

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2019, 56 (1):129-133
DOI: 10.20289/zfdergi.414212

Hakan BAYRAKTAR^{1a*}
Zümrüt AÇIKGÖZ^{1b}
Özge ALTAN^{1c}
Figen KIRKPINAR^{1d}

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü,
Bornova-İzmir

^aOrcid : 0000-0002-7071-5947

^bOrcid : 0000-0001-5517-4153

^cOrcid : 0000-0002-6304-6431

^dOrcid : 0000-0002-2018-755X

*sorumlu yazar: bayraktar.h@gmail.com

Anahtar Sözcükler:

Etlük piliç, monokromatik aydınlatma, performans, kesim özellikleri, kan parametreleri

Key Words:

Broiler, monochromatic lighting, performance, slaughter characteristics, blood parameters

Monokromatik Aydınlatmanın Etlük Piliç Performansı, Kesim Özellikleri ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri*

The Effects of Monochromatic Lighting on Performance, Slaughter Characteristics and Some Blood Parameters of Broilers

*Bu makale, 9-11 Ekim 2014 tarihlerinde Ulusal Kümes Hayvanları Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özet basılmıştır.

Alınış (Received):10.04.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 07.11.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışma monokromatik aydınlatmanın etlik piliç performansı, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot: Toplam 504 adet günlük erkek civciv (Ross-308) her biri 4 tekerrürlü (42 civciv) 3 muamele grubuna [kompakt floresan (KF)- kontrol, mavi led (ML)-470 nm ve yeşil led (YL)-570 nm] ayrılmıştır. Deneme boyunca hayvanlara 23 s aydınlık ve 1 s karanlık aydınlatma programı uygulanmıştır. Tüm gruplarda hayvanlar ışık geçirmez bölmelerde barındırılmış ve aynı başlatma (0-21. günler) ve bitirme (22-45. günler) yemi ile beslenmişlerdir. Yem ve su *ad-libitum* tüketiminde sunulmuştur.

Bulgular: Denemenin 21. gününde ML grubunun canlı ağırlığı KF ve YL gruplarına göre önemli düzeyde azalmıştır. Çalışmanın sonunda, en yüksek canlı ağırlığa YL grubu ulaşmıştır. Monokromatik mavi aydınlatma, 0-21. günler arasında yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemiştir. Kolesterol düzeyi hariç, muamele grupları arasında kan parametreleri ve kesim özellikleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiştir. ML grubunda 40. gün kan kolesterol düzeyi artmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak, etlik piliç üretiminde performansın iyileştirilmesi amacıyla YL uygulaması önerilebilir.

ABSTRACT

Objective: In this study, it was conducted to determine the effects of monochromatic lighting on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broilers.

Material and Methods: A total of 504 one day old chicks (Ross-308) were randomly divided into 3 treatment groups [compact fluorescent (CF)-control, blue led (BL)-470 nm and green led (GL)-570 nm] in 4 replicates each (42 chicks). The animals were exposed to a lighting schedule of 23 h of light and 1 h of dark throughout the experiment. The animals in all groups were housed in light-proof (opaque) pens and fed on same starter (from 0 to 21 days) and finisher (from 22 to 45 days) diets. Feed and water were offered for *ad-libitum* consumption.

Results: Body weight of BL at 21 days significantly decreased compared to CF and GL groups. At the end of the study, GL group reached the highest body weight. Monochromatic blue lighting adversely affected feed conversion ratio from 0 to 21 days. No significant differences were determined in blood parameters except cholesterol level and slaughter characteristics between treatment groups. On 40 days, blood cholesterol level increased in BL group.

Conclusion: As a result, it might be suggested GL treatment to improve performance in broiler production.

GİRİŞ

Tavukçulukta aydınlatma üreme ve prodüktif performansı etkileyen önemli bir çevresel faktördür. Etlik piliç üretiminde uygulanan aydınlatma programının ve kullanılan ışık kaynağının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve yaşama gücü gibi üretimde karlılığı belirleyen performans kriterlerini iyileştirmesi beklenmektedir (Classen, 2003).

Kümeslerin aydınlatılmasında genellikle konutların aydınlatılmasında kullanılan ışık kaynaklarından yararlanılmakta, enerji verimliliği ve insan gözünün algılama yeteneğine göre belirlenmiş standartlar kullanılmaktadır (Prescott and Wathes, 1999a). Bu yaklaşımın doğal bir sonucu olarak kümeslerin aydınlatılmasında, düşük güç tüketimleri ve yüksek enerji verimleri ile öne çıkan kompakt floresanların kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak mevcut durum kanatlı fizyolojisi dikkate alınarak değerlendirildiğinde, farklı ışık dalga boylarına insan ve tavuk gözünün duyarlılıklarındaki benzerliklerin ve farklılıkların (Prescott and Wathes, 1999a, 1999b; Lewis and Morris, 1998, 2000) önemsenmediği anlaşılmaktadır. İnsan ve kanatlıların maksimum duyarlılık gösterdiği dalga boyu ($\lambda_{max}=545-575$ nm) benzer olsa da, kanatlılar elektromanyetik spektrumun mavi ve kırmızı kısımlarına karşı daha hassastır. İnsanlardan farklı olarak ultraviyole ışığı da algılayabilen kanatlılar (Lewis and Morris 2000), ışığı gözün yanısıra retina dışı reseptörler ve derin beyin fotoreseptörleri aracılığı ile de algılayabilmektedirler (Kuenzel et al., 2015). Işığın algılanmasındaki bu temel farklılıklar, mevcut aydınlatma sistemleri ve ışık kaynaklarının kümeslerdeki etkinliğini tartışılır kılmaktadır. Konvansiyonel ışık kaynaklarına alternatif olarak gündeme gelen ve giderek yaygınlaşan LED (Light Emitting Diodes) bazı ışık kaynakları düşük tüketim, yüksek verim ve uzun ömürleri (100.000 s'e varan) ile çevre dostu olarak nitelendirilmekte ve istenilen renk veya dalga boyunda ışık sağlayabilmektedir. Tüm bu avantajları nedeniyle LED'ler kümeslerin aydınlatılmasında yeni bir alternatif olarak öne çıkmış, ışık rengi ve ışık dalga boyunun kanatlılar üzerindeki etkileri güncel araştırma konularından biri haline gelmiştir.

Işık dalga boyu ve ışık rengi etlik piliçlerde davranış, refah, performans ve bağırsıklık sistemini etkilemektedir. Rozemboim et al. (1999) mavi ve yeşil LED kullanılarak büyütülen erkek piliçlerin kırmızı LED ve akkor ampuller ile yetiştirilenlere göre daha ağır olduklarını ve yeşil ışığın erken, mavi ışığın ise geç dönemde büyümeyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Rozenboim et al. (2004) tarafından akkor ampul ile mavi ve yeşil LED kullanılarak yapılan bir başka çalışmada mavi ve yeşil LED'lerin üretim dönemi boyunca birlikte kullanımı önerilmiştir. Karakaya et al. (2009) dişi etlik piliçlere ilk üç hafta yeşil LED, sonraki dönemde mavi veya mavi ve yeşil LED'lerle uygulanan aydınlatmanın canlı ağırlık ile yem tüketimini önemli düzeyde arttırdığını ve et kalitesini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Erkek piliçleri farklı renklerde LED ampuller ile büyüten Ke et al. (2011), mavi ışığın beyaz, kırmızı ve yeşil ışıklara göre canlı ağırlık ve göğüs eti ağırlığını arttırdığını, et kalitesini iyileştirdiğini (pH, su tutma kapasitesi ve protein içeriği yükselmiş, pişirme kaybı ve yağ içeriği azalmış), süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz enzimlerinin aktiviteleri ile toplam antioksidan kapasitesiyi arttırdığını

ve lipid peroksidasyonunu azalttığını belirlemişlerdir. Etlik piliçlere günün 23 saati beyaz, mavi ve yeşil renk aydınlatma uygulayan Mohamed et al. (2017) ise mavi ve yeşil LED ampul kullanılan gruplarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin arttığını, yemden yararlanmanın iyileştiğini, korku/stresin azaldığını ve refahın olumlu etkilendiğini saptamışlardır. Bunların yanı sıra, erkek etlik piliçlerde mavi ve yeşil LED ampuller ile aydınlatmanın bağırsıklık sistemini olumlu etkilediği (Xie et al., 2008; Zhang et al., 2014) ve ayrıca mavi ışığın stresi azalttığı (Xie et al., 2008) bildirilmiştir. Diğer taraftan Leigh et al. (2017) beyaz, mavi, yeşil ve kırmızı LED ampuller ile aydınlatılan etlik piliçlerde performans ve karkas ile göğüs eti randımanları bakımından önemli düzeylerde farklılıklar saptanamadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, mavi, yeşil, beyaz LED ampuller ile akkor ampulü karşılaştıran Kumar et al. (2017) da, etlik piliçlerde performans, yem enerjisi ve proteinden yararlanma ve kesim özelliklerinin önemli düzeyde değişmediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada kümeslerin aydınlatılmasında yaygın olarak kullanılan kompakt floresanlar ile yeşil veya mavi LED ampullerin erkek etlik piliçlerin performans, kesim özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri incelenmiş, ışık rengi ve ışık dalga boyunun etlik piliçler üzerindeki fizyolojik etkileri irdelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada 504 adet erkek civciv (Ross-308) kullanılmış, civcivler rastgele olacak şekilde 3 deneme grubuna (KF: Kontrol-Kompakt Floresan, ML: Mavi LED-470 nm ve YL: Yeşil LED-570 nm) ayrılmıştır. Dört tekerrürlü (42 civciv) olarak yürütülen çalışmada tüm gruplar kümes içerisinde oluşturulan ışık geçirmez bölmelere yerleştirilmiştir. Tüm gruplarda 0-21. ve 22-45. günler arasında mısır-soya temeline dayalı aynı başlatma (237.3 g/kg ham protein ve 12.98 ME MJ/kg) ve bitirme (221.4 g/kg ham protein ve 13.60 ME MJ/kg) yemleri kullanılmıştır. Deneme süresince sürekli aydınlatma (23K+1A) uygulanmış ve yem ile su *ad-libitum* olarak sunulmuştur.

Araştırmanın 0, 21. ve 45.günlerinde hayvanlar 5'erli gruplar halinde tartılmıştır. Deneme gruplarının yem tüketimleri 0-21. ve 22-45.günler arasında tekerrür bazında saptanmıştır. Deneme süresince ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiştir. Yemden yararlanma; canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve ölümler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Araştırmanın 20. ve 40. günlerinde her gruptan rastgele 14 piliçin kanat damarından kan alınmış ve plazma trigliserit, kolesterol, glukoz ve ürik asit düzeyleri belirlenmiştir (Randox enzymatic colorimetric method kits). Araştırma sonunda her gruptan 12 erkek piliç kesilerek karkas, but, göğüs ve karın içi yağ miktarları belirlenmiş ve kesim öncesi canlı ağırlığa oranlanmıştır.

VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs-und Forschungsanstalten) yöntemlerine göre yemlerin besin madde bileşimi belirlenmiştir (Naumann ve Bassler, 1993). Yemlerin kimyasal kompozisyonundan yararlanarak metabolik enerji (ME) içeriği hesaplanmıştır (TSE, 1991).

Araştırmada incelenen özelliklere ait veriler SAS istatistik programı kullanılarak en küçük kareler yöntemiyle analiz

edilmiştir. Deneme grupları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmış, önem derecesi $P < 0.05$ olarak alınmıştır (SAS, 1999).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Monokromatik aydınlatmanın erkek etlik piliçlerinde performans ve kesim randımanı üzerine etkileri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Deneme başı civciv canlı ağırlıkları 42.28- 43.46 g arasında değişmiş olup gruplar arasında istatistik açıdan önemli bir farklılık saptanmamıştır ($P > 0.05$). Bu durum tüm deneme gruplarına civcivlerin homojen bir şekilde dağıtıldığını göstermektedir. Ancak monokromatik aydınlatma piliçlerin 21. ve 45. gün canlı ağırlıklarını önemli düzeyde etkilemiştir. Erkek piliçlerin canlı ağırlığı kontrol grubuna göre 21. günde ML grubunda azalırken 45.günde YL grubunda artmıştır ($P < 0.05$).

Erkek piliçlerin 0-21., 22-45. ve 0-45.günler arasındaki yem tüketimleri önemli düzeyde farklılık göstermemiş ve deneme gruplarının bu dönemlere ait ortalama yem tüketimleri sırasıyla 1032.89-1129.23g, 3921.53-4303.65g ve 5050.76-5408.06g arasında değişmiştir. Yemden yararlanma bakımından deneme grupları arasında gözlenen farklılıkların sadece 0-21.

günler arasında istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. İlk 3 haftalık dönemde KF (1.36) grubundaki piliçler ML (1.57) grubundakilere göre yemi daha iyi değerlendirmişlerdir ($P < 0.05$). Monokromatik aydınlatma piliçlerin yaşama gücünü etkilememiş ve ölüm oranı bakımından önemli düzeyde fark oluşmamıştır.

Karkas, göğüs ve but randımanları ile karın içi yağ oranı deneme grupları arasında önemli düzeyde farklılıklar göstermemiş ve bu özelliklere ilişkin değerlerin sırasıyla %76.93- 78.08, %23.90-24.95, %22.72-23.33 ve %1.26-1.55 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 2'de erkek piliçlerden 20. ve 40.günde alınan kan örneklerinde saptanan kolesterol, trigliserit, glikoz ve ürik asit düzeyleri verilmiştir. Monokromatik aydınlatma piliçlerin sadece plazma kolesterol konsantrasyonunu önemli düzeyde etkilemiştir. Piliçlerin 20. gün plazma kolesterol düzeyi monokromatik aydınlatma ile azalma eğilimi göstermiş ancak bu eğilim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Monokromatik ML grubunda 40. gün plazma kolesterol düzeyi kontrol grubuna göre önemli düzeyde yükselmiştir ($P < 0.05$). Buna karşın, YL grubunda kolesterol düzeyi kontrol grubuna benzerdir.

Çizelge 1. Monokromatik aydınlatmanın erkek etlik piliçlerde performans ve kesim özellikleri üzerine etkileri (x±SE)

Table 1. The effects of monochromatic lighting on performance and slaughter characteristics in broilers

Özellikler	Deneme Grupları			P değeri
	KF	ML	YL	
Canlı ağırlık, g/piliç				
0.gün	43.46±0.32	42.50±0.30	42.28±0.32	0.47
21.gün	805.01 ^a ±8.52	760.96 ^b ±8.52	802.94 ^a ±9.34	0.0005
45.gün	2819.48 ^b ±33.42	2839.71 ^b ±34.03	3081.47 ^a ±35.02	<0.001
Yem tüketimi, g/piliç				
0-21.günler arası	1032.89±42.57	1129.23±42.57	1104.41±42.57	0.30
22-45.günler arası	4166.94±153.19	3921.53±153.19	4303.65±153.19	0.25
0-45.günler arası	5199.84±173.32	5050.76±173.32	5408.06±173.32	0.38
Yemden yararlanma, g/g				
0-21.günler arası	1.36 ^a ±0.05	1.57 ^b ±0.05	1.45 ^{ab} ±0.05	0.05
22-45.günler arası	2.07±0.07	1.93±0.07	1.87±0.07	0.21
0-45.günler arası	1.87±0.05	1.83±0.05	1.77±0.05	0.42
Ölüm Oranı, %				
0-45.günler arası	2.97±0.01	2.38±0.01	1.33 ±0.01	0.28
Kesim Randımanları, %				
Karkas randımanı	77.94±0.41	78.08±0.40	76.93±0.44	0.1343
Göğüs randımanı	24.95±0.52	24.76±0.51	23.90±0.38	0.3055
But Randımanı	23.33±0.15	22.72±0.30	23.26±0.47	0.3227
Karın içi yağ oranı	1.55±0.14	1.26±0.12	1.42±0.14	0.3045

^{a,b}: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 2. Monokromatik aydınlatmanın erkek etlik piliçlerde bazı kan parametreleri üzerine etkileri (x±SE)**Table 2.** The effects of monochromatic lighting on some blood parameters of broilers

Özellikler	Deneme Grupları			P değeri
	KF	ML	YL	
20. gün				
Trigliserit, mg/dL	111.11±4.02	111.88±6.78	115.95±8.98	0.8669
Kolesterol, mg/dL	165.86 ±6.58	154.27±4.96	147.95±3.30	0.0599
Glukoz, mg/dL	136.18±6.15	149.63±3.66	146.60±4.45	0.1334
Ürik asit, mg/dL	8.91±0.25	8.54±0.23	9.11±0.33	0.3235
40.gün				
Trigliserit, mg/dL	106.05±2.04	112.22±3.44	110.49±2.30	0.2302
Kolesterol, mg/dL	158.56 ^b ±1.94	172.96 ^a ±5.29	167.72 ^{ab} ±2.81	0.0185
Glukoz, mg/dL	161.44±3.09	160.29±2.86	167.31±3.04	0.2304
Ürik asit, mg/dL	9.30±0.33	8.15±0.30	9.14±0.42	- 0.0649

^{a,b}: Aynı satırda farklı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Kompakt floresan yerine ML veya YL ampullerle aydınlatma uygulanan erkek piliçlerde canlı ağırlık önemli düzeyde değişmiştir (P<0.05). ML grubunun 21. gün canlı ağırlığı azalırken YL grubunun 45. gün canlı ağırlığı artmıştır. Yem tüketimi bakımından muamele grupları arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Yemden yararlanma bakımından deneme grupları arasında sadece ilk 3 hafta önemli düzeyde fark oluşmuş, KF grubu ML grubuna göre yemden daha iyi yararlanmıştır (P<0.05).

Çizelge 1 incelendiğinde, KF grubuna göre ML grubunda 21. günde oluşan gelişme geriliğinin 45.günde telafi edildiği anlaşılmaktadır. Ancak, ML grubunun büyüme hızındaki bu artış YL grubunun gerisinde (~200 g) kalmıştır. Bu bulgularımızla uyumlu olarak, Rozenboim et al. (2004) erkek piliçlerin 21. gün canlı ağırlığının mavi LED kullanılan grupta, mini akkor ampul ve yeşil LED ampul kullanılan gruplara oranla azalma eğilimi gösterdiğini ve yeşil LED ile aydınlatılan grubun 46. günde mini akkor ve mavi LED ampul kullanılan gruplara nispeten daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığını bildirmişlerdir. Buna karşın, Ke et al. (2011) mavi LED ampul ile yetiştirilen erkek piliçlerin 49.gün canlı ağırlığının beyaz, kırmızı ve yeşil LED ampuller ile büyütülenlere göre önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir. Konuyla ilgili yapılan bir çok çalışmada da mavi ışığın üretim döneminin son periyodunda yem tüketimi (Seo et al., 2016) ve yemden yararlanmayı etkilemeksizin büyümeyi teşvik ettiği bildirilmiştir (Rozenboim et al., 1999; Cao et al., 2008; Seo et al., 2016). Diğer yandan, Mohamed et al. (2017) beyaz LED ışığa göre mavi ve yeşil LED ışığın etlik piliçlerde kesim ağırlığı ile yem tüketimini artırdığını ve yem yararlanmayı iyileştirdiğini saptamıştır.

Cao et al. (2008), monokromatik yeşil ışığın erken yaşlarda, mavi ışığın üretim dönemi boyunca etlik piliçlerde kas gelişimini uyaran testosteron hormonu düzeyini yükselterek büyüme hızını arttırdığını bildirmişlerdir. Halevy et al. (1998) yeşil ışığın erken yaşlarda iskelet kası uydu hücrelerinin proliferasyonunu ve büyüme hormonu reseptör geninin ekspresyonunu arttırdığını belirtmişlerdir. Halevy et al. (2006) ise embriyonik dönemde monokromatik yeşil ışığın kas liflerinin çoğalmasını

hızlandırarak kuluçka sonrası kas gelişimini uyardığını ifade etmişlerdir. Mavi ışığın ise, geç dönemde protein sentezini artırırken protein yıkımını azaltarak (Bates et al., 1987; Crowley and Matt, 1996) ve plazma androjen düzeyini yükselterek (Rozenboim et al., 1999) büyümeyi stimüle ettiğini bildirilmiştir.

Monokromatik yeşil ve mavi ışığın büyümeyi erken ve geç dönemde teşvik etmesi nedeniyle Rozenboim et al. (2004) yüksek büyüme hızının sürdürülebilirliği için mavi ve yeşil LED'lerin birlikte kullanımını önermişler ve erkek piliçlerde 10.günde yeşilden maviye veya 20.günde maviden yeşile geçilmesini tavsiye etmişlerdir. Karakaya et al. (2009) mini akkor ampul yerine ilk ve son üç hafta yeşil ve mavi veya yeşil ve yeşil+mavi LED ampullerle aydınlatılan dişi piliçlerde yem tüketimi ve canlı ağırlığın önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Yang et al. (2016) ise floresan kullanılan kontrol gruba göre mavi, yeşil, mavi+yeşil veya mavi*yeşil LED (kombine) ile aydınlatılan gruplarda canlı ağırlığın önemli düzeyde yükseldiğini ancak, mavi ve yeşil renk LED ampullerin tek başına veya birlikte kullanılmasının büyümeyi stimüle edici etkisinin benzer olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada mavi ve/veya yeşil LED ampul kullanılan dört muamele grubunda da yemden yararlanmanın önemli düzeyde iyileştiği ve bu olumlu etkinin mavi ve yeşil LED uygulanan piliçlerde daha belirgin olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, bu durumun mavi ışığın sakinleştirici etkisi ile ilişkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Nitekim Prayitno et al. (1997) mavi ve yeşil ışık altında yetiştirilen etlik piliçlerde hareketliliğin azaldığını bildirmişlerdir.

Denemenin 45.günde yapılan kesim ile belirlenen karkas, but ve göğüs randımanı ve karın içi yağ oranı bakımından muamele grupları arasında önemli bir fark oluşmamıştır. Bulgularımızla uyumlu olarak, Leigh et al. (2017) beyaz, kırmızı, mavi ve yeşil LED kullanılan gruplarda karkas, but ve göğüs randımanları ile karın içi yağ oranının önemli düzeyde değişmediğini bildirmişlerdir. Buna karşın Yang ve ark. (2016) mavi LED kullanımına göre yeşil LED uygulamasının; Mohamed et al. (2017) ise hem mavi, hem de yeşil LED ile aydınlatmanın karkas randımanının önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir.

Denemenin 20. ve 40.günlerinde saptanan trigliserit, glikoz ve ürik düzeyleri bakımından muamele grupları arasında önemli düzeyde fark gözlenmemiştir. ML ve YL gruplarının toplam kolesterol düzeyi 20. günde azalma eğilimi göstermiş, buna karşın ML grubunun toplam kolesterol düzeyi 40. günde önemli düzeyde artmıştır ($P<0.05$). Ancak Yang et al. (2016) yeşil ve/veya mavi renk ışığın plazma trigliserit ve toplam kolesterol düzeylerini önemli düzeyde etkilemediğini, buna karşın yeşil*mavi ışık uygulamasının sadece yeşil ışık kullanımına göre plazma glikoz konsantrasyonunu önemli düzeyde arttırdığını belirlemişlerdir.

Sonuç olarak, günümüzde hızla artan dünya nüfusunun gıda güvenliği sorununun çözümü için etlik piliçlerde performansı iyileştirmeye yönelik uygulamalar giderek önem kazanmaktadır. Bu bakımdan üretimde verimliliği artırıcı tüm unsurların (aydınlatma, sağlık, besleme, yem teknolojisi

vb.) optimizasyonuna yönelik yeni alternatiflerin titizlikle değerlendirilerek uygulamaya aktarılması büyük önem arz etmektedir. Aydınlatma teknolojilerinin kanatlılar üzerindeki fizyolojik etkileri ve etki mekanizmalarının açıklanmasına yönelik bu ve benzeri çalışmalar ışığın kaynağı, rengi ve spektral özelliklerinin etlik piliç performansını önemli düzeyde etkilediği göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar özellikle yeşil LED ampullerle yapılan aydınlatmanın yem tüketimi ve yemden yararlanmayı etkilemeksizin, erkek piliçlerde canlı ağırlığı attırdığını göstermiştir. Monokromatik yeşil ve/veya mavi ışığın farklı yaşlarda büyümeyi teşvik edici özelliklerinden yararlanılarak etlik piliçlerde kesim yaşının kısaltılması mümkündür. Bu ve benzeri teknolojilerin sektöre kazandırılmasına yönelik çalışmaların sürdürülmesinde yarar vardır.

KAYNAKLAR

- Bates, P., L.F. Chew and D.J. Millward. 1987. Effects of the anabolic steroid stanozolol on Growth and protein metabolism in the rat. *International Journal of Endocrinology*,114:373-381.
- Cao, J. , W. Liu, Z. Wang, D. Xie, L. Jia and Y. Chen. 2008. Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. *The Journal of Applied Poultry Research*, 17:21-218.
- Classen, H.L. 2003. Barn of the future lighting programs. Ministry of Agriculture and Food, Government of Ontario, Canada.
- Crowley, M. A. and K.S. Matt. 1996. Hormonal regulation of skeletal muscle hypertrophy in rats: the testosterone cortisol ratio. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*,73:66-72.
- Halevy, O., I. Biran, and I. Rozenboim. 1998. Various light source treatments affect body and skeletal muscle growth by affecting skeletal muscle satellite cell proliferation in broilers. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A. Molecular and Integrative Physiology*, 120:317-323.
- Halevy, O., S. Yahav and I. Rozenboim. 2006. Enhancement of meat production by environmental manipulations in embryo and young broilers. *World's Poultry Science Journal*, 62:485-497.
- Karakaya, M., S.S. Parlat, M.T. Yılmaz, I. Yıldırım and B. Özalp. 2009. Growth performance and quality properties of meat from broiler chickens reared under different monochromatic light sources. *British Poultry Science*, 50(1):76-82
- Ke, Y.Y., W.J. Liu, Z. X. Wang, and Y. X. Chen. 2011. Effects of monochromatic light on quality properties and antioxidation of meat in broilers. *Poultry Science*, 90:2632- 2637.
- Kuenzel,W.J. Kang, S.W. and Zhou, Z.J., 2015. Exploring avian deep-brain photoreceptors and their role in activating the neuroendocrine regulation of gonadal development, *Poultry Science* 94:786–798
- Kumar, S., R.K. Gupta, A. Sharma, Y. Singh, N. Mehta and N. Kashyap. 2017. Performance and carcass characteristics of broiler chickens reared under light emitting diodes(leds) light vis-a-vis incandescent light supplemental lighting programme. *Journal of Animal Research*, 7(3):1157-1163.
- Leigh, M.B., T.B. McFadden, L. Schumacher, and J.D. Firman. 2017. Efficiency of various wavelenghts of monochromatic light emitting diode illumination on growth and performance of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 16: 475- 480.
- Lewis, P. D. and T. R. Morris. 1998. Responses of domestic poultry to various light sources. *World's Poultry Science Journal*, 54:7-25.
- Lewis, P. D. and T. R. Morris. 2000. Poultry and coloured light. *World's Poultry Science Journal*, 56:189-207.
- Mohamed, R.A., S. Z. El-Kholya, M. Shukry, S. El-Kassab and N.R. El-Saidy. 2017. Manipulation of broiler growth performance, physiological and fear responses using three monochromatic led lights. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 53:57- 62.
- Naumann C. and R. Bassler. 1993. *Methodenbuch, Band III. Die chemische untersuchung von futtermitteln*. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, Germany.
- Prayitno, D., C. Phillips and H. Omed. 1997. The effects of color of lighting on the behavior and production of meat chickens. *Poultry Science*,76:452- 457.
- Prescott, N. B. and C.M. Wathes. 1999a. Reflective properties of domestic fowl (*Gallus g. domesticus*), the fabric of their housing and the characteristics of the light environment in environmentally controlled poultry houses. *British Poultry Science*, 40:185-193.
- Prescott, N. B. and C.M. Wathes. 1999b. Spectral sensitivity of domestic fowl (*Gallus g. domesticus*). *British Poultry Science*, 40:332-339.
- Rozenboim, I., I. Biran, Z. Uni, B. Robinzon and O. Halevy. 1999. The effect of monochromatic light on broiler growth and development. *Poultry Science*, 78:135-138.
- Rozenboim, I., I. Biran, Y. Chaiseha, S. Yahav, A. Rosenstrauch, D. Sklan and O. Halevy. 2004. The effect of green and blue monochromatic light on broiler growth and development. *Poultry Science*, 83: 842- 845.
- SAS Institute, 1999. *SAS User's Guide: Version 7*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Seo, H., M. Kang, R. Yoon, J. Roh, B. Wei, K.S. Ryu, S. Cha and H. Jang. 2016. Effects of various led light colors on growth and immune response in broilers. *Japan Poultry Science*, 53:76-81.
- TSE, 1991. *Hayvan yemleri – Metabolik (çevrilebilir) enerji tayini kimyasal metod*, TS 9610, Ankara.
- Xie, D., Z. X. Wang, Y.L. Dong, J. Cao, J.F. Wang, J.L. Chen and Y.X. Chen. 2008. Effects of monochromatic light on immune response of broilers. *Poultry Science*, 87:1535-1539.
- Yang, Y., Y. Yu, J. Pan, Y. Ying and H. Zhou. 2016. A new method to manipulate broiler chicken growth and metabolism: response to mixed led light system. *Scientific Reports*, 6: 25972,DOI: 10.1038/srep25972.
- Zhang, Z., J. Cao, Z. Wang, Y. Dong, Y. Chen. 2014. Effect of a combination of green and blue monochromatic light on broiler immune response. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 138: 118 – 123.