

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Veteriner Zootekni Anabilim Dalı**

**YUMURTA TAVUKLARINDA FLORESAN VE LED IŞIK
KAYNAKLARI KULLANIMININ YUMURTA VERİMİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Adem DURSUN**

**Danışman
Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Şubat 2014
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**YUMURTA TAVUKLARINDA FLORESAN VE LED IŞIK
KAYNAKLARI KULLANIMININ YUMURTA VERİMİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**Hazırlayan
Adem DURSUN**

**Danışman
Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN**

**Şubat 2014
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Adem DURSUN

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Yumurta Tavuklarında Floresan Ve LED Işık Kaynakları Kullanımının Yumurta Verimine Etkisinin Araştırılması” adlı **Yüksek Lisans tezi**, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Adem DURSUN

Danışman

Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN

Veteriner Zootekni

A.B.D. Başkanı

Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN

Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN danışmanlığında **Adem DURSUN** tarafından hazırlanan “**Yumurta Tavuklarında Floresan Ve LED Işık Kaynakları Kullanımının Yumurta Verimine Etkisinin Araştırılması**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Veteriner Zootekni** Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

13 / 12 / 2014

JÜRİ:

İMZA

Danışman: Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN

Üye: Prof. Dr. Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ

Üye: Yard. Doç. Dr. Davut BAYRAM

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

... / ... / ...

Prof. Dr. Saim ÖZDAMAR
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Araştırmamın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam sayın Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN 'a, Yüksek lisans dersleri ve tezimin yazımı esnasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Bilal AKYÜZ, Yard. Doç. Dr. Davut BAYRAM ve Yard. Doç. Dr. Korhan ARSLAN'a, Deney sonuçlarının istatistik analizi ile araştırmaya katkı sunan Öğr. Gör. Dr. Aytaç AKÇAY'a, Araştırmanın deney çalışmalarına katkılarından ötürü değerli ağabeyim Vet. Hek. Tansel BUDAK 'a ve kıymetli meslektaşım Vet. Hek. Rıfat GÜN 'e, Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı'ndaki mesai arkadaşlarıma, Tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Adem DURSUN

Kayseri, Şubat 2014

YUMURTA TAVUKLARINDA FLORESAN VE LED IŞIK KAYNAKLARI KULLANIMININ YUMURTA VERİMİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Adem DURSUN

Erciyes Üniversite Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Zootekni Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Şubat 2014

Danışman Prof. Dr. Kaan M. İŞCAN

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kanatlı sektöründe kullanılan floresan ışık kaynakları ile LED ışık kaynaklarının; yumurta verimleri, yumurta ağırlık ortalamaları ve ölüm oranlarına etkileri yönünden karşılaştırılmasıdır. Çalışma için 18 Haftalık 640 adet Bovans White yumurtacı 2 deney grubuna ayrılmıştır. 2 haftalık alıştırma süresinden sonra veri kaydına başlanmıştır. Tek değişkenin, ışık kaynağının türü olduğu şartlarda 11 haftalık deney sürecinde yumurta verimleri, yumurta ağırlık ortalamaları ve ölüm oranları karşılaştırılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda; yumurta verimleri (Floresan:% 86,99 $\pm$ 2,76 LED:% 87,83 $\pm$ 1,44) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yumurta ağırlık ortalamaları (Floresan: 50,94gr $\pm$ 1,03 LED: 50,64gr $\pm$ 1,08) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ölüm oranları (Floresan: %0,82 $\pm$ 0,26 LED: %0,55 $\pm$ 0,21) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Bu araştırmada; karşılaştırılan ışık kaynaklarının biyolojik etki farklarının önemsiz bulunmasıyla birlikte, maliyet avantajları düşünüldüğünde LED ışık kaynaklarının araştırılması ve kanatlı sektöründe kullanımının, ekonomik kanatlı yetiştiriciliğinde önemli bir ilerleme olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, yumurta verimi, aydınlatma kaynağı, LED (Işık Yayan Diyotlar), floresan.

**RESEARCH ON THE EFFECT OF FLORESCENT AND LED LIGHT
SOURCE USE WITH LAYING HENS ON EGG PRODUCTION**

Adem DURSUN

**Erciyes University, Graduate School of Applied and
Natural Sciences Animal Science Department**

M.Sc. Thesis, February 2014

Supervisor: Prof. Kaan M. İŞCAN

ABSTRACT

The goal of this research is the comparison of florescent light sources and led light sources used in poultry (winged) sector in terms of their effects on egg productions, weight averages of eggs and mortality. For the research, 18-week 640 Bovans White egg sellers were divided into two groups. After two weeks of adaptation process we began to record the data. During 11-week experiment process, egg productions, weight averages of eggs and mortality were compared under the conditions that the only variable was the type of the light source.

As a result of the analysis carried out, the difference between egg productions was considered as insignificant ($P>0,05$). The difference between the weight averages of eggs (Florescent: $50,94\text{gr} \pm 1,03$ LED: $50,64\text{gr} \pm 1,08$) was considered as insignificant ($P>0,05$). The difference between mortalities (Florescent: $\% 0,82 \pm 0,26$ Led: $\%0,55 \pm 0,21$) was considered as insignificant ($P>0,05$).

In this research, although the differences of biological effect between light sources compared were considered as insignificant, it is thought that research on led light sources and their use in poultry sector will be a significant progress for economical poultry farming when the cost advantages are taken into account.

Keywords: Laying hens, egg production, light sources, LED (light-emitting diodes), Florescent.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SEMBOL VE KISALTMALAR	ix
TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ	x
 1.GİRİŞ ve AMAÇ	 11
2.GENEL BİLGİLER	16
2.1. Aydınlatmanın Tarihçesi.....	16
2.2. Yumurta Tavuklarında Işığın Fizyolojik Etkisi	19
2.3. Aydınlatma	21
2.4. LED Işık Kaynakları	25
2.5. Floresan Işık Kaynakları	29
3.GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1. Gereç	32
3.2. Yöntem	33
4.BULGULAR	34
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	39
6.KAYNAKLAR	41
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR

ø	:	Işık akısı
Lm	:	Lumen
I	:	Işık şiddeti
Cd	:	Candela
E	:	Aydınlık düzeyi
ns	:	Nano saniye
W	:	Watt
m	:	Metre
gr	:	Gram
LED	:	(Light Emitting Diode) Işık Yayan Diyotlar
TAGEM	:	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
ATAE	:	Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü

TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 1.1. Türkiye’ de tavuk yumurtası sayısının yıllara göre değişimi.....	13
Tablo 2.1. Aydınlatma ölçümü birimleri.....	21
Tablo 2.2. Tavuklarda önerilen ışık şiddeti değerleri.....	22
Tablo 3.1. Kullanılan ışık kaynakları.....	32
Tablo 4.1. Haftalık yumurta verimi (%) tablosu.....	34
Tablo 4.2. Yumurta ağırlık ortalamaları.....	36
Tablo 4.3. Mortalite sayıları.....	36
Tablo 4.4. Verimlerin istatistiksel analizi.....	37
Tablo 5.1. Işık kaynaklarının karşılaştırılması.....	40
Şekil 2.1. Yumurta tavuklarında ışığın fizyolojik etkileri.....	20
Şekil 2.2. Tipik bir LED modülü.....	27
Şekil 2.3. LED projektör.....	27
Şekil 2.4. Floresan lambanın çalışma prensibi.....	30
Şekil 4.1. Yumurta verimleri çizgi grafiği.....	35
Şekil 4.2. Yumurta verimleri grafiği.....	37
Şekil 4.3. Yumurta ağırlıkları grafiği.....	38

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde tavukçuluk önemli bir endüstri sektörü halini almış ve dev adımlarla ilerlemektedir. Yumurta tavukçuluğu, insan beslenmesinde mükemmel bir gıda olan yumurtanın üretimi açısından çok önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir. Çünkü yumurta, anne sütünden sonra insanın ihtiyacı olan tüm besin öğelerini bulunduran tek besin kaynağıdır. Ayrıca yumurta tüm besinler içerisinde en değerli proteini içermektedir. Bu özellikleri ile yumurta çağımızın önemli sorunu olan yetersiz beslenme probleminin çözümünde de yararlanılabilecek bol, hızlı ve ucuz olarak sağlanabilen önemli bir besin kaynağıdır (1).

Yumurtanın bu öneminden dolayı, üretimini artırmak için bilim adamları 20. yy boyunca önemli gayretler sarf etmişlerdir. 1950’li yıllarda, elit bir beyaz yumurtacı Leghorn sürüsünde, tavuk başına yumurta verimi 220 adet iken, bugün damızlıkçı firmalar hedef olarak 330 adet yumurta bildirmektedirler. Geçen süre zarfında yılda yaklaşık iki yumurtalık ilerleme sağlanmıştır (1).

Tavukların kendilerinin de bir deneme hayvanı olmalarından dolayı, tavukçuluk genetikçilerin en başarılı olduğu sahalardan birisi olmuştur. Geçen sürede, tavukların üreme ve sonuç olarak verim potansiyelleri önemli ölçüde artmıştır. Ancak, mevcut gelişmede sadece genetikçilerin değil, besleme, barındırma, yetiştirme tekniği, sağlık

koruma, makine ve ekipman gibi ihtisas disiplinlerindeki gelişmelerin de önemli payı olmuştur. Günümüzde tavuk yetiştiriciliğinde başarılı olabilmek için bu ihtisas disiplinleriyle ilgili bilgilerin çok iyi bir şekilde kombine edilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de de ilk modern tavukçuluk çalışmalarının 1930’larda başladığı, 1960 yılına kadar önemli bir gelişme olmadığı, ancak yapılan çalışmaların 1960 sonrası tavukçuluğumuzda görülen gelişmeye bir zemin hazırladığı söylenebilir (2).

Günümüzde ise Türkiye modern tavukçuluk sektöründe büyük gelişme kaydetmenin yanı sıra, damızlık üretimi ile bu sektörde dışa bağımlılıktan da kurtulmayı amaçlamaktadır. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü (ATAE), Biri Türkiye’de olmak üzere sadece altı ülkenin sahip olduğu 'saf hat' tavuklar sayesinde ticari değeri çok yüksek üç tavuk ırkı geliştirmiştir. Atabey, Atak ve Atak-S adlarıyla Türk Patent Enstitüsü’ne (TPE) tescil ettirilen tavuklar, Türkiye’de ticari önemi olan ilk hayvan ırklarıdır. Etçi ve yumurta tavuğu damızlığında yüzde 100 dışa bağımlı olan Türkiye, 1930’da kurulan ATAЕ sayesinde, yumurta tavuğunda bağımlılık zincirini kırmak amaçlanmaktadır. 11 yıllık ıslah çalışması sonucu geliştirilen tavuk ırkları, halen Türkiye’de tescil edilen ve ticari önemi olan ilk hayvan ırkları niteliğindedir (3).

Yumurta üretimi açısından bakıldığında; tavukçuluk sektöründeki ilerleme, üretimi yıldan yıla arttırmaktadır. Tük’in konu ile ilgili verileri, sektörün ve yumurta üretiminin son yirmi yılına ışık tutması itibarıyla incelemeye değerdir (Tablo 1.1. Türkiye’ de tavuk yumurtası sayısının yıllara göre değişimi) (4).

Tablo 1.1. Türkiye’ de tavuk yumurtası sayısının yıllara göre değişimi (4)

Yılı	Tavuk yumurtası (Bin adet)
1991	7 667 990
1992	8 215 016
1993	10 006 269
1994	9 845 407
1995	10 268 668
1996	9 787 220
1997	12 089 341
1998	13 887 864
1999	14 090 023
2000	13 508 586
2001	10 575 046
2002	11 554 910
2003	12 666 782
2004	11 055 557
2005	12 052 455
2006	11 733 572
2007	12 724 959
2008	13 190 696
2009	13 832 726
2010	11 840 396
2011	12 954 686
2012	14 910 774

Not: 2010 yılından itibaren yumurta miktarına köy tavukçuluğu dahil değildir.

Yumurta tavukçuluğunun genel sorunlarını aşağıdaki gibi kategorize edebiliriz. Muhtelif yayınlarda konu ele alınmıştır (5, 6, 7, 8):

1. Türkiye tavukçuluğu, hibrit materyal (civciv) bakımından büyük ölçüde dışa bağımlıdır. Uygulamada önemli miktarda döviz çıktısı söz konusudur. Diğer taraftan, yetiştiricilerin hibrit materyal tercihine yardımcı olacak, süreklilik arz eden bilgi kaynakları bulunmamakta, bu bakımdan damızlıkçı firmaların kataloglarına inanmak durumundadırlar.

2. Yumurta fiyatları dengesiz olup, sürekli değişim göstermektedir. Bu sebepten, bu sahada yatırım yapmak oldukça riskli gözükmemekte ve sektörel gerileme mevcuttur. Atıl kapasiteler oluşmaktadır.
3. Türkiye'nin en önemli tavukçuluk ürünleri dış pazarı Irak ve Ortadoğu karışık olup, birinci körfez krizinden buyana uygulanan ambargoların olumsuz etkilediği sektörlerden birisi de tavukçuluk olmuştur.
4. Üretilen yumurtaların maliyeti yüksek olup, işletmelerin dış pazarda rekabet şansı oldukça düşüktür. Ayrıca, işletmelerin yumurta kalitesi anlayışı yeni gelişmeye başlamış ve henüz alınması gereken çok mesafe mevcuttur.
5. Son yıllarda, spekülasyonların en yoğun olduğu sektör tavukçuluk olmuştur. İlgi çekmek isteyen medya veya reyting yakalamak isteyen medyatör bu sahayı seçmiştir. Sektörü bir beyanlarıyla geriye götüren sorumsuz kişilere bir müeyyide uygulanmadığı gibi, sonunda reyting yakalamak isteyen politikacılar da bu medyatörleri, halk sağlığıyla ilgilendikleri gerekçesiyle, tebrik etmektedirler.
6. Tüm dünyada tavukçuların korkulu rüyası olan Tavuk Vebası (Avian influenza), Türkiye'ye de sıçramıştır. Ayrıca, ülkemizde koruyucu aşılama ve hijyen konusunda da eksiklikler ve ihmaller vardır.
7. Ülkemizde tavukçuluk ürünlerinin önemi toplum tarafından yeterince anlaşılamamış ve iç tüketim artırılmamaktadır.
8. Yumurta sektörü ülke düzeyinde, yeteri kadar gelişmiş yetiştirici organizasyonuna sahip değildir. Dolayısıyla, sorunlarına yeterli ölçüde sahip çıkılamamaktadır.
9. Yetiştiriciler, araştırma kurumlarından (üniversite + enstitü) uzak durmakta,

kendini iyi reklam eden kişilerle diyalog kurmaya çalışmaktadırlar. Danışman kullanmaktan kaçınmaktadırlar.

Tavukçulukta verimi artırıcı bir faktör olan aydınlatma, işletme ekonomisine gider olarak etkide bulunmaktadır. Enerjinin pahalı olduğu ülkelerde bu konu ayrıca önem kazanmaktadır. Aydınlatmanın daha ekonomik hale getirilmesi bu konudaki araştırmalara bağlıdır. LED ışık kaynaklarının araştırılması ve kanatlı sektöründe kullanımının, kanatlı yetiştiriciliğinde bu yönden önemli bir ilerleme olacağı düşünülmektedir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. AYDINLATMANIN TARİHÇESİ

Aydınlatma, modern tavuk yetiştiriciliğinde verim üzerinde etkisi olan önemli unsurlardan biridir. Hayvanların genetik kapasitelerinin artırılması yönündeki çalışmalarla birlikte, çevresel faktör olan aydınlatma konusunda da araştırmalar devam etmekte olup, bu güne kadar değişik ışık rengi, lamba tipi ve aydınlatma programlarının verime etkisi konusunda birçok araştırma yapılmıştır (9).

Kanatlı yetiştiriciliğinde aydınlatma konusunda pek çok araştırma yapılmakla birlikte, LED ışık kaynaklarını konu alanların sayısı yetersizdir. Konu ile ilgili bazı araştırmalar şunlardır:

Efil ve Sarıca (10), yaptıkları çalışmada, değişik aydınlatma kaynaklarının (akkor telli ampul, floresan ve halojen), gün ışığına ilave olarak farklı sürelerde (toplam aydınlatma 16 ve 17 saat) ve farklı şekillerde (sürekli ve kesikli) uygulanarak tavukların yem tüketimi, yumurta verim ve kalite özelliklerine etkilerini karşılaştırmıştır. Uygulanan aydınlatma sistemlerinin ekonomik analizleri yapılmış, sağlanan fayda ortaya konulmuştur. Araştırmada Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilmekte olan kahverengi yumurtacı ebeveynlerin (G92xS92) hibritleri kullanılmıştır. Kılavuz

yumurta ve %50 verim yaşları ile %50 verim yaşı ve 72. hafta sonu canlı ağırlıkları bakımından muameleler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). %5 verim yaşı canlı ağırlığı, yem tüketimi, yumurtlama dönemi, yaşama gücü, yumurta verimi, pik yumurta verim yaşı bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı en yüksek normal ampulle 17 saat sürekli aydınlatma uygulamasında elde edilirken ($P<0.05$); şekil indeksi, özgül ağırlık, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, ak ve sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk tonu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Masraf ve gelir dikkate alınarak yapılan ekonomik analizlerde, birim masrafa karşılık en fazla marjinal faydanın floresanla 16 saat kesikli (1 saat aydınlık, 1 saat karanlık) aydınlatmadan elde edildiği belirlenmiştir (10).

Dereli ve Nazlıgül (11), yaptıkları araştırmada, farklı ışık kaynaklarının (halojen ampul, LED ampul ve tungsten telli ampul) Japon bildircinlerinde büyüme dönemi performans özelliklerine etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmada, iki haftalık yaştaki karışık cinsiyette 165 adet Japon bildircini kullanılmış olup, hayvanlar oluşturulan üç deneme grubuna (beş tekerrür) rastlantısal olarak dağıtılmışlardır. Gruplar havalandırma, sıcaklık ve ışık bakımından kontrol edilebilen, aynı özelliklere sahip üç farklı odaya konulmuştur. Deneme grupları, sarı ışık veren, halojen ampul, LED ampul ve tungsten telli ampul (akkor) kullanılarak düzenlenmiştir. Altı hafta süren çalışmada, hayvanlara yem ve su adlibitum olarak sağlanmıştır. Araştırmada altı haftalık yaş döneminde canlı ağırlık ortalaması halojen ampul, LED ampul ve tungsten telli ampul gruplarında sırasıyla 185,80, 173,22 ve 176,80 g olarak bulunmuş olup, gruplar arası farklar istatistiksel bakımdan önemli ($P<0,01$) çıkmıştır. Ortalama günlük canlı ağırlık artışına üç, dört ve beşinci haftalarda ışık kaynağının etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Işık kaynağının yem tüketimi üzerine etkisi beşinci ve altıncı haftada, yemden yararlanma oranına etkisi ise beşinci haftada istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Yaşama gücü bakımından ışık kaynağı grupları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, genel aydınlatma kaynağı olarak kullanılan tungsten telli ampule alternatif olarak, daha fazla enerji tasarrufu sağlayan ve daha uzun süre kullanım ömürleri olan halojen ve LED

ampullerin de Japon bildiricilerinin yetiştirilmesinde büyüme döneminde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (11).

Ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından, TAGEM Tavukçuluk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesinde “Değişik Işık Kaynaklarının Enstitü Koşullarında yetiştirilen Yumurta Tavuklarında Bazı Verim ve Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi “ adı ve “TAGEM/HAYSÜD/13/A-06/P-01/02 “ proje numarası ile bir proje çalışması yürütülmektedir (12).

Projenin özeti şu şekilde sunulmuştur (12): Aydınlatma süresi ve ışık şiddetinin yumurta tavuklarında verim, refah, davranım ve hayvan sağlığını etkileyen önemli bir çevre faktörü olduğu bilinmektedir. Işık tavuklarda göz yolu ile hipofiz bezini uyarak yumurtalıkta foliküllerin büyümesini hızlandıran ve hipofiz ön lobundan salgılanan folikül uyarıcı hormonunun (FSH) serbest kalmasına sebep olmaktadır. Gerek pencereci gerekse penceresiz ticari yumurtacı kümeslerde hibritlerden beklenen verimin alınabilmesi için mutlaka ilave yapay aydınlatma yapılması gerekmektedir. Tavukçuluk sektöründe kümeslerin aydınlatılmasında akkor telli ampuller ve floresan lambalar uzun yıllardır yaygın olarak kullanılırken son zamanlarda enerji sarfiyatlarının düşük ve uzun ömürlü olmaları bakımından pek çok alanda yaygınlık kazanmaya başlayan LED (ışık yayan diyet) lambaların tavukçuluk sektöründe kullanım olanaklarının araştırılması sektör için faydalı olacaktır. Yapılacak olan bu araştırma ile ticari yumurtacı kümeslerde yaygın olarak kullanılan akkor telli ampul ve tasarruflu lambalar olarak bilinen mini floresan ampuller ile LED ampullerin yumurta tavuklarında verim ve bazı yumurta kalite özellikleri ile masraf ve gelir bakımından ekonomik analizleri yapılarak karlılık durumlarının karşılaştırılması amaçlanmaktadır (12).

Aydınlatma konusunda önemli olan kriterler sadece ışık kaynağı türü ve aydınlatma programı değildir. Işık yoğunluğu gibi diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekir.

Nitekim Leeson ve Lewis (13) büyütme periyodunda ışık yoğunluğundaki değişmelerin yumurta verimini etkileyip etkilemeyeceğini belirlemek üzerine bir araştırma

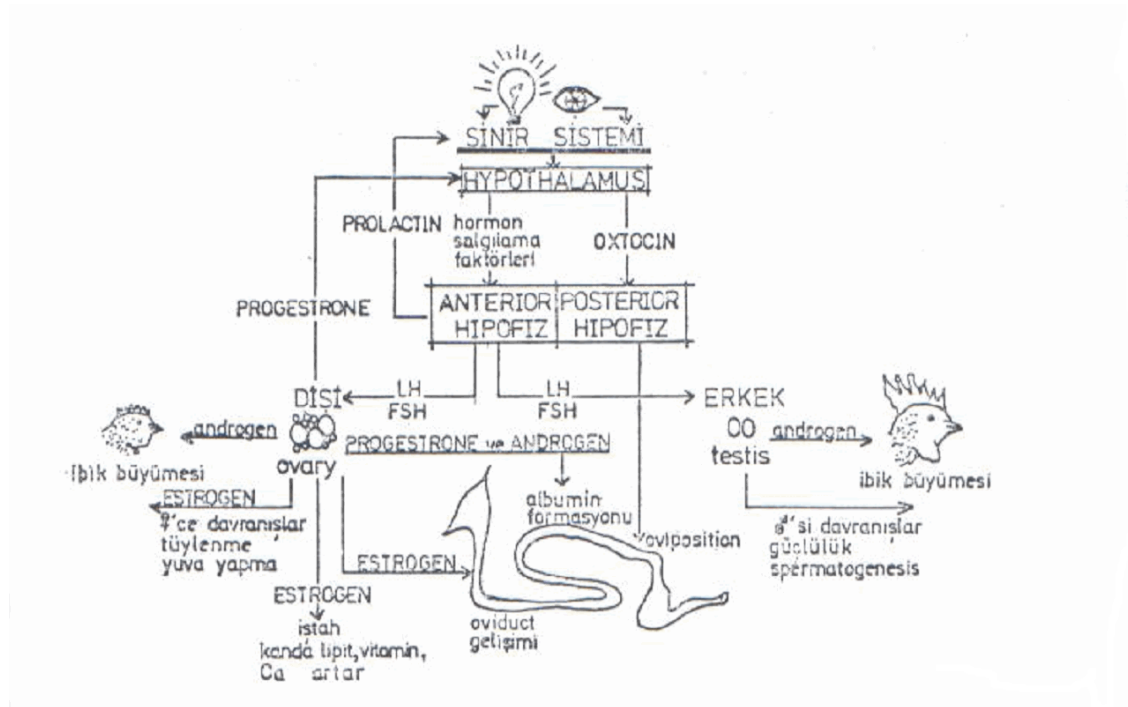
yürütmüşlerdir. Araştırmada 240 adet Shaver W ve 240 adet Isa Brown pilici kullanarak, kafes şartlarında 10 saatlik foto periyotta 3 veya 25 lüks ışık yoğunluğunda idame ederek, 9. ve 16. haftalarda 3 den 25 lüks'e ve 25 lüks'den 3 lüks'e değiştirmişlerdir. Müteakiben, 20. Haftada ferdi kafeslere nakledilerek 15 saat fotoperiyot ve 25 lüks aydınlatma uygulamışlardır. 16. ve 20. haftada 3 lüks'ten 25 lüks'e geçen her iki hibrit soyu da bir günlük yaşta veya 9. Haftada yükseltilenlere göre daha fazla yumurta vermişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; yumurta ağırlığı, kabuk deformasyonu, albümün yüksekliği, yem tüketimini ve ağırlık artışı gibi kriterler muamelelerden etkilenmemiştir. Küçük fakat önemli bir negatif korelasyon yumurta ağırlığı ve yumurta verimi arasında tespit edilmiştir. Yumurta verimi bakımından farklılıkta cinsi olgunluk yaşının önemli bir etkisi tespit edilmemiştir.

2.2. YUMURTA TAVUKLARINDA IŞIĞIN FİZYOLOJİK ETKİSİ

Eski İspanyol köylülerinin tavukları yemlemek için geceleri lambayla kümese girmeleri sonucu kış aylarında yumurta veriminin arttığını gözlemlemelerinden bu yana, 19. yüzyılda Amerikalı fizikçi Waldorf ile başlayan tavuklar ve diğer kanatlı hayvanlar üzerinde ışığın etkisini tespit etmeye yönelik araştırmalar devam etmektedir. Önceki dönemlerde yapay aydınlatma ile gün ışığı süresinin uzatılarak tavuklara uzun süre yem yeme imkânı sağlamak suretiyle yumurta verimini artırma temeline dayanan araştırmaların, daha sonra tavuklarda, gün ışığı ve ışık şiddetinin hipofiz bezini aktive ederek cinsel olgunluk ve yumurta verimi üzerine etkili olduğunun anlaşılmasıyla bu yöne kaydığı bildirilmiştir (14).

Işığın sinir sistemi ve endokrin sistemle fizyolojik etkileşimi şekil 2.1.'de görülmektedir. Çevreden gelen ışık gözdeki sinir uçları yoluyla beyindeki hipotalamusu etkiler. Buradan salgılanan hormon salgılama faktörleri, hipofizin anterior lobunu aktive ederek, FSH'nin salgılanmasını sağlar. FSH yumurtalıktaki folikülleri geliştirir ve buradan salgılanan östrojen hormonunu kontrol eder. Folikül tam olgunlaşınca hipofizden LH hormonu salgılanır. Bunun üzerine olgunlaşmış folikül ovulasyona uğrayarak infundibulumu düşer. Boşalan folikülden salgılanan progesteron hormonu hipofiz bezini etkileyerek daha fazla LH salınımını engeller. Böylece yumurta kanalındaki bir yumurta yumurtlanmadan yeni bir ovulasyon olması engellenir. Yumurtalıktan ayrıca androjen adı verilen erkeklik hormonu da salgılanır. Bu hormon,

yumurtanın yapısındaki albümin sentezini kontrol eder ve iyi yumurtlayan tavuklarda ibik ve sakalın kırmızı ve şişkin bir görünüm kazanmasını sağlar (9).



Şekil 2.1. Yumurta tavuklarında ışığın fizyolojik etkileri. (14)

Hipofiz ön lobundan salgılanan prolaktin hormonunda FSH ve LH hormonlarının üretimini durdurur ve tavuklarda gürk olma adı verilen fizyolojik bir durumu başlatır. Tavuklarda yumurtlama ve ovulasyon işlemi büyük ölçüde bir gün boyunca aydınlık-karanlık periyotlarına bağlıdır. Yumurtanın oluşumu yaklaşık 24 saatte tamamlanır. Yumurtlamadan yaklaşık yarım saat sonra ikinci yumurta ovulasyonla infudubuluma düşer. Böylece iki ovulasyon arasında 24,5-25 saatlik bir süre geçer. Günümüzde modern tavukçulukta ışığın ovipozisyonla olan ilişkisi nedeniyle doğal gün ışığına ek olarak yapay aydınlatma uygulanır. Böylece yumurtlama devresinde günde 14-16 saat ışık almaları sağlanır (9, 15).

Işığın horozlar üzerinde etkisini tespit etmek üzere yapılan bir araştırmada, kuluçkadan çıkıştan itibaren sürekli 24 saat aydınlatma uygulanan deneme grubu ile gün ışığına maruz bırakılan kontrol grubu hayvanların 16. haftaya kadar testis ağırlığı, testisin eni ve uzunluğu ile ortalama seminifer kanal çapının gün ışığına göre daha hızlı geliştiği ancak 16. haftadan itibaren gün ışığında büyütülen hayvanlar lehine sonuçlar alındığı bildirilmiştir (16).

2.3. AYDINLATMA

İlk aydınlatma denemesi 19.yy'ın ilk yarısında bir fizikçi olan Waldrof tarafından yapılmıştır. Ancak ışığın tavuk performansına etkileri konusundaki araştırmalar son 30-40 yıl içinde yoğunluk kazanmıştır. Yapılan çalışmalar ışık şiddeti ve günlük ışık süresinin hipofiz bezini aktive ettiğini ve bu durumun tavuklarda büyüme, cinsel erginleşme ve yumurta verimi üzerine etkili olduğunu göstermiştir (9).

İşletmelerde flüoresan lambalar, rengi düzenlenmiş yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar, yüksek basınçlı civa buharlı lambalar, endüksiyon lambaları ve metal halojen lambalar kullanılmaktadır.

Buna ek olarak son yıllarda çalışmamızın konusu olan LED ışık kaynaklı armatürler de kullanılmaya başlanmıştır.

Tablo 2.1. Aydınlatma ölçümü birimleri (17)

Ölçüm Büyüklüğü	Gösterim	Birim
Işık Akısı	Φ	lm
Işık Şiddeti	I	cd = (lm / sr)
Aydınlık Düzeyi	E	lx = (lm / m ²)
Parıltı (Işıklılık)	L	cd / m ²

Yumurta tavukçuluğunda kullanılan aydınlatma ile ilgili ölçüm birimleri şunlardır:

Işık Akısı: Bir ışık kaynağının ışık akısı, bu ışık kaynağından çıkan ve normal gözün spektral duyarlılık eğrisine göre değerlendirilen enerji akısıdır. Başka bir deyişle; bir ışık kaynağının, her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarı olarak da tanımlayabiliriz. Simgesi Φ , birimi **Lümen** (lm) 'dir.

Işık şiddeti: Noktasal ışık kaynaklarını tanımlar. Işık kaynağının belirli bir doğrultuda yaydığı ışık akısının miktarıdır. Işık kaynağının verdiği ışık akısı sabit olduğu halde,

çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetleri farklı olabilir. Farklı armatürleri kıyaslayabilmek için genellikle 1klm’ deki ışık dağılım eğrileri verilir. Işık şiddeti vektörel bir büyüklüktür. Lümen değeri değişmese de, ampul açısına bağlı olarak şiddeti değişir. Simgesi **I**, birimi **Candela** (cd)’dır. Kanatlı yetiştiriciliğinde watt/m² de kullanılmaktadır.

Aydınlık Düzeyi: Işık kaynağından birim yüzeye düşen ışık akısı toplamıdır. Simgesi **E**, birimi **Lux** (lux)’dür. 1 m²’lik bir yüzeye düşen ışık akısı 1 Lümen ise, bu yüzey üzerinde oluşan aydınlık düzeyi 1lux ‘dür (9, 17).

Tablo 2.2. Tavuklarda önerilen ışık şiddeti değerleri (15)

Verim Yönü	Yaş	Işık Şiddeti
Broiler	0-2. gün	10 Watt / m ²
	2. gün - Kesim Yaşı	2 Watt / m ²
Yumurtacı	0-2 hafta	4 Watt / m ²
	2-4 hafta	3 Watt / m ²
	4-20 hafta	2 Watt / m ²
	Yumurtlama Devresi	3,2 Watt / m ²

Aydınlatma süresi: Tavuğun fizyolojik yapısı üzerinde en önemli etkilere biri ışık süresidir. Günlük ışık süresi cinsel olgunluk yaşı ile doğrudan ilişkilidir. 36-42 enlemleri arasında yer alan Türkiye’de doğal olarak aydınlatılan kümeslerde kış mevsiminde büyütülen civcivler erken yaşta, 21 Hazirandan sonra büyütülenler geç yaşta cinsel olgunluğa erişmektedirler. Bu nedenle, cinsel olgunluk yaşının kontrol altına alınması için çeşitli aydınlatma programlarından yararlanılır (9).

Aydınlatma programları, sürü performansını etkileyen en önemli yetiştirme tekniklerindendir. Piliç büyütme ve yumurtlama döneminde kullanılan aydınlatma programları sürü performansını etkilediğinden bunların dikkatli seçilmesi gerekir. Aydınlatma programlarına verilen önem, aydınlatmanın cinsi olgunluk yaşı, yumurtlama hızı ve yumurta büyüklüğü ile olan ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca aydınlatma programları yem tüketimi, canlı ağırlık, vücut kompozisyonu, hayvan

aktivitesi, sürü üniformitesi, gurluk görölme oranı, yumurta kanalının geri çıkması (prolapsus) ve kanibalizm üzerinde etkili olmaktadır (14).

Işığın tavuklar üzerindeki etkisinden yararlanarak, cinsi olgunluk yaşının ayarlanması için çeşitli aydınlatma programları uygulanır. Tamamen yapay aydınlatmanın uygulandığı çevre kontrollü kümeslerde, seçilen programın uygulanması kolaydır. Ancak tabii aydınlatmanın yapıldığı açık ve yarı açık kümeslerde bu programların uygulanması zordur. Bu durumda cinsi olgunluk yaşının geciktirilmesi bazen de kısıtlanması durumlarında tabii gün ışığı süreleri dikkate alınarak, civcivlerin kuluçkadan çıkış tarihi ile üretime başlama tarihini dikkate almak gerekecektir.

Yapılan araştırmalar sonucunda ışık kontrolü ile aşağıdaki değişikliklerin meydana geldiği saptanmıştır:

- Büyütme süresince günlük ışıklandırma süresinin gittikçe kısalması cinsel olgunluğu geciktirir.

- Cinsel olgunluğa geç yaşta ulaşılması durumunda yumurtalar iri olur ancak bu durum yumurta veriminin azalmasına neden olabilir.

- Günlük ışık süresinin gittikçe artması ile piliçler daha erken yaşta cinsel olgunluğa erişmektedir.

- Büyütme döneminde kırmızı ışık kullanılması yumurtlama döneminde performansın gerilemesine neden olabilir.

- Cinsel olgunlaşmayı uyarıcı ışıklandırma gençlere göre yaşlılarda daha etkilidir.

- Işık kontrolü ile cinsel olgunluk yaşı 3 hafta geciktirilebilir. Sınırlı yemleme ile birlikte bu süre 4 haftayı bulabilir (9).

Işık, büyütme döneminde piliçleri etkilediği gibi, yumurtlama döneminde de yumurta verimi ile ilgili gerekli olan hormonların salgılanması için, tavuklarda pituitary bezini

uyarır. İlkbahar aylarında olduğu gibi tabii gün ışığı süresi 11-12 saate ulaştığında hormon sekresyonu başlatılır. Bu nedenle gün ışığı süresinin kısa olduğu kış aylarında, ilave aydınlatma yapılmaktadır. 11-12 saatlik süre yumurta verimini uyarmakta ise de, yumurtlama döneminde maksimum yumurta verim hızı için, bu süre yeterli olmamakta ve verim döneminde ilave aydınlatma yapılması zorunlu olmaktadır. Büyütme dönemlerini çevre kontrollü kümeslerde geçiren piliçler, verim döneminde de bu tip kümeslerde kalacaklarsa, günlük aydınlatma süresi yumurtlama başlamadan önce 13 saate çıkarılır. Sonra 16 saatlik toplam günlük aydınlatma süresine ulaşıncaya kadar, her hafta aydınlatma süresi bir saat artırılır. Yumurtlama dönemi, açık ya da pencereli kümeslerde geçirilecekse günlük aydınlatma süresi bulunan yerdeki tabii gün uzunluğuna bağlı olacaktır.

Günlük aydınlatma süresi 11-12 saati aştığı takdirde yumurta verimi uyarılacaktır. Optimum yumurta verimi için bu süre 14 saat olmalı; etkiden emin olmak için, bu süreye 1-2 saat ilave yapılmalıdır. Ancak 17 saatten daha uzun süreli aydınlatmanın, yumurta verimini düşürdüğüne dair bazı araştırma sonuçları bulunmaktadır (18).

Yumurta verim döneminin başlangıcında, aydınlatma süresi 13 saatten az ise, bu süre 13 saate çıkarılır. Yumurtlama kümesine nakilde veya yaklaşık 20 haftalık yaşta günlük tabii aydınlatma süresi 13 saatten fazla ise, 16 saatlik günlük toplam aydınlatma süresine ulaşıncaya kadar, suni aydınlatma ile aydınlatma süresi her hafta bir saat artırılır. Tabii aydınlatma süresinin uzunluğu hem mevsime hem de yerküre üzerinde bulunan yere göre değişir. Ekvatorda gün uzunluğu fazladır ve aydınlık-karanlık saatler daha sabittir. Fakat kutuplarda güneşin pozisyonu değişir ve bu da tabii ve suni aydınlatma sürelerini etkilemektedir (14).

Aydınlatmanın “Büyütme döneminde aydınlatma süresi artırılmamalıdır” ve “Yumurtlama döneminde de aydınlatma süresi azaltılmamalıdır” şeklinde iki temel ve vazgeçilmez prensibi vardır. Gün uzunluğunun değişmesi nedeniyle açık ve pencereli kümeslerde bu husus çok önemlidir. Verim dönemindeki hayvanlar için tüm yumurtlama döneminde en uzun gündeki kadar aydınlatma süresi uygulanmaktadır. En uzun günde 16 saat gün ışığı varsa, diğer zamanlarda kesinlikle bundan daha az bir aydınlatma uygulanmamalı, suni aydınlatma ile bu süre tamamlanmalıdır. Hatta 17 saati

aşan aydınlatma süresinin yumurta verimini azaltıcı etkisi bilinmesine rağmen, tabii gün uzunluğu bu süreyi aşıyorsa, yine de bu aydınlatma süresinin uygulanması zorunludur. Bunun için, bu kümeslerde yumurtlama dönemi aydınlatma programlarında yılın en uzun günündeki tabii aydınlatma süresi esas alınmalıdır.

Elektrik ve yem tüketiminden tasarruf amacıyla alternatif aydınlatma programları geliştirilmiştir. Bunlardan biri de kesintili aydınlatma programlarıdır. Büyütme döneminde kesintili aydınlatma programları uygulamasının, elektrik sarfiyatının azaltılması ve yem tüketiminin azaltılması gibi iki ekonomik avantajı bulunmaktadır. Büyütme döneminde, 8 haftalık yaşa kadar kesintili aydınlatma programları başlatılmamalıdır. Daha önce başlatıldığında, yumurta veriminde azalma ve yumurta büyüklüğünde düşmeye neden olmaktadır. Kesintili aydınlatma programlarının performans üzerindeki etkileri ve uygulanacak en iyi program hususundaki araştırmalar devam etmektedir. Kesintili aydınlatma programları esas itibarıyla simetrik (tekrarlanan, aralıklı aydınlık-karanlık dönemler) ve asimetrik (birbirini izleyen farklı aydınlık ve karanlık dönemler) olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Işık fazında 15 dakika aydınlık ve 45 dakika karanlık programının yem tüketimini düşürdüğü ve yumurta verimini de biraz azalttığı bilinmektedir. Ancak bu programa, enerji sarfiyatından büyük tasarruf ve yemden yararlanmanın iyileşmesi nedeniyle ilgi gösterilmektedir.

Yirmi dört saatten kısa veya uzun Süreli aydınlatma programları ahemeral, Yirmi dört saat olan programlar ise literatürde hemeral aydınlatma programları olarak geçmektedir. Çevre kontrollü kümeslerde uygulanabilen bu aydınlatma programlarının her birinin kendine göre bazı avantaj ve dezavantajları vardır (14).

2.4. LED IŞIK KAYNAKLARI

LED Light Emitting Diode –Işık yayan diyot- yarı-iletken bir ışık kaynağıdır. Gerilim uygulanarak elektronları harekete geçirilen LED ışın yaymaya başlar. Bu etki “elektroluminans” ya da “elektroişınım” olarak adlandırılır. Elektroişınım olayı 1907 yılında İngiliz araştırmacı H.J. Round tarafından keşfedilmiştir. Günümüz LED’lerinin atası sayılan ilk LED ise 1962 de General Electric Firmasında çalışan Nick Holonyak Jr.

tarafından yapıldı. İlk ticari amaçlı LED'ler sadece düşük yoğunluklu kırmızı renkli bir ışık kaynağı olarak akkor ve neon gösterge lambalarının yerine kullanılmaya başlandı. Önce laboratuvar ve test ekipmanı gibi pahalı cihazlarda daha sonra TV, radyo, hesap makinesi gibi görsel alanlarda kullanıldı. LED'lerin ışık çıkış değeri malzeme teknolojisindeki gelişmeye bağlı olarak gelişti. Yüksek güçlü beyaz ışıklı LED'in araştırılması ve geliştirilmesi LED'lerin aydınlatma alanında da kullanılmasını mümkün kıldı. Günümüzdeki LED'ler morötesi ve kızılötesi dalga boyları arasında kalan görülebilir bölge boyunca uzanan yüksek parlıtlı renklerde olabilmektedir. Işığın rengini belirleyen ise kullanılan kimyasalların bileşimidir (19).

LED lerin çalışma gerilimleri ve çektikleri akımlar renklerine göre farklılıklar gösterir. Yani farklı renklerdeki LED ler için aynı çalışma gerilimi altında farklı ön dirençler gerekir. Renklere göre çalışma gerilimleri ve çekilen Akım değerleri ise aşağıdaki gibidir.

Kırmızı LED : ~1,8V-15mA

Sarı LED : ~2V-15mA

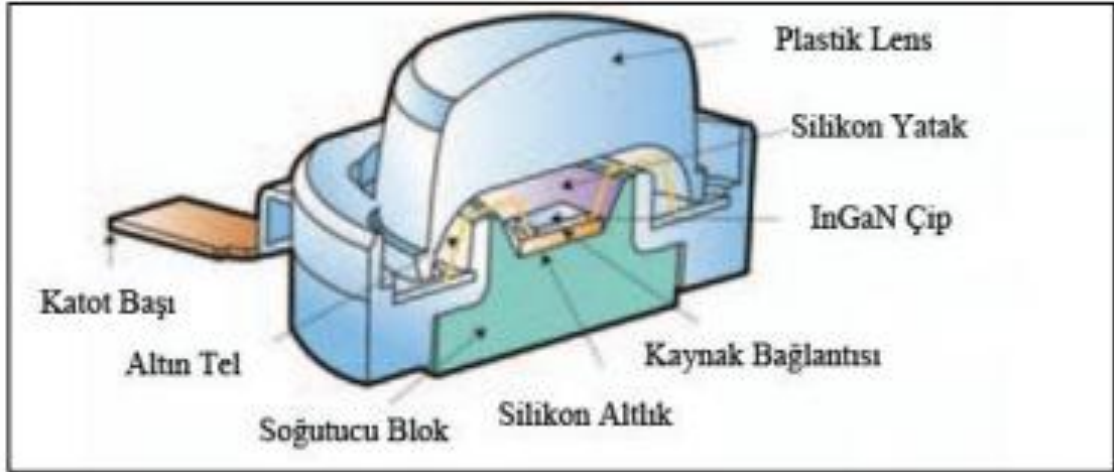
Yeşil LED : ~2,2V-15mA

Mavi LED : ~3V-30mA

Beyaz LED : ~3V-30mA

Elektronların tek yönlü hareketine izin veren LED'ler, üzerinden elektrik akımı geçirildiğinde ışık yayan elektronik elemanlardır. Normal diyotlar gibi LED'ler de, bir p-n jonksiyonu oluşturmak için, yabancı maddeler katılarak saflığı bozulmuş yarı iletken malzemelerden üretilirler. P-tipi bir silikon malzeme ile N tipi bir silikon malzeme yan yana getirilerek LED yapısı oluşturulur. P-tipi yarı iletken enerji kaynağının pozitif tarafına, N-tipi yarı iletken de negatif tarafına bağlandığında pozitif taraftan (anot), negatif tarafa (katot) elektrik akımı geçer. Elektronlar ise negatif taraftan pozitif tarafa geçerken bir boşluk ile çiftleşirler ve foton yayarlar, bu sürece elektrolüminesan denir. LED'ler bu şekilde ışık yayarlar. Eğer, yarı iletkenin pozitif tarafı kaynağın negatif tarafına, negatif tarafı da pozitif tarafına bağlanırsa herhangi bir elektron ve akım geçişi olmayacağından, ışık yayınımlı da söz konusu olmaz (19, 20).

LED'lerin yapısı, tipik bir LED modülü için Şekil 2.2'de gösterilmiştir



Şekil 2.2. Tipik bir LED modülü (20)

LED ışık kaynakları; düşük enerji tüketimleri, istenilen dalga boyunda ışık verebilmeleri, uzun ömürlü olmaları, küçük boyutlu ve hızlı açılıp kapanabilmeleri gibi özellikleriyle, pek çok avantaj sunarken, diğer ışık kaynaklarına alternatif oluşturmaktadır.



Şekil 2.3. LED projektör

LED'lerin avantajları şu şekilde sıralanabilir: LED'de ışık istenilen dalga boyunda olduğu için renk filtresi, prizma gibi renk ayrıştırıcılara ihtiyaç yoktur. 75 W akkor

lamba yerine 8-10W LED dizini kullanılarak %80 enerji tasarrufu sağlanır. LED'lerle küçük ebatlı armatürler geliştirilip, ışık kolayca yönlendirilebilir. LED hızlıdır, 200 ns içinde ışık vermeye başlar. Ömrü kullanım kondisyonuna bağlı olarak 100 000 saate kadar çıkabilmektedir. Isı üretimleri düşüktür; akkor lambalarda flaman ısısı 2700 °C, halojen lambalarda 3100 °C dir. Deşarjlı lambalarda tüp ısısı 800-1100 ° C ye ulaşırken LED'lerde yonga ısısı 110 °C yi geçmez. LED ile görülebilir renk tayfındaki hemen hemen bütün renkler elde edilebilir. LED'ler cam, flaman gibi kırılğan elemanlar ihtiva etmediklerinden şoka ve titreşime dayanıklıdır. Düşük güç tüketimlerinden dolayı Solar Enerji ile çalışan (Güneş) devrelerde ve mobil uygulamalarda alternatifsizdirler, yüksek verimli aydınlatma sağlarlar, çok düşük sıcaklık ve düşük ışık kirliliğine sahiptirler. Hem iç mekan, hem de dış mekan için kullanılabilirler, nem ve suya dayanıklıdırlar, uzun vade de daha ucuz enerji tüketim maliyetleri vardır. Tek veya birçok renk bir arada kullanılabilirler, yüksek parlaklık ve yüksek kontrasta sahiptirler. Kolay kurulma özelliklerine sahiptirler, ns (nano saniye) seviyesinde reaksiyon verme süreleri vardır ve bu hızları akkor flamanlı v.b. ışık kaynakları ile kıyaslanamaz üstünlüktedir. Cıva, kurşun v.b. ağır metaller içermezler, çevre dostudur, başlı başına bir bilim dalı haline gelmiş ve sürekli gelişmekte olan bir teknolojidir, çeşitli aparatlarla birlikte kullanılıp verimliliği artırılabilir (19, 20).

Özet olarak LED'lerin olumlu yanları:

- * Küçük boyutludurlar (Soğutucu büyük olabilir),
- *Fiziksel olarak sağlamdırlar,
- * Uzun ömürlüdürler (Uygun bir ısıt tasarım ile),
- *Anahtarlamının ömür üzerinde bir etkisi yoktur,
- *Düşük ortam sıcaklıklarındaki çalışmaları mükemmeldir,
- *Yüksek etkinlik faktörü değerlerine sahiptirler (LED'ler çok hızlı gelişmektedir ve etkinlik faktörü değerleri de sürekli değişmektedir),
- * Renk değişim olanağı sağlarlar,
- *Işınımında optik ısınma yoktur,
- * Cıva gibi zararlı gazlar içermezler. Çevre dostudurlar.

LED'lerin olumsuz yanları:

- Yüksek fiyatlıdırlar,
- Düşük ışık akısı,
- Renksel geri verimleri düşük olabilir,
- Küçük lamba boyutlarında yüksek ışık çıkışından ötürü kamaşma riski vardır,
- Isıl tasarıma ihtiyaç vardır,
- Standardizasyon eksiklikleri mevcuttur (20).

2.5. FLORESAN IŞIK KAYNAKLARI

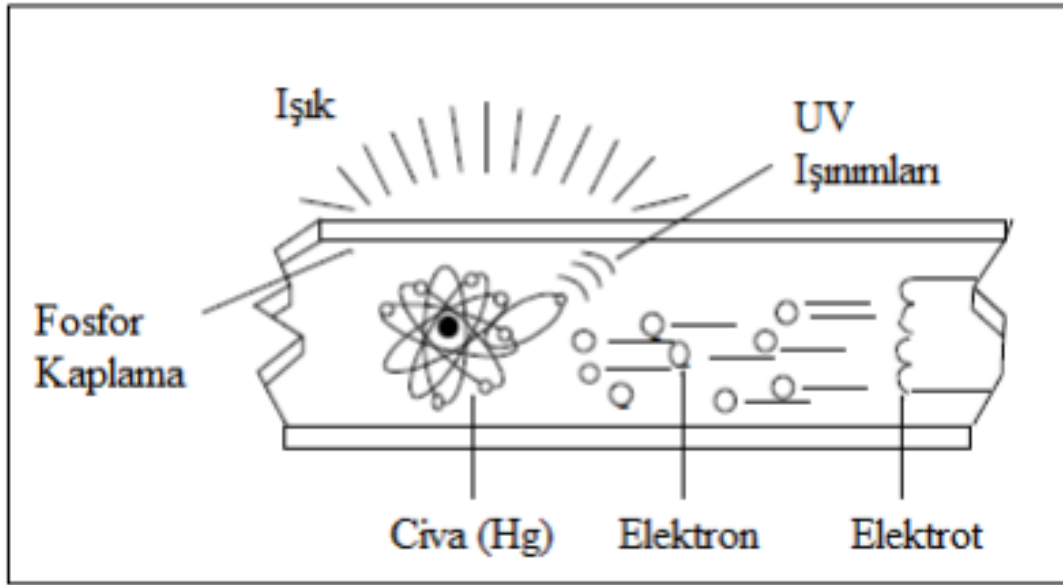
Floresan ampuller iki çeşittir.

a) Normal Floresan Ampuller:

Bu ampullerin cam tüpünün içi floresan maddeyle sıvanmıştır. Bu madde ampul içinde oluşan ultraviyole ışınları görülebilir ışığa çevirir. Floresan madde olarak silikatlar, fosfatlar ve wolfram bileşikleri kullanılır. Floresan ampullerin iki ucunda elektrotları taşıyan metal başlıklar bulunur. Başlıkların iç kısmında üzeri baryum oksitle kaplanmış wolfram elektrotları yer alır. Ampulün içinde ise civa buharı ve argon gazı mevcuttur. Uzun ve yuvarlak floresan ampuller devreye direkt olarak bağlanamazlar. Floresan lamba devresi floresan ampul, starter, soket, balast ve armatürden oluşur. Kullanılışı ekonomiktir, fazla ısınmaz, yüksek aydınlıklar elde edilir, armatürsüz kullanıldığında göz kamaştırmaz, ömrü uzundur(yaklaşık 10 000 saat). Yardımcı araçlara ihtiyaç gösterir (balast, starter), hemen ışık vermezler, tesis maliyeti pahalıdır, verdiği ışığa göre boyu büyüktür, doğru ve iyi bağlantı yapılmadığı zaman ışığın titremesi ve stroboskopik (ışıksal görüntü yanılmalarını) etki görülür (19).

b) Enerji Tasarruflu Ampuller: Kompakt floresan ampullerin fonksiyonları floresan ampuller gibidir, ama daha az yer kaplarlar. Cıva buharı, elektrotlar arasındaki elektrik

alanı tarafından görünmeyen mor ötesi ışınlarını göndermesiyle uyarılırlar. Camın iç tarafında bulunan floresan bir madde bu ışığı görünür hâle getirir. Bu arada farklı renklerdeki floresan maddeler, farklı ışık renkleri oluştururlar. Bu ampullerin içyapısında ayrıca balast görevini yapan bir elektronik devre bulunur. Bu devre duy (veya soket) ile cam tüp arasındadır. Bu ampullerdeki elektronik devre, ateşlemeyi sağladığı için starter bulunmaz. Bu ampuller ışığın uzun süreli kullanıldığı ve çok sayıda ışık kaynağına ihtiyaç duyulan yerlerde kullanılır. Standart şeffaf ampullere göre %80 daha az enerji harcarlar, ömürleri uzundur (yaklaşık 5 000 saat), gerilim ve ısı değişiminden etkilenmezler (19).



Şek

il 2. 4. Floresan lambanın çalışma prensibi (19)

Floresan lambaların olumlu yanları,

- Ucuzdurlar,
- Etkinlik faktörü değerleri iyidir (24),
- Lambaların ömürleri uzundur (10 000 – 25 000 saat),
- Renk sıcaklığı ve renksel geriverim çeşitliliği fazladır.

Fluoresan lambaların olumsuz yanları,

- Ortam sıcaklığı lambanın çalışmasını ve ışık çıktı oranını etkiler,
- Yardımcı bir elemana ihtiyaç duyarlar (balast, starter ya da elektronik balast),
- Civa içerirler (19).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇ

Tez çalışması ticari bir işletmede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada her katında 40 baş ve her kafeste 5 baş tavuk bulunan, 4 katlı bataryadan 2 adet olmak üzere toplamda (320+320) 640 adet Bovans White yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Tavuklar 18 haftalık olarak ticari bir işletmeden alınmıştır.

Aydınlatmada eşdeğer ışık akısında (1000 lm) LED projektör ve tasarruflu floresan ampul kullanılmıştır. Eşit büyüklükte kümes alanları kullanılmış ve ışık kaynağı türü dışında değişkene yer verilmemiştir. Işık şiddeti lüksmetre ile ölçülmüş, belirtilen normlara uygunluğu denetlenmiş, 1 watt floresan ışığının 67 lümen sağladığı göz önüne alınmıştır (19, 20).

Kullanılan ışık kaynakları ve özellikleri Tablo 3.1.'de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Kullanılan ışık kaynakları

Tür	Marka - Model	Işık Akısı (lm)	Elektrik Tüketimi	Gerilim (v)	Renk
LED	SMD LED PROJEKTÖR	1000 lm	15W	220-240 V	Beyaz Işık
Floresan	OSRAM Mini Twist	1000 lm	18W	220 V	Beyaz Işık

3.2. YÖNTEM

Araştırma çalışması ticari bir yumurtacı işletmesinde ve standart ticari yumurta üretim şartlarında gerçekleştirilmiştir. Deneye başlanmadan 2 haftalık alıştırmaya süresi ile ışık kaynaklarının oluşturacağı stresin verimlere etkisi minimize edilmiştir. Gün ışığı 16 saatlik aydınlatma periyoduna tamamlanmış ve hemeral bir aydınlatma programı (16+8) uygulanmıştır. Çalışma Ağustos 2013 (güneş-akşam=5:45-19:42)– Kasım 2013 (güneş-akşam=6:15-16:35) ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Performans değerleri olarak haftalık yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve ölüm oranları belirlenmiştir.

Her gün aynı saatte toplanan yumurtalar kaydedilerek grupların günlük yumurta verimleri tespit edilmiştir. Haftalık üretilen toplam yumurtanın gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle yumurta verimi yüzde olarak ifade edilmiştir.

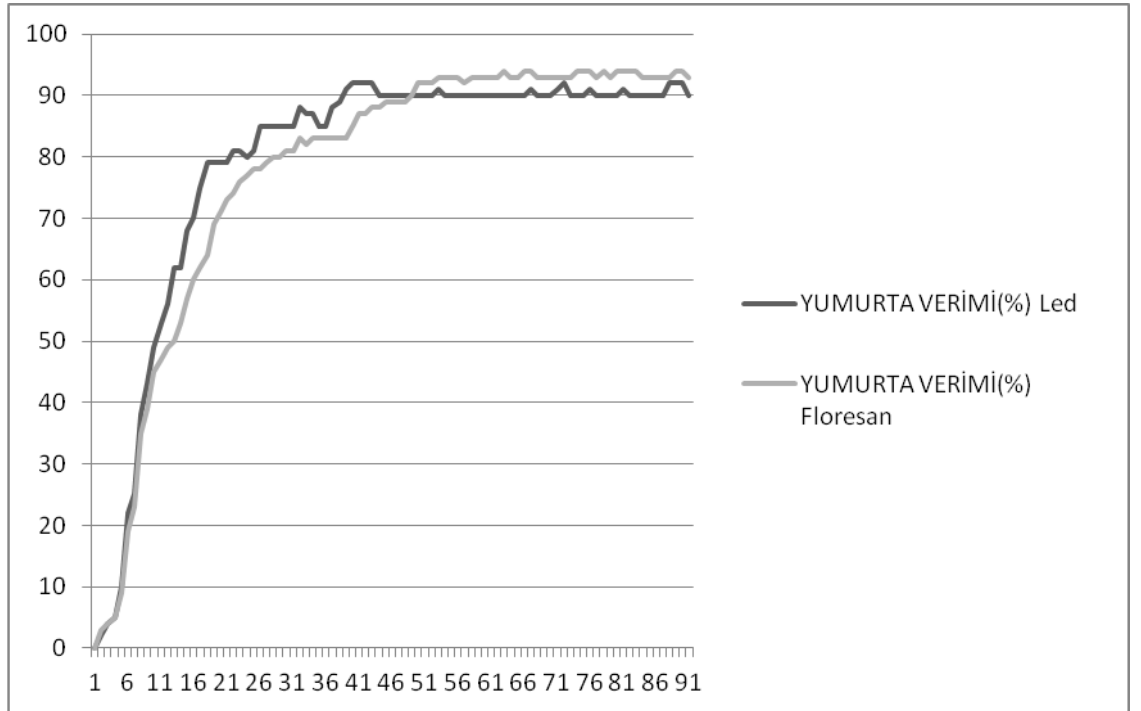
Her grup için rastgele seçilen 20 şer yumurtanın tartılması ve aritmetik ortalamasının alınması ile ortalama yumurta ağırlıkları elde edilmiştir. Tartımda her bir grup için 4 kattan da 5'er yumurta alınmış ve 24 saat oda ısısında dinlendirilip tartılmıştır. Yumurtalar 0.1 mg'a hassas terazi kullanılarak tartılmış ve ortalama yumurta ağırlıkları tespit edilmiştir.

Ölüm oranı ise her hafta için; 7 Günlük ölen denek sayısı toplanarak elde edilmiştir.

Yumurta verimi, yumurta ağırlık ortalaması ve ölüm oranı yönünden floresan ve LED gruplarının istatistik analizlerinde Student-t testi kullanılmıştır. Araştırmanın deney safhasında elde edilen verilerin tüm istatistiksel analizleri NCSS-9 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. (21)

4. BULGULAR

Yapılan araştırmada 18. – 30. haftalar arası yumurta verimlerine ait çizgi grafiği Şekil 4.1. de verilmiştir. Ayrıca yumurta verimleri de Tablo 4.1. de verilmiştir.



Şekil 4.1. Yumurta verimleri çizgi grafiği (Verim / Gün)

Tablo 4.1. Haftalık yumurta verimleri (%) tablosu

Hafta	Grup	N (Gün)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	İstatistik önem
18.	Led	7	9,71	± 3,76	9,95	p>0,05
	Florasan	7	9,00	± 3,29	8,70	
19.	Led	7	51,86	± 3,46	9,15	p>0,05
	Florasan	7	45,43	± 2,41	6,37	
20.	Led	7	75,57	± 1,80	4,76	p<0,01
	Florasan	7	65,14	± 2,26	5,98	
21.	Led	7	82,57	± 0,87	2,30	p<0,01
	Florasan	7	77,43	± 0,75	1,99	
22.	Led	7	86,00	± 0,49	1,29	p<0,01
	Florasan	7	81,86	± 0,46	1,21	
23.	Led	7	89,86	± 1,01	2,67	p<0,01
	Florasan	7	84,43	± 0,72	1,90	
24.	Led	7	90,29	± 0,29	0,76	p<0,01
	Florasan	7	88,86	± 0,26	0,69	
25.	Led	7	90,14	± 0,14	0,38	p<0,001
	Florasan	7	92,57	± 0,20	0,53	
26.	Led	7	90,00	± 0,00	0,00	p<0,001
	Florasan	7	93,00	± 0,22	0,58	
27.	Led	7	90,14	± 0,14	0,38	p<0,001
	Florasan	7	93,29	± 0,18	0,49	
28.	Led	7	90,57	± 0,30	0,79	p<0,001
	Florasan	7	93,43	± 0,20	0,53	
29.	Led	7	90,14	± 0,14	0,38	p<0,001
	Florasan	7	93,71	± 0,18	0,49	
30.	Led	7	90,86	± 0,40	1,07	p<0,001
	Florasan	7	93,29	± 0,18	0,49	

Aynı satırda p<0,05 istatistiki anlamda önemli bulunmuştur.

Yumurta ağırlık ortalamaları LED ve floresan deney grupları için Tablo 4.2. verilmiştir. Alıştırma dönemi olarak belirlenen 18. ve 19. haftalarda yapılan yumurta tartım verilerine tabloda yer verilmemiştir.

Tablo 4.2. Yumurta ağırlık ortalamaları

Yumurtacı Yaşı(Haftalık)	Yumurta Ağırlığı (gr)	
	Led	Floresan
20 .	46,00	46,03
21 .	47,15	47,74
22 .	47,92	48,62
23 .	48,71	48,96
24 .	48,05	49,13
25 .	49,27	49,00
26 .	51,62	51,41
27 .	52,13	53,31
28 .	53,92	54,87
29 .	55,93	55,28
30 .	56,38	55,97

11 Haftalık deney sürecinde ölen denek sayıları LED ve floresan deney grupları için Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Ölen denek sayıları

Yumurtacı Yaşı (Hafta)	Ölen Denek Sayısı (Ad.)	
	Led	Floresan
20 .	2	3
21 .	1	1
22 .	0	1
23 .	1	1
24 .	0	0
25 .	0	0
26 .	1	1
27 .	0	0
28 .	0	0
29 .	1	1
30 .	0	1

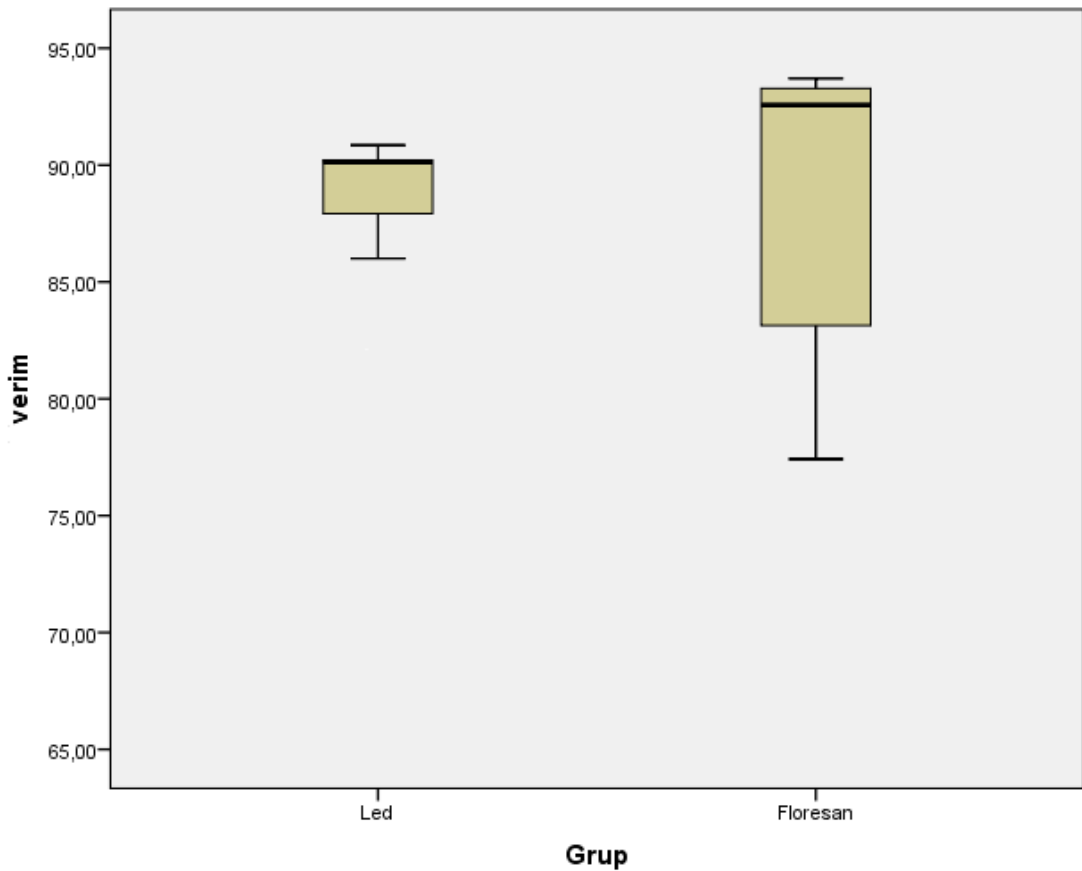
Not: İlk 2 haftalık dönem alıştırma süresi olarak belirlendiği için, bu dönemde ölen denekler istatistik analizlerde dikkate alınmamıştır.

Tablo 4.4. Verimlerin İstatistiksel Analizi (21)

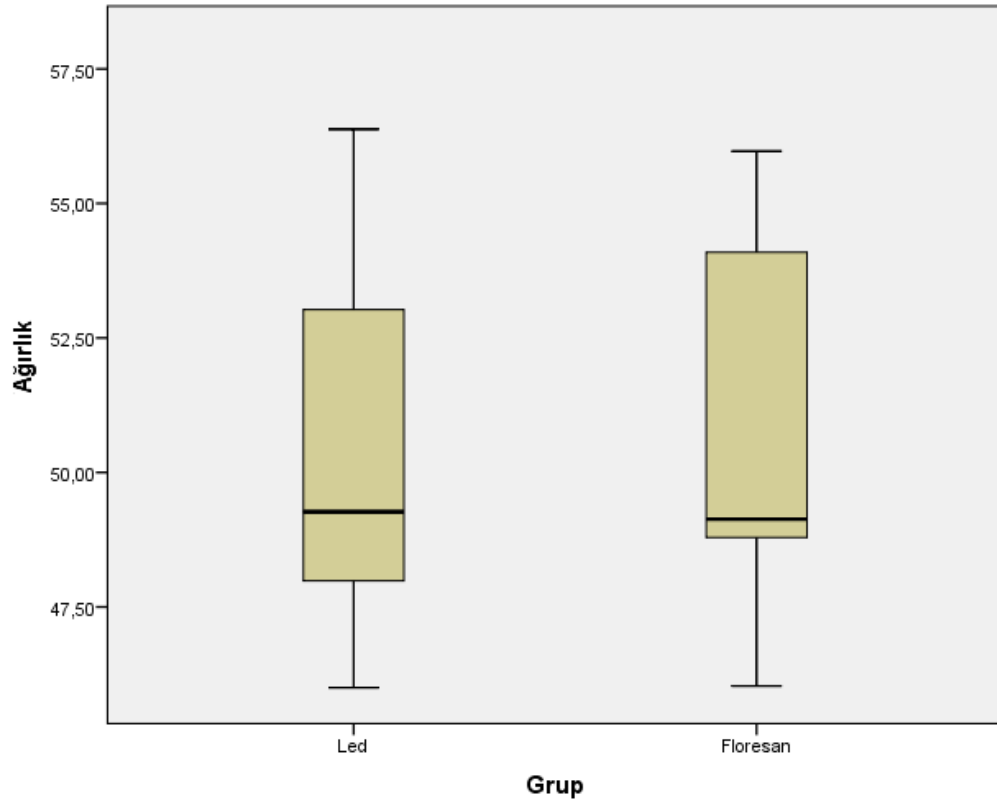
	Grup	N	Ortalama±Std. Hata	Std. Sapma	İstatisitik önem
Yumurta verimi	Led	11	87,83 ± 1,44	4,78	P>0,05
	Floresan	11	86,99 ± 2,76	9,16	
Mortalite	Led	11	0,55 ± 0,21	0,69	P>0,05
	Floresan	11	0,82 ± 0,26	0,87	
Yumurta Ağırlık Ort.ları	Led	11	50,64 ± 1,08	3,58	P>0,05
	Floresan	11	50,94 ± 1,03	3,41	

N: Hafta. Farklar T-Student testine göre önemsizdir (p>0,05).

Yumurta verimleri çizgi grafiğinde (Şekil 4.1.) ve Haftalık yumurta verimleri tablosunda (Tablo 4.1.) verim düzeylerinde farklılıklar görülmekle birlikte, yapılan analiz sonucunda (Tablo 4.4.); yumurta verim ortalamaları (Floresan: $86,99 \pm 2,76$ Led: $87,83 \pm 1,44$) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

**Şekil 4.2.** Yumurta Verimleri Grafiği

Yumurta ağırlık ortalamaları (Floresan: $50,94 \pm 1,03$ Led: $50,64 \pm 1,08$) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).



Şekil 4.3. Yumurta Ağırlıkları Grafiği

Alıştırma dönemi olarak belirlenen 18. Ve 19. haftalarda yapılan yumurta tartım verilerine tabloda ve analizlerde yer verilmemiştir.

Mortalite (Ölüm oranları) (Floresan: $0,82 \pm 0,26$ Led: $0,55 \pm 0,21$) arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

5.TARTIşMA VE SONUÇ

LED teknolojisindeki hızlı gelişim, kullanım alanlarının artmasını ve daha yaygın hale gelmelerini sağlamıştır. Tarımsal üretimde kullanılan geleneksel aydınlatma araçlarının arasında LED ışıık kaynaklarının birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar arasında düşük enerji tüketimleri, yüksek ışıık verimliğine sahip olmaları ve tarımsal üretim için uygun dalga boyu karakteristiklerine sahip olmaları dikkat çekmektedir (22).

Karşılaştırılan iki ışıık kaynağından floresan ampullerin günümüzde fiyat avantajı bulunması, aydınlatma alanında yaygın tür olması ve ürün özelliklerinin standartlaşmış olması gibi sebeplerle üretici tarafından benimsenmiş olduğu görülmektedir. Fakat başlı başına bir araştırma dalı haline gelen ve hızla gelişen LED ışıık kaynaklarının önceki bölümlerde bahsedilen avantajları sayesinde floresan ampullerin yerini alacağı öngörülmektedir (19, 22, 23).

Tablo 5.1. Işık kaynaklarının karşılaştırılması. (17)

LAMBA TİPİ	VERİMLİLİK (lm/W)	RENK SICAKLIĞI (K)	RENK GERİVERİM İNDİSİ (CRI)	ÖMÜR (SAAT)
Akkor Lamba	15	2700	95	1000 - 2000
Tungsten Halojen Lamba	20	3000	95	2000 - 4000
Flouresan Lamba, T8	80	3000 - 6500	85	15000 - 20000
Yüksek Basınçlı Sodyum Lamba	110	3000	75	10000 - 20000
Alçak Basınçlı Sodyum Lamba	160	2000	—	15000
Yüksek Basınçlı Civa Lamba	55	3750	45	4000 - 10000
Metal Halide Lamba	90	4500	70	6000 - 20000
Beyaz LED	85	9000	80	50000 - 60000

Tablo 5.2. de gösterilmiş olan verimlilik aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (17).

$$\text{Etkinlik Faktörü} = \frac{\text{Işık Akısı : lm}}{\text{Elektriksel Güç : W}}$$

Sonuç olarak; bu araştırmada floresan ve LED ışık kaynaklarının biyolojik etki farklarının karşılaştırılmasının sonuçları önemsiz bulunmakla birlikte, Elektrik maliyetinin düşmesi ve ışıklandırma tesisatının toplam ömrünün uzunluğu düşünüldüğünde LED ışık kaynaklarının kanatlı sektöründe kullanımının, maliyetleri düşüreceği açıktır. Türkiye’ de LED ışığın yumurta tavuklarında ilk kez kullanıldığı bu çalışma sonraki değişik zaman dilimlerinde ve kanatlılardaki LED ışık ile hayvansal ürünlerine yönelik çalışmalara kaynak niteliği taşıyacağı insan ve hayvan sağlığına zararlı olmayan, dayanıklı, uzun ömürlü ve enerji verimli LED’lerin hayvancılıkta bilhassa kanatlı sektöründeki kullanımının artacağı öngörülmüştür.

6. KAYNAKLAR

1. Yetişir R. Yumurta Tavukçuluğu: Önemi, mevcut sorunlar ve çözüm önerileri, Konya Ticaret Borsası Dergisi. Sayı 24. Sfa 52-57. (2008).
2. Öztürk AK, Türkoğlu M. Türkiye’de Organik Tavukçuluk-Derleme (Organic Poultry in Turkey), Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg. 2012, 52 (1) 41-50
3. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü (ATAE). 08.02.2014 Tarihli “Türkiye'ye Ait Tavuk Irkı Atabey, Atak, Atak S- Geliştirildi” Haberi http://www.tae.gov.tr/www/tr/Icerik_Detay.asp?Icerik=1191 (30.08.2013)
4. TÜİK. İstatistiksel tablolar, Tavuk yumurtası sayısı, Number of hen eggs (Türkiye-Turkey) http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002 (30.08.2013)
5. Güneş T. Tavuk ürünleri pazarlama sorunlarının çözömlenmesinde pazarlama bordlarının etkinliğı. Türkiye Bilimsel Tavukçuluk Derneğı yayını (Ayrı basım). Tavuk Ürünleri Pazarlaması Semineri. TSE Toplantı Salonu, 18 Kasım 1985, Ankara.
6. Akpınar C, Akbay R, Türkoğlu M, Yeldan M, Fıratlı Ç. Küçük evcil hayvanların entansifleşme imkanları ve sorunlar. Güney Anadolu Projesi Kalkınma Sempozyumu. 18-21 Kasım 1986, Ankara.
7. Sönmez, R, Sevgican F, Kaymakcı M. Avrupa topluluğı ile ilişkiler açısından Türkiye hayvancılığı sempozyumu değerlendirme raporu. 4-6 Nisan 1986, İzmir.
8. Efil H. Türkiye’de Yumurta Tavukçuluğunun Sorunları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 1993, Yayın No: 5, Samsun.

9. Numan İD, Karaçay N, Kamanlı S. Yumurta Tavuklarında Işığın Fizyolojik Etkisi Ve Aydınlatma Programları. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü 19 Mayıs Üniversitesi Bala İlçe Tarım Müdürlüğü, 2002, Ziraat Fak. Zootekni Böl.
10. Efil H, Sarıca M. Pencerele kümeslerde farklı ışık kaynakları ve aydınlatma sürelerinin tavukların verim performansları, yem tüketimleri ve yumurta kalite özelliklerine etkileri, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 1998:197-204.
11. Dereli Fidan E, Nazlıgül A. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı ışık kaynaklarının büyüme dönemi performansına etkisi, Kocasinan Veteriner Dergisi, 2009(2/2):18-23.
12. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, “Kanatlı Ve Küçük Evciller Araştırmaları Çalışma Grubu Program Değerlendirme Toplantısı”, 04-08 Mart 2013 ANTALYA
13. Leeson, S ve Lewis, P.D. 2004. Changes in light intensity during the rearing period can influence egg production in domestic fowl, British Poultry Science Volume 45, Number 3, pp: 316-319
14. Şenköylü N.. Tavukçulukta Işığın Fizyolojik Etkileri. Yem Sanayi Dergisi, 1985, 47:20-28.
15. Şenköylü, N. Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaası 1991, Tekirdağ.
16. Mısırlıoğlu, A. 1996. Tavuklarda ışığın gelişim süreci içerisinde reproduktif sistem organları üzerine etkisinin morfolojik ve histolojik yönden incelenmesi. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Dergisi Sayı:1-2-3; Cilt:15, Bursa.
17. Türkoğlu AK, Benlioğlu K, BASKAN T. Pratikte aydınlatma kavramları ve terimleri, ISO – ATMK - AGİD Sektör Toplantısı, 23.06.2011
18. Özçelik M, ŞİMŞEK ÜG: Yumurtlama öncesi dönemde aydınlatma programında yapılan değişikliğin etlik piliç ebeveynlerinde bazı stress parametrelerine etkisi. FÜ. Sağ. Bil. Vet. Derg. 2012; 26 (3): 151 – 155
19. KALE S. Aydınlatma amaçlı LED matrisi üretimi ve ısı özelliklerinin çözümlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2010, Ankara.
20. Gündüz N. LED ışık kaynaklı enerji verimli endüstriyel aydınlatma armatürü optik tasarımı. İTÜ, Enerji Enstitüsü, Haziran, 2012.

21. NCSS: Statistical Analysis & Graphics Software. Version-9.08. 2012, LLC 329 North 1000 East Kaysville, Utah 84037,USA.
22. Uysal Ö. Tarımsal Aydınlatmada Led Işık Kaynaklarının Kullanım Olanakları, Tarım Makineleri, Yüksek Lisans Tezi, Isparta-2011.
23. Onaygil Ş. Aydınlatmada LED Teknolojisi. İTÜ, Enerji Enstitüsü Enerji Planlaması ve Yönetimi Anabilim D. Aydınlatma Türk Milli Komitesi 31. Enerji verimliliği haftası Ocak 2013.
24. EK Tablo: Bovans White Commercial Layer Production Chart.
<http://www.centurionpoultry.com/bovanswhite.pdf> (13.09.2013)

Ek Tablo 1. (24)

BOVANS WHITE YUMURLAMA DÖNEMİ REFERANS VERİLERİ										
Hafta Yaşı	Verim (%)	Yumurta ağırlığı (g)	Yumurta kütlesi g/gün	Günlük yem tüketimi (g)	Haftalık yem dönüşümü	Kümülatif yumurta sayısı	Kümülatif yumurta ağırlığı (kg)	Kümülatif yem tüketimi	Kümülatif yem dönüşümü	Yaşama gücü (%)
18	6,0	43,0	2,6	75	29,07	0	0,0	1,5	0,00	0,0
19	22,0	44,4	9,8	82	8,39	2	0,1	1,1	0,00	0,0
20	49,8	45,4	22,6	87	3,85	5	0,2	1,7	6,98	0,0
21	75,0	47,9	35,9	92	2,56	11	0,5	2,4	4,74	0,1
22	89,0	49,1	43,7	95	2,17	17	0,8	3,0	3,76	0,2
23	93,0	50,4	46,9	97	2,07	23	1,1	3,7	3,27	0,3
24	94,5	52,5	49,6	99	2,00	30	1,5	4,4	2,97	0,4
25	95,6	53,6	51,2	101	1,97	37	1,8	5,1	2,78	0,5
26	95,4	54,6	52,1	103	1,98	43	2,2	5,8	2,65	0,6
27	95,2	55,4	52,7	105	1,99	50	2,6	6,5	2,55	0,7
28	95,0	56,2	52,4	106	1,99	56	2,9	7,3	2,48	0,8
29	94,8	57,0	54,0	107	1,98	63	3,3	8,0	2,42	0,9
30	94,6	57,5	54,4	108	1,99	70	3,7	8,8	2,38	1,0
31	94,4	58,0	54,8	109	1,99	76	4,1	9,5	2,34	1,1
32	94,2	58,5	55,1	110	2,00	83	4,4	10,3	2,31	1,3
33	94,0	58,9	55,4	110	1,99	89	4,8	11,0	2,29	1,4
34	93,8	59,3	55,6	110	1,98	96	5,2	11,8	2,26	1,5
35	93,6	59,6	55,8	110	1,97	102	5,6	11,5	2,24	1,6
36	93,4	59,8	55,9	110	1,97	109	6,0	13,3	2,23	1,7
37	93,2	60,0	55,9	111	1,98	115	6,4	14,1	2,21	1,8
38	93,0	60,2	56,0	111	1,98	121	6,7	14,8	2,20	1,9
39	92,8	60,4	56,1	111	1,98	128	7,1	15,6	2,19	2,0
40	92,5	60,6	56,1	111	1,98	134	7,5	16,4	2,18	2,1
41	92,2	60,8	56,1	111	1,98	140	7,9	17,1	2,17	2,3
42	91,9	61,0	56,1	111	1,98	147	8,3	17,9	2,16	2,4
43	91,6	61,2	56,1	111	1,98	153	8,7	18,6	2,15	2,5
44	91,3	61,4	56,1	111	1,98	159	9,0	19,4	2,14	2,6
45	91,0	61,6	56,1	111	1,98	165	9,4	20,1	2,14	2,7
46	90,7	61,7	56,0	111	1,98	171	9,8	20,9	2,13	2,8
47	90,4	61,8	55,9	111	1,99	178	10,2	21,7	2,13	2,9
48	90,1	61,9	55,8	111	1,99	184	10,6	22,4	2,12	3,0
49	89,8	62,0	55,7	111	1,99	190	10,9	23,2	2,12	3,1
50	89,4	62,1	55,5	111	2,00	196	11,3	23,9	2,11	3,2
51	89,0	62,2	55,4	111	2,01	202	11,7	24,7	2,11	3,4
52	88,5	62,3	55,1	111	2,01	208	12,1	25,4	2,11	3,5
53	88,0	62,4	54,9	111	2,02	214	12,4	26,2	2,10	3,6
54	87,5	62,5	54,7	111	2,03	220	12,8	26,9	2,10	3,7
55	87,0	62,6	54,5	111	2,04	226	13,2	27,7	2,10	3,8
56	86,5	62,7	54,2	111	2,05	231	13,5	28,4	2,10	4,0
57	86,0	62,8	54,0	111	2,06	237	13,9	29,1	2,10	4,1
58	85,5	62,9	53,8	111	2,06	243	14,3	29,9	2,10	4,2
59	85,0	63,0	53,6	111	2,07	249	14,6	30,6	2,10	4,3
60	84,5	63,1	53,3	111	2,08	254	15,0	31,4	2,10	4,4
61	84,0	63,2	53,1	111	2,09	260	15,3	32,1	2,09	4,6
62	83,5	63,3	52,9	111	2,10	265	15,7	32,9	2,10	4,7
63	83,0	63,4	52,6	111	2,11	271	16,0	33,6	2,10	4,8
64	82,5	63,5	52,4	111	2,12	276	16,4	34,3	2,10	4,9
65	82,0	63,6	52,2	111	2,13	282	16,7	35,1	2,10	5,0
66	81,4	63,7	51,9	111	2,14	287	17,1	35,8	2,10	5,2
67	80,8	63,8	51,6	111	2,15	293	17,4	36,5	2,10	5,3
68	80,2	63,9	51,2	111	2,17	298	17,8	37,3	2,10	5,4
69	79,6	64,0	50,9	111	2,18	303	18,1	38,0	2,10	5,5
70	79,0	64,1	50,6	111	2,19	308	18,4	38,8	2,10	5,7
71	78,4	64,2	50,3	110	2,19	314	18,8	39,5	2,10	5,8
72	77,8	64,3	50,0	110	2,20	319	19,1	40,2	2,11	5,9
73	77,2	64,4	49,7	110	2,21	324	19,4	40,9	2,11	6,0
74	76,4	64,5	49,3	110	2,23	329	19,7	41,6	2,11	6,2
75	75,6	64,6	48,8	110	2,25	334	20,1	42,4	2,11	6,3
76	74,8	64,7	48,4	110	2,27	339	20,4	43,1	2,11	6,4
77	74,0	64,8	48,0	110	2,29	344	20,7	43,8	2,12	6,6
78	73,2	64,9	47,5	110	2,32	348	21,0	44,5	2,12	6,7
79	72,4	65,0	47,1	110	2,34	353	21,3	45,2	2,12	6,9
80	71,6	65,1	46,6	110	2,36	358	21,6	46,0	2,13	7,0

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Adem DURSUN

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 18 Nisan 1988, Kayseri

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: 0506 375 13 04

email: avet04@hotmail.com

Yazışma Adresi: Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü

Tomarza – KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	ERÜ Veteriner Fakültesi	2010
Lise	Kocasinan Atatürk Lisesi, Kayseri	2005

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2011- Hâlen	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Veteriner Hekim

YABANCI DİL

İngilizce