirma döneminden sonra geçilmiştir. Onüç haftalık yaş döneminden başlayarak 30 haftalık yaş dönemine kadar aşağıdaki verim özellikleri değerlendirilmiştir.

3.3.3. Canlı ağırlığın belirlenmesi

Gruplarda deneme başı grup canlı ağırlık ortalamalarını belirlemek için, numaralı bireysel kafeslerde bulunan bildircinler 13. hafta başında bireysel olarak 0.01 g'a hassas terazi kullanılarak tartılmıştır. İzleyen dönemde hafta başı tartımları rutin olarak devam ettirilmiştir. Tartım işleminden bir saat önce, her iki deneme grubunda da hayvanların önlerinde bulunan yemlikler alınmıştır.

3.3.4. Yumurta veriminin belirlenmesi

Gruplara ait yumurta veriminin belirlenmesi için kafes göz numaraları önceden verilmiş olan her iki deneme grubundaki her bir bildircinin yumurtladığı yumurta, günlük olarak kayıtlara geçirilmiştir. Gruplardaki hafta başı hayvan sayıları göz önünde tutularak grupların haftalık yumurta verimleri % değer olarak hesaplanmıştır.

3.3.5. Yumurta ağırlığının belirlenmesi

Yumurta ağırlık ortalaması için her iki gruptaki her bir bildircinin yumurtaları, haftalık olarak ilgili haftanın sonunda tek tek 0.01 g'a hassas elektrikli, dijital göstergeli terazi (Scaltec SPB52) kullanılarak tartılmıştır. Her bir bildircinin ilgili hafta toplam yumurta ağırlığı, yumurtladığı yumurta sayısına bölünerek, her bir bildircin için o haftaya ait yumurta ağırlık ortalaması bulunmuştur. Her grup için bireysel yumurta ağırlık ortalamaları kullanılarak grup için ilgili hafta ortalama yumurta ağırlık değeri elde edilmiştir.

3.3.6. Yem tüketiminin belirlenmesi

Yem tüketimini belirlemek için, her hafta başında, her bir bıldırcın için belirli miktarda yem tartılarak, bıldırcının kafes göz numarasının yazılı olduğu kaplarda muhafaza edilmiştir. Miktarı bilinen ve kayıtlara geçirilen bu yemden, bıldırcının bireysel yemliğine bir miktar yem konulmuş ve yemliğe günlük olarak eksilen yem kadar yem ilavesi yapılmıştır. Hafta sonu, her bir bıldırcın için, kalan yem (muhafaza kabındaki yem + yemlikte kalan yem) miktarı tartılıp, hafta başında verilen toplam yem miktarından çıkarılarak her bir bıldırcının tükettiği haftalık yem miktarı bulunmuştur. Her bir bıldırcının tükettiği haftalık yem miktarı, yediye bölünerek, bıldırcının o hafta tükettiği günlük ortalama yem miktarı hesaplanmıştır.

3.3.7. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Yumurtlama periyodunun incelenen dönemleri için yemden yararlanma oranı, her bir bıldırcın için 1 düzine yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı baz alınarak hesaplanmıştır. Bunun için ilgili haftada bıldırcının yumurtladığı yumurta miktarı ve bıldırcının tükettiği haftalık yem miktarı kayıtlardan bulunarak, bir düzine yumurta için tüketilmiş yem miktarı matematiksel orantı kullanılarak tespit edilmiştir.

3.3.8. Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi

Yumurta kalite özelliklerini belirlemek için, onbeş günde bir, ışık kaynağı gruplarından 50'şer yumurta incelenmiştir. İncelemede yumurtalar önce numaralama işlemine tabi tutulmuş ve ağırlıkları bireysel olarak tartılıp belirlenmiştir. Tartımları yapılan yumurtalar, cam bir masa üzerine kırılarak sarı çapları belirlenmiştir. Yumurtaların sarı çaplarının belirlenmesinde 0.01 mm'ye hassas dijital kompas (Mitutoyo, Model No: CD-15CP, Code No: 500-181 U, Absolute digimatic caliper) kullanılmıştır. Daha sonra, ak kısmından ayrılan sarı, zarlı olarak darası alınmış petriye alınarak sarı ağırlığı tespit edilmiştir. Yumurtaların kabukları yavaş akan musluk suyu altında yıkanarak üzerindeki ak kalıntılarından temizlenmiş ve bir gün süre ile kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan kabuklar zarlı olarak tartılarak her bir yumurtanın kabuk ağırlık değeri belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı ve sarı ağırlığı için 0.01 g'a duyarlılıkta elektrikli terazi kullanılmıştır. Yumurta ağırlığından sarı ve kabuk

ağırlığı değerleri çıkarılarak ak ağırlığı değeri bulunmuştur. Tartım işlemi yapılmış olan kabuklarda 0.01 mm'ye hassas mikrometre (Mitutoyo, No: 2046 F, dial thickness gage) ile kabuk kalınlığı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, her bir kabuğun sivri uç, küt uç ve yan bölgede olmak üzere üç değişik kısımdan kabuk örneği alınarak kalınlıkları ölçülmüş ve bu üç ölçüm değerinin aritmetik ortalaması kabuk kalınlığı değeri olarak kabul edilmiştir. Kabuk oranı, kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına bölünmesi ile elde edilmiştir.

3.3.9. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

İncelenen verim özelliklerine ait verilerin istatistik hesaplamaları SPSS 10.0 paket programı ile yapılmıştır. İstatistik değerlendirmede, ışık kaynağı etkisi ile ilgili olarak, yumurta ağırlığı, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite özellikleri parametreleri bakımından gruplar arası farklılıklar için, iki ortalama arası farkın önemlilik testi (t-testi), (Kutsal ve ark, 1990), yumurta verimi ile ilgili gruplar arasındaki farklılığın belirlenebilmesi için ise Fisher'in kesin Ki-kare testi (Özdamar, 2004) kullanılmıştır. Elde edilen bireysel veriler kullanılarak değişik haftalarda bazı verim özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için Basit Korelasyon Analizi (Pearson) yapılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1990; Özdamar, 2004).

4. BULGULAR

4.1. Canlı Ağırlık

Işık kaynağı gruplarına ait ortalama canlı ağırlık değerleri 13-30 haftalık yaş dönemi için aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı yaş dönemlerinde gruptaki ortalama canlı ağırlık değerleri (g)

Işık kaynağı grupları					
Yaş (hafta)	n	Tungsten telli ampul (kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	Floresans ampul (beyaz ışık) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	t
13	25	229.54 $\pm$ 4.39	25	224.00 $\pm$ 5.16	0.82 –
15	25	225.71 $\pm$ 3.52	25	221.85 $\pm$ 4.63	0.66 –
20	24	227.85 $\pm$ 4.35	24	228.21 $\pm$ 5.65	0.05 –
25	24	233.91 $\pm$ 4.89	24	235.85 $\pm$ 5.37	0.26 –
30	23	231.07 $\pm$ 4.89	23	233.11 $\pm$ 5.10	0.28 –
Genel		229.46 $\pm$ 1.12		228.63 $\pm$ 1.30	0.49 –

–: Önemli değil

Araştırma periyodunda, en düşük ortalama canlı ağırlık değeri, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul ve floresans ampul uygulanan grupta sırasıyla 225.71 $\pm$ 3.52 g ve 221.85 $\pm$ 4.63 g olarak 15'nci haftada, en yüksek ortalama canlı ağırlık değeri ise sırasıyla 233.91 $\pm$ 4.89 g ve 235.85 $\pm$ 5.37 g olarak 25'nci haftada bulunmuştur.

Onüç ve 15 haftalık yaşlarda tungsten telli ampul kullanılan grup, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda ise floresans ampul kullanılan grup daha yüksek canlı ağırlık değeri göstermiştir. Ancak gruptaki ortalama canlı ağırlık bakımından değişik haftalardaki bu farklar küçük miktarlarda olup grup ortalamaları, tüm haftalarda birbirine yakın değerler olarak elde edilmiştir. Canlı ağırlık bakımından incelenen tüm yaş dönemlerinde gruplar arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak bulunmuş olup, ışık kaynağının ilgili haftalarda canlı ağırlığa etkisi önemli olmamıştır.

4.2. Yumurta Verimi

Değişik haftalarda ışık kaynağı gruplarında belirlenen yumurta verim değerleri (%) aşağıda verilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Işık kaynağı gruplarında değişik haftalardaki yumurta verimi (%)

Yaş (hafta)	Işık kaynağı grupları		Bağımlılık katsayısı (Phi)
	Tungsten telli ampul (kırmızı ışık)	Floresans ampul (beyaz ışık)	
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	
13	88.0 $\pm$ 0.07	88.0 $\pm$ 0.07	0.000 –
15	88.0 $\pm$ 0.07	88.0 $\pm$ 0.07	0.000 –
20	91.7 $\pm$ 0.06	87.5 $\pm$ 0.07	0.068 –
25	87.5 $\pm$ 0.07	91.7 $\pm$ 0.06	0.068 –
30	91.3 $\pm$ 0.06	87.0 $\pm$ 0.07	0.070 –
Genel	89.4 $\pm$ 0.02	88.2 $\pm$ 0.01	0.019 –

–: Önemli değil

Araştırmada, 30 haftalık yaş dönemine kadar olan periyotta, yumurta verimi en düşük olarak, % 87.0 değeri ile floresans ışık uygulanan grupta 30 haftalık yaş döneminde gerçekleşmiştir. En yüksek yumurta verimi ise % 91.7 olarak tungsten telli ampul grubunda 20 haftalık yaş döneminde, floresans ampul grubunda ise aynı değer ile 25 haftalık yaş döneminde tespit edilmiştir. Onüç ve 15 haftalık yaşlarda her iki deneme grubunda da yumurta verimi % 88.0 olarak belirlenmiştir.

Yumurta verimi, 13-30 haftalık yaş döneminde tungsten telli ampul ışık kaynağı uygulanan grupta % 89.4 $\pm$ 0.02, floresans ışık uygulanan grupta ise % 88.2 $\pm$ 0.01 değerinde bulunmuş olup, yumurta verimi ortalaması bakımından, deneme grupları arasındaki farklar, hem ilgili tüm haftalar için hem de genel ortalama değer açısından istatistiki olarak önemsiz olarak bulunmuştur.

4.3. Yumurta Ağırlığı

Araştırmada haftalık olarak yapılan tartımlar sonucunda deneme gruplarında elde edilen yumurta ağırlığının değişik haftalardaki ortalama değerleri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Işık kaynağı gruplarında ortalama yumurta ağırlık değerleri (g)

Işık kaynağı grupları					
Yaş (hafta)	n ¹	Tungsten telli ampul (kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	n ¹	Floresans ampul (beyaz ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	t
13	25	11.57 ± 0.18	25	10.96 ± 0.17	2.54 *
15	25	11.44 ± 0.19	25	11.00 ± 0.19	1.59 –
20	24	11.67 ± 0.17	24	11.87 ± 0.22	0.69 –
25	24	12.23 ± 0.19	24	12.21 ± 0.19	0.06 –
30	23	12.32 ± 0.19	23	12.43 ± 0.30	0.31 –
Genel		11.90 ± 0.05		11.81 ± 0.06	1.16 –

–: Önemli değil

*: P<0.05

n¹: İlgili hafta başı gruptaki hayvan sayısı

Yumurta ağırlığı ortalama değerleri, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta 13, 15, 20, 25 ve 30 haftalık yaş dönemlerinde sırasıyla, 11.57, 11.44, 11.67, 12.23 ve 12.32 g, floresans ampul ile aydınlatma yapılan grupta ise aynı hafta sırasıyla, 10.96, 11.00, 11.87, 12.21 ve 12.43 g olarak bulunmuştur.

Her iki deneme grubunda da yumurta ağırlığının yaşa bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırmada 13, 15 ve 25 haftalık yaşlarda ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta, 20 ve 30 haftalık yaşlarda ise floresans ışık kullanılan grupta yumurta ağırlık ortalaması daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Onüç haftalık yaş döneminde kullanılan ışık kaynağının yumurta ağırlık ortalamasına etkisi önemli ($P<0.05$) olarak bulunmuştur. Diğer haftalarda ise gruplar arası farklılıklar söz konusu olsa da bu farklılıkların istatistiksel önemde olmadığı görülmüştür.

Yumurta ağırlığı, 13-30 haftalık yaş döneminde genel ortalama değer olarak, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta 11.90 g, floresans ışık uygulanan grupta ise 11.81 g değerinde bulunmuş olup, ortalama yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.4. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı

Farklı yaş dönemlerinde deneme gruplarında elde edilen yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına ait ortalama değerler Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Değişik yaş dönemlerinde araştırma gruplarında günlük ortalama yem tüketimi değerleri (g yem/bıldırcın/gün)

		Işık kaynağı grupları			
Yaş (hafta)	n	Tungsten telli ampul (kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S_x$	n	Floresans ampul (beyaz ışık) $\bar{X} \pm S_x$	t
13	25	28.93 $\pm$ 0.59	25	26.81 $\pm$ 1.09	1.71 –
15	25	26.90 $\pm$ 0.68	25	27.97 $\pm$ 0.91	0.94 –
20	24	31.13 $\pm$ 1.05	24	31.83 $\pm$ 1.09	0.47 –
25	24	33.75 $\pm$ 1.51	24	36.74 $\pm$ 1.70	1.32 –
30	23	39.44 $\pm$ 1.81	23	40.15 $\pm$ 1.47	0.31 –
Genel		33.38 $\pm$ 0.33		33.62 $\pm$ 0.37	0.49 –

–: Önemli değil

Araştırmada 13, 15, 20, 25 ve 30'ncü haftalarda yapılan ölçümler sonucu, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta en düşük günlük yem tüketim değeri, 26.90 g değeri ile onbeşinci haftada, en yüksek değer ise 39.44 g ile otuzuncu haftada bulunmuştur. Floresans ışık altında barındırılmış olan deneme grubunda ise en

düşük günlük ortalama yem tüketimi 26.81 g değeri ile 13'ncü haftada, en yüksek değer ise 40.15 g değeri ile otuzuncu haftada bulunmuştur.

İncelenen yaş dönemlerinden 13 haftalık yaş döneminde, günlük ortalama yem tüketimi, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta, diğer tüm yaş dönemlerinde ise floresans ampul kullanılan grupta daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, araştırma periyodunda günlük yem tüketimi, 13 haftalık yaş dönemi hariç, floresans ampul ışık kaynağı kullanılan deneme grubunda daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte deneme gruplarında elde edilmiş olan bu ortalama değerler arası farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Günlük ortalama yem tüketiminin, her iki deneme grubunda da yaşın artmasına bağlı olarak arttığı saptanmıştır.

Araştırma periyodunu kapsayan 13-30 haftalık yaş dönemi için dönem ortalaması olarak, günlük ortalama yem tüketimi değeri, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul ve floresans ampul kullanılan deneme gruplarında sırasıyla 33.38 ve 33.62 g olarak saptanmış ve gruplar arası farklılık istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Günlük ortalama yem tüketimi bakımından gerek haftalık, gerekse dönem ortalama değerleri gruplar arası farklar istatistiksel olarak önemsiz olarak bulunmuş ve kullanılan ışık kaynağı tipinin günlük yem tüketimine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Çizelge 6. Işık kaynağı gruplarında hesaplanan yemden yararlanma oranı değerleri (g yem/12 adet yumurta)

Yaş (hafta)	Işık kaynağı grupları				t
	n	Tungsten telli ampul (kırmızı ışık)	n	Floresans ampul (beyaz ışık)	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
13	25	408.60 $\pm$ 17.78	25	374.57 $\pm$ 17.41	1.37 –
15	25	379.36 $\pm$ 11.75	25	380.93 $\pm$ 14.10	0.09 –
20	24	403.66 $\pm$ 13.10	24	465.05 $\pm$ 32.86	1.74 –
25	24	457.51 $\pm$ 22.43	24	482.53 $\pm$ 19.99	0.83 –
30	23	523.20 $\pm$ 28.99	23	560.16 $\pm$ 22.26	1.01 –
Genel		454.34 $\pm$ 5.41		466.30 $\pm$ 5.76	1.51 –

–:Önemli değil

Değişik hafta değerleri olarak yemden yararlanma oranı, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta, 13, 15, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda sırasıyla 408.60, 379.36, 403.66, 457.51 ve 523.20 g yem/12 adet yumurta olarak tespit edilirken, floresans ışık kaynağı kullanılan grupta ise aynı sıra ile, 374.57, 380.93, 465.05, 482.53 ve 560.16 g yem/12 adet yumurta olarak belirlenmiştir.

Yemden yararlanma oranı, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta onbeşinci haftada, floresans ışık kaynağı grubunda ise onüçüncü haftada en iyi olarak bulunmuş, en kötü yemden yararlanma oranları ise her iki grupta da otuz haftalık yaşta elde edilmiştir.

Deneme grupları haftalar bazında değerlendirildiğinde ise yemden yararlanma oranının 13 haftalık yaşta floresans ışık kaynağı kullanılan grupta, 15, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda ise ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Değişik haftalarda deneme grupları arasında yemden yararlanma oranı değeri bakımından farklılıklar olduğu, ancak bu farklılıkların fazla olmadığı ve istatistiksel bakımdan da önem taşımadığı görülmüştür.

Araştırma periyodu olan 13-30 haftalık yaş döneminde, genel ortalama değer olarak yemden yararlanma oranı, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul ve floresans ampul kullanılan gruplarda sırasıyla, 454.34 ve 466.30 g yem/12 adet yumurta şeklinde elde edilmiş olup, gruplar arası farklılık istatistik açıdan önemsiz olarak tespit edilmiştir.

4.5. Yumurta Kalite Özellikleri

Yumurta kalite özelliklerini belirlemek için iki haftalık periyotlarda gruplardan 50 adet yumurtanın yapılan incelemesi sonunda, ışık kaynağı gruplarında elde edilen, 15, 20, 30 haftalık yaşlardaki ve 13-30 haftalık araştırma periyodundaki kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 7, 8, 9,10).

Çizelge 7. Işık kaynağı gruplarında 15 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri

Özellikler	Işık kaynağı grupları				t
	n	Tungsten telli ampul	n	Floresans ampul	
		(kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$		(beyaz ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	
Kabuk ağırlığı (g)	50	0.86 $\pm$ 0.01	50	0.82 $\pm$ 0.02	2.10 –
Kabuk oranı (%)	50	7.46 $\pm$ 0.09	50	7.62 $\pm$ 0.10	1.18 –
Sarı ağırlığı (g)	50	3.78 $\pm$ 0.06	50	3.36 $\pm$ 0.06	5.00 **
Sarı çapı (mm)	50	27.16 $\pm$ 0.27	50	26.28 $\pm$ 0.28	2.25 –
Ak ağırlığı (g)	50	6.90 $\pm$ 0.10	50	6.60 $\pm$ 0.01	2.20 *
Kabuk kalınlığı (mm)	50	0.213 $\pm$ 0.002	50	0.213 $\pm$ 0.002	0.25 –

–: Önemli değil

*: p<0.05

** : p<0.01

Çizelge 8. Işık kaynağı gruplarında 20 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri

Özellikler	Işık kaynağı grupları				t
	n	Tungsten telli ampul	n	Floresans ampul	
		(kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$		(beyaz ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	
Kabuk ağırlığı (g)	50	0.87 ± 0.02	50	0.84 ± 0.01	1.77 –
Kabuk oranı (%)	50	8.03 ± 0.14	50	7.43 ± 0.07	3.84 **
Sarı ağırlığı (g)	50	3.46 ± 0.047	50	3.58 ± 0.098	1.09 –
Sarı çapı (mm)	50	25.50 ± 0.19	50	26.09 ± 0.27	1.78 –
Ak ağırlığı (g)	50	6.66 ± 0.13	50	6.78 ± 0.16	0.54 –
Kabuk kalınlığı (mm)	50	0.216 ± 0.003	50	0.209 ± 0.002	2.02 *

–: Önemli değil

*: p<0.05

**: p<0.01

Çizelge 9. Işık kaynağı gruplarında 30 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri

Özellikler	Işık kaynağı grupları				t
	n	Tungsten telli ampul	n	Floresans ampul	
		(kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$		(beyaz ışık) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	
Kabuk ağırlığı (g)	50	1.00 ± 0.011	50	0.95 ± 0.011	2.70 **
Kabuk oranı (%)	50	8.08 ± 0.093	50	7.91 ± 0.085	1.32 –
Sarı ağırlığı (g)	50	4.03 ± 0.054	50	3.80 ± 0.047	3.22 **
Sarı çapı (mm)	50	26.04 ± 0.19	50	25.39 ± 0.16	2.60 *
Ak ağırlığı (g)	50	7.36 ± 0.048	50	7.37 ± 0.11	0.12 –
Kabuk kalınlığı (mm)	50	0.219 ± 0.0021	50	0.221 ± 0.0022	0.53 –

–: Önemli değil

*: p<0.05

**: p<0.01

Çizelge 10. Işık kaynağı gruplarında 13-30 haftalık yaş dönemi yumurta kalite özellikleri

Özellikler	Işık kaynağı grupları				t
	n	Tungsten telli ampul	n	Floresans ampul	
		(kırmızı ışık) $\bar{X} \pm S\bar{x}$		(beyaz ışık) $\bar{X} \pm S\bar{x}$	
Kabuk ağırlığı (g)	450	0.93 $\pm$ 0.005	450	0.88 $\pm$ 0.0046	6.79 **
Kabuk oranı (%)	450	7.79 $\pm$ 0.035	450	7.63 $\pm$ 0.029	3.48 **
Sarı ağırlığı (g)	450	3.80 $\pm$ 0.017	450	3.72 $\pm$ 0.024	2.48 *
Sarı çapı (mm)	450	26.22 $\pm$ 0.071	450	26.16 $\pm$ 0.084	0.53 –
Ak ağırlığı (g)	450	7.25 $\pm$ 0.034	450	7.00 $\pm$ 0.040	4.83 **
Kabuk kalınlığı (mm)	450	0.218 $\pm$ 0.0009	450	0.214 $\pm$ 0.0007	3.26 **

–: Önemli değil

*: $p < 0.05$

**: $p < 0.01$

Onbeş haftalık yaş döneminde, ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerleri sırasıyla 0.86 g, % 7.46, 3.78 g, 27.16 mm, 6.90 g ve 0.213 mm, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 0.82 g, % 7.62, 3.36 g, 26.28 mm, 6.60 g ve 0.213 mm olarak bulunmuştur. Kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı çapı ve kabuk kalınlığı bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, sarı ağırlığı ve ak ağırlığı özellikleri için gruplar arası farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) çıkmış olup, kullanılan ışık kaynağı olarak tungsten telli ampulün bu iki özelliğe olan etkisi floresans ampule göre olumlu olmuştur.

Yirmi haftalık yaş döneminde gruplarda kabuk oranı ve kabuk kalınlığı bakımından gruplar arası farklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) bulunmuştur. İncelenen diğer kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak saptanmıştır. Ele alınan tüm kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklılığın ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grubun lehine olduğu görülmüştür.

Otuz haftalık yaş döneminde yumurta dış kalite özellikleri bakımından kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı değerleri ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla 1.00 g, % 8.08 ve 0.219 mm, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 0.95 g, % 7.91 ve 0.221 mm olarak bulunmuştur. Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı, sarı çapı ve ak ağırlığı değerleri ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla 4.03 g, 26.04 mm, 7.36 g, floresans ışık uygulanan grupta ise 3.80 g, 25.39 mm ve 7.37 g olarak belirlenmiştir. Otuzuncu haftada kabuk oranı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı çapı bakımından ise gruplar arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olarak bulunmuştur.

Onüç-otuz haftalık yaş döneminde genel ortalama değerler olarak yumurta dış kalite özelliklerinden kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı değerleri ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla 0.93 g, % 7.79 ve 0.218 mm, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 0.88 g, % 7.63 ve 0.214 mm olarak bulunmuştur. Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı, sarı çapı ve ak ağırlığı değerleri ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla 3.80 g, 26.22 mm ve 7.25 g, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 3.72 g, 26.16 mm ve 7.00 g olarak tespit edilmiştir. Onüç-otuz haftalık yaş döneminde kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk kalınlığı, sarı ağırlığı ve ak ağırlığı bakımından ışık kaynağı grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) bulunurken, sarı çapı bakımından gruplar arası farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.6. Fenotipik Korelasyonlar

4.6.1. Bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

Araştırma sonunda 13-30 haftalık yaş döneminde canlı ağırlık, günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı özellikleri arasında hesaplanan fenotipik korelasyon değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Araştırma döneminde (13-30 hafta) bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

Özellikler	CA (g)	GYT (g)	YA (g)	YV (%)	YYK (g yem/12 yum)
CA	—				
GYT (g)	0.349 **	—			
YA (g)	0.522 **	0.358 **	—		
YV (%)	0.054	-0.006	0.063	—	
YYK (g yem/12 yum)	0.248 **	0.652 **	0.266 **	0.056	—

****:** önemli ($P<0.01$)

CA: Canlı Ağırlık, GYT: Günlük Yem Tüketimi, YA: Yumurta Ağırlığı, YV: Yumurta Verimi, YYK: Yemden Yararlanma Oranı

Canlı ağırlık ile günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı arasında pozitif ve istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) korelasyon değerleri bulunurken, canlı ağırlık ile yumurta verimi arasında ise 0.054 değerinde pozitif ve düşük düzeyde istatistiki açıdan önemsiz bir korelasyon tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı ile günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı arasında sırasıyla 0.358 ve 0.266 değerinde pozitif ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$), yumurta ağırlığı ile yumurta verimi arasında ise 0.063 değerinde pozitif yönlü ve düşük düzeyde istatistiksel olarak önemsiz bir korelasyon hesaplanmıştır. Yumurta verimi ile günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı arasında sırasıyla -0.006 değerinde negatif ve düşük düzeyde, 0.056 değerinde pozitif ve düşük düzeyde istatistiki bakımdan önemsiz korelasyonlar bulunmuştur.

4.6.2. Yumurta kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

Yumurta kalite özellikleri arasında 13-30 haftalık yaş dönemi için hesaplanan genel fenotipik korelasyon değerleri aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Yumurta kalite özellikleri arasındaki genel fenotipik korelasyon değerleri

	YA (g)	KA (g)	KO (%)	SA (g)	SÇ (mm)	AA (g)	KK (mm)
YA (g)	—						
KA (g)	0.660**	—					
KO (%)	-0.182**	0.616**	—				
SA (g)	0.722**	0.410**	-0.218**	—			
SÇ (mm)	0.360**	0.096**	-0.251**	0.498**	—		
AA (g)	0.924**	0.572**	-0.219**	0.418**	0.223**	—	
KK (mm)	0.208**	0.650**	0.626**	0.048	-0.097**	0.181**	—

** $P < 0.05$

YA: Yumurta Ağırlığı, KA: Kabuk Ağırlığı, KO: Kabuk Oranı, SA: Sarı Ağırlığı, SÇ: Sarı Çapı, AA: Ak Ağırlığı, KK: Kabuk Kalınlığı

İncelenen yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında sırasıyla 0.660, 0.722, 0.360, 0.924 ve 0.208 değerinde pozitif yönlü ve istatistiki bakımdan önemli ($p < 0.01$) fenotipik korelasyonlar bulunmuştur.

Yumurta ağırlığı ile kabuk oranı arasında -0.182 negatif yönlü istatistiki bakımdan önemli ($p < 0.01$) bir korelasyon saptanmıştır.

Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı ile kabuk ağırlığı, sarı çapı ve ak ağırlığı arasında sırasıyla 0.410, 0.498 ve 0.418 değerinde orta düzeyde pozitif yönlü ve istatistiki açıdan önemli ($p < 0.01$) korelasyonlar bulunurken, sarı ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasında 0.048 değerinde düşük düzeyde pozitif yönlü ve istatistiki olarak önemsiz bir korelasyon tespit edilmiştir.

Kabuk kalınlığı ile yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı arasında sırasıyla 0.208, 0.650, 0.626, 0.048, -0.097 ve 0.181 değerlerinde fenotipik korelasyon bulunmuş olup, sarı ağırlığı dışındaki kalite özellikleri ile kabuk kalınlığı arasındaki korelasyonların istatistiki bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir.

Kalite özellikleri arasında bulunan korelasyon değerlerinden, yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı (0.66), yumurta ağırlığı ile sarı ağırlığı (0.72), yumurta ağırlığı ile ak ağırlığı (0.92), kabuk ağırlığı ile kabuk oranı (0.62), kabuk ağırlığı ile kabuk kalınlığı (0.65), kabuk ağırlığı ile ak ağırlığı (0.57), kabuk oranı ile kabuk kalınlığı (0.63) korelasyon değerlerinin ortanın üzerinde korelasyon değerleri olduğu, diğer özellikler arasındaki korelasyon değerlerine göre belirgin şekilde yüksek oldukları tespit edilmiştir.



5. TARTIŞMA

5.1. Canlı Ağırlık

Araştırma sonunda ortalama canlı ağırlık 13, 15, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla 229.54, 225.71, 227.85, 233.91 ve 231.07 g, floresans ışık uygulanan grupta ise 224.00, 221.85, 228.21, 235.85 ve 233.11 g olarak bulunmuştur. Araştırma süresi içerisinde (13-30 hafta) elde edilen genel ortalama canlı ağırlık değerleri ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta ve floresans ışık uygulanan gruplarda sırasıyla 229.46 ve 228.63 g olarak belirlenmiştir. Canlı ağırlık bakımından incelenen tüm yaş dönemlerinde ışık kaynağı grupları arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak bulunmuştur. Araştırmada canlı ağırlık açısından elde edilen sonuçlar benzer yaklaşımla yürütülen bir çok araştırma sonuçları ile uyum içindedir. Spais et al. (1985) bildiricilerde ultraviyole ve floresans ışık kaynağı olmak üzere iki farklı ışık kaynağı kullandıkları çalışmada, deneme sonu (27. hafta) canlı ağırlık ortalamalarına ışık kaynağının etkisinin istatistiki bakımdan önemli olmadığını, Hulan and Proudfoot (1987) roaster tavuklarda farklı ışık kaynaklarının (floresans ve akkor ışık) canlı ağırlık üzerine önemli etkisinin olmadığını, Zimmerman (1988), Andrews and Zimmerman (1990), Scheideler (1990), floresans ışık altında yetiştirilen broylerlerin büyüme dönemindeki performansının, akkor (tungsten telli ampul) ışık altında yetiştirilen broylerlerin performansına benzer olduğunu bildirmiştir. Çalışmada canlı ağırlık değerlendirmesine 12 haftalık yaş döneminden itibaren başlanması, Japon bildiricilerinde canlı ağırlığın veya günlük canlı ağırlık artışının genellikle 5-6 haftalık yaş döneminde sonunda tamamlanması buna bağlı olarak ilerleyen yaş dönemlerinde canlı ağırlık artışında büyük değişikliklerin yaşanmaması, meydana gelen değişikliklerin günlük yem tüketimindeki ekstrem değişikliklere bağlı olarak gelişebileceği bu durumu desteklemektedir. Araştırma bulguları olarak günlük yem tüketimi bakımından da ışık kaynağı etkisine bağlı olarak deneme grupları arasında bir farklılığın söz konusu olmaması, canlı ağırlık ortalaması bakımından ışık kaynağı gruplarında benzer değerlerin bulunmasında etkili olmuş olabileceği söylenebilir.

Araştırmada elde edilen, ışık kaynağının canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığı yönündeki bulgu bazı literatür bildirişler ile ise uyum göstermemektedir. Woodard et al., (1969), farklı ışık kaynaklarının bıldırcınlarda canlı ağırlık üzerine etkisini inceledikleri araştırmada, yeşil ve mavi ışık kaynağı altında yetiştirilen dişi bıldırcınlarda beşinci hafta canlı ağırlığının, kırmızı ve beyaz ışık altında yetiştirilen gruplardan önemli düzeyde düşük olduğunu, Sarıca (1998) ışık rengi kaynağı olarak beyaz floresans, kırmızı ve yeşil ışık kullandığı çalışmasında aydınlatmada kullanılan rengin canlı ağırlık üzerine etkisinin ilk haftadan itibaren önemli bulunduğunu, beşinci hafta sonu canlı ağırlık bakımından en yüksek ağırlığa yeşil ışıpta büyütülen bıldırcınların ulaştığını, bunu floresans beyaz ışıpta ve kırmızı ışıpta büyütülen grupların izlediğini, Zimmerman (1988), floresans ışık kaynağı altında yetiştirilen broylerlerin büyüme dönemindeki performansının, akkor (tungsten telli ampul) ışık altında yetiştirilen broylerlerin performansından daha iyi olduğunu, Efil ve Sarıca (1998) ticari yumurtacı tavuklarda tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul kullanılarak yaptıkları çalışmada, % 50 yumurta verim yaşı canlı ağırlığı ile 72. hafta canlı ağırlığı bakımından, ışık kaynağı grupları arasındaki farkların istatistiki bakımdan önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmektedirler. Bildirilen bu sonuçlar ile araştırma bulgularındaki farklılıkların çalışmalarda kullanılan canlı materyallerin orjin farklılığından, kullanılan ışık kaynaklarının ve uygulanan ışık şiddeti değişikliklerinden, bakım besleme farklılıklarından, yaş dönemi uyumsuzluklarından kaynaklandığı düşünülebilir.

5.2. Yumurta Verimi

Araştırma sonunda ışık kaynağı gruplarında yumurta verimi, 13, 15, 20, 25 ve 30. haftalarda aydınlatma kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta sırasıyla % 88.0, % 88.0, % 91.7, % 87.5 ve % 91.3, floresans ampul uygulanan grupta ise % 88.0, % 88.0, % 87.5, % 91.7 ve % 87.0 olarak bulunmuştur.

Çalışmanın genelini kapsayan 13-30 haftalık yaş döneminde elde edilen genel yumurta verimi ise aydınlatma kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta % 89.4, floresans ampul kullanılan grupta ise % 88.2 olarak belirlenmiştir. Her iki deneme grubunda da bulunan yumurta verim değerleri, Gerken et al. (1988), Vilchez et al.

(1991), İnal ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışma bulguları ile benzerlik gösterirken, Nazlıgöl ve ark. (2001), İnal ve ark. (1996), Prabakaran et al. (1994), Arıtürk ve ark. (1980), Bacon and Nestor (1975), Ludrovsky et al. (1992) tarafından yapılan çalışmalardaki bulgulardan ise daha yüksek olarak bulunmuştur.

Yumurta verimi bakımından incelenen tüm yaş dönemlerinde ışık kaynağı grupları arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak belirlenmiştir.

Deneme sonunda farklı ışık kaynağı uygulamalarının (tungsten telli ampul ve floresans ampul) yumurta verimi açısından bir fark yaratmaması, benzer yaklaşım ile yürütülen bir çok araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Efil ve Sarıca (1998), farklı ışık kaynakları (tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul) kullanarak yaptıkları çalışmada, ticari yumurtacı tavuklarda yumurta verimi bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu, Siopes (1984b) hindilerde, Fitzsimmons and Newcombe (1990) yumurtacı tavuklarda beyaz floresans ışığın toplam yumurta verimine etkisinin olmadığını, Hulet et al. (1992) yumurtacı hindilerde büyüme periyodu boyunca kullanılan farklı ışık kaynakları (akkor ışık, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve floresans lambaları) ve yoğunluklarının yumurtlama döneminde yumurta verimi bakımından deneme grupları arasında önemli düzeyde farklılıklara yol açmadığını bildirmişlerdir.

Çalışma bulguları ile paralellik göstermeyen, kullanılan ışık kaynağının kanatlılarda yumurta verimine etkili olduğunu belirten literatür bildirişler de bulunmaktadır. Spais et al. (1985), bıldırcınlarda ultraviyole ışık ve floresans ışığın etkisini inceledikleri araştırmada, ultraviyole ışığa maruz bırakılan dişi bıldırcınların bir hafta daha erken yaşta yumurtaya girdikleri ve % 24 oranında daha fazla yumurta verimine sahip olduklarını, Felts et al. (1990) hindilerde, Fitzsimmons and Newcombe (1990) yumurtacı tavuklarda, beyaz floresans ışığın toplam yumurta verimini arttırdığını, Siopes (1984a) hindilerde, Pyrzak et al. (1986) tavuklarda, Pyrzak et al. (1987) tavuklarda, Ingram et al. (1987) broyler damızlıklarda yumurtlama döneminin sonuna doğru floresans ışık kaynağının, yumurta verimini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

5.3. Yumurta Ağırlığı

Yumurta ağırlık ortalaması 13-30 haftalık yumurtlama dönemi için aydınlatma kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan grupta 11.90 g, floresans ampul kullanılan grupta ise 11.81 g olarak bulunmuş ve gruplar arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır. Her iki deneme grubu için bulunan yumurta ağırlığı ortalama değerleri Yannakopoulos and Tserveni-Gousi (1986), İnal ve ark. (1995) literatür bildirişleri ile benzer olarak bulunmuştur. Bulunan ortalama değerler, Panda ve Singh (1990), Altinel ve ark. (1996), Sarıçiçek ve ark. (1995), Atlan ve Oğuz (1995), Özçelik ve ark. (1999), Cerit ve Altinel (1998) tarafından yapılan çalışmalarda bulunan değerlerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yine 20 haftalık yaş döneminde floresans ampul kullanılan deneme grubunda 11.87 g olarak bulunan ortalama yumurta ağırlığı, Altinel ve ark (1996) tarafından bildirilen 11.69 g değerinden, 25 haftalık yaş döneminde deneme gruplarında elde edilen 12.23 ve 12.21 g değerlerinin Altan ve Oğuz (1995) tarafından bildirilen 11.52 g değerinden yüksek, 15 haftalık yaş dönemi ortalama ağırlık değerlerinin ise Yannakopoulos and Tserveni-Gousi (1987) tarafından bildirilen 12.1 ve 12.0 g değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Değişik yaş dönemlerinde yumurta ağırlık ortalaması bakımından yukarı ve aşağıya doğru olarak ortaya çıkan bu farklılıklara, kullanılan hayvan materyalinin orijin farklılığının, kullanılan bakım yönetim yöntemleri ve çalışma koşullarının olası değişikliklerinin, çalışmaların bazılarında verim parametrelerini olumlu yada olumsuz yönde etkileyebilecek faktörlerin kullanılmasının etkili olabileceği beklenen bir durumdur.

İncelenen yaş dönemlerinden onüç haftalık yaş döneminde ışık kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan deneme grubunda, ortalama yumurta ağırlığı değeri 11.57 g, floresans ampul kullanılan deneme grubunda ise 10.96 g olarak saptanmış ve gruplar arasındaki bu farklılık önemli ($p<0.05$) olarak tespit edilmiş olup, diğer yaş dönemlerinde, kullanılan ışık kaynağının yumurta ağırlığına etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. Ele alınan yaş dönemlerinden sadece 13 haftalık yaş döneminde deneme grupları arasında farklılığın önemli olması, diğer yaş dönemlerinde ise ışık kaynağının ilgili parametreye etkisinin bulunmaması, 13 haftalık yaş dönemindeki ortalama değerlerin fizyolojik verim özelliklerindeki varyasyonun bazen geniş olabilmesi sonucu

tesadüfi olarak şekillenmesi ya da tartımı yapılmış yumurta sayısının yetersizliği sonunda meydana gelmiş olmasını akla getirmektedir.

Kullanılan ışık kaynağının etkisi ile ilgili olarak 13 haftalık yaş döneminde elde edilen sonuçlar bakımından, benzer yaklaşımla yürütülen birçok araştırma sonuçları ile uyum içinde olduğu, ancak diğer yaş dönemleri ve araştırma periyodunun genel ortalama değeri bakımından elde edilen sonuçlar ile uyumsuz olduğu görülmektedir. Spais et al. (1985), ışık kaynağı olarak ultraviyole ve floresans ışık kullandıkları çalışmada, ultraviyole ışığa maruz bırakılan dişi bıldırcınların, floresans ışık altında yetiştirilen dişi bıldırcınlara göre bir hafta daha erken yaşta yumurtaya girdiklerini, ancak yumurta ağırlık ortalamasının % 9.6 daha düşük olduğunu, Efil ve Sarıca (1998), tungsten telli ampul, floresans ve halojen ampul olmak üzere üç farklı ışık kaynağının yumurtacı tavuklar üzerine etkisini ele aldıkları çalışmalarında, tungsten telli ampul kullanılan grupta yumurta ağırlığının en yüksek, halojen ampul kullanılan grupta ise en düşük olarak elde edildiğini ve gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğunu, Hulet et al. (1992) hindilerde büyüme periyodu boyunca akkor ışık, yüksek basınçlı sodyum lambaları ve floresans lambaları olmak üzere üç farklı ışık kaynağının uygulanmasında, yumurta ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında farklılıkların önemsiz olduğunu ancak, yumurtlama döneminde de aynı ışık kaynaklarının kullanımı durumunda, yüksek basınçlı sodyum lambalarına maruz bırakılan hindilerde yumurta ağırlığının, akkor ışık altında tutulan hindilere göre daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

5. 4 Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı

Araştırma süresince (13-30 hafta), deneme gruplarında bıldırcın başına günlük ortalama yem tüketimi değerleri sırasıyla 33.38 ve 33.62 g yem/bıldırcın/gün, yemden yararlanma oranı ise aynı sırasıyla 454.34 ve 466.30 g yem/12 adet yumurta olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonunda günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından incelenen tüm yaş dönemlerinde deneme grupları arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak bulunmuş olup kullanılan ışık kaynağının her iki parametre üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen, farklı ışık kaynağı kullanımının günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli bir etki yaratmaması, benzer yaklaşımla yürütülen bir çok araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Spais et al. (1985), bıldırcınlarda ultraviyole ışık ve floresans ışık olmak üzere iki farklı ışık kaynağının etkisini ele aldığı çalışmasında, yemden yararlanma oranı bakımından ışık kaynağı uygulamaları arasındaki farklılıkların önemli olmadığını, Hulan and Proudfoot (1987), roaster tavuklarda akkor ve floresans ışık kaynağı kullanarak yaptıkları çalışma sonunda, ışık kaynağının yemden yararlanma üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Diğer taraftan çalışma sonucu ile uyumsuzluk gösteren, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına ışık kaynağının etkili olduğu yönünde literatür bildirişlere de rastlanmaktadır. Sarıca (1998), bıldırcınlarda beş haftalık yaşta floresans (beyaz), kırmızı ve yeşil ışık kaynağı ile aydınlatma yapılan gruplarda ortalama kümülatif yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından ışık kaynağı etkisinin istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmektedir.

5.5. Yumurta Kalite Özellikleri

Araştırmanın 15. haftasında aydınlatma kaynağı olarak tungsten telli ampul kullanılan deneme grubunda kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerleri sırasıyla 0.86 g, %7.46, 3.78 g, 27.16 mm, 6.90 g ve 0.213 mm, floresans ışık kaynağı uygulanan grupta ise sırasıyla 0.82 g, %7.62, 3.36 g, 26.28 mm, 6.6 g ve 0.213 mm olarak bulunmuştur. İncelenen özelliklerden kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı çapı ve kabuk kalınlığı bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, sarı ağırlığı ve ak ağırlığı özellikleri için gruplar arası farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) bulunmuştur. Yirmi haftalık yaş döneminde gruplarda kabuk oranı ve kabuk kalınlığı bakımından gruplar arası farklar istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) bulunurken, incelenen diğer kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklar ise istatistiki bakımdan önemsiz olarak saptanmıştır. Otuz haftalık yaş döneminde gruplarda kabuk oranı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı çapı bakımından ise

gruplar arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) olarak bulunmuştur. Onüç-otuz haftalık yaş döneminde yumurta dış kalite özellikleri bakımından kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı değerleri kırmızı ışık kaynağı uygulanan grupta sırasıyla 0.93 g, %7.79 ve 0.218 mm, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 0.88 g, %7.63 ve 0.214 mm olarak bulunmuştur. Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı, sarı çapı ve ak ağırlığı değerleri kırmızı ışık kaynağı uygulanan grupta sırasıyla 3.80 g, 26.22 mm ve 7.25 g, floresans ışık uygulanan grupta ise sırasıyla 3.72 g, 26.16 mm ve 7.00 g olarak tespit edilmiştir. Onüç-otuz haftalık yaş döneminde kabuk ağırlığı, kabuk oranı, kabuk kalınlığı, sarı ağırlığı ve ak ağırlığı bakımından ışık kaynağı grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) bulunurken, sarı çapı bakımından gruplar arası farklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yumurta kalite özelliklerine ışık kaynağının etkisi değişik yaş dönemlerinde farklı biçimde gerçekleşmiştir. Örneğin ak ağırlığı 15 haftalık yaş döneminde ışık kaynağından etkilenirken diğer yaş dönemlerinde böyle bir sonuç gerçekleşmemiş, kabuk kalınlığına ışık kaynağının etkisi 20 haftalık yaş ve 13-30 haftalık yaş döneminde önemli çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar literatür bildirişlerin bazıları ile paralellik gösterirken, genel olarak bir uyumsuzluk söz konusudur.

Çalışmanın 13-30 haftalık yaş döneminde sarı çapı hariç diğer kalite özelliklerine kullanılan ışık kaynağının etkisinin önemli olarak bulunması literatür bildirişlerle uyum göstermemektedir. Bir çok çalışma sonunda yumurta kalite özelliklerine ışık kaynağının etkisi önemsiz olarak bildirilmektedir. Efil ve Sarıca (1998) bıldırcınlarda yumurta kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, ak ve sarı indeksi, Rozenboim et al. (1998) ticari yumurtacı tavuklarda yumurta şekil indeksi, kabuk ağırlığı ve kalınlığı, sarı ve ak ağırlığı, Felts et al. (1990) ve Felts et al. (1992) hindilerde yumurta özgül ağırlığı, Hulet et al. (1992) hindilerde yumurta kabuk kalitesi üzerine kullanılan ışık kaynağının etkisinin önemsiz olduğunu bildirmektedirler.

5. 6. Fenotipik Korelasyonlar

Araştırma sonunda 13-30 haftalık yaş döneminde canlı ağırlık, günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı özellikleri arasında hesaplanan fenotipik korelasyon değerleri incelendiğinde, canlı ağırlık ile günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı arasında pozitif ve istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) korelasyon değerleri bulunmuştur. Canlı ağırlık ile yumurta verimi arasında ise 0.054 değerinde pozitif ve düşük düzeyde istatistiki açıdan önemsiz bir korelasyon tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı ile canlı ağırlık, günlük yem tüketimi ve yumurta ağırlığı arasında sırasıyla 0.248, 0.652 ve 0.266 değerinde pozitif ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$), yemden yararlanma oranı ile yumurta verimi arasında ise 0.056 değerinde pozitif yönlü ve düşük düzeyde istatistiksel olarak önemsiz bir korelasyon hesaplanmıştır.

Yumurta ağırlığı ile günlük yem tüketimi arasında 0.358 değerinde pozitif ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$), yumurta ağırlığı ile yumurta verimi arasında ise 0.063 değerinde pozitif yönlü ve düşük düzeyde istatistiksel olarak önemsiz bir korelasyon hesaplanmıştır. Çalışma sonunda elde edilmiş olan canlı ağırlık, günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar, bazı araştırma sonuçları ile benzer, bazı araştırma sonuçlarından ise farklı olarak bulunmuştur. Bu farklılıklara, değişik çalışmalarda kullanılan hayvanların ırk ve yaş farklılıkları, kalite belirlemede kullanılan ekipman ve çalışmacıların manipülasyon farklılıkları, incelenen materyalin sayısal büyüklüğü neden olmuş olabilir.

Yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasında genel olarak kuvvetli olmayan ama ters yönlü bir ilişki söz konusudur. Çalışmada düşük değerli bir korelasyon katsayısının tespit edilmiş olması literatür bilgilere paralellik göstermektedir. Ancak çalışmada bu literatür bildirişlerdeki gibi yumurta veriminin artmasına bağlı olarak yumurta ağırlığında bir azalma söz konusu olmamıştır. Korelasyon katsayısı değeri hesaplanması için daha yüksek yoğunluktaki popülasyonlarla çalışılarak bahsedilen sonucun alınabileceği düşünülebilir. Leeson and Lewis (2004) iki farklı tavuk genotipi ve iki değişik ışık yoğunluğu kullandıkları çalışmalarında, yumurta verimi ile yumurta ağırlığı

arasında negatif yönlü düşük değerli bir korelasyon bildirmiştir. Yıldız (1987b), yumurtacı bir tavuk sürüsünde fenotipik korelasyonları incelediği çalışmada, yumurta verimi ile ilk yumurtlama yaşı canlı ağırlığı ve yumurta ağırlığı arasında sırasıyla -0.15 ve -0.16 değerlerinde negatif yönlü ve düşük düzeyde istatistiksel olarak önemli korelasyonların olduğunu bildirmiştir. Akbay (1974), Aksoy (1980), Jerome et al. (1956) Abplanalp (1957), Dickerson (1957) yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasında negatif korelasyonlar tespit etmişlerdir.

Canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı, günlük yem tüketimi ile yumurta ağırlığı arasında ortanın üzerinde değere sahip, pozitif korelasyonların elde edilmiş olması literatür bildirişlere uyumlu bir durumdur. Verim özelliklerinin gerçekleşmesi için, birincil gereklilik uygun formülasyonlu ve uygun miktarda yemin tüketilmesi olduğu bilinen bir gerçektir. Yumurtanın da şekillenmesinde, daha fazla miktarda yemin alınması yada alınmış olan yemin iyi bir şekilde değerlendirilmesinin yumurta ağırlığına olumlu etki yapacağı söylenebilir.

İncelenen yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında sırasıyla 0.660, 0.722, 0.360, 0.924 ve 0.208 değerinde pozitif yönlü ve istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) fenotipik korelasyonlar bulunmuştur. Diğer yandan yumurta ağırlığı ile kabuk oranı arasında -0.182 negatif yönlü düşük düzeyde istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) bir korelasyon saptanmıştır. Kabuk ağırlığı ile kabuk oranı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında pozitif yönlü ve istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) fenotipik korelasyonlar bulunmuştur.

Kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığının yumurta ağırlığı artışına paralel bir artış göstermesine karşılık, yumurta ağırlığı içindeki kabuk oranının ağırlık artışı ile ters orantılı olarak değiştiği görülmüştür. Bu durum, kabuk miktarı ve kalınlığındaki yumurta ağırlığına bağlı artışın, yumurtayı meydana getiren öteki unsurların artışından daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Öte yandan, yumurta ağırlığı ile yumurtadaki kabuk oranı arasındaki ters orantı, yumurta ağırlığı arttıkça yumurta yüzeyinin azaldığı şeklinde yorumlanabilir.

Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ağırlığı ile kabuk ağırlığı, sarı çapı ve ak ağırlığı arasında sırasıyla 0.410, 0.498 ve 0.418 değerinde pozitif yönlü ve orta düzeyde istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) korelasyonlar bulunurken, sarı ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasında 0.048 değerinde pozitif yönlü düşük düzeyde ve istatistiki olarak önemsiz bir korelasyon tespit edilmiştir. Ak ağırlığı ile kabuk ağırlığı, sarı çapı ve kabuk kalınlığı arasında pozitif yönlü ve istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) korelasyonlar bulunurken, ak ağırlığı ile kabuk oranı arasında ise -0.219 değerinde negatif yönlü ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fenotipik korelasyonlar belirlenmiştir.

Bir çok literatür bildiriş, yumurtanın dış ve iç kalite özellikleri arasındaki ilişki şekli bakımından bu araştırma bulguları ile benzerlik, fakat ilişki düzeyleri bakımından farklılık göstermektedir. Denemedeki sonuçlara benzer şekilde, çeşitli araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı ve kabuk kalınlığı arasında pozitif yönde korelasyonların olduğu bildirilmektedir (Choi et al., 1983; Poyraz, 1989; Stadelman, 1986).

Yapılan diğer çalışmalarda da, Bhutia et al. (2004), broyler damızlıklarda yumurta ağırlığı ile özgül ağırlık, kabuk oranı ve kabuk ağırlığı arasında -0.31, -0.32, 0.47 değerinde, İşcan ve Akcan (1995) broyler damızlıklarda yumurta ağırlığı ile kabuk, ak ve sarı oranları arasında sırasıyla -0.26, 0.49 ve -0.45 değerinde, Altınel ve ark. (1996) bıldırcınlarda yumurta ağırlığı ile sarı ağırlığı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı arasında sırasıyla 0.84, 0.93, 0.58, -0.17 ve -0.80 değerinde, Kul ve Şeker (2004) bıldırcınlarda yumurta ağırlığı ile yumurta eni, yumurta boyu, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı arasında sırasıyla 0.80, 0.76, 0.21 ve 0.60 değerinde, kabuk ağırlığı ile kabuk oranı, kabuk kalınlığı, yumurta eni ve yumurta boyu arasında sırasıyla 0.65, 0.67, 0.42 ve 0.53 değerinde, Özçelik (2002) Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı ile kabuk ağırlığı, ortalama kabuk kalınlığı, küt ve yan bölge kabuk kalınlıkları arasında pozitif ve istatistiki olarak önemli korelasyonların olduğunu bildirmektedirler.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırma sonunda, incelenen verim parametrelerine ait bulguların değerlendirilmesi sonunda aşağıdaki sonuçların elde edildiği görülmektedir.

1. Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, canlı ağırlık gibi ekonomik verim özellikleri, farklı ışık kaynağı (tungsten telli ampul ve floresans) kullanımından önemli düzeyde etkilenmemiştir.
2. Yumurta kalite özellikleri ile ilgili olarak, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından deneme grupları arası farklılıklar istatistiki bakımdan önemli olarak tespit edilmiştir. Yani ele alınan kalite özellikleri ışık kaynağından etkilenmiştir. Işık kaynağının kalite özelliklerine etkisi değişik yaş dönemlerinde farklı biçimlerde gerçekleşmiştir. Ancak bu etkilenme yaş dönemine göre bir tutarlılık göstermemiş, değişik yaş dönemlerinde farklı özellikler bakımından gruplar arası farklılıklar izlenmiştir.
3. Gerek verim özellikleri arasında, gerekse yumurta kalite özellikleri arasında genel olarak önemli pozitif korelasyonlar belirlenmiş, bu konuda çalışma yapacak araştırmacıların kullanabileceği değerler elde edilmiştir.

Bu sonuçlar eşliğinde, özellikle kullanılan ışık kaynağının ekonomik verim özelliklerine etkisinin olmaması nedeni ile her iki ışık kaynağının da bıldırcın yetiştiriciliğinde kullanılabileceği, yetiştiricilerin aydınlatma masraflarının daha aza indirmesi bakımından floresans ışık kaynağını tercih etmelerinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

ÖZET

Bu araştırmada farklı ışık kaynaklarının (tungsten telli ampul ve floresans) Japon bıldırcınlarında bazı verim özelliklerine (canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite özellikleri) etkisi ile bazı verim özellikleri ve yumurta kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar incelenmiştir.

Bu amaçla çalışmada sekiz haftalık yaşta alınan 50 adet dişi Japon bıldırcın kullanılmıştır. Verim özellikleri ve yumurta kalite özellikleri 13-30 haftalık yaşlar arasında incelenmiştir.

Tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri, 13, 20 ve 30 haftalık yaşlarda sırasıyla 229.54 ve 224.0 g, 227.85 ve 228.21 g, 231.07 ve 233.11 g olarak bulunmuştur. Işık kaynağı etkisinin canlı ağırlık üzerine olan etkisi önemsiz çıkmıştır.

Yumurta ağırlığı (g) ve yumurta verimi ortalaması (%), kümeste bulunan bıldırcın başına), 13-30 haftalık yaş dönemi için tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda sırasıyla 11.90 ve 11.81; 89.4 ve 88.2 olarak bulunmuştur. Işık kaynağının yumurta ağırlığı ve yumurta verimine etkisi önemsiz çıkmıştır.

Günlük yem tüketimi ortalaması (g yem/bıldırcın/gün) ışık kaynağı gruplarında 15 haftalık yaşta sırasıyla 26.90 ve 27.97 g, 20 haftalık yaş döneminde 31.13 ve 31.83 g, 25 haftalık yaşta 33.75 ve 36.74 g, 30 haftalık yaşta 39.44 ve 40.15 g olarak belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranı (g yem/12 adet yumurta) 13-30 haftalık yaş dönemi için tungsten telli ampul ve floresans ampul kullanılan gruplarda sırasıyla 454.34 g ve 466.30 g olarak bulunmuştur. Işık kaynağının günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Araştırmada 13-30 haftalık yaş döneminde yumurtalarda sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı değerleri, tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda sırasıyla 3.80 ve 3.72 g; 26.22 ve 26.16 mm; 7.25 ve 7.00 g; 0.93 ve 0.88 g; % 7.79 ve 7.63; 0.218 ve 0.214 mm olarak bulunmuştur. Işık

kaynağının kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı üzerine etkisi önemli, sarı çapı üzerine olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Araştırma sonunda canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranı arasında yüksek düzeyli pozitif korelasyon saptanmıştır. İç kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı, kabuk kalınlığı arasında pozitif ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fenotipik korelasyonlar belirlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen bulguların incelenmesi sonunda, Japon bıldırcınlarında tungsten telli ampul yada floresans ampul ışık kaynaklarının yumurta ağırlığı, canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, yumurta kalite özelliklerini tungsten telli ampul kullanımının olumlu yönde etkilediği ve ekonomik önemi olan karakterler açısından her iki ışık kaynağının bıldırcın yetiştiriciliğinde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

SUMMARY

The Effects of Different Light Sources on the Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Some Production Traits and Phenotypic Correlations Among Some Production Traits and Egg Quality Characteristics

In this study the effect of different light sources (fluorescent and incandescent lamp) on some production traits (live weight, egg weight, egg production, feed consumption, feed conversion rate, egg quality characteristics) and phenotypic correlation among some production traits and egg quality characteristics of Japanese quails was investigated.

For this purpose 50 eight weeks of age female quails were used in the study. Production traits and egg quality characteristics were measured at 13-30 weeks of age.

The average live weights for incandescent lamp and fluorescent lamp groups were found as 229.54 and 224.00 g at 13 weeks of age; 227.85 and 228.21 g at 20 weeks of age; 231.07 and 233.11 g at 30 weeks of age respectively light source effects were not significant on live weight for groups.

The average egg weight (g) and egg production figures (% HD) were 11.90 and 11.81; 89.4 and 88.2 for incandescent and fluorescent lamp groups respectively at 13-30 weeks of period light source effects were not significant on the egg weight and egg production traits.

Daily feed consumption (g feed/quail/day) for incandescent and fluorescent lamp groups were 26.90 and 27.97 g at 15 weeks of age; 31.13 and 31.83 g at 20 weeks of age; 33.75 and 36.74 g at 25 week of age; 39.44 and 40.15 g at 30 weeks of age respectively. Average feed conversion rate figures (g feed/per dozen egg) were 454.34 and 466.30 g for incandescent and fluorescent lamp groups, respectively at 13-30 weeks

of period. Light source effects were not significant on the daily feed consumption and feed conversion rate.

Yolk weight average were 3.80 and 3.72, respectively for the light source groups as above. Yolk diameter averages were 26.22 and 26.16 mm, albumen weight averages were 7.25 and 7.00 g, egg shell weight averages were 0.93 and 0.88 g, egg shell rate averages were 7.79 and 7.63 %, shell thickness averages were 0.218 and 0.214 mm for the some groups, respectively. Light source effects were significant on the egg shell weight, egg shell rate, egg shell thickness, yolk weight and albumen weight, not significant on the yolk diameter.

At the end of study, the highly positive correlation was found between the live weight and egg weight; daily feed consumption and feed conversion rate. The positive and statistically significant ($p < 0.01$) correlations were determined among egg weight, yolk weight, albumen weight, shell weight as internal quality characteristics. In the conclusion of investigating the findings obtained from this research it has been believed that incandescent and fluorescent light sources has not significant effect on egg weight, live weight, egg production, daily feed consumption and feed conversion rate of Japanese quails and both light sources could be used for quail breeding.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmamda ilgi ve desteklerini hiç eksik etmeyen danışmanım Prof. Dr. Ahmet NAZLIGÜL'e, her konuda yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. H. Erbay BARDAKÇIOĞLU, Yrd. Doç. Dr. M. Kenan TÜRKYILMAZ ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet DAŞKIRAN'a, özellikle tez çalışmamın uygulama aşamasındaki yardımlarından dolayı Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Tayfun ŞAHİN ve Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencisi Emel HAZİR'a, çalışmalarım sırasındaki sonsuz destek ve anlayışlarından ötürü aileme teşekkürü bir borç bilirim.



KAYNAKLAR

1. ABPLANALP, H., 1957. Genetic and enviromental correlations among production trait of poultry. Poult. Sci., 36: 226-229.
2. ABPLANALP, H., A.E. WOODARD and W.O. WILSON, 1962. The effects of unnatured daylengths upon maturation and egg production of the Japanese quails. Poult. Sci., 41: 1963-1968.
3. AKBAY, R., 1974. Melez bir populasyonda geliştirilmiş akraba hatların seleksiyona reaksiyonları ve bunların melezlerinde heterozis saptanması. Doçentlik Tezi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Kürsüsü, Ankara.
4. AKBAY, R., 1986. Tavukçulukta verimliliği etkileyen çevre koşulları. Türkiye IV. Tavukçuluk Kongresi. 19-20 Haziran, Ankara.
5. AKSOY, F.T., 1980. Lalahan new hampshire'lerinde canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimine ilişkin fenotipik ve genetik parametreler ve bir seleksiyon indeksinin hesaplanması. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., Cilt: XXVII, No: 3-4, S. 515-527.
6. AKSOY, T.F., 1999. Tavuk Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası. Ankara.
7. ALTAN, Ö. ve I. OĞUZ, 1995. Japon bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) yaşın ve yumurtlama zamanının kimi yumurta özellikleri üzerine etkileri. Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 19: 405-408.
8. ALTINEL, A., G., HALİL, T., KIRMIZIBAYRAK, Ş.G., ÇÖREKÇİ ve T., BİLAL, 1996. Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 22 (1): 203-213.

9. ANDREWS, D.K. and N.G., ZIMMERMAN, 1990. A comparison of energy efficient house lighting sources and photoperiods. Poult. Sci., 69: 1471-1479.
10. ARITÜRK, E., F.T., AKSOY ve E., ŞENGÖR, 1980. Bildircinlarda (*Coturnix coturnix japonica*) kalıtım dereceleri ve çeşitli korelasyonların saptanmasında çevre şartlarının etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 27 (3-4): 528-539.
11. BACON, W.L. and K.E., NESTOR, 1975. Reproductive response to intermittent light regimens in *Coturnix coturnix japonica*. Poult. Sci., 54: 1918-1926.
12. BAYFIELD, R., 1966. Relationship of shell thickness to egg volume and egg density. Poult. Sci., 45: 1416-1418.
13. BAYLAN, M., A.N., ULUOCAK, T., AYAŞAN ve H., NACAR, 1998. Bildircinlarda yumurtlama zamanı ve buna bağlı olarak yumurtlama kalitesindeki değişmeler. Hayvancılık Yan Sanayi ve Veteriner Hekimliği Dergisi, 15: 57.
14. BHUTIA, T.C., S.C., MAJUMDER, A.K., SAMANTA and D., RAJENDRAN, 2004. Studies on the relationship of egg weight with certain shell quality characters in broyler fowl. Indian Vet. J., February, 81: 224-225.
15. CERİT, H. ve A., ALTINEL, 1998. Genetic and phenotypic parameters of various traits in the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 24 (1): 111-136; 56 ref.
16. CHOI, J.H., W.J., KANG, D.H., BALK and H.S., PARK, 1983. A study on characteristics of fractions and shell quality of the chicken egg. Korean J. Anim. Sci., 25: 651-655.

17. DAHIYA, N.S. and R.A., SINGH, 1990. effect of light treatments on reproductive performance of laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). Poultry Abst., 16 (6): 1450.
18. DICKERSON, G.E., 1957. Genetic covariation among some economic characters of leghorn-type chickens. Poult. Sci., 36: 1112.
19. DİLMEN, S. ve H., ÖZGEN, 1971. Yeni Bir Protein Kaynağı. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
20. EFİL, H. ve M., SARICA, 1998. Pencerele kümeslerde farklı ışık kaynakları ve aydınlatma sürelerinin tavukların verim performansları, yem tüketimleri ve yumurta kalite özelliklerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 22: 197-204.
21. EL-AGGOURY, S.A., M.S. HANAFI, and S.A., REKZ ALLAH, 1991. Traits of egg quality under the effect of different feeding regimes and lighting programs. Poultry Abst., 17 (2): 319.
22. ELVERDİ, R., 1989. Işık üretimi nasıl etkiliyor?. (Çeviri, World's Poult. Sci., October, 1988). Çiftlik Dergisi, 63: 54-56.
23. ERENSAYIN, C., 1992. Bilimsel-Teknik Pratik Tavukçuluk, Cilt.II, 72, TDFO, Ankara.
24. ERENSAYIN, C., 2002a. Bıldırcınlarda ebeveyn canlı ağırlığının verim özellikleri üzerine etkisi. S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (2): 41-48.
25. ERENSAYIN, C., H.İ., AKÇADAĞ, A.N., ÖZSOY, Ö., KOŞKAN ve S. AKTAN, 2002b. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) ebeveyn yaşının verim özelliklerine etkisi. S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (2): 34-40.

26. ERNST, R.A., 1978. Raising and propagating Japanese quail. Agr. Sci. Univ. of California, Cooperative Extension, Reprinted, October, Leaflet 2738.

27. ERNST, R.A., 2002. Lighting programs for replacement pullets. University of California, Cooperative Extension, Poultry Fact Sheet no:13; Revised September.

28. FELTS, J.V., A.T. Jr, LEIGHTON, D.M., DENBOW and R.M., HULET, 1990. Influence of light sources on the growth and reproduction of Large White turkeys. Poult. Sci., 69 (4): 576-583.

29. FELTS, J.V., A.T. Jr, LEIGHTON, D.M., DENBOW and R.M., HULET, 1992. Effects of light sources and the presence or absence of males on reproduction of female breeder turkeys. Poult. Sci., 71 (11): 1817-1822.

30. FITZSIMMONS, R.C. and M., NEWCOMBE, 1990. The effects of fluorescent light sources on the performance of White Leghorn hens. Poult. Sci., 69: 1455-1460.

31. GERKEN, M., H., BAMBERG and J., PETERSEN, 1988. Studies of the relationship between fear-related responses and production traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) bidirectionally selected for dustbathing activity. Poult. Sci., 67: 1363-1371.

32. HAMILTON, R.M.G., 1982. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. Poult. Sci., 61: 2022-2039.

33. HOLDER, D.P. and M.V., BRADFORD, 1979. Relationship of specific gravity of chicken eggs to number of cracked eggs observed and percent shell. Poult. Sci., 58: 250-251.

34. HULAN, H.W. and F.G., PROUDFOOT, 1987. Effects of light source, ambient temperature and dietary energy source on the general performance and incidence of leg abnormalities of roaster chickens. Poult. Sci., 66: 645-651.

35. HULET, R.M., D.M., DENBOW and A.T. Jr, LEIGHTON, 1992. The effects of light source and intensity on turkey egg product. Poult. Sci., 71 (8): 1277-1282.

36. INGRAM, D.R., T.R., BIRON, H.R., WILSON and F.B., MATHER, 1987. Lighting of end of lay broiler breeders: fluorescent versus incandescent. Poult. Sci., 66: 215-217.

37. İNAL, F., B., COŞKUN, M.K., ÇİFTÇİ ve N., GÜLŞEN, 1995. Japon bıldırcınları rasyonlarında yosun ekstraktı kullanımı: 2. Yosun ekstraktının yumurta verimi üzerine etkileri. Vet. Bil. Derg., 11 (1): 73-76.

38. İNAL, S., S., DERE, K., KIRIKÇI ve C., TEPELİ, 1996. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, fertilite, kuluçka randımanı ve yaşama gücüne etkileri. Vet. Bil. Derg. 12 (2): 5-14.

39. İNAL, Ş., 2001. Bıldırcın yetiştirme bilgisi. Erişim adresi: www.veteriner.selcuk.edu.tr. Tarih: 16.9.2004.

40. İŞCAN, K.M. ve A., AKCAN, 1995. Broiler parent yumurtalarında yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve bazı yumurta kısımları arasındaki ilişkiler. Hayvancılık Araşt. Derg., 5 (1-2): 49-52.

41. İŞCAN, K.M., Ş., İNAL ve S., APAYDIN, 2000. Yumurtacı tavuklarda erken ışık uyarımının yumurta performansına etkisi. Vet. Bil. Derg., 16 (2): 153-157.

42. JEROME, F.N., R.C., HENDERSON and S.C., KING, 1956. Heritabilities, gene interactions and correlations associated with certain traits in the domestic fowl. Poult. Sci., 35: 95-103.

43. JONES, J.E. and B.L., HUGES, 1978. Comparison of growt rate, body weight and feed conversion between Coturnix D1 quail and Bobwhite quail. Poult. Sci., 57: 1471-1472.

44. KHALID, S.M., C.M., SALEEM, M.A., BHATTI, E., PERVAIZ, N. and AHMAD, 1986. Effect of different lighting regimes on economic traits of Japanese quail. Pakistan Vet. J., 6: 28-31.

45. KOBAYASHI, S., R., ITOH, S., OKAMOTO and T., MATSUO, 1989. Influence of light intensity on egg production in Japanese quail under 14L:10D and continuous lighting. Japanese Poultry Science, 26 (4): 235-244.

46. KOBAYASHI, S., H., HAMAGUCHI, S., SAKAI, S., OKAMOTO and T., MATSUO, 1994. Influence of intensity of lighting on egg production rate and oviposition rhythm in Japanese quail under 14L:10D cycle. Japanese Poultry Science, 31 (2): 130-136.

47. KOÇAK, Ç., Ö., ALTAN ve Y., AKBAŞ, 1995. Japon bıldırcınlarının çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Turk J. Vet. Anim. Sci., 19: 65-71.

48. KOÇAK, Ç., 1985. Bıldırcın Üretimi. Ege Zootekni Derneği Yayınları, No: 1.

49. KUL, S. ve İ., ŞEKER, 2004. Phenotypic correlations between some external and internal egg quality traits in the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Poult. Sci., 3 (6): 400-405.

50. KUTSAL, A., O., ALPAN ve R., ARPACIK, 1990. İstatistik uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara.

51. LEESEN, S. and J.D., SUMMERS, 1988. Significance of growing photoperiod and light simulation at various ages for Leghorn pullets subjected to regular or ahemeral photoperiods. Poult. Sci., 67: 391-398.

52. LEESON, S. and P.D., LEWIS, 2004. Changes in light intensity during the rearing period can influence egg production in domestic fowl. Br Poult. Sci., 45 (3): 316-319.

53. LEWIS, P.D. and T.R., MORRIS, 1999. Light intensity and performance in domestic pullets. World's Poult. Sci. J., 55: 241-250.

54. LEWIS, P.D., T.R., MORRIS and G.C., PERRY, 1999. Light intensity and age at first egg pullets. Poult. Sci., 78: 1227-1231.

55. LUDROVSKY, F., I., BODO, J., JANAN, Z., RILL and E., TAKAES, 1992. Comparison of egg production in various types of Japanese quail. Proceedings 19th World's Poultry Congress, Amsterdam, 19-24 September, Vol, 3: 384.

56. MANSER, C. E., 1996. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: a review. Animal Welfare, 5 (4): 341-360.

57. MARKS, H.L. and T.B., KINNEY, 1964. Measures of egg shell quality. Poult. Sci., 43: 269-271.

58. MORRIS, T.R., 1981. The influence of photoperiod on reproduction in farm animals. Proceeding of The 31st Notts Easter School in Agricultural Sci., 85-101.

59. MORRIS, T.R. 1994. Lighting for layers: what we know and what we need to know. World's Poult. Sci. J., Vol: 50, November.

60. NAGARAJAN, S., D., NARAHARI, I.A., JAYAPRASAD and D., THYAGARAJAN, 1991. Influence of stocking density and layer age on production traits and quality in Japanese quail. Br. Poult. Sci., 32 (2): 243-248.

61. NAIDENSKII, M.S., 1990. Optimum lighting for poultry houses to enhance disease resistance and productivity. Veterinariya (Moskova), 11: 16-19.

62. NAZLIGÜL, A., K., TÜRKYILMAZ ve H.E., BARDAKÇIOĞLU, 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) bazı verim ve yumurta kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25: 1007-1013.

63. NUBOER, J.E.W., M.A.J.M., COEMANS and J.J. VOS, 1992. Artificial lighting in poultry houses: are photometric units appropriate for describing illumination intensities? Br. Poult. Sci., 34: 873-880.

64. OĞUZ, İ. ve L., TÜRKMUT, 1999. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun bazı parametrelere etkisi, 1. Genetik Parametreler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23: 215-224.

65. OKAMOTO, S., S., KOBAYASHI and T., MATSUO, 1990. Feed conversion to body weight gain and egg production in large and small Japanese quail lines selected for 6-week body weight. Animal Breeding Abst., 58 (4): 2435.

66. OKAMOTO, S., S., NAGATA, S., KOBAYASHI, and T., MATSUO, 1989. Effects of photoperiod and cage density on growth and feed conversion in large and small quail lines selected for body weight. Japanese Poult. Sci., 6: 150-156.

67. ÖZÇELİK, M., Z., ERİŞİR, A. ve ESEN, 1999. Japon bıldırcınlarında yerleşim sıklığının ve yaştın yumurta özelliklerine etkisi. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, Mart-Haziran, 55-64.

68. ÖZÇELİK, M., 2002. Japon bıldırcını yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 49: 67-72.

69. ÖZDAMAR, K., 2004. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, Eskişehir.

70. PANDA, B. and R.P., SINGH, 1990. Developments in processing quail meat and eggs. World's Poult. Sci. J., 46: 219-234.

71. PEEBLES, E.D. and B.J., BRAKE, 1987. Egg shell quality and hatchability in broiler breeder eggs. Poult. Sci., 66: 596-604.

72. POYRAZ, Ö., 1989. Kabuk kalitesi ile ilgili yumurta özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg., 29: 66-79.

73. PRABAKARAN, R., K.A., MUJEER, G., SRINIVASAN, I.A., JAYAPRASAD and V., SUNDARARASU, 1994. Effect system of mating and season on the reproductive performance of Japanese quail. Animal Breed. Abst., 62 (1): 653.

74. PYRZAK, R., N., SNAPIR, G., GOODMAN, E. and M., PEREK, 1987. The influence of light wavelength on the production and quality of eggs of the domestic hen. Theriogenology, 28: 947-960.

75. PYRZAK, R., N., SNAPIR, G., GOODMAN, E., ARNON and M., PEREK, 1986. The Influence of light quality on initiation of egg laying by hens. Poult. Sci., 65: 190-193.

76. RENEMA, R.A., F.E., ROBINSON, J.J., FEDDES, G.M. and M.J., ZUIDHOFT, 2001. Effect of light intensity from photostimulation in four strain commercial egg layers: 2. Egg production parameters. Poult. Sci., 80 (8): 1121-1131.

77. ROZENBOIM, I., E., ZILBERMAN and G., GVARYAHU, 1998. New monochromatic light source for laying hens. Poult. Sci., 77: 1695-1698.

78. SAKURAI, H., 1983. Influence of ambient temperature and light length for rearing term on growth and egg production characteristics of Japanese quail. Poult. Sci., 20: 117.

79. SARICA, M., 1998. Işık rengi ve aydınlatma şeklinin bıldırcınların büyüme ve karkas özelliklerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 22: 103-110.

80. SARIÇİÇEK, B.Z., M., SARICA ve G., ERENER, 1995. Değişik bitkisel protein kaynaklarının bıldırcınların verim özelliklerine etkileri. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 24-16 Mayıs Bildiriler, 511-518. İstanbul.

81. SCHEIDELER, S.E., 1990. Research note: effect of various light sources on broiler performance and efficiency of production under commercial conditions. Poult. Sci., 63: 1030-1033.

82. SIOPEs, T.D., 1984a. The effect of high and low intensity cool-white fluorescent lighting on the reproductive performance of turkey breeder hens. Poult. Sci., 63 (5): 920-926.

83. SIOPEs, T.D., 1984b. The effect of full-spectrum fluorescent lighting on the reproductive traits of caged turkey hens. Poult. Sci., 63 (6): 1122-1128.

84. SPAIS, A.B., A., YANNAKOPOULOS and A., TSERVENI-GOUSSI, 1985. Effect of ultraviolet rays-and their use in a lighting system-on the performance of quail. Hellenic Veterinary Medicine, 28 (3): 124-138.
85. STADELMAN, W. J., 1986. The preservation of quality in shell eggs. In W. J. Stadelman. O. J. Cotteril (Eds), Egg Science and Technology. Avi Publishing Com Inc Westport, Connecticut, U. S. A.
86. SUNDARAM, T.S.T., 1989. Comparative egg production efficiency of chickens, ducks and quails. Poultry International, 28 (5): 60.
87. SÜMBÜLOĞLU, K. ve V., SÜMBÜLOĞLU, 1990. Biyoistatistik. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara.
88. ŞENKÖYLÜ, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaası. İstanbul, s. 171-180.
89. TANAKA, K., F.B., MATHER, W.O., WILSON and L.Z. Mc FARLAND, 1965. Effects of photoperiods on early growth of gonads and on potency gonadotropins of the anterior pituitary in Coturnix. Poult. Sci., 44: 662-665.
90. THOMPSON, B.K., A.A., GRUNDER, R.M.G., HAMILTON and K.G., HOLLANDS, 1983. Repeatability of egg shell quality measurements within individual hens. Poult. Sci., 62: 2309-2314.
91. TIKK, V. and H., TIKK, 1993. The quail industry of Estonia. World's Poult. Sci., 49 (1): 65-68.
91. TSUDZUKI, M., 1994. Excalfactoria quail as a new laboratory research animal. Poult. Sci., 73: 763-768.

92. ULUOCAK, A.N., F., OKAN, E., EFE, H. ve NACAR, 1995. Bildircin yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri ile bunların yaşa göre değişimi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 19: 181-185.

93. ÜNSALDI, T., 1996. Değişik ışık kaynakları ve şiddetlerinin broiler performansı ve karkas özelliklerine etkisi. Hayvancılık Araşt. Derg., 6 (1-2): 21-28.

94. VANDENBERG, C. and T.M., WIDOWSKI, 2000. Hens preferences for high-intensity high-pressure sodium or low-intensity incandescent lighting. Journal of Applied Poultry Research, 9 (2): 172-178.

95. VATANSEVER, H., 1998. Bildircinlarda Üretim Sistemleri. Kardelen Ofset, Ankara.

96. VILCHEZ, C., S.P., TOUCHBURN, E.R., CHAVEZ and C.W., CHAN, 1991. Effect of feeding palmitic, oleic and linoleic acids to Japanese quail hens (*Coturnix coturnix japonica*). 1. Reproductive performance and tissue fatty acids. Poult. Sci., 70: 2484-2493.

97. WEZYK, S.H., 1989. Benefits of natural light. Poultry International, 28: 36-38.

98. WIDOWSKI, T.M., L.J., KEELING and I.J.H., DUNCAN, 1992. The preferences of hens for compact fluorescent over incandescent lighting. Can. J. Anim. Sci., 72: 203-211.

99. WILSON, W.O., U.K., ABBOTT, H. and ABPLANALP, 1962. Evaluation of *Coturnix* (Japanese quail) as pilot animal or poultry. Poult. Sci., 40: 651-657.

100. WOODARD, A.E., J.A., MOORE and W.O., WILSON, 1969. Effect of wave length of growth and reproduction in Japanese quail. Poult. Sci., 48: 118.

101. YANNAKOPOULOS, A.L. and A.S., TSERVENI-GOUSHI, 1986. Quality characteristics of quail eggs. Br. Poult. Sci., 27: 171-176.
102. YANNAKOPOULOS, A.L. and A.S., TSERVENI-GOUSHI, 1987. Effect of breeder quail age and egg weight on chick weight. Poult. Sci., 66: 1558-1560.
103. YAZGAN, O., S., BOZTEPE, A., ÖZTÜRK, S.S., PARLAT ve B., Dağ, 1996. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı yerleşim sıklığı ve aydınlatma programlarının besi performansı ve cinsel olgunluk yaşına etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 20: 261-265.
104. YILDIZ, N., 1987a. Yumurtacı tavuklarda yumurta verimini etkileyen faktörler. Fırat Üniv. Derg. (Sağlık Bilimleri), 1 (1-A): 201-212.
105. YILDIZ, N., 1987b. Yumurtacı ticari hibrit bir tavuk sürüsünde bazı ekonomik verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. Fırat Üniv. Derg. (Sağlık Bilimleri), 1 (1-A): 191-200.
106. ZIMMERMAN, N.G., 1988. Broiler performance when reared under various light sources. Poult. Sci., 67: 43-51.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Denizli’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Denizli’de tamamladıktan sonra, 1997 yılında girdiği Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nden 2002 yılının Haziran döneminde mezun oldu. 2003 yılı bahar yarıyılında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Programını kazandı. Yüksek Lisans eğitimine devam ederken, 2003 yılının Aralık ayında aynı anabilim dalına araştırma görevlisi olarak atandı ve halen Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Evlidir.

