

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

FARKLI AYDINLIK / KARANLIK RİTMİN ETLİK PİLİÇLERDE
PERFORMANS, KARKAS VE BAZI METABOLİK PARAMETRELER
ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MURAT ÖZKAN

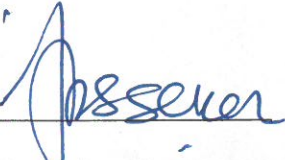
ELAZIĞ-2019

ONAY SAYFASI


Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü 7.

Bu tez Yüksek Lisans Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

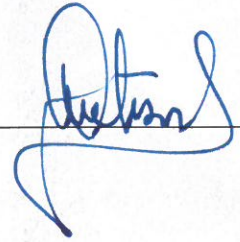

Prof. Dr. İbrahim ŞEKER

Zootečni Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK

Danışman

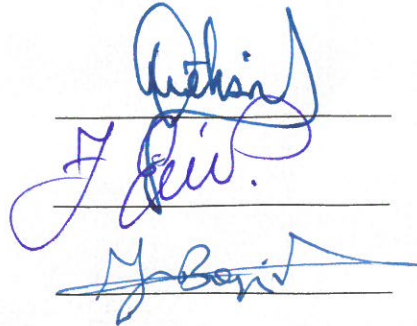


Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK

Doç. Dr. Zeki ERİŞİR

Doç. Dr. Tahir BAYRIL



TEŞEKKÜR

Tez dönemim süresince bana destek veren bu çalışmamın tüm aşamalarında zaman ayırarak yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK'e, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı hocalarıma, araştırmanın yürütülmesi sırasında gerekli ortamı sağlayan Tarım Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdür'ü Prof. Dr. Necmi ÖZDEMİR'e ve Müdür yardımcısı Prof. Dr. Mustafa İSSİ'ye, araştırmaya sağladığı maddi destekten dolayı Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (FÜBAP VF 17.17), ayrıca bu süreçte desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürü borç bilirim.



ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmalarımın planlamasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere bilgi ve kaynaklara kaynak gösterdiğim beyan ederim.

Vet. Hekim Murat ÖZKAN

04.07.2019

İmza

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Murat'.

Prof. Dr. Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK

Danışman

Anabilim Dalı

ELAZİĞ

İÇİNDEKİLER

KAPAK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ	5
3.1. Aydınlatma Programları.....	11
3.1.1. Işık Şiddeti	11
3.1.2. Işık Kaynağı	12
3.1.3. Işık Rengi	14
3.1.4. Işığın Üniformitesi	15
3.1.5. Işığın Süresi.....	15
4. GEREÇ ve YÖNTEM.....	20
4. 1. Gereç	20
4. 1. 1. Etik Kurul.....	20
4.1.2. Hayvan Materyali.....	20
4. 1. 3. Deneme Düzeni.....	20

4.1.4. Yem Materyali	23
4. 2. Yöntem.....	25
4. 2. 1. Deneme Gruplarının Oluşturulması	25
4. 2. 2. Canlı Ağırlık Tespiti	26
4. 2. 3. Canlı Ağırlık Artışının Tespiti	26
4. 2. 4. Yem Tüketiminin Tespiti	26
4. 2. 5. Yemden Yaralanma Oranın Tespiti	26
4. 2. 6. Su Tüketiminin Tespiti.....	26
4. 2. 7. Su Tüketimi / Yem Tüketiminin Tespiti	27
4. 2. 8. Üniformite Tespiti.....	27
4. 2. 9. Yaşama Gücünün Tespiti	27
4. 2. 10. Vücut Isılarının Tespiti	27
4. 2. 11. Diz ve Taban Lezyonlarının Tespiti.....	28
4. 2. 11. Kesim ve Karkas Analizleri	28
4. 2. 12. Kan Analizleri	29
4. 2. 13. Kemik Analizleri.....	29
4. 2. 14. İstatistik Analizler	30
5. BULGULAR.....	31
5. 1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi.....	31
5. 2. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi	36
5. 3. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi	37

5. 4. Farklı Aydınlik/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri Üzerine Etkisi.....	38
6. TARTIŞMA	40
6.1. Farklı Aydınlik/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi.....	40
6. 2. Farklı Aydınlik/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi	43
6. 3. Farklı Aydınlik/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi	44
6. 4. Farklı Aydınlik/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri Üzerine Etkisi.....	46
7. KAYNAKLAR	48
8. ÖZGEÇMİŞ	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Resim 3.1. Memeli (Sol) ve Kanatlı Gözünün (Sağ) Anatomik Yapısı.	9
Resim 3.2. İnsan (Sol) ve Kanatlı Gözünün (Sağ) Farklı Renklere Hassasiyeti.	10
Resim 3.3. Farklı Işık Kaynaklarının Spektral Kompozisyonu	13
Resim 4. 1. Deneme Düzeni	20
Resim 4. 2. Pencereilerin Kapatılması.....	21
Resim 4. 3. Odaların Aydınlatılması	21
Resim 4. 4. Zaman Saati	22
Resim 4. 5. Zaman Saati ve UPS Desteği.....	22
Resim 4. 6. İlk Hafta Bölmelere Ait Görüntü.....	23
Resim 4. 7. Altıncı Hafta Bölmelere Ait Görüntü	23
Resim 4. 8. Taban ve Diz Lezyonlarına Ait Görüntü	28
Resim 4. 9. Tibio-Tarsal Kemiklerde Ham Kül Analizinin Yapılması	30
Şekil 5. 1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde 21 ve 42. Günlerde Sürü Üniformitesi Üzerine Etkisi.	35
Şekil 5. 2. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde 21 ve 42. Günlerde Yaşama Gücü Oranları Üzerine Etkisi.	36

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Etlik Piliç Performansının Yıllara Göre Değişimi.	6
Tablo 4.1. Yemlerin Kompozisyonu ve Besin Madde Özellikleri.....	24
Tablo 5.1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı	32
Tablo 5.2. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma	33
Tablo 5.3. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Su Tüketimi, Yem Tüketimi/Su Tüketimi.....	35
Tablo 5.4. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi.....	37
Tablo 5.5. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.....	38
Tablo 5. 6. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri Üzerine Etkisi.....	39

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 3.1. Türkiye’de Yıllara Göre Yetiştirilen Et Tavuğu Sayısı (Adet) 5

Grafik 3.2. Türkiye’de Yıllara Göre Üretilen Tavuk Eti Miktarı (Ton) 6



KISALTMALAR LİSTESİ

TUIK : Türkiye İstatistik Kurumu

MDA : Malondialdehit

FÜHADYEK : Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu

TAHAM : Fırat Üniversitesi Tarım ve Hayvancılık Uygulama Merkezi

UPS : Kesintisiz Güç Kaynağı

NRC : Ulusal Araştırma Konseyi

T3 : Triiyodotironin

T4 : Tiroksin

1. ÖZET

Bu araştırma, etlik piliçlerde farklı ritmik aydınlık / karanlık programların piliçlerin performansı, karkas özellikleri, bazı metabolik faaliyetler ve refah üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. İlk hafta 23 saat aydınlık /1 saat karanlık programı takiben araştırma grupları; 23 saat aydınlık (A)/1saat karanlık (K) (23A:1K) uygulanan grup (Grup I), 4A:2K:4A:2K:4A:2K:4A:2K (4x(4A:2K)) uygulanan grup (Grup II), 8A:4K:8A:4K (2x(8A:4K)) uygulanan grup (Grup III), kesintisiz olarak 16A:8K uygulanan grup (Grup IV) şekilde düzenlenmiştir. Bu amaçla, ticari bir firmadan alınan 500 adet erkek Ross-308 ırkı etlik piliç her grupta 125 adet olacak şekilde 4 deneme grubuna başlangıç canlı ağırlıkları eşit olarak dağıtılmıştır. Her grup 5 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Araştırmada besi süresi 7-42 gün sürmüştür. Araştırma sonunda karkas, kan ve kemik analizleri için her tekerrürden canlı ağırlıkları o tekerrürün canlı ağırlık ortalamasına yakın 2 piliç, toplamda her gruptan 10 piliç kesime sevk edilmiştir. Amonyak yanıkları ve vücut sıcaklıkları için araştırmadaki tüm piliçler değerlendirilmiştir. Besi sonunda (42. gün) en düşük canlı ağırlık Grup IV’de bulunmuştur ($P<0.001$). Erken yaşlarda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri gruplar arasında farklı iken, araştırma sonuna doğru farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). 7-42. günlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yaşama gücü gruplar arasında benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Grup I ile karşılaştırıldığında günlük su tüketimi Grup IV’de önemli ölçüde düşük çıkmıştır ($P<0.05$). Su tüketimi (mL) / yem tüketimi (g) gruplar arasında benzerdir ($P>0.05$). En iyi üniformite 21. günde Grup III’de elde edilmiş ($P<0.05$), 42. günde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır ($P>0.05$). En yüksek göğüs oranı, en düşük kanat oranı Grup I’de saptanmıştır ($P<0.001$). En yüksek serbest

tiroksin (T4), glikoz ve ürik asit, en düşük serum testosteron Grup IV’de elde edilmiştir (P<0.05). Vücut sıcaklıkları ve tibia kül düzeyi gruplar arasında benzerdir (P>0.05). Sınırlı aydınlatma programları amonyak yanıkları oranını artırmıştır (P<0.001). Sonuç olarak, sürekli kısıtlama yapılan grupta piliçlerin performans ve refahının önemli şekilde düştüğü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, aydınlık/karanlık periyot, performans, karkas, metabolik parametreler

2. ABSTRACT

The Effect of Different Light / Dark Rhythm on Performance, Carcass and Some Metabolic Parameters in Broiler Chickens

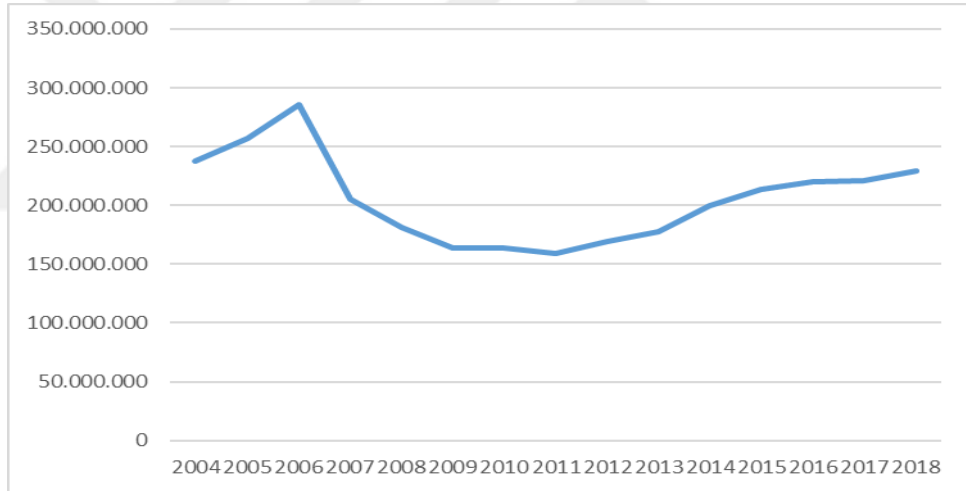
This study was carried out to determine the effect of different rhythmic light / dark programs on broiler performance, carcass characteristics, some metabolic activities and welfare of broiler chickens. Twenty three hours of light / 1 hour dark program was applied in the first week. Then, research groups were arranged as 23 hours light (L) / 1 hour dark (D) (23L: 1D) treated group (Group I); 4L: 2D: 4L: 2D: 4L: 2D: 4L: 2D (4x (4L: 2D)) treated group (Group II); 8L: 4D: 8L: 4D (2x (8L: 4D)) applied group (Group III); continuously 16L: 8D treated group (Group IV). For this purpose, 500 male Ross-308 broiler chicks taken from a commercial company were distributed in to 4 experimental groups with 125 broilers whose first body weight near each other in each group. All groups were arranged with 5 replications. The fattening period was 7-42 days. At the end of the study, 2 chickens from per replicate whose body weight near replicate average, 10 chickens from per group were slaughtered for carcass, blood and bone analysis. All chicks in the study were evaluated for ammonia burns and body temperatures. The lowest live weight was found at the end of fattening (day 42) in Group IV ($P < 0.001$). While live weight gain, feed consumption and feed efficiency values were different among the groups at early ages, these differences were lost towards the end of the research ($P > 0.05$). The live weight gain, feed consumption, feed efficiency and survival were similar among the groups on days 7-42 ($P > 0.05$). Daily water consumption was significantly lower in Group IV compared to Group I ($P < 0.05$). Water consumption (mL) / feed consumption (g) was similar between groups

($P > 0.05$). The best uniformity was obtained in Group III ($P < 0.05$) on day 21, and the difference among the groups on the 42nd day was not statistically significant ($P > 0.05$). The highest breast ratio and the lowest wing ratio were found in Group I ($P < 0.001$). The highest free thyroxine (T₄), glucose and uric acid, the lowest serum testosterone was obtained in Group IV ($P < 0.05$). Body temperatures and tibia ash levels were similar among the groups ($P > 0.05$). The limited illumination programs increased the rate of ammonia burns ($P < 0.001$). As a result, it was determined that performance and welfare of the chickens decreased significantly in the continuous restraint group.

Key words: Broiler chicken, light / dark period, performance, carcass, metabolic parameters

3. GİRİŞ

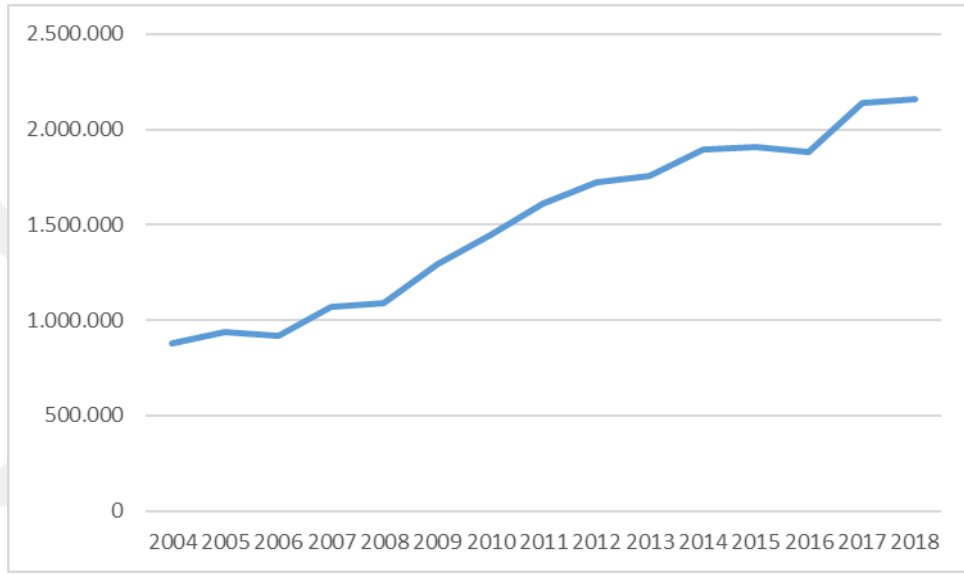
Türkiye’de kanatlı eti üretimi 1980’li yıllarda kadar aile işletmeciliği şeklinde iken 1980’li yıllardan sonra entegrasyonun artması, sözleşmeli üretim modeline geçişle birlikte yapısal olarak değişime uğramıştır. 2000’li yıllarda sektöre yapılan büyük yatırımlar Türkiye’de beyaz et sektörünü dünya standartlarının üstüne çıkarmıştır (1). Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) verilerine göre Türkiye’de yetiştirilen etlik piliç sayıları Grafik 3.1’de verilmiştir. Yine bu verilere göre 2018 yılında 229 506 689 adet et tavuğu yetiştirildiği tespit edilmiştir (2).



Grafik 3.1. Türkiye’de Yıllara Göre Yetiştirilen Et Tavuğu Sayısı (Adet) (2)

Tavuk eti üretimine ait veriler incelendiğinde (Grafik 3.2), üretimde yıllar içinde linear bir artış olduğu görülmektedir. Bu artışın sebebi tavuk eti tüketiminin giderek artış göstermesidir. 1990’lı yıllarda Türkiye’de kanatlı tüketimi kişi başına yaklaşık 3-5 kg/yıl civarında iken, günümüzde bu değer 22-23 kg/yıl değerlerine ulaşmıştır (1). Kanatlı eti ürünlerinin tüketimi; düşük fiyat, halkın damak tadına

uygunluğu, kolay pişirilmesi, ileri işleme işlemleri için uygunluğu, sindiriminin kolay olması, aşırı kırmızı et tüketiminin bazı sağlık sorunları ile ilişkilendirilmesi, kırmızı et ile kıyaslandığında beyaz etin düşük toplam yağ, doymuş yağ asitleri, kolesterol, enerji ihtiva etmesi ve çoklu doymamış yağ asitleri oranının yüksek olması ile bağdaştırılabilir (3).



Grafik 3.2. Türkiye’de Yıllara Göre Üretilen Tavuk Eti Miktarı (Ton) (2)

Türkiye’de kanatlı eti üretimi büyük ölçüde etlik piliç yetiştiriciliğinden sağlanmaktadır. Etlik piliç yetiştiriciliğinde amaç, uygulanan genetik ve çevre ıslahı ile etkin yemden yararlanma oranı ve hızlı canlı ağırlık artışı sağlayarak piliçleri kısa sürede kesim ağırlığına ulaştırmaktır. Genetik yapıyı iyileştirmek amacıyla yıllardan beri yapılan melezleme ve seleksiyon işlemleri sonucunda yüksek verim kabiliyetine sahip çeşitli hibritler geliştirilmiştir. Özellikle son 75 yıllık süreçte piliç performansı ile ilgili önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Etlik piliç performansının yıllara göre değişimi Tablo 3.1’de verilmiştir (4).

Tablo 3.1. Etlik Piliç Performansının Yıllara Göre Değişimi (4).

Yıllar	Yaş (gün)	Canlı ağırlık (g)	Canlı ağırlık artışı (g/gün)	Yemden yararlanma	Ölüm oranı (%)
1920	120	1000	8	5,0	20
1930	100	1200	12	4,6	15
1940	85	1400	17	4,0	10
1950	75	1500	20	3,2	8
1960	70	1600	23	2,5	8
1970	60	1900	32	2,2	5
1980	50	2200	44	2,0	5
1990	50	2600	51	1,9	4
2014	42	2800	66	1,7	4

Amerika başta olmak üzere diğer dünya ülkelerinde yıllar içinde birçok hibrit genotip oluşturulsa da, Türkiye’de ve dünyada bugün en yaygın yetiştirilen hızlı gelişme kabiliyetine sahip genotipler Ross ve Cobb’dur.

Simsek ve Ozhan (5) farklı sürü büyüklüğünün etlik piliç (Ross 308) performansına etkisini inceledikleri araştırmada; 15, 25 ve 35 binlik sürülerde 37 günlük kesim yaşında ortalama canlı ağırlığı sırasıyla 2.11, 2.15 ve 2.11 kg, ölüm oranını % 5.94, 6.99 ve 7.05, yemden yararlanmayı 1.68, 1.68 ve 1. 71 olarak belirtmişlerdir.

Astaneh ve ark. (6) 1.2 x 1.2 m² alanda 12 ve 18 piliç (Ross308) yetiştirdikleri araştırmada; 42 günlük kesim yaşında ortalama canlı ağırlığı sırasıyla 2.85 ve 2.54 kg, yem tüketimini 4.96 ve 4.62 kg, yemden yararlanmayı 1.74 ve 1.81 olarak tespit etmişlerdir.

El-Tahawy ve ark. (7) 35 günlük yaşıta kesime sevk ettikleri Ross ve Cobb ırklarında; canlı ağırlığı sırasıyla 1874 ve 1944 g, günlük canlı ağırlık artışını 52.3 ve 54.3 g, yem tüketimini 3.81 ve 3.71 kg, yemden yararlanmayı 2.02 ve 1.81, ölüm oranı %3.77 ve 3.54 olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca tüketici taleplerine uygun alternatif ürünlerin üretimi konusundaki araştırmalar devam etmektedir. Bu ürünlere olan talep; doğal, sağlıklı, hayvan refahına uygun olması sebebiyle her geçen gün artmaktadır. Bu amaçla ekstansif, yarı entansif, organik ve serbest dolaşımli sistemlere kolay adapte olan yavaş gelişen hibritler geliştirilmiştir. Bu hibritler 80-120 gün arasında yaklaşık 2.2-2.5 kg ağırlığa ulaşmaktadırlar (8).

Rezaei ve ark. (9), yavaş (Rowan Ranger) ve hızlı gelişen (Ross 308) etlik piliçlerde yaptıkları araştırmada 70 günlük besi süresi sonunda ortalama canlı ağırlığı 2817 ve 3986, günlük yem tüketimini 110.6 ve 143.7 g/gün, yemden yararlanmayı 2.9 ve 2.6 olarak tespit etmişlerdir.

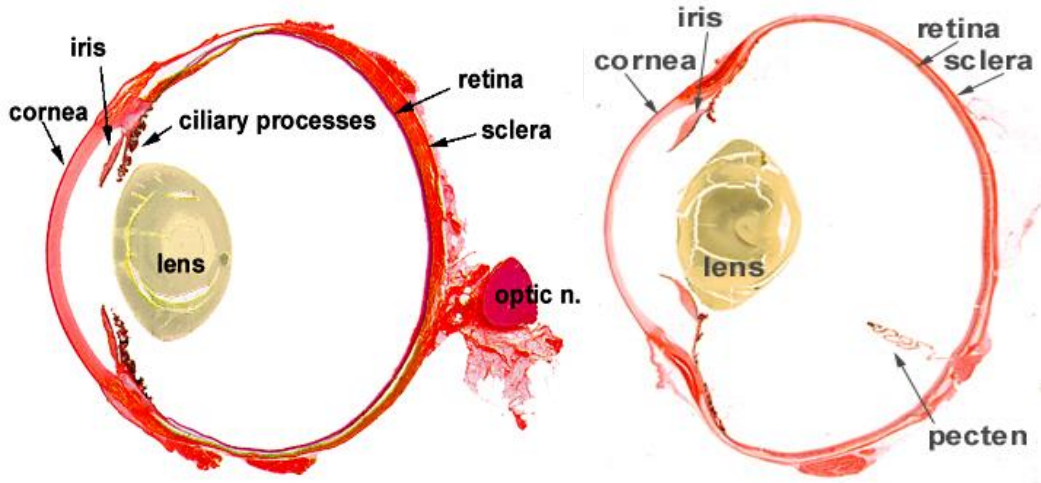
Ülkemizde, geçmişte Erbeyli’de Erbro (10), yakın zamanda ise Anadolu-T isimli iki hibrit geliştirilmiştir. Performans parametreleri bakımından hızlı gelişme kabiliyetine sahip olan bu hibritlerden Erbro’nun rekabetçi gücü yeterli olmadığı için şuanda üretimi yapılmamaktadır. Anadolu-T ise yeni geliştirildiği için üretim değerleri ile ilgili henüz bilimsel veriye ulaşılammıştır (11).

Etlik piliç performansını etkileyen birçok çevresel faktör bulunmakla birlikte (12), özellikle aydınlatma büyük önem arz etmektedir.

Işık; vücut sıcaklığının kontrolü, yem tüketimi ve sindirim gibi önemli metabolik olaylarda görev almaktadır. Ayrıca, vücudun ritmik ve senkronize fonksiyonları üzerinde, büyüme, olgunlaşma ve üreme gibi faaliyetlerinin kontrol

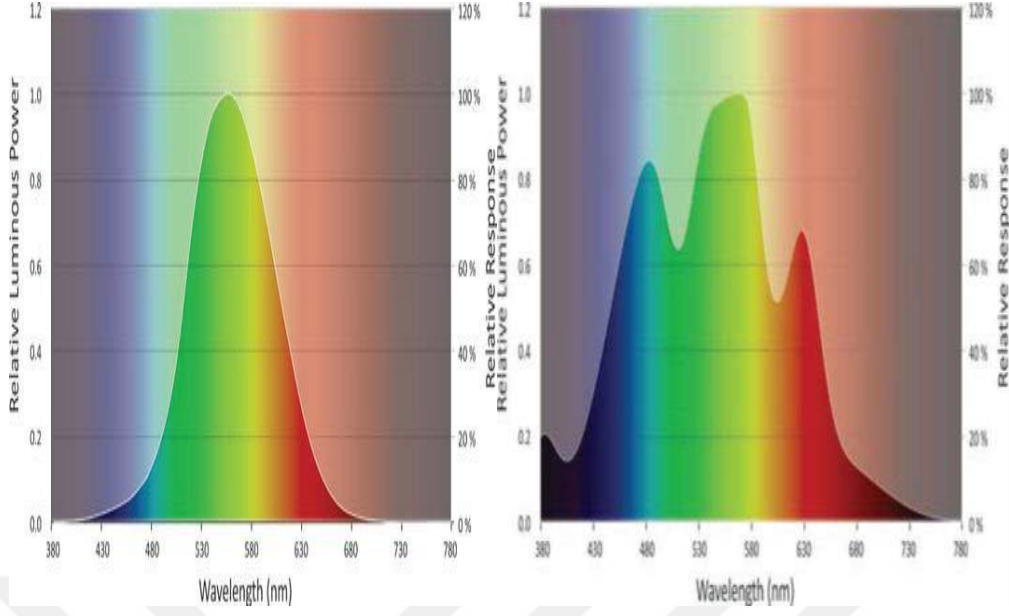
edilebilmesinde, hormonların salgılanması, uyarılması ve kontrol edilmesinde en önemli çevresel faktördür (13).

Kanatlı gözü memelilerden farklı bir yapı göstermektedir. Işığın retinal ve ekstra-retinal ışık reseptörleri tarafından daha yoğun olarak algılandığı tespit edilmiştir (14). Ekstra retinal bez olan pineal bez (üçüncü göz olarak adlandırılır) ve hipotalamus fizyolojik, hemeostatik ve üreme faaliyetlerinde görev almaktadır. Retinal uyarım büyüme ve davranışların yönetimi açısından yeterli olmaktadır (15). Memeli ve kanatlı gözünün anatomik yapısı Resim 3.1’de (16). İnsan ve kanatlı gözünün farklı renklere hassasiyeti Resim 3.2’de verilmiştir (14).



Resim 3.1. Memeli (Sol) ve Kanatlı Gözünün (Sağ) Anatomik Yapısı (16).

Memeli gözü daha küreseldir. Kanatlı gözü daha basıktır ve pecten denilen bir damar ağı ile retina beslenir ve oksijenlenir. Pecten dışında kan damarları bulunmaz. Memeli gözünde retina ile sklera arasındaki damardan zengin tabaka (koroid) retinanın beslenmesinde görev alır (Resim 3.1) (16).



Resim 3.2. İnsan (Sol) ve Kanatlı Gözünün (Sağ) Farklı Renklere Hassasiyeti (14).

Resim 3.2'ye göre kanatlılar insanlardan çok daha geniş spektrumda görüş hassasiyetine sahiptir. Yeşil dalga boyunda her iki grup benzer özellik gösterirken, mavi ve kırmızı renklere kanatlı gözünün daha hassas olduğu saptanmıştır (14).

3.1. Aydınlatma Programları

Aydınlatma programları ile ilgili ilk araştırmalar 19 yy'da fizikçi Waldrof tarafından uygulanmaya başlanmasına rağmen, son 40-50 yıl içinde ışığın kanatlı performansına etkisi ile ilgili çalışmalar büyük ivme kazanmıştır. Yapılan araştırmalar ışığın sahip olduğu 5 önemli özelliğın kanatlılarda büyüme, cinsel olgunluk ve verim kabiliyeti üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu özellikler;

1. Işığın şiddeti
 2. Işığın kaynağı
 3. Işığın rengi
 4. Işığın üniformitesi
 5. Işığın süresi
- şeklinde belirlenmiştir (17).

3.1.1. Işık Şiddeti

Işık şiddeti birim alandaki aydınlatma miktarı olarak tanımlanmaktadır. Aydınlatma birimi olarak mum, lümen ve lüks kullanımı yaygındır. Mum; bir mumun belli bir yönde sağladığı aydınlık miktarı ile ölçülür. Lümen; mumun 30.5 cm uzaklıkta 0.093 m²'lik alanda oluşturduğu aydınlatma miktarıdır. Lüks; bir lumen şiddetindeki ışığın 1 m² alanda oluşturduğu aydınlatma düzeyidir. Watt ise bir lambayı yakmak için ihtiyaç duyulan elektrik gücünün ölçüsüdür. 1 watt yaklaşık 12.56 lümen olarak hesaplanmıştır. 1 footcandle= 2.8 watt=10.76 lüx olarak bildirilmiştir (17).

Yapılan araştırmalarda, ışık şiddetinin 10 lüksten düşük olduğu durumlarda piliçlerin refahının kötü şekilde etkilendiğı, iskelet bozuklukları, taban yastığı sorunları ve gözlerde oküler defektlerin meydana geldiğı tespit edilmiştir (18).

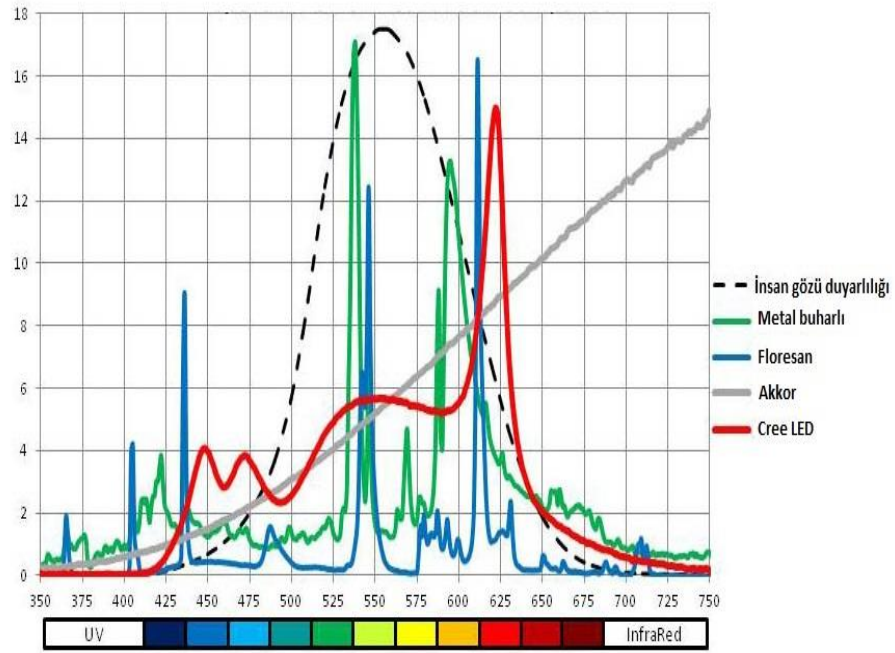
Deep ve ark. (19) 1, 10, 20 ve 40 lüks aydınlatma yaptıkları etlik piliç kümeslerinde piliçlerin kan melatonin düzeyleri ve diurnal ritmlerinin benzer olduğunu, 1 lüks aydınlatma yapılan kümeste piliçlerin aktivitelerinin hayvan refahını olumsuz etkileyecek şekilde azaldığını tespit etmişlerdir.

Rault ve ark. (20), 5 ve 20 lüks aydınlatma yaptıkları etlik piliç kümeslerinde, 20 lüks aydınlatma yapılan grupta piliçlerin daha hareketli oldukları, göz ağırlığının 5 lüks grubuna göre % 5 daha hafif olduğu, ölüm ve ıskarta oranının, kemik kalitesinin ve plazma kortikosteron oranlarının gruplar arasında benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Guo ve ark. (21), 1, 5, 20, 80 lüks aydınlatma yaptıkları piliç kümeslerinde ışık şiddetinin düşmesi ile linear ilişkili şekilde total antioksidan kapasitenin, antioksidan enzimlerin, serum MDA ve heterofil/lenfosit (H/L) oranının düştüğünü, düşük ışık şiddetinde piliçlerin benzer performans ve anti-stres özelliklere, güçlü immüniteye ve daha iyi enerji kullanımına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

3.1.2. Işık Kaynağı

Yakın zamana kadar etlik piliç kümeslerinin aydınlatılmasında akkor ve flüoresan lambalar kullanılmasına rağmen, ışık yayan diyotların (LED) uzun ömürlü olması, kanatlılar için yeterli uyarıma ve dalga boyuna sahip olması, bakım maliyetinin düşük olması gibi nedenlerle yaygın olarak kullanıma başlanmıştır (22).



Resim 3.3. Farklı Işık Kaynaklarının Spektral Kompozisyonu (23).

Jahedi ve ark. (24) eşit ışık şiddetinde flüoresan ve akkor lambalar kullanarak aydınlattıkları etlik piliç kümeslerinde, canlı ağırlık artışı, ölüm oranı ve yemden yararlanma oranının benzer olduğunu, Avrupa Performans Verimliliği Faktörü ve stres indeksinin ise akkor lamba grubunda yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Archer (25) flüoresan, LED ve akkor lamba kullandıkları etlik piliç kümeslerinde, flüoresan ve LED aydınlatmada daha yüksek canlı ağırlık elde edildiğini, LED aydınlatmanın piliçlerde korku ve stresi azalttığını belirtmiştir.

Mendes ve ark. (26), LED ve flüoresan lamba ile aydınlattıkları etlik piliç kümeslerinde, LED aydınlatma yapılan grupta daha iyi yem tüketimi, canlı ağırlık performansı ve yemden yararlanma elde etmişlerdir.

3.1.3. Işık Rengi

Kanatlılar 380 ve 780 nm aralığında ışık rengi olarak tabir edilen geniş bir dalga boyu aralığını görebilme özelliğine sahiptirler. Kanatlı gözü memeli gözünden farklı olarak retinal ve ekstra-retinal fotoreseptörler aracılığı ile ışığı daha yoğun algılayabilme özelliğine sahiptir (27). Genellikle, uzun dalga boyuna ve yüksek şiddete sahip ışığın daha yüksek enerjiye sahip olması, kafaya nüfuz ederek hipotalamusu uyarma yeteneğinin fazla olması dolayısıyla seksüel organların gelişimi, seksüel olgunluğa erişmede, seksüel hormonların aktivasyonunda, yumurta verim özelliklerinde daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur (27, 28, 29). Bununla birlikte, kısa dalga boyuna ve düşük şiddete sahip ışığın retinal reseptörleri uyarabilme gücüne sahip olduğu, retinal uyarımın büyüme ve besi performansı açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir (30, 31).

Pan ve ark. (32), kısa dalga boyuna sahip yeşil ve mavi ışığın etlik piliçlerde erken dönemde büyüme performansını iyileştirdiği, uzun dalga boyuna sahip sarı ışığın geç dönem büyüme performansı üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada dalga boyundaki her 100 nm'lik artışın (455 den 620 nm'ye) erken dönemde piliçlerin canlı ağırlığını 15.4 g, geç dönemdeki her 100 nm'lik artışın ise geç dönemde canlı ağırlığı yaklaşık 16.4 g artırdığı saptanmıştır.

Xie ve ark. (30) beyaz ve mavi ışık ile karşılaştırıldığında, yeşil ışığın etlik piliçlerde bağırsak villus uzunluğunu ve villus genişliğini 0-21 günlük dönemde önemli ölçüde artırdığını ve büyüme üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yeşil ışığın bağırsak intraepitelyal lenfositlerin, goblet hücrelerinin ve IgA+ hücrelerinin sayısını etkileyerek bağırsak immünolojik bariyerini güçlendirdiği ortaya koyulmuştur.

3.1.4. Işığın Üniformitesi

Künmeste aydınlatma gölgeler oluşturmayacak şekilde homojen olarak yapılmalıdır. Bunun için lambaların kümes içinde eşit mesafelerde bulunması gerekmektedir (17).

3.1.5. Işığın Süresi

Etlik piliçlerde ışık süresi yeme, içme aktivitesi, diğer aktiviteler, kas ve kemiklerin gelişimi, hormon ve enzim sistemi, bağışıklığın uyarılması gibi önemli etkilere sahiptir (13). Etlik piliç kümeslerinde sürekli ve kesikli aydınlatma programları uygulanmaktadır. Sürekli aydınlatma 24 saat ya da buna yakın aydınlatma programıdır. Sürekli aydınlatmada amaç piliçlerin yem tüketimini aktive ederek büyüme hızını maksimuma ulaştırmaktır. Etlik piliç yetiştiriciliğinde, genetik ıslah ve uygulanan bakım ve besleme stratejileri sonucunda büyüme hızının artması, işletmelerin verimliliği ve üretim maliyetini iyileştirmiştir. Ancak, artan büyüme hızının hayvanlar üzerindeki fizyolojik stresi artırdığı, bacak sağlığı sorunları, dolaşım sistemi bozuklukları, aşırı yağlanma, çevre koşullarına ve hastalıklara duyarlılığın artması ve yaşama gücünde azalma gibi birçok sağlık problemine yol açtığı ortaya koyulmuştur (13, 33). Son yıllarda kısa gün uzunluğunun enerji tasarrufu sağladığı ve piliçlerin refahı üzerine olumlu etki yaptığı ile ilgili araştırmalar devam etmektedir (34). Melatonin kanatlılarda büyüme hormonu aktive ederek yemden yararlanmayı iyileştiren, ısı mekanizmalarını ve enerji metabolizmasını düzenleyen, yağ, karbonhidrat ve protein alımını artırarak canlı ağırlık kazanımını artıran, seksüel olgunlaşmayı ve üreme fonksiyonlarını düzenleyen, kanatlıları sıcaklık stresinden koruyan, bağışıklığı artıran, kemik metabolizması ile alakalı verimlerde de önemli

fonksiyonları olan bir hormondur. Melatonin karanlıkta epifizden, ışıkta retinadan salgılanır. Kan dolaşımındaki melatoninin % 80'i epifiz tarafından üretilir. Aynı zamanda cilt, testisler, kemik iliği, trombositler, lenfositler ve gastrointestinal sistemden de az bir düzeyde salgılanmaktadır. Yapılan araştırmalarda karanlık periyodun uzamasının kanatlılarda melatonin seviyesini artırdığı tespit edilmiştir (35). Piliçlerde refahın artırılması için yapılan uygulamalarda refah otoritelerinin etlik piliçlerde 2007/43/EC sayılı direktifinde; piliçlerin göz seviyesinde 20 lüx şiddetinde aydınlatma olması gerektiği ve piliçlerin kümise gelmesini takiben ilk 7 gün ile kesime 3 gün kalıncaya kadarki dönemde en az 6 saat karanlık (4 saati kesintisiz) bir dinlenme yapılacak şekilde 24 saatlik bir ritimle aydınlatmanın yapılmasını öngörmektedirler (33).

Farklı aydınlatma programları uygulanan araştırmalarda;

Abbaş ve ark. (36) üç farklı aydınlatma programı 1) 23A:1K (kontrol), 2) kesintisiz sınırlı program (12A:12K), 3) kesintili sınırlı program (2A:2K) uyguladıkları etlik piliçlerde; kesintili sınırlı program grubunda T ve B lenfosit sayısı, beyaz kan hücre sayısı (WBC) ve plazma T konsantrasyonunu önemli ölçüde yüksek bulmuşlardır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında canlı ağırlık %10 oranında artmış, ölüm oranı önemli ölçüde düşmüştür. Kesintisiz sınırlı programda plazma kortikosteron ve heterofil/lenfosit düzeyleri önemli ölçüde yüksek belirlenmiştir. Kısıtlı aydınlatma yapılan gruplarda yemden yararlanma iyileşmiştir.

Bayram ve Özkan (37) 24 saat aydınlık (1-42. günler) ve 16A:8K (2-42. günler) program uyguladıkları etlik piliçlerde, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranlarını gruplar arasında benzer tespit etmişlerdir. Kısıtlı program uygulanan gruplarda yeme, içme, yürüme ve dayanma, eşelenme davranışlarında artış, uyuma ve oturma

davranışlarında azalma saptamışlardır. 16A:8K grubun ayrıca gerinme ve kanat çırpma davranışlarını daha rahat gerçekleştirdiği ve tonik immobilité süresindeki azalmaya bağlı olarak korku davranışında azalma olduğunu vurgulamışlardır.

Hassanzadeh ve ark. (34) etlik piliçlerde birinci gruba devamlı aydınlatma, ikinci gruba yaşamlarının 3-14. günleri arasında ve üçüncü gruba 10-21. günleri arasında günlük 1A:3K kesintili program uygulamışlardır. Asides görülme oranı en düşük üçüncü grupta bulunmuş, bunu ikinci ve birinci gruplar izlemiştir. En yüksek plazma T3 ve hemotokrit düzeyi ve en düşük plazma T4 düzeyi sürekli aydınlatma grubunda elde edilmiştir. Kısıtlı aydınlatma programları erken yaşlarda canlı ağırlığı olumsuz etkilerken final canlı ağırlık gruplar arasında benzer tespit edilmiştir. Devamlı aydınlatma grubunda yem tüketimi yüksek tespit edilmiştir.

Skrbic ve ark. (38) etlik piliç kümeslerinde 16A:4K:2A:2K (8-39. günler), 23A:1K (40-42. günler) (1. program), 16A:8K (8-14. günler), 16A:3K:2A:3K (15-21. günler), 16A:2K:4A:2K (22-28. günler), 16A:1K:6A:1K (29-35. günler) ve 23A:1K (36-42. günler) (2. program) şeklinde yapılan aydınlatmada ayak ve taban yastığı sorunlarının ikinci grupta önemli ölçüde düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Yang ve ark (39) 8-42. günler arasında etlik piliçlerde, 1) 2A:2K; 2) 4A:4K; 3) sürekli aydınlık (kontrol) gibi farklı aydınlatma programları uygulanmıştır. 2A:2K grup ile karşılaştırıldığında 4A:4K grupta 42. gün canlı ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Sürekli aydınlatma grubu ile karşılaştırıldığında her iki kısıtlı aydınlatma grubunda yem tüketimi düşmüştür. En iyi yemden yararlanma, karkas ağırlığı ve kemik kalitesi 4A:4K grubundan elde edilmiştir.

Laçın ve ark. (40), 23A:1K ve 16A:8K uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde sabit aydınlatma uyguladıkları (16A:8K) grupta kalp, karaciğer, ince bağırsak ağırlığı

ve uzunluğu gibi değerlerde artış tespit etmişlerdir. Sabit aydınlatmanın organ ağırlıkları üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Moslesh ve ark. (41) etlik piliçlere üç günlük devamlı aydınlatmayı takiben birinci gruba kesikli aydınlatma (1A:3K), ikinci gruba sürekli aydınlatma (24A:0K), üçüncü gruba kesintisiz sınırlı aydınlatma (8A:16K) programı uygulamışlardır. Tüm gruplarda serum ve beyin melatonin konsantrasyonları, serum antioksidan enzimleri ve homosistein düzeyleri benzer bulunmuştur.

Olanrewaju ve ark. (42) standart akkor, flüoresan, nötr LED (N-LED) ve kümes hayvanlarına uygun filtrelenmiş soğuk LED (PSF-LED) lambalar kullanarak aydınlattıkları etlik piliç kümeslerinde, kontrol (23A:1K), düzenli kesintili (2A:2K) ve kesintisiz sınırlı aydınlatma (8A:16K) programları uygulamışlardır. Canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, karkas randımanı PSF-LED grubunda en yüksek tespit edilmiştir. Ölüm oranları gruplar arasında benzer bulunmuştur. Kesintisiz sınırlı aydınlatma grubunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı, göğüs kaslarının ağırlıkları düşük tespit edilmiştir. Her iki kısıtlı aydınlatma programında enerji tasarrufu sağlandığı için üretim maliyeti düşmüştür.

Li ve ark. (43) 23A:1K, 20A:4K (12A:2K:8A:2K), 16A:8K (12A:3K:2A:3K:2A:2K) ve 12A:12K (9A:3K:1A:3K:1A:3K:1A:3K) uygulama yaptıkları etlik piliç kümeslerinde, aydınlatma programlarının piliçlerin performansını önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir. 23A:1K grup ile karşılaştırıldığında 12A:12K grupta serum malondialdehit düzeyinin önemli ölçüde azaldığı, sınırlı aydınlatma programlarının göğüs kası protein düzeyini artırdığı ortaya koyulmuştur.

Yukarıdaki araştırmalarda etlik piliçlere uygulanan farklı aydınlatma programlarının piliçlerin performansını farklı şekillerde etkilediği ortaya koyulmuştur

(34, 36, 37, 42). Ancak piliçlerin refahı açısından 24 saate yakın aydınlatma programlarından ziyade, piliçlerin daha fazla dinlenmesine imkan sağlayacak kısıtlı aydınlatma programlarının kullanılması gerektiği konusunda bilim adamları hemfikirdir (36, 37, 43). Bu konudaki Avrupa Birliği Yönetmeliği piliçlerin en az 6 saat dinlendirilmesi gerektiğini belirtse de, kanatlı fizyolojisine uygunluğu nedeniyle günde 8 saatlik karanlık periyot uygulanması ile ilgili araştırmalar yoğunlaşmaktadır (37, 40, 44).

Yapılan araştırmalar göz önüne alınarak planlanan bu araştırmada, devamlı aydınlık programa (23A:1K) göre kısıtlı aydınlık programın (16A:8K) piliçlerin performansı, bazı kan ve refah parametrelerini nasıl etkilediği, uygulanan bu kısıtlı aydınlatma programında aydınlık: karanlık periyodun uzunluğunun (2 x (8A:4K) ve (4 x (4A:2K) piliçlerin incelenen parametreleri üzerine nasıl etkili olduğunu tespit etmek amacıyla planlanmıştır.

4. GEREÇ ve YÖNTEM

4. 1. Gereç

4. 1. 1. Etik Kurul

Araştırma için Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan (FÜHADYEK) 2017/43 nolu protokol ile izin alınmıştır.

4.1.2. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Malatya'daki özel bir ticari firmadan temin edilen 500 adet Ross-308 erkek civciv oluşturmıştır.

4. 1. 3. Deneme Düzeni

Bu araştırma Fırat Üniversitesi Tarım ve Hayvancılık Uygulama Merkezi'nde (TAHAM) yapılmıştır. Araştırmada her biri 12 m² alana sahip aynı özellikteki dört farklı oda kullanılmıştır. Her oda her biri 2m²'lik 5 adet bölmeye ayrılmıştır (Resim 4. 1).



Resim 4. 1. Deneme Düzeni

Odalarda bulunan pencereler dışarıdan ışık girmeyecek şekilde kapatılmıştır. Her bir oda 7 watt olan 3 ampulle aydınlatılmıştır. Aydınlatma 1,75 watt/ m² olacak şekilde yapılmıştır (Resim 4.2, 4. 3).



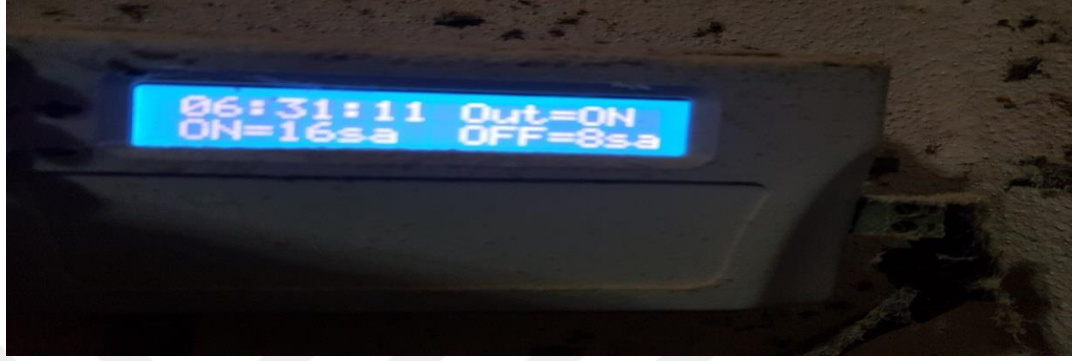
Resim 4. 2. Pencere Kapatılması



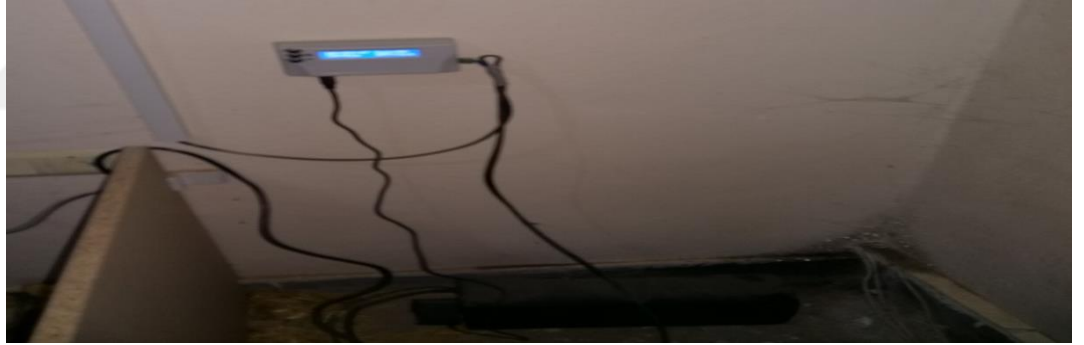
Resim 4. 3. Odaların Aydınlatılması

Gerekli aydınlık/karanlık programı düzgün bir şekilde sağlamak amacıyla her bir odaya dijital zaman saati (CATA: CT-9180, 220- 240V AC, 16A, 50Hz, 3500W, IP20) takılmış ve grupların programları kurulmuştur (Resim 4. 4). Elektrik

kesintilerinde zaman saatine enerji sağlamak amacıyla zaman saatlerine kesintisiz güç kaynağı (UPS, Tuncmatik Economy 600VA) takılarak aydınlatma düzeni desteklenmiştir (Resim 4. 5).



Resim 4. 4. Zaman Saati



Resim 4. 5. Zaman Saati ve UPS Desteği

Her bir bölme 1 adet 5 Lt'lık suluk ve ilk on gün için 3 kg'lık civciv yemliğı daha sonra 10 kg'lık piliç yemliğı olacak şekilde düzenlenmiştir. Odaların ısıtılması hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda termostatlı ısıtıcılar ile yapılmıştır. Odaların sıcaklıklarını ve nemlerini kontrol etmek amacıyla her odaya bir adet piliçlerin hizasında sıcaklık ve nem ölçen dijital termometre takılmıştır. Havalandırma doğal

olarak yapılmıştır. Atlık olarak 5 cm kalınlığında saman kullanılmıştır (Resim 4. 6, 4. 7).



Resim 4. 6. İlk Hafta Bölmelere Ait Görüntü



Resim 4. 7. Altıncı Hafta Bölmelere Ait Görüntü

4.1.4. Yem Materyali

Yemler özel ticari bir firma tarafından NRC (45) standartlarına uygun olarak firmanın yem fabrikasında hazırlanmıştır. Deneme süresince piliçlere 3 fazlı yemleme yapılmıştır. Araştırma gruplarına 1-10. günler arasında civciv başlangıç yemi, 11-30. günler arasında piliç büyütme yemi, 31-42. günler arası piliç bitiş yemi verilmiştir. Yemlerin kompozisyonları ve besin madde içerikleri Tablo 4. 1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Yemlerin Kompozisyonu ve Besin Madde Özellikleri

Yem Hammaddeleri	1-10. gün	11-30. gün	31. gün - Kesim
Mısır	54.10	45.70	54.50
Buğday	–	11.10	6.50
Bitkisel yağ	1.30	3.50	4.00
Soya küspesi (% 48 HP)	30.10	25.10	24.50
Tam yağlı soya	8.00	8.20	6.17
Et kemik unu	3.00	3.27	–
Dikalsiyum fosfat	1.30	1.20	2.00
Kireçtaşı	0.50	0.30	0.70
Sodyum bikarbonat	0.50	0.50	0.50
Tuz	0.30	0.30	0.30
DL-methionin	0.40	0.40	0.40
L-Lizin	0.10	0.05	0.05
Treonin	0.10	0.08	0.08
Vitamin karması*	0.20	0.20	0.20
Mineral karması**	0.10	0.10	0.10
Besin maddeleri			
Kuru madde	90.60	90.10	90.89
Ham protein	23.40	22.00	19.70
Ham selüloz	3.20	3.50	3.58
Ham yağ	5.83	7.75	8.34
Ham kül	5.50	5.30	3.91
Kalsiyum***	1.00	0.93	0.85
Kullanılabilir fosfor***	0.51	0.51	0.44
Metiyonin***	0.69	0.66	0.59
Lizin***	1.44	1.27	1.11
Treonin***	0.97	0.88	0.81
ME, Kcal/kg***	3.011	3.176	3.225

*Vitamin karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D₃ vitamini 2.000.000 IU; E vitamini 35.000 mg; K₃ vitamini 4.000 mg; B₁ vitamini 3.000 mg; B₂ vitamini 7.000 mg; Niasin 20.000 mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000 mg; B₆ vitamini 5.000 mg; B₁₂ vitamini 15 mg; Folik Asit 1.000 mg; D-Biotin 45 mg; C vitamini 50.000 mg; Kolin Klorit 125.000 mg; Kantaksantin 2.500 mg; Apo Karotenoik Asit Ester 500 mg bulunmaktadır.

**Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; manganez 80.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 200 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 150 mg bulunmaktadır.

***: Hesaplama yolu ile tespit edilmiştir.

4. 2. Yöntem

4. 2. 1. Deneme Grupları Oluşturulması

Civcivler gelmeden odaların tüm hazırlıkları tamamlanmış, zaman saatleri takılmıştır. Altlık materyalinin ısınması amacıyla 48 saat önceden odalarda ısıtıcılar çalıştırılmaya başlanmıştır. 7. günden itibaren sadece duvara montaj edilen ısıtıcılar kullanılmış ve ısıtıcılardan yayılan ışığın araştırmayı etkilememesi için ısıtıcıların yönü yukarı yönlendirilmiştir. Altlıkların üzerine ilk üç gün gazete kağıdı serilmiş ve her odaya 125 tane civciv rasgele dağıtılmıştır. Ölümleri göz önüne alarak ilk hafta fazladan 20 civciv temin edilmiştir. İlk hafta 23 saat aydınlık 1 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma yapılmıştır. İlk haftanın sonunda tüm civcivler tartılmış ve tüm grupların canlı ağırlıkları eşitlenmiştir. Tartımlarda g hassasiyetli terazi kullanılmıştır (Densi DS-30-HD, Türkiye). Başlangıç canlı ağırlıkları eşitlenen civcivlerde gruplandırma rastgele yapılmış ve grupların zaman saatleri ayarlanarak programlı aydınlatılmaya geçilmiştir. Her grubun kapısına bilgi kartı takılarak gruplara ait tüm bilgiler kayıt altına alınmıştır. Araştırmada, 23 aydınlık (A)/1saat karanlık (K) (23A:1K) uygulanan grup **Grup I**; 4A:2K:4A:2K:4A:2K:4A:2K (4x(4A:2K)) uygulanan grup **Grup II**; 8A:4K:8A:4K (2x(8A:4K)) uygulanan grup **Grup III**; kesintisiz olarak 16A:8K uygulanan grup **Grup IV**'ü oluşturmuştur. Her grup 5 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Araştırma 7-42 gün boyunca sürmüştür. Araştırma süresince incelenen özellikler aşağıda verilmiştir (46).

4. 2. 2. Canlı Ağırlık Tespiti

Canlı ağırlıkların tespiti; 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde yapılmıştır. Tartımlarda “g” hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Tartım günü piliçler 5-8 saat açlığı takiben tartılmışlardır. Piliçlerin tartımı tek tek yapılmış, kayıt edilmiştir.

4. 2. 3. Canlı Ağırlık Artışlarının Tespiti

Haftalık olarak tespit edilen canlı ağırlıklar her tekerrür için tekerrürdeki piliç sayısına ve gün sayısına bölünerek piliçlerin günlük canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

4. 2. 4. Yem Tüketiminin Tespiti

Yemler günlük olarak tartılarak verilmiş, kalan yemler haftalık olarak tartılıp yem tüketimleri tespit edilmiştir. Tüketilen yem piliç ve gün sayısına bölünerek piliçlerin günlük yem tüketimi tespit edilmiştir.

4. 2. 5. Yemden Yaralanma Oranın Tespiti

Piliçlerin günlük yem tüketimleri günlük canlı ağırlık artışlarına oranlanarak yemden yararlanma değerleri hesaplanmıştır.

Yemden yararlanma = $\text{Günlük yem tüketimi (g)} / \text{Günlük canlı ağırlık artışı (g)}$

4. 2. 6. Su Tüketiminin Tespiti

Piliçlerin önlerinde devamlı su bulundurulacak şekilde tartılarak verilen su kayıt edilmiş, artan su yine tartılarak alınmıştır. Suluklar günlük olarak yıkanıp

temizlendiği için su tüketimine ait veriler günlük olarak takip edilmiştir. Tüketilen su piliç sayısına bölünerek piliç başına günlük su tüketimi tespit edilmiştir.

4. 2. 7. Su Tüketimi / Yem Tüketiminin Tespiti

Piliçlerin günlük tükettiği su miktarı, günlük tükettiği yem miktarına oranlanarak tespit edilmiştir.

4. 2. 8. Üniformite Tespiti

Üniformite gruplara ait her tekerrür için araştırmanın 21 ve 42. günlerinde hesaplanmıştır. Piliçlerin ortalama canlı ağırlığının $\pm\%10$ içerisinde bulunan hayvanların yüzdesi alınarak tespit edilmiştir.

Üniformite= $[\text{Sürünün ortalama canlı ağırlığının } \pm \%10 \text{ içerisindeki piliç sayısı (adet)} / \text{Sürüdeki piliç sayısı (adet)}] \times 100$

4. 2. 9. Yaşama Gücünün Tespiti

Araştırma süresince ölen hayvanlar kayıt edilmiştir. Araştırmanın 21 ve 42. günlerinde sürüde canlı kalan piliçler, başlangıçtaki piliç sayısına oranlanarak yaşama gücü her tekerrür için yüzde olarak hesap edilmiştir.

Yaşama gücü= $(\text{Canlı piliç sayısı} / \text{Başlangıçtaki piliç sayısı}) \times 100$

4. 2. 10. Vücut Isılarının Tespiti

Araştırmanın 42. gününde tüm piliçlerin kloakasından 43 °C'ye kadar hassas ölçüm yapan bir termometre (BRAUN PRT 2000, EU) ile ölçülmüştür

4. 2. 11. Diz ve Taban Lezyonlarının Tespiti

Araştırmanın 42. gününde her bir tekerrürdeki tüm piliçlerin diz ve taban lezyonları Skrabic ve ark. (47) göre skorlanarak yapılmıştır. 0: Lezyon yok, 1: Hafif düzeyde lezyon, 2: Orta düzeyde lezyon, 3: Şiddetli düzeyde lezyon.



Resim 4. 8. Taban ve Diz Lezyonlarına Ait Görüntü

4. 2. 11. Kesim ve Karkas Analizleri

Kesim gününden 8 saat önce aç bırakılan piliçler tartıldıktan sonra her bir tekerrürün ortalama canlı ağırlığına yakın 2 piliç, toplamda her gruptan 10 piliç seçilerek kesime sevk edilmiştir. Kesim işlemi boyun uçurma yöntemi ile yapılmış, kesim işlemi sırasında piliçlerin kanları alınmıştır. Kesimi takiben iç organları çıkarılan piliçlerin kalp, karaciğer, dalak ağırlıkları ölçülmüştür. Sıcak karkas ağırlıkları alınan karkasla TSE standartlarına uygun olarak parçalanmıştır (48). Parçalama işlemi but, göğüs, kanatlar, sırt ve boyun olacak şekilde yapılmıştır. Karkas parçaları g hassasiyetli terazi ile ölçülmüş sıcak karkas randımanı, iç organlar ve karkas bölümlerine ait oransal değerler hesaplanmıştır.

4. 2. 12. Kan Analizleri

Soğuk zincirde laboratuvara getirilen kan örnekleri santrifüj edilerek serumları çıkartılmıştır. +4 °C’de muhafaza edilen serumlar ertesi gün Fırat Üniversitesi Araştırma Hastahanesi Merkez Laboratuvar götürülerek analizleri yapılmıştır. Bu amaçla, serbest triiyodotironin (T3), serbest tiroksin (T4), total testosteron, glikoz, ürik asit değerleri ölçülmüştür.

4. 2. 13. Kemik Analizleri

Sol tibio-tarsal kemikler etlerinden temizlendikten sonra ham kül analizleri için laboratuvara getirilmiş, analiz gününe kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir. Analiz günü + 4 °C çözdürülen kemiklerde ham kül analizi yapılmıştır. Bu analiz için Fırat Üniversitesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Laboratuvarında bulunan ham kül fırını kullanılmıştır (Protherm, Türkiye). Kül analizi için önceden desikatörde soğumaya bırakılan krozelere numara verilip darası alınmıştır. Tibio-tarsal kemikler kroze sığacak şekilde parçalanmış krozelere konularak tekrar tartılıp kayıt edilmiştir. Kül fırınına konulan numuneler 600C’de 6-8 saat yakıldıktan sonra desikatöre alınıp soğuması beklenmiştir. Daha sonra tartımı yapılarak kayıt edilmiştir. Tartım işleminde mg hassasiyete terazi kullanılmıştır (Densi HZY-32 A, Türkiye). Ham kül tayini için aşağıdaki formülden faydalanılmıştır (49).

$$\text{Ham kül} = [(dara + \text{ham kül, g}) - (dara, g) / (dara + \text{numune, g}) - (dara, g)] * 100$$



Resim 4. 9. Tibio-tarsal kemiklerde ham kül analizinin yapılması

4. 2. 14. İstatistik Analizler

Piliçlerin canlı ağırlıkları her bir piliç için, diğer tüm parametreler her bir tekerrür için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Verilere ait dağılımların normalliği Shapiro-Wilk testi ile kontrol edildikten sonra, grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Grup içi karşılaştırmalar Tukey HSD testi ile yapılmıştır (50). Analizlerin yapılmasında SPSS 22 paket programından faydalanılmıştır. Özellikler ortalama $\pm$ standart hata olarak gösterilmiştir. $P \leq 0.05$ olduğunda farklılıklar anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

5. 1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi

Etlik piliçlerde A/K ritmin piliçlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı parametreleri üzerine etkisi Tablo 5.1’de verilmiştir. Tablo 5.1. incelendiğinde, 7. gün canlı ağırlıkları (deneme başlangıcı) eşitlenerek denemeye alınan piliçlerin 14. gün canlı ağırlıkları birbirine benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Yirmi birinci gün Grup I, II ve III’ün canlı ağırlıkları birbirine benzer, Grup IV’ün canlı ağırlığı bu gruplardan düşük tespit edilmiştir ($P<0.01$). Yirmi sekiz ve 35. günlerde Grup I ve II’nin canlı ağırlıkları birbirine benzer ve yüksek tespit edilirken, bu grupları sırasıyla Grup III ve IV izlemiştir ($P<0.001$). Kırk ikinci gün canlı ağırlığı bakımından piliçler ilk 3 grupta birbirine benzer değerler almış, Grup IV’ün canlı ağırlığı diğer gruplardan düşük saptanmıştır ($P<0.001$).

Deneme gruplarına ait canlı ağırlık artışları değerlendirildiğinde (Tablo 5. 1), 7-14, 29-35, 36-42 ve 7-42. günler arasında canlı ağırlık artışları bakımından deneme grupları arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). On beş-21. günlerde ilk üç grupta canlı ağırlık artışı birbirine benzer, Grup IV’te bu gruplardan düşük hesaplanmıştır ($P<0.001$). Yirmi iki-28. günler arasında Grup I ve II’de canlı ağırlık artışı birbirine benzer, Grup III ve IV’den yüksek saptanmıştır ($P<0.001$).

Tablo 5. 1. Farklı Aydınlık-Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı (n=500)

Gün	Grup I (23A:1K)	Grup II (4x(4A:2K))	Grup III (2x(8A:4K))	Grup IV (16A:8K)	P
Canlı ağırlıklar (CA), g/piliç					
7	196.40±3.66	196.57±3.62	196.25±3.69	196.49±3.64	ÖD
14	548.95±28.26	511.88±9.01	526.69±8.22	512.93±7.34	ÖD
21	992.16±17.52 ^a	980.94±16.16 ^a	988.36±12.06 ^a	920.75±10.95 ^b	**
28	1592.49±25.77 ^a	1565.46±17.55 ^a	1486.21±18.74 ^b	1413.96±14.07 ^c	***
35	2323.77±52.05 ^a	2266.64±27.20 ^{ab}	2215.38±50.80 ^b	2096.45±77.76 ^c	***
42	2883.76±64.68 ^a	2835.28±81.83 ^a	2801.81±79.92 ^a	2582.07±107.51 ^b	***
Canlı ağırlık artışları (CAA), g/piliç/gün					
7-14	50.36±3.7	45.04±1.31	47.20±1.00	45.20±1.05	ÖD
15-21	63.31±1.97 ^a	67.00±1.08 ^a	65.95±0.55 ^a	58.25±0.56 ^b	***
22-28	85.76±1.61 ^a	83.50±1.18 ^a	71.12±2.19 ^b	70.45±2.13 ^b	***
29-35	104.46±4.13	100.16±3.49	104.16±9.8	97.49±9.82	ÖD
36-42	79.99±4.10	81.23±7.99	83.77±14.08	69.37±5.62	ÖD
7-42	76.78±1.86	75.39±2.4	74.44±2.31	68.15±2.97	ÖD

Veriler, ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, *: P<0.05, **: P<0.01, ***:

P<0.001. a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Tablo 5. 2. piliçlerin günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma özellikleri üzerine farklı A/K ritmin etkisini göstermektedir. Araştırmanın 7-14. günleri arasında en yüksek yem tüketimi Grup I'de bulunmuş, bu grubu sırasıyla Grup IV, III ve II izlemiştir (P<0.05). Grup III ve IV bu dönemde Grup I ve II'ye benzer yem tüketimi göstermiştir (P>0.05). On beş-21. günler arasında en yüksek yem tüketimi Grup I'de bulunmuş, Grup II ve III'de yem tüketimi düşmüş, en düşük yem tüketimi Grup IV'de tespit edilmiştir (P<0.05). Yirmi iki- 28. günler arasında diğer dönemlerin aksine Grup

III ve IV'ün yem tüketimi Grup I ve II'den yüksek tespit edilmiştir ($P<0.01$). Araştırmanın 29-35, 36-42 ve 7-42. günleri arasında grupların yem tüketimi değerleri birbirine benzerdir ($P>0.05$). Yemden yararlanma bakımından yapılan incelemelerde (Tablo 5. 2), 22-28. günler hariç incelenen tüm dönemlerde ve 7-42. günler arasında yemden yararlanma özelliği bakımından gruplar arasında istatistiki farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). 22-28. günler arasında Grup I ve II'nin yemden yararlanma özellikleri Grup III ve IV'den iyi çıkmıştır ($P<0.001$).

Tablo 5. 2. Farklı Aydınlik Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma (n=500)

Gün	Grup I (23A:1K)	Grup II (4x(4A:2K))	Grup III (2x(8A:4K))	Grup IV (16A:8K)	P
Yem tüketimi (YT), g/piliç/gün					
7-14	103.41±4.72 ^a	83.39±5.28 ^b	95.42±2.82 ^{ab}	98.12±2.51 ^{ab}	*
15-21	103.96±5.70 ^a	82.95±4.87 ^b	83.43±5.69 ^b	77.03±8.31 ^c	*
22-28	108.09±2.82 ^b	109.04±4.02 ^b	127.04±4.00 ^a	126.79±1.99 ^a	**
29-35	180.16±4.32	173.62±3.18	176.87±5.20	166.61±7.29	ÖD
36-42	176.72±10.23	180.56±10.24	193.92±9.92	172.22±6.76	ÖD
7-42	134.47±4.54	125.91±3.59	135.33±3.57	128.15±3.82	ÖD
Yemden yararlanma (YDO), (g YT/g CAA)					
7-14	2.06±0.16	1.86±0.15	2.02±0.07	2.17±0.06	ÖD
15-21	1.63±0.11	1.24±0.09	1.26±0.08	1.31±0.13	ÖD
22-28	1.26±0.05 ^b	1.30±0.05 ^b	1.78±0.04 ^a	1.80±0.04 ^a	***
29-35	1.73±0.05	1.73±0.04	1.69±0.21	1.70±0.13	ÖD
36-42	2.21±0.09	2.22±0.16	2.31±0.56	2.48±0.11	ÖD
7-42	1.76±0.04	1.67±0.05	1.82±0.08	1.88±0.02	ÖD

Veriler, ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$.

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı A/K ritmin piliçlerin su tüketimi ve su tüketimi/yem tüketimi (ST/YT) özellikleri üzerine etkileri Tablo 5. 3 de verilmiştir. Yapılan incelemelerde 7-14 (P<0.05), 15-21 (P<0.05) ve 22-28. (P<0.001) günlerde piliçlerin karanlıkta kaldıkları sürenin uzamasına paralel olarak su tüketiminin önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir. Yirmi dokuz-35 ve 36-42. günlerde su tüketimi gruplar arasında benzer bulunmuştur (P>0.05). Genel olarak (7-42), en yüksek su tüketimi Grup I de elde edilirken, bu grubu Grup II ve III izlemiş ve en düşük değer Grup IV de tespit edilmiştir. ST/YT değerleri 22-28. günler hariç incelenen tüm dönemlerde gruplar arasında benzer bulunmuştur (P>0.05). 22-28. günler arasında Grup I ve II’de ST/YT değeri benzer ve Grup III ve IV’den yüksek (P<0.001), 3. ve 4. gruplarda yine bu oransal değer benzer bulunmuştur (P>0.05).

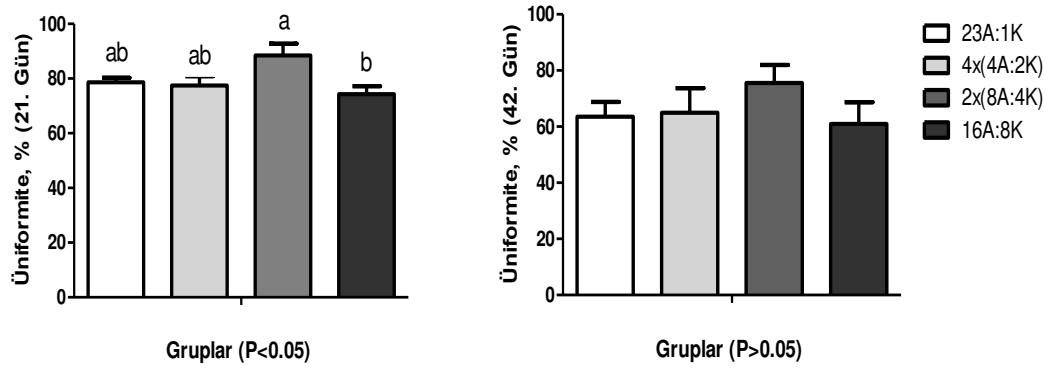
Şekil 5. 1, 21 ve 42. günlerde araştırma gruplarına ait sürü üniformitesini göstermektedir. Grup I, II, III ve IV’e ait 21. gün üniformite oranları sırasıyla % 78.61, 77.48, 88.45, 74.28 olarak belirlenmiştir. Yirmi birinci günde en yüksek üniformite Grup III’de tespit edilmiş, en düşük değer ise Grup IV’de bulunmuştur (P<0.05). Grup I ve II, Grup III ve IV’e istatistiki olarak benzer değerler göstermiştir. Kırk ikinci güne ait üniformite değerleri incelendiğinde (Şekil 5. 1), yine aynı sırayla % 63.52, 64.98, 75.58, 60.93 olarak tespit edilen değerler arasında istatistiki farklılığın kaybolduğu ve grupların benzer olduğu bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 5.3. Farklı Aydınlık Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi: Su Tüketimi, Yem Tüketimi/Su Tüketimi (n=500)

Gün	Grup I (23A:1K)	Grup II (4x(4A:2K))	Grup III (2x(8A:4K))	Grup IV (16A:8K)	P
Su tüketimi (ST) (CA), mL/piliç/gün					
7-14	116.31±1.71 ^a	113.23±1.22 ^{ab}	111.60±3.44 ^{ab}	104.32±2.36 ^b	*
15-21	188.83±2.96 ^a	159.41±10.93 ^{ab}	179.98±3.33 ^{ab}	165.22±4.05 ^b	*
22-28	271.87±8.08 ^a	265.02±3.94 ^a	231.61±6.61 ^b	230.44±2.15 ^b	***
29-35	318.30±8.75	298.84±3.72	334.45±13.73	312.19±6.29	ÖD
36-42	361.95±12.76	378.26±16.42	363.95±22.21	373.39±5.52	ÖD
7-42	251.45±4.84 ^a	242.95±5.22 ^{ab}	244.32±4.18 ^{ab}	237.11±1.62 ^b	*
ST/YT, mL/g					
7-14	1.24±0.04	1.35±0.08	1.16±0.02	1.06±0.03	ÖD
15-21	1.81±0.19	1.92±0.13	2.15±0.17	2.16±0.29	ÖD
22-28	2.51±0.11 ^a	2.43±0.08 ^a	1.82±0.03 ^b	1.82±0.02 ^b	***
29-35	1.76±0.03	1.72±0.03	1.89±0.09	1.87±0.06	ÖD
36-42	2.04±0.05	2.22±0.07	1.87±0.13	2.17±0.08	ÖD
7-42	1.87±0.03	1.93±0.02	1.79±0.04	1.83±0.05	ÖD

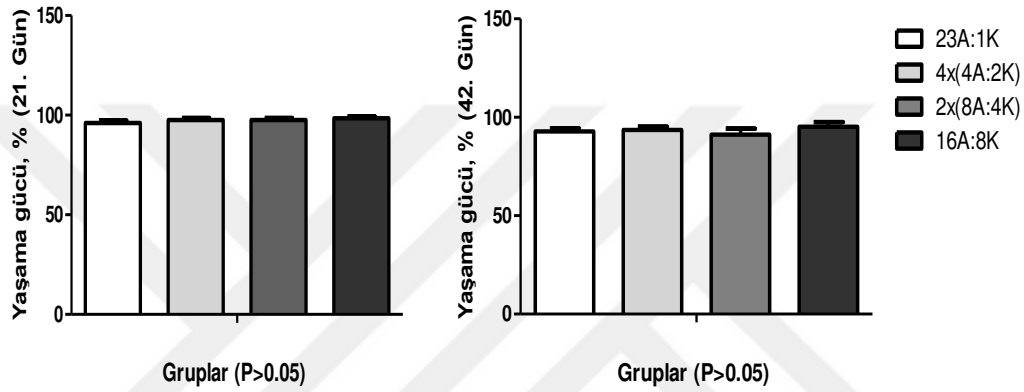
Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, *: P<0.05, ***: P<0.001

a, b: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.



Şekil 5. 1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde 21 ve 42. Günlerde Sürü Üniformitesi Üzerine Etkisi.

Şekil 5. 2, 21 ve 42. günlerde araştırma gruplarına ait yaşama gücü oranlarını göstermektedir. Grup I, II, III ve IV'e ait 21. gün yaşama gücü oranları sırasıyla % 96.00, 97.60, 97.60 ve 98.40 olarak, 42. gün yaşama gücü oranları ise aynı sırayla %92.80, 93.60, 91.20 ve 95.20 olarak tespit edilmiştir. Grupların 21 ve 42. gün yaşama gücü değerlerinde istatistiki farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$).



Şekil 5. 2. Farklı Aydınlık Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde 21 ve 42. Günlerde

Yaşama Gücü Oranları Üzerine Etkisi.

5. 2. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi

Tablo 5. 4. araştırma gruplarının bazı karkas özellikleri üzerine etkisini göstermektedir. Yapılan incelemede Grup I'in göğüs oranı diğer gruplardan daha yüksek bulunurken ($P<0.001$), Grup II, III ve IV göğüs oranı bakımından benzer değerler göstermiştir. Kanat oranı en yüksek Grup III'te bulunmuş, bunu sırasıyla Grup IV, III ve I izlemiştir ($P<0.001$). Karkas randımanı, but oranı, sırt ve boyun oranı, karaciğer, kalp ve dalak oranlarında gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 5. 4. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi (n=10)

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	P
(%)	(23A:1K)	(4x(4A:2K))	(2x(8A:4K))	(16A:8K)	
Karkas randımanı	77.40±1.84	79.51±0.56	77.63±1.23	79.09±0.46	ÖD
But oranı	39.44±0.52	40.19±0.49	39.64±0.41	39.25±0.46	ÖD
Göğüs oranı	39.33±0.39 ^a	37.11±0.62 ^b	36.41±0.45 ^b	36.98±0.25 ^b	***
Kanat oranı	9.23±0.33 ^c	10.01±0.21 ^{bc}	10.99±0.15 ^a	10.55±0.24 ^{ab}	***
Sırt ve boyun oranı	11.99±0.57	12.67±0.20	12.93±0.25	13.20±0.26	ÖD
Karaciğer oranı	2.05±0.07	2.24±0.11	2.20±0.08	2.12±0.09	ÖD
Kalp oranı	0.51±0.03	0.51±0.02	0.52±0.01	0.54±0.02	ÖD
Dalak oranı	0.13±0.01	0.14±0.01	0.13±0.01	0.14±0.01	ÖD

Veriler, ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, ***: P<0.001. a, b, c: Aynı

satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

5. 3. Farklı A/K ritmin etlik piliçlerde bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Tablo 5. 5. incelendiğinde, serbest T3 değerinin araştırma grupları arasında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Serbest T4 değeri Grup III ve IV’de birbirine benzer ve Grup I ve II den yüksek elde edilmiştir (P<0.05). Grup I ve II’nin serbest T4 değerleri benzer bulunmuştur. Serum testosteron düzeyi ilk üç grupta (Grup I, II, III) birbirine benzer ve Grup IV’ten yüksek çıkmıştır (P<0.05). En yüksek glikoz düzeyi Grup IV’te saptanmış (P<0.05), bunu sırasıyla Grup I, III ve II izlemiştir (P>0.05). Grup II, III ve IV’ün ürik asit düzeyi birbirine benzer (P>0.05) ve Grup I’den önemli derecede yüksektir (P<0.05).

Tablo 5. 5. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi (n=10)

Özellikler	Grup I (23A:1K)	Grup II (4x(4A:2K))	Grup III (2x(8A:4K))	Grup IV (16A:8K)	P
Serbest T3, ng/dL	0.78±0.09	0.79±0.10	0.69±0.09	0.60±0.12	ÖD
Serbest T4, pg/mL	2.52±0.31 ^b	2.88±0.41 ^b	3.89±0.48 ^a	3.85±0.27 ^a	*
Testesteron, ng/dL	31.88±3.60 ^a	28.58±4.65 ^{ab}	33.83±4.99 ^a	25.67±1.67 ^b	*
Glikoz, mg/dL	225.70±4.61 ^{ab}	204.20±7.69 ^b	214.20±5.04 ^b	243.40±10.30 ^a	*
Ürik Asit, mg/dL	4.71±1.77 ^b	8.31±0.96 ^a	7.8±1.17 ^a	7.27±0.8 ^a	*

Veriler, ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, *: P<0.05. a,b: Aynı satırda

farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

5. 4. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri Üzerine Etkisi

A/K ritmin piliçlerin bazı refah özellikleri üzerine etkileri Tablo 5. 6'da verilmiştir. Vücut sıcaklığı ve tibia kül düzeyleri bakımından araştırma grupları birbirine benzer değerler göstermiştir (P>0.05). Amonyak yanıkları bakımından yapılan değerlendirmede, sağ ayak (P<0.01), sağ diz, sol ayak ve sol diz lezyonları (P<0.001) Grup I'de düşük bulunmuştur. Grup II, III ve IV'de amonyak yanıkları bakımından gruplar benzer değerler göstermiştir (P>0.05).

Tablo 5. 6. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri
Üzerine Etkisi (n=500)

Özellikler	Grup I (23A:1K)	Grup II (4x(4A:2K))	Grup III (2x(8A:4K))	Grup IV (16A:8K)	P
Vücut sıcaklığı, °C	42.10±0.08	42.05±0.08	42.21±0.06	42.26±0.07	ÖD
Tibia ham kül düzeyi, %	17.78±0.74	17.99±0.40	17.23±0.53	18.14±0.44	ÖD
Amonyak yanıkları, %					
Sağ ayak	1.5±0.15 ^b	2.06±0.12 ^a	2.06±0.12 ^a	2.26±0.13 ^a	**
Sağ diz	1.36±0.16 ^b	2.06±0.1 ^a	2.16±0.11 ^a	2.14±0.06 ^a	***
Sol ayak	1.52±0.12 ^b	2.2±0.12 ^a	2.2±12 ^a	2.2±0.11 ^a	***
Sol diz	1.28±0.16 ^b	2.04±0.08 ^a	1.9±0.1 ^a	2.06±0.07 ^a	***

Veriler, ortalama ± standart hata olarak verilmiştir. ÖD: İstatistiki önem yok, **: P<0.01, ***: P<0.001.

a, b: Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

6. TARTIŞMA

6.1. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi

Aydınlatmanın piliçlerin performansı üzerindeki önemli etkileri, bilim adamlarının bu konuya eğilimini artırmış, bu konuda yapılan araştırmalar da piliçlerin performansı ve refahını artıracak en iyi aydınlatma modelinin oluşturulması hedeflenmiştir (13). Son yıllara kadar sürekli aydınlık periyodun piliçlerin performansı üzerine olan olumlu etkileri nedeniyle etlik piliç kümeslerinde 24 saat aydınlık veya 23 saat aydınlık /1 saat karanlık programlar uygulanmıştır (13, 33). Son yıllarda üretim yoğunluğunun artması, piliçlerin gelişme kabiliyetlerinin hızlanması, birde sürekli aydınlatma programları ile piliçlerin hızlı gelişme kabiliyetlerinin kamçılanması gibi nedenlerle piliçlerde metabolik ve iskelet sistemi problemleri ve bu problemlere bağlı ölüm oranları ciddi artış göstermiştir (13, 33). Bu sebeple piliçlerin performansını olumsuz yönde etkilemeyecek ama refah üzerine olumlu etki sağlayacak programlar ile ilgili araştırmalar ilgi uyandırmaktadır. Piliç kümeslerinde farklı sürelerde aydınlık/karanlık program uygulanan araştırmalar mevcuttur (36, 37, 38). Bu araştırmaların bir kısmında (13), aydınlık periyodun uzun tutulması piliçlerde yeme, içme aktivitesi üzerine olumlu etki sağladığı için piliçlerin performansını artırdığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, farklı sürelerde karanlık uygulamasının piliçlerde metabolik aktiviteyi düzenlediği, piliçlerin dinlenmesine olanak sağlayarak refahını artırdığı, bu sebeple fizyolojik sınırlar içinde uygulanan karanlık periyodun piliçlerin performansını etkilemediği (34, 35, 43), hatta artırdığı yöndeki araştırmalarda mevcuttur (36, 37). Avrupa Refah Komitesi'nin (2007/43/EC) etlik

piliçler için öngördüğü karanlık periyot en az 6 saattir (33). Fakat bu konuda yapılan birçok araştırma (37, 40, 44), piliçlere diğer kanatlılar gibi günde 8 saat karanlık program uygulanması konusunda yoğunlaşmıştır. Sürekli karanlık periyot veya kesikli (ritmik veya ritmik olmayan) programlar sürenin uzunluğuna bağlı olarak piliçlerin dinlenmesini, su alımı ve yeme hücumu gibi çeşitli refah parametreleri üzerine önemli olduğu için en uygun karanlık periyot uzunluğu konusundaki araştırmalar hem bilim adamlarının hem de etlik piliç üreticilerinin ilgisini çekmektedir. Bu doğrultuda planlanan bu araştırmada, sürekli karanlık uygulamasının yapıldığı Grup IV'de kesim yaşındaki (42. gün) canlı ağırlık ortalamasının diğer gruplardan önemli düzeyde düşük bulunduğu tespit edilmiştir. Diğer gruplara ait canlı ağırlık ortalamaları arasında sayısal farklılıklar bulunsa da bu farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Tablo 5.1). Canlı ağırlık artışlarına ait veriler incelendiğinde (Tablo 5.1), 15-21 ve 22-28. günler arasında en düşük canlı ağırlık artışı Grup IV'de tespit edilmesine rağmen, son döneme doğru günlük canlı ağırlık artışı arasındaki farklılık kaybolmuş, yine 7-42. günler arasında günlük canlı ağırlık artışındaki farklılıklar gruplar arasında benzer saptanmıştır. Grupların yem tüketimine ait verileri incelendiği zaman (Tablo 5.2), araştırmanın ilk 28 günlük periyodunda aydınlatma programları yem tüketimini üzerine etkili olurken, son dönemde yem tüketimi benzer bulunmuş, total yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranları bakımından (7-42) araştırma grupları arasında istatistiki farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Benzer bulguların elde edildiği araştırmalarda, İlhan ve Yetişir (51), 23 saat aydınlatma yapılan sürekli program ile piliçlerin hayatlarının farklı dönemlerinde farklı sürelerde aydınlatma uygulanan 3 farklı kısıtlı programı karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar erken dönemde sürekli aydınlatma programlarının piliçlerin canlı

ağırlık, canlı ağırlık arışı ve yem tüketimi üzerine etkili olduğunu belirtirken, son 30-42 günlük dönemde aydınlatma programlarının incelenen parametreleri etkilemediğini ortaya koymuşlardır. Büyümenin ilk 10 günlük döneminde kısıtlı aydınlatmanın yemden yararlanmayı iyileştirdiği tespit edilmiştir. Yine Hassanzadeh ve ark. (34), kısıtlı aydınlatma programlarının erken yaşlarda canlı ağırlığı olumsuz etkilerken final canlı ağırlığın sürekli ve kısıtlı aydınlatma yapılan gruplar arasında benzer olduğunu belirtmişlerdir. Devamlı aydınlatma grubunda yem tüketimi yüksek tespit edilmiştir.

Tablo 5. 3 araştırma gruplarının günlük su tüketim miktarlarını göstermektedir. İlgili tablonun 7-42 günlük ortalamaları incelendiğinde 8 saat sürekli karanlık uygulanan grupta diğer gruplar ile karşılaştırıldığında su tüketiminin önemli derecede düştüğü görülmektedir. Baykalır ve Şimşek (52) 8 saat kesintisiz karanlık program uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde piliçlerin serum albümin düzeylerinin önemli ölçüde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgular uzun süren karanlık periyodun piliçlerin metabolizmasını etkileyecek şekilde susuzluğa sebep olduğunun göstergesi olabilir. Yine aynı tabloda araştırma gruplarında tüketilen birim yem için tüketilen birim su hesaplanmıştır (Tablo 5. 3). Araştırma gruplarının tüketilen birim yem için benzer ölçüde su tüketimine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Araştırmada 21 ve 42. günlerde gruplara ait sürü üniformitesi hesaplanmıştır (Şekil 5.1). Bir örneklik bakımından en yüksek değer Grup III'de, en düşük değer Grup IV'de tespit edilmiştir. 21. günde ortalamalar arasındaki farklılık önemli hesaplanmış, 42. günde benzer bulgular elde edilse de ortalamalar arasında istatistiki farklılık saptanmamıştır. Özellikle Grup IV'de ki düşük üniformitenin kaynağı bu gruba uygulanan aydınlatma programının sürüde güçlü ve zayıf piliçlerin oluşumuna sebep olduğu, güçlülerin daha fazla yem tüketerek canlı ağırlıklarını artırdığı,

zayıfların ise daha geride kalarak sürüde üniformitenin bozulmasına sebep olduğu düşünülmüştür. 2x (8A:4K) grupta üniformitenin yükselmesi bu programın tüm piliçleri daha fazla yem tüketimi için motive ettiğinin göstergesi olabilir.

Araştırma gruplarına ait yaşama gücü değerleri incelendiğinde (Şekil 5.2), tüm gruplarda yaşama gücü değerlerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. İlhan ve Yetişir (51), benzer şekilde sürekli ve kesikli aydınlatma programlarının ölüm oranlarını etkilemediğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmalardan farklı olarak, Abbaş ve ark. (36), kesintili sınırlı aydınlatma uyguladıkları etlik piliçlerde (2A:2K) ölüm oranının önemli ölçüde düştüğünü tespit etmişlerdir. Hassanzadeh ve ark. (53), 3-14 ve 10-21. günler arasında 1A:3K program uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde sürekli aydınlık gruba göre (23A:1K) asitese bağlı ölüm oranlarının önemli ölçüde azaldığını saptamışlardır.

6. 2. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerin Bazı Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi

Araştırmada piliçlerin karkas özelliklerine ait tablo incelendiği zaman (Tablo 5. 4), göğüs oranının Grup I'de, kanat oranının Grup III ve IV'de yüksek olduğu tespit edilmiştir. Göğüs oranının birinci grupta yüksek olmasının sebebi karkas ağırlığının bu grupta yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Benzer şekilde, karkas ağırlığı düşük olan gruplarda da kanat oranı yüksek tespit edilmiştir. Bu durum canlı ağırlık artışına bağlı olarak göğüsün daha hızlı etlenmesine karşın kemik oranının fazla olduğu kanatta ağırlık artışının daha yavaş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (54). Bu bulgulara paralel olarak, Olanrewaju ve ark. (42), 23A:1K grupla karşılaştırıldığında 16A:8K uygulamanın karkas ve göğüs ağırlığını önemli ölçüde düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Araştırmada karkas randımanı ve iç organ oranları

bakımından grupların benzer olduğu saptanmıştır (Tablo 5.4). İlhan ve Yetişir (51), farklı sürelerde aydınlık/karanlık uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde karkas randımanı bakımından grupların benzer olduğunu, erken dönem kısıtlı (4-10. günlerde 8 saat) aydınlatma yapılan gruplarda karın yağı ağırlığı ve oranının arttığını, sürekli aydınlatma yapılan grupta ise kanat ağırlığı ve oranının önemli ölçüde düştüğü tespit etmişlerdir. Erdem ve ark. (55), 24 saat aydınlık ve 16A:8K uyguladıkları Pekin ördeklerinde yaptıkları araştırmada, devamlı aydınlık program uyguladıkları grupta kesim yaşı, göğüs, kanat ve karın yağı oranlarının daha yüksek olduğunu saptanmıştır. Li ve ark. (43), 23A:1K, 20A:4K, 16A:8K, 12A:12K program uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde, aydınlık periyodun uzamasına bağlı olarak göğüs kası oranının arttığı, karkas randımanı, bacak ve kanat oranlarının araştırma grupları arasında benzer olduğu tespit edilmiştir. Yang ve ark. (39), sürekli aydınlık grupla karşılaştırıldığında 4A:4K uygulanan piliçlerde karkas ağırlığının arttığını belirtmişlerdir. Laçın ve ark. (40), 23A:1K grupla karşılaştırıldığında 16A:8K uygulanan piliçlerde iç organ ağırlıklarının arttığı bildirilmiştir.

6. 3. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Serbest T3 ve T4 hormonları protein, karbonhidrat ve yağ metabolizmasında rol alan önemli anabolizan hormonlardır. Abbaş ve ark. (36), hem sürekli hem de kesikli sınırlı aydınlatma programlarının sürekli aydınlık programlara kıyasla serum T3 seviyesini önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca karanlık periyodun uzunluğuna bağlı olarak serum melatonin seviyesinin arttığı, bunda leptin seviyesini artırarak serum T4 seviyesini yükselttiği tespit edilmiştir (56, 57). Benzer şekilde, bu

araştırmada araştırma gruplarının serbest T3 değerleri arasında farklılık tespit edilmemesine rağmen, sürekli karanlık periyodun uygulandığı dördüncü grupta ve kesikli karanlık periyodun uygulandığı üçüncü grupta serbest T4 düzeyinin önemli derecede arttığı tespit edilmiştir (Tablo 5. 5). Bu bulgulardan farklı olarak, Hassanzadeh ve ark. (34), sürekli aydınlık program uygulanan piliçlerle karşılaştırdıklarında karanlık periyodun piliçlerde serum T3 ve T4 seviyelerini önemli ölçüde düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Bu hormonların azalması metabolik yükü düşürerek vücudun oksijene olan ihtiyacını azaltmıştır. Bu sayede piliçlerin asites ve diğer kardiyo-vasküler hastalıklara direncinin arttığı belirtilmiştir. Hassanzadeh ve ark. (53) bir başka araştırmalarında kesikli aydınlatma programlarının özellikle yaşamın erken dönemlerinde plazma T3 seviyesini düşürdüğünü, T4 seviyesini yükselttiğini bildirmişlerdir. Yine bu durumun metabolik yükü azalttığı belirtilmiştir.

Serum testosteron hormonu ile ilgili veriler incelendiği zaman (Tablo 5.5), özellikle 16A:8K uygulanan grupta serum testosteron düzeyinin önemli ölçüde düştüğü tespit edilmiştir. Bu bulgu uzun süreli kısıtlı aydınlatma programının serum testosteron hormonunun sentezini azalttığının bir göstergesi olabilir. Testosteron hormonunu erkeklerde kaslanmayı sağladığı için bu gruptaki piliçlerde canlı ağırlığın düşük çıkmasının nedenlerinden biride düşük testosteron düzeyi olabilir. Benzer şekilde, Charles ve ark. (58) erkek etlik piliçlerde uzun süren aydınlık periyodun testis ağırlığının artmasına ve özellikle hayatın erken dönemlerinde plazma androjen seviyesinin yükselmesine sebep olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgulardan farklı olarak, Kühn ve ark. (59) 23A:1K ve 1A:3K uyguladıkları etlik piliç kümeslerinde, kesikli sınırlı aydınlatma yaptıkları gruplarda erkek piliçlerde plazma testosteron düzeyini önemli ölçüde yüksek tespit etmişlerdir.

Grupların serum glikoz düzeyleri incelendiğinde (Tablo 5.5), sürekli sınırlı aydınlatma yapılan grupta serum glikoz düzeyi en yüksek belirlenirken, bunu sürekli aydınlatma ve kesikli sınırlı aydınlatma programları izlemiştir. Kan glikoz düzeyi stresin önemli bir göstergesidir. Stres altında salgılanan kortikosteron hormonu vücuda hızlı enerji sağlamak için glikojen depolarını kullanarak ve glukoneogenesis yoluyla kan glikoz seviyesini yükseltmektedir (60). Grupların serum glikoz düzeylerindeki farklılıklar stres kaynaklı olabilir. Dördüncü gruptaki yüksek glikoz düzeyi bu gruptaki stresin yüksekliği ile bağdaştırılabilir.

Serum ürik asit düzeyi stresin diğer önemli göstergesidir. Özellikle protein metabolizması ürünü olan ürik asit vücuda karbonhidrat kaynaklı yeterli enerji alınmadığı dönemlerde glukoneogenesis kaynaklı enerji elde edilmesi sırasında oluşur (60). Sürekli aydınlık programa göre kısıtlı aydınlık programlardaki ürik asit yüksekliği bu gruplardaki piliçlerin glukoneogenez yolu ile daha fazla enerji elde ettiklerinin bir göstergesi olabilir.

6. 4. Farklı Aydınlık/Karanlık Ritmin Etlik Piliçlerde Bazı Refah Parametreleri Üzerine Etkisi

Etlik piliç kümeslerinde ışığın vücut sıcaklığı üzerine önemli etkisi olduğu bildirilmektedir (13, 61). Aydınlık süresinin uzunluğuna bağlı olarak artan yem tüketiminin vücut hararetini artıracak düşünülse de, araştırma grupları arasında yem tüketimi benzer olduğu için vücut sıcaklığı bakımından önemli farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 5.6).

Artan yem tüketiminin ve fiziksel aktivitenin kemik kalitesi üzerine önemli etkileri olduğu bildirilmiştir (62). Benzer yem tüketimine sahip araştırma gruplarının

tibia kül değerleri arasında önemli bir farklılığın olmaması (Tablo 5.6), aydınlık periyodun uzunluğu ve aydınlık-karanlık sürelerin farklılığının piliçlerin kemik kül düzeylerini etkilemediği ortaya koyulmuştur.

Tablo 5.6 incelendiği zaman, amonyak yanıkları ile ilgili tüm parametrelerin sınırlı aydınlatma yapılan gruplarda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kısıtlı aydınlatma yapılan gruplarda yüksek amonyak yanıkları oranının bu gruptaki piliçlerin daha az hareket etmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Škrbić ve ark. (2015) etlik piliçlere 8-39. günlerde 16A:4K:2A:2K, 40-42. günlerde 23A:1K (AP 1); 16A:8K (8-14 günler), 16A:3K:2A:3K (15-21 günler), 16A:2K:4A:2K (22-28 günler), 16A:1K:6A:1K (29-35 günler), 23A:1K (36-42 günler) (AP 2) aydınlatma uygulamışlardır. Taban yastığı sorunları ilk grupta önemli ölçüde yüksek bulunurken diz eklemine ait yangıların ikinci grupta daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; araştırma bulguları değerlendirildiğinde kesintisiz sürekli aydınlatma programının (8 saat sürekli karanlık) piliç performansını ve refahını önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Hem enerji tasarrufu hem de piliçlere daha fazla dinlenme zamanı sağlamak amacıyla kesintili sınırlı aydınlatma programları uygulanabilir. Her iki kesintili sınırlı aydınlatma programında incelenen parametrelerde benzer sonuçlar elde edilse de sürü üniformitesi bakımından Grup III'ün (2x(8A:4K)) daha iyi olduğu düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Anonim. “Beyaz et sanayicileri ve danızlıkçıları birliği derneği (BESD-BİR) 2018” <http://www.besd-bir.org/istatistikler>. 05.01.2019.
2. Anonim. “Türkiye istatistik kurumu hayvancılık üretim” <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. 01.03.2019.
3. Akbay R, Yalçın S, Ceylan N, Olhan E. “Türkiye tavukçuluğunda gelişmeler ve hedefler” V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi 17-21 Ocak 2000, Ankara.
4. Uçar A, Türkoğlu M, Sarıca M. Etlik piliç ve ebeveynlerinin gelişimi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 2018; 6(1): 73-77.
5. Simsek UG, Ozhan N. Effects of Flock Size in Broilers Reared in a Floor System on Performance, Some Blood Parameters, Bone Quality and Musculus Pectoralis Ph Level. Ann Anim Sci 2015; 15(2): 505-516.
6. Astaneh IY, Chamani M, Mousavi SN, Sadeghi AA, Afshar MA. Effects of stocking density on performance and immunity in Ross 308 broiler chickens. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2018; 24 (4): 483-489.
7. El-Tahawy AAS, Taha AE, Sara A. Adel Effect of flock size on the productive and economic efficiency of Ross 308 and Cobb 500 broilers. Europ Poult Sci 2017; 81:1-10.
8. Sarıca M, Yamak US. Yavas gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 2010; 25(1):61-67.
9. Rezaei M, Yngvesson J, Gunnarsson S, Jönsson L, Wallenbeck A. Feed efficiency, growth performance, and carcass characteristics of a fast- and a slower-growing broiler hybrid fed low- or high-protein organic diets. Org Agr 2018; 8:121-128.
10. Özcan İ. Farklı Genetik Yapılı Broylerlerde Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 1997; 37(2): 47-63.
11. Anonim. “Yerli tavuk Anadolu T tanıtıldı” <https://www.haberturk.com/ekonomi/is-yasam/haber/1554372-yerli-tavuk-t-ile-siyah-pirinc-artik-turk-sofralarinda-yer-alacak#>. 27.03.2019
12. Zaghari M, Fazlali F, Gerami A, Eila N, Moradi S. Effects of environmental factors on the performance of broiler breeder hens. J Appl Poult Res 2011; 20 :383–38.
13. Olanrewaju HA, Thaxton JP., Dozier WA, Purswell J, Roush WB, Branton SL. A review of lighting programs for broiler production. Int J Poult Sci 2006; 5(4): 301-308.
14. Anonim. The science of poultry lighting. A bird’s eye view. AgriShift is a registered trademark of Once Innovations, Inc. ©2014 All Rights reserved. Patented in the U.S. Other Worldwide Patents Pending. Rev 01212014. ONCE Inc. | 5455 Highway 169 N | Plymouth | MN 55442 | U.S.A.
15. Baxter M, Joseph N, Osborne VR, Bédécarrats GY. Red light is necessary to activate the reproductive axis in chickens independently of the retina of the eye. Poult Sci 2014; 93: 1289-1297.
16. Kögler JE. “Chicken Eye Anatomy” <http://www.lsi.usp.br/~bioinfo/chickeneye.html>. 28.03.2019
17. Durmuş İ, Karaçay N, Kamanlı S. “Yumurta tavuklarında ışığın fizyolojik etkisi ve aydınlatma programları”. <http://www.erelektronik.com/pdf/ermarkaliurunler/kumes-aydinlatma/Yumurta-Tavuklarinda-Isigin-Fizyolojik-Etkisi-ve-Aydinlatma-Programlari.pdf>. 08.03. 2019
18. Deep A., Schwan-Lardner K., Crowe TG., Fancher BI., Classen HL. Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics and welfare. Poult Sci 2010; 89: 2326-2333.
19. Deep A, Schwan-Lardner K, Crowe TG, Fancher BI, Classen HL. Effect of light intensity on broiler behaviour and diurnal rhythms. Appl Anim Behav Sci 2012; 136: 50– 56.
20. Rault JL, Clark K, Groves PJ, Cronin GM. Light intensity of 5 or 20 lux on broiler behavior, welfare and productivity. Poult Sci 2017; 96:779–787.
21. Guo YL, Ma SM, Du JJ, Chen JL. Effects of light intensity on growth, anti-stress ability and immune function in yellow feathered broilers. Braz J Poultry Sci 2018; 20(1): 079-084.
22. Molino AB, Garcia EA, Santos GC, Vieira Filho JA, Baldo GA, Almeida Paz IC. Photostimulation of Japanese quail. Poult Sci 2015; 94: 156-161.

23. Bayraktar H, Açıkgöz Z, Altan Ö, Kırkpınar F. “Monokromatik aydınlatmanın etlik piliç performansı, karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri” Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 9-11 Ekim 2014, Elazığ.
24. Jahedi A, Seyedabadi HR, Emamzadeh AN. The effect of using fluorescent and incandescent light bulbs on the performance of broiler chicken production. *J Appl Anim Res* 2016; 14:75-80.
25. Archer GS. Comparison of incandescent, CFL, LED and bird level LED lighting: Growth, fear and stress. *Int J Poult Sci* 2015; 14 (8): 449-455.
26. Mendes AS, Paixao SJ, Restelatto R, Morello GM, de Moura DJ, . Possenti JC. Performance and preference of broiler chickens exposed todifferent lighting sources. *J Appl Poult Res* 2013; 22: 62-70.
27. Bobadilla-Mendez MF, Rojas-Granados CP, Andrade EF, Retes PL, Ferreira LG, Alvarenga RR, Rodriguez-Gil JE, Fassani EJ, Zangeronimo MG. Effect of different light sources on reproductive anatomy and physiology of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Anim Reprod Sci* 2016; 168: 50-56.
28. Mobarkey N, Avital N, Heiblum R, Rozenboim I. The role of retinal and extra-retinal photostimulation in reproductive activity in broiler breeder hens. *Domest Anim Endocrinol* 2010; 38: 235-243.
29. Chang SC, Lin MJ, Zhuang ZX, Huang SY, Lin TY, Jea YS, Fan YK, Lee TT. Effect of monochromic light-emitting diode light with different color on the growth and reproductive performances of breeder geese. *Asian-Australas J Anim Sci* 2016; 29: 830-837.
30. Xie D, Li J, Wang ZX, Cao J, Li TT, Chen JL, Chen YX Effects of monochromatic light on mucosal mechanical and immunological barriers in the small intestine of broilers. *Poult Sci* 2011; 90: 2697-2704.
31. Rozenboim I, Mobarkey N, Avital-Cohen NY, Kashash-Hanin Y, Heiblum R, Chaiseha Y, Halawani ME. Photostimulation effects on reproductive activities of domestic birds. The XXIV World’s Poultry Congress, 05-09 August 2012, Brazil.
32. Pan J, Yang Y, Yang B, Dai W, Yu Y: Human-friendly light-emitting diode source stimulates broiler growth. *Plos One* 2015; <http://doi:10.1371/journal.pone.0135330>.
33. Bozkurt Z. Avrupa Birliği’nde etçi ve yumurtacı tavukların refah standartları için yasal gereklilikler ve Türkiye’nin uyumu. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi* 2017; 6 (2):23-35.
34. Hassanzadeh M, Al-Masri F, Maddadi, MS, Shojaei H, Eghbalian A, Abbasi S, Yousefi K. Comparative study on the beneficial effects of different darklength schedules on the incidence of ascites and metabolic parameters in fast growing broiler chickens. *Iran J Vet Med* 2012; 6(2):113-121.
35. Çalışlar S, Yeter B, Şahin A. Importance of melatonin on poultry. *J Agric Nat* 2018; 21(6):987-997.
36. Abbas AO, Alm El-Dein AK, Desoky AA,. Galal MAA. The effects of photoperiod programs on broiler chicken performance and immune response. *Int J Poult Sci* 2008; 7 (7): 665-671.
37. Bayram A, Özkan S. Effects of a 16-hour light, 8-hour dark lighting schedule on behavioral traits and performance in male broiler chickens. *J Appl Poult Res* 2010; 19: 263–273.
38. Skrbic, Z., Pavlovski, Z., Lukic, M., Petricevic, V. Incidence of footpad dermatitis and hock burns in broilers as affected by genotype, lighting program and litter type. *Ann Anim Sci* 2015; 15:433-445.
39. Yang H, Xing H, Wang Z, Xia J, Wan Y, Hou B, Zhang J. Effects of itermittent lighting on broiler growth performance, slaughter performance, serum biochemical parameters and tibia parameters. *Ital J Anim Sci* 2015; 14(4): 684-689.
40. Laçin E, Çoban Ö, Sabuncuoğlu N. Sürekli ve sabit ışıklandırma programlarının broylerlerde organ gelişimi üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi* 2016; 11(1): 60-66.
41. Mosleh N, Amirmoezzi F, Nazifi S. Intermittent photoperiod schedule does not influence brain and serum melatonin and selected serum antioxidant enzymes activity in broiler chickens. *Poult Sci J* 2016; 4(2): 81-87.
42. Olanrewaju HA, Miller WW, Maslin WR, Collier SD, Purswell JL, Branton SL. Influence of light sources and photoperiod on growth performance, carcass characteristics, and health indices of broilers grown to heavy weights. *Poult Sci* 2018; 97:1109-1116.

43. Li W, Guo Y, Chen J, Wang R, He Y, Su D. Influence of Lighting Schedule and Nutrient Density in Broiler Chickens: Effect on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality. *Asian-Aust J Anim Sci* 2010; 23(11): 1510-1518.
44. Özkan S, Yalçın S, Babacanoğlu E, Kozanoğlu H, Karadaş F, Uysal S. Photoperiodic lighting (16 hours of light:8 hours of dark) programs during incubation: 1. Effects on growth and circadian physiological traits of embryos and early stress response of broiler chickens. *2012 Poult Sci* 91: 2912–2921.
45. NRC: National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition, 1994.
46. Erensayın C. Bilisel-Teknik-Pratik Tavukçuluk. Cilt 3. Nobel yayın dağıtım. ISBN 975-591-164-2, Ankara, 2000.
47. Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukic M, Petricevic V, Miljkovic B, Marinkov G. The effect of the diet on incidence of footpad lesions and productivity of broilers. *Biotechnol Anim Husband* 2012; 28: 353-360.
48. TSE. Türk Standartları Enstitüsü “Tavuk gövde eti-parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları” TS 5890, Kabul tarihi:18.06.2014
49. Sarı M, Çerçi İH. Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Yemlerin kimyasal analizleri. Elazığ-tolga-ofset, 1993.
50. Kalaycı Ş. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Dinamik Akademi Yayın Dağıtım. Birinci baskı 2018, ISBN 6051221533.
51. İlhan U, Yetişir R. Broyler yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan aydınlatma programlarının verim performansları ve bazı karkas özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 2009; 23 (47): 63-72.
52. Baykalır Y, Şimşek ÜG. “Effect of different photoperiod treatments on serum albumin levels in broiler”. *Zeugma I. International Congress of Multidisciplinary Studies*. 13-16/09/2018, Gaziantep.
53. Hassanzadeh M, Shojadoost B., Feyzih A, Buyse J, Decuyper E. Effect of intermittent lighting schedules at the young age of broiler chickens on the incidence of ascites and metabolic parameters. *Arch Geflügelk* 2005; 69 (2):57–61.
54. Abdullah AY, Matarnah SK. Broiler performance and the effects of carcass weight, broiler sex, and postchill carcass aging duration on breast fillet quality characteristics. *J Appl Poult Res* 2010; 19: 46-58.
55. Erdem E, Onbaşlar EE, Gücüyener HÖ. Effects of 16L : 8D photoperiod on growth performance, carcass characteristics, meat composition, and blood parameters of Pekin ducks. *Türk J Vet Anim Sci* 2015; 39: 568-575.
56. Abbas AO., Gehad EA, Hendricks III GL., Gharib HBA, Mashaly MM. The effect of lighting program and melatonin on the alleviation of the negative impact of heat stress on the immune response in broiler chickens. *Int J Poult Sci* 2007; 9: 651-660.
57. Legradi G, Emerson CH, Ahima RS, Flier JS, Lechan RM. Leptin prevents fasting-induced suppression of prothyrotropin-releasing hormone messenger ribonucleic acid in neurons of the hypothalamic paraventricular nucleus. *Endocrinology* 1997; 138: 2569-2576.
58. Charles RG, Robinson FE, Hardin RT, Yu MW. Growth, body composition, and plasma androgen concentrations of male broiler chickens subjected to different regimes of photoperiod and light intensity. *Poult Sci* 1992; 71: 1595-1605.
59. Kühn ER, Darras VM, Gysemans C, Decuyper E, Berghman LR, Buyse J. The use of intermittent lighting in broiler raising: 2. effects on the somatotrophic and thyroid axes and on plasma testosterone levels. *Poult Sci* 1996; 75:595-600.
60. Özhan N, Şimşek ÜG, Özçelik M. Comparison of floor and cage housing systems in terms of some welfare assessments in broiler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2016; 63: 317-322.
61. Başer E, Yetişir R. Farklı aydınlatma programlarının etlik piliç performansı ve refahı üzerine etkisi. *Hayvansal Üretim* 2010; 51(2): 68-76.
62. Lewis PD, Morris TR. Responses of domestic poultry to various light sources. *World’s Poult Sci J* 1998; 54: 72-75.

8. ÖZGEÇMİŞ

28.11.1983 tarihinde Elazığ merkeze bağılı Ortaçalı köyünde dünyaya geldim. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2009 yılında Fırat Üniversitesi Veterinerlik Fakültesinde eğitim-öğretimimi tamamlayarak 2010 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında veteriner hekim olarak göreve başladım 2016 yılında Fırat Üniversitesi Tarım Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Merkezine geçiş yaptıktan sonra çiftlik veteriner hekimi olarak görev yapmaktayım.