

FARKLI AYDINLATMA PROGRAMLARININ BROYLER PERFORMANSINA ETKİSİ

Mustafa OĞAN*

Metin PETEK**

Faruk BALCI***

ÖZET

Bu çalışmada farklı aydınlatma programlarının broyler piliçlerin performansına etkisini incelemek amacıyla 3 deneme yapıldı.

Deneme I'de; 300 adet her iki cinsiyette Ross PM₃ broyler sürekli aydınlık ve 3 saat aydınlık (A): 1.5 saat karanlık (K) 'tan ibaret 3 siklus aydınlık ve karanlık periyodun broyler performansına etkilerini karşılaştırmak amacıyla kullanıldı. Deneme II'de; 17400 adet Avian Farm erkek-dişi karışık broyler sürekli ve 3 siklus 1.5 A: 3 K ve ISA aydınlatma programının etkilerini karşılaştırmak için kullanıldı. Deneme III'de; 13000 adet Avian Farm karışık cinsiyet broyler kesintili artan ve azalan aydınlatma programının etkilerini karşılaştırmak için kullanıldı.

Deneme I'de canlı ağırlık, yemden yararlanma ve ölüm oranı bakımından önemli bir farklılık yoktu. Deneme II'de 40 günlük yaş döneminde sürekli aydınlatılan grubun canlı ağırlığı önemli düzeyde düşüktü (P<0.05). Yemden yararlanma kesintili aydınlatılan grupta daha yüksekti. Ölüm oranı bakımından gruplar arasında farklılık yoktu. Deneme III'de kesintili artan aydınlatma grubunun önemli düzeyde daha yüksek canlı ağırlık ve yemden yararlanmasıyla sonuçlandı.

Bütün denemelerde elektrik enerjisinden en yüksek tasarruf kesintili aydınlatma gruplarında elde edildi. Elektrik enerjisiyle ilgili olarak kesintili aydınlatma broyler piliçlerin performansını azaltmaksızın sürekli aydınlatmaya üstüdü.

Anahtar Kelimeler: Broyles, Aydınlatma Programı, Performans.

* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak., Zootečni Anabilim Dalı, Bursa - Türkiye.

** Dr.; Araştırma Görevlisi, U.Ü. Vet. Fak., Zootečni Anabilim Dalı, Bursa - Türkiye.

*** Dr.; Öğretim Görevlisi, U.Ü. Vet. Fak., Zootečni Anabilim Dalı, Bursa - Türkiye.

SUMMARY

Effects of Different Lighting Programmes on the Performance of Broiler

In this study, three experiments were conducted to examine the impact of different lighting programmes on the performance of chicken broilers.

In experiment I; 300 broilers of both sexes of Ross PM₃ genotype were used to compare the effects of continuous lighting and 3 cycles of light (L) and darkness (D) of 3L: 1.5 D on the performance of broiler chickens. In experiment II; 17400 mixed-sex broilers of Avian Farm genotype were used to compare effects of continuous light and 3 cycles 1.5 L: 3 D and ISA light programmes. In experiment III; 13000 mixed-sex broilers of Avian Farm genotype were used to compare effects of increasing and decreasing intermittent light programmes.

There were no significant differences between groups in experiment I for body weight, feed conversion and the rate of mortality. In experiment II, body weight by birds on continuous light was significantly lower at 40 days of age ($P < 0.05$). Efficiency of feed utilization was higher by birds on intermittent lighting groups. There were no differences among groups for the rate of mortality. In experiment III; the performance of the increasing intermittent lighting group significantly resulted in higher body weight and feed utilization.

The best saving for the electric energy was obtained in intermittent groups in every experiment. In terms of saving energy, the intermittent lighting was superior to continuous light for broiler chickens without reduced performance.

Key Words: Broiler, lighting programme, performance.

GİRİŞ

Bütün hayvancılık kollarında olduğu gibi broyler üretiminde de ana amaç kârdır. Bu nedenle daha fazla kâr için bütün yolların araştırılması gerekmektedir. Modern tavukçulukta, karlılığın artırılması için girdilerin etkin bir biçimde kullanılması gerekir. Son yıllarda elektrik enerji fiyatlarında gözlenen artışlar, aydınlatma amaçlı girdilerin toplam girdiler içindeki payını yükseltmiştir. Broyler üretiminde aydınlatma süresi daha uzun olduğundan, elektrik enerjisinden tasarruf etmek daha büyük önem taşımaktadır.

Broyler üretiminde aydınlatma süresi ve elektrik tüketimi kümes tipine göre değişmektedir. Penceresiz veya çevre kontrollü kümeslerin aydınlatılmasında tamamen elektrik kullanılmaktadır. Pencere ve perdeli kümeslerde ise gündüz doğal gün ışığına ek olarak geceleri elektrikle aydınlatma yapılmaktadır. Broyler üretiminde aydınlatmada elektrik enerjisinden tasarruf sağlamak için çeşitli seçenekler vardır. Bunlardan bazıları; aydınlatma süresinin kısaltılması, ışık şiddetinin azaltılması, reosta kullanımı, ampullere yansıtıcı takılması, flüoresan lamba kullanımı ve ampullerin düzenli olarak temizlenmesidir¹.

Farklı araştırmacılar tarafından değişik aydınlatma programlarının broyler performansına etkilerinin incelendiği araştırmalarda canlı ağırlık ve yemden yararlanma bakımından önemli bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir²⁻⁸.

Buyse⁹, kesintili (1A:3K) aydınlatma programı altında büyütülen broyler piliçlerde, kesimde canlı ağırlığın sürekli (23A:1K) aydınlatmaya göre daha yüksek olduğunu ve yemden yararlanmanın % 3.6 düzeyinde geliştiğini bildirmiştir. Joly¹⁰ ISA programı olarak isimlendirilen ve değişik dönemlerde 2 ile 10 saat karanlık periyotların uygulandığı aydınlatma programı uygulanan piliçlerin sürekli aydınlatma altında büyütülen broyler piliçlere göre yemden yararlanma ve yaşama gücünün daha iyi olduğunu ve canlı ağırlık konusunda önemsiz miktarda bir gelişme olduğunu bulmuştur.

Andrews ve Zimmerman¹¹ farklı aydınlatma kaynağı ve programlarının broyler performansına etkilerini inceledikleri çalışmalarda, aynı ışık kaynağı altında sürekli (23A:1K) aydınlatan gruba göre kesintili (1.3A:2.7K) aydınlatılan grubun yaşama gücünde herhangi bir farklılık olmadan önemli ölçüde ($P<0.05$) daha fazla canlı ağırlık kazandıklarını ve daha iyi yemden yararlandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca elektrik enerjisi tüketiminin % 17 azaldığını hesaplamışlardır.

Thygarajan ve ark.¹² çalışmalarında 2 ile 8 haftalık yaş döneminde günde 13, 18 ve 23.5 saat aydınlatılan gruplarda, en yüksek canlı ağırlığa günde 23.5 saat ışık alan grubun ulaştığını, yemden yararlanma ve ölüm oranı bakımından bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışma pencere ve kümeslerde broyler piliçlerin farklı aydınlatma programları altında gösterdikleri büyüme performanslarının ortaya konulması ve elektrik enerji tüketimlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Çalışma U.Ü. Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezinde yürütüldü ve üç ayrı deneme yapıldı.

Birinci denemede 300 adet Ross PM₃ civciv kullanıldı. Civcivler rasgele 150'şer adet, eşdeğer çevre koşullarının uygulandığı iki ayrı odaya

yerleştirildi. Her iki gruba ilk hafta sürekli aydınlatma uygulandı. Daha sonra 1. gruba 23 saat aydınlık (A) ve 1 saat karanlık (K) (23A:1K), 2. gruba; doğal gün ışığından sonra 3 saat aydınlık ve 1.5 saat karanlık (3A:1.5K) olacak şekilde toplam 3 siklus kesintili aydınlatma programları uygulandı. Deneme 37 gün sürdü.

İkinci denemede 17400 adet Avian Farm civciv kullanıldı. Civcivler her birinde aynı koşulların uygulandığı üç kümese yerleştirildi. Tüm gruplara ilk üç gün 24 saat sürekli aydınlatma uygulandı. Daha sonra 1. gruba 23A:1K, 2. gruba gün ışığından sonra 1.5A:3K olacak şekilde toplam 3 siklus kesintili aydınlatma, 3. gruba ise;

Yaş (Gün)	Aydınlık Süre (A) (Saat)	Karanlık Süre (K) (Saat)
1-3	24	0
4-7	18	6
8-14	14	10
15-21	16	8
22-28	18	6
29-35	20	4
36-40	22	2

ISA aydınlatma programı uygulandı. Deneme 40 gün sürdü.

Üçüncü denemede 13000 Avian Farm civciv kullanıldı. Civcivler rasgele iki gruba ayrılarak eşdeğer çevre koşullarının uygulandığı iki ayrı kümese yerleştirildi. Deneme gruplarına doğal gün ışığından sonra aşağıda sunulan kesintili artan ve azalan ışık programı uygulandı. Deneme 42 gün sürdü.

Gruplar	1-14 gün	15-21 gün	22-28 gün	29-35 gün	36-42 gün
Artan Işık	23 A:1 K	1 A:3 K	2 A:2 K	2.5 A:1.5 K	3 A:1 K
Azalan Işık	23 A:1 K	3 A:1 K	2 A:2 K	1.5 A:2.5 K	1 A:3 K

Yukarıda sözü edilen 3 denemede de tüm araştırma materyaline aydınlatma programları dışında eşdeğer çevre koşulları sağlandı. Kümes zeminine 8-10 cm kalınlığında planya talaşı altlık olarak serildi ve civcivler kesim yaşında m²'ye 28-30 kg canlı ağırlık düşecek şekilde yerleştirildi. Metrekareye 4 watt düşecek şekilde 40 wattlık beyaz ampullerle aydınlatma sağlandı. Tüm deneme gruplarına 0-7 gün toz formda başlangıç yemi (% 22 ham protein, 2950 kcal/kg ME), 8-35. günler granül formda büyütme yemi (% 22 ham protein, 3000 kcal/kg ME) ve 35. günden kesim yaşına kadar pelet formda bitirme yemi (% 20 ham protein, 3050 kcal/kg ME) verildi. Deneme

boyunca serbest yemleme uygulandı ve hayvanların önünde devamlı su bulundu. Yedinci günde newcastle, 14 ve 21. günlerde ise gumboroya karşı aşılama yapıldı.

Canlı ağırlıklar haftada bir kez olmak üzere 1. denemede tüm hayvanların, 2. denemede her gruptan 250, 3. denemede her gruptan 135 hayvanın bireysel tartımıyla elde edildi. Aynı dönemde tüketilen yem miktarları ve ölenler her grubun kartına günlük kaydedildi.

İncelenen özellikler yönünden gruplar arasındaki farkların önem kontrolleri student's t testi ve varyans analizi ile yapıldı. Farklı grupların belirlenmesi için Tukey testi kullanıldı ve yaşama gücü bakımından gruplar arasında görülen farklılıklar Khi-kare yöntemi ile test edildi¹³.

BULGULAR

Deneme I:

Sürekli (23A:1K) ve Kesintili (3A:1.5K) aydınlatma altında büyütülen Ross PM₃ piliçlerin haftalara göre canlı ağırlık, yemden yararlanma ve ölüm oranları Tablo I'de sunulmuştur.

Tablo: I

Sürekli ve Kesintili Aydınlatma Programları Altında Büyütülen Ross PM₃ Piliçlerde Canlı Ağırlık, Yemden Yararlanma ve Ölüm Oranı.

Yaş (Hafta)	Canlı Ağırlık (g)				Yemden Yararlanma		Ölüm Oranı	
	Sürekli \bar{x}	S \bar{x}	Kesintili \bar{x}	S \bar{x}	Sürekli (kg)	Kesintili (kg)	Sürekli (%)	Kesintili (%)
0 - 1	122.1	2	121.1	2	1.11	1.16	0.70	0.00
0 - 2	363.2	4	367.5	5	1.19	1.22	1.34	0.67
0 - 3	757.2	7	752.0	7	1.22	1.25	1.34	0.67
0 - 4	1272.3	12	1275.6	13	1.38	1.39	2.00	2.00
0 - 5	1848.3	21	1888.0	20	1.70	1.65	2.67	3.34
0 - 37.gün	2032.2	28	2034.0	28	1.71	1.69	2.67	4.00

37 günlük kesim öncesi canlı ağırlık sürekli ve kesintili aydınlatılan gruplarda 2032.2 ve 2034.0 g tespit edilmiştir. Canlı ağırlık bakımından sürekli ve kesintili aydınlatma grupları arasında bütün haftalarda gözlenen farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Her iki grupta, yemden yararlanma değerleri tüm haftalarda değişimler göstermiş, sonuçta sürekli aydınlatılan grupta 1.71 ve kesintili aydınlatılan grupta 1.69 bulunmuştur. Sürekli ve kesintili aydınlatılan

grupların 37 günlük ölüm oranları sırasıyla % 2.67 ve % 4.0 tespit edilmiştir. Ölüm oranı bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Çalışmada, kg canlı ağırlık için elektrik tüketimleri sürekli aydınlatılan grupta 65.55 watt, kesintili aydınlatılan grupta 43.65 watt hesaplanmıştır (Tablo IV). Buna göre, kg ağırlık için tüketilen elektrik miktarı, sürekli aydınlatılan gruba nazaran kesintili aydınlatılan grupta 21.9 watt daha az bulunmuştur.

Deneme II:

Sürekli (23A:1K), kesintili (1.5A:3K) ve ISA aydınlatma programları uygulanan grupların canlı ağırlık, yemden yararlanma ve ölüm oranları Tablo II'de sunulmuştur.

Kesintili (1.5A:3K) aydınlatma altında büyütülen grup, bütün haftalarda canlı ağırlık bakımından diğer iki gruptan daha iyi bir performans göstermiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık bakımından tespit edilen farklar 5. hafta hariç istatistiki önemde ($P < 0.05$) bulunmuştur. 40 günlük kesim öncesi canlı ağırlıklar sürekli, kesintili ve ISA aydınlatma programlarında sırasıyla 1904.2, 1968.9 ve 1956.8 g tespit edilmiş olup canlı ağırlık bakımından sürekli aydınlatılan grup ile kesintili ve ISA aydınlatma grupları arasındaki farklar istatistiki değerlendirmede önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Kesintili ve ISA aydınlatma programları altında büyütülen grupların canlı ağırlıkları arasındaki farkların ise istatistiki önemde olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo: II

Sürekli, Kesintili ve ISA Aydınlatma Programları Altında Büyütülen Avian Farm Broyler Piliçlerde Canlı Ağırlık, Yemden Yararlanma ve Ölüm Oranı

Yaş (Hafta)	Canlı Ağırlık (g)						Yemden Yararlanma			Ölüm Oranı		
	Sürekli		Kesintili		ISA		Sürekli	Kesintili	Isa	Sürekli	Kesintili	Isa
	\bar{x}	$S\bar{x}$	\bar{x}	$S\bar{x}$	\bar{x}	$S\bar{x}$	(kg)	(kg)	(kg)	(%)	(%)	(%)
0-1	106.7	1 ^c	118.6	1 ^a	112.3	1 ^b	0.96	0.94	0.91	1.87	0.55	1.72
0-2	283.2	3 ^c	305.9	2 ^a	290.9	3 ^b	1.33	1.23	1.31	2.25	0.92	2.13
0-3	620.1	5 ^a	628.1	5 ^a	602.8	5 ^b	1.37	1.39	1.42	2.75	1.36	2.59
0-4	1085.8	13 ^b	1108.6	7 ^a	1038.2	7 ^b	1.50	1.50	1.62	3.21	1.73	2.97
0-5	1533.7	12	1570.6	11	1553.3	11	1.63	1.64	1.67	4.20	2.49	3.81
0-40.gün	1904.2	13 ^b	1968.9	13 ^a	1956.8	13 ^a	1.73	1.72	1.75	4.62	2.89	4.39

a-c: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$)

Deneme sonu itibarıyla en iyi yemden yararlanma oranı kesintili aydınlatılan grupta (1.72) bulunmuş, bunu 1.73 ile sürekli aydınlatılan grup

izlemiş, ISA aydınlatma programı altında büyütülenlerde ise 1.75 tespit edilmiştir. 40 günlük deneme süresinde ölüm oranları sürekli, kesintili ve ISA aydınlatma gruplarında sırasıyla % 4.62, 2.89 ve 4.39 bulunmuş, ölüm oranları bakımından gruplar arasındaki farkların yapılan Khi-kare testinde önemsiz olduğu saptanmıştır.

Deneme süresince kg canlı ağırlık için tüketilen elektrik enerjisi, sürekli aydınlatılan grupta 61.63 watt, kesintili grupta 21.33 watt ve ISA aydınlatma gruplarında ise 43.85 watt tespit edilmiştir (Tablo IV). Bu veriler doğrultusunda, sürekli aydınlatılan gruba göre kesintili ve ISA aydınlatma gruplarında kg canlı ağırlık için 40.3 ve 17.78 watt daha az elektrik tüketilmiştir.

Deneme III:

Büyütme dönemi süresince kesintili artan ve azalan aydınlatma programları altında büyütülen Avian Farm piliçlerin haftalara göre ağırlık, yemden yararlanma ve ölüm oranları Tablo III'de verilmiştir.

Tablo: III

Kesintili Artan ve Azalan Aydınlatma Programları Uygulanan Gruplarda Canlı Ağırlık, Yemden Yararlanma ve Ölüm Oranları

Yaş (Hafta)	Canlı Ağırlık (g)				Yemden Yararlanma		Ölüm Oranı	
	Artan Işık		Azalan Işık		Artan Işık	Azalan Işık	Artan Işık	Azalan Işık
	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	kg	kg	%	%
0-3	618	6 ^a	602	6 ^b	1.38	1.44	1.91	1.77
0-4	1064	10	1059	10	1.53	1.53	2.50	2.32
0-5	1546	10 ^a	1502	13 ^b	1.66	1.69	3.53	3.08
0-6	2103	18 ^a	2035	21 ^b	1.72	1.79	4.92	4.00

a-b: Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (P < 0.05)

Canlı ağırlık bakımından aydınlatma grupları arasında gözlenen farklar 4. hafta hariç bütün haftalarda istatistiki olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. 42 günlük kesim öncesi canlı ağırlık kesintili artan ve azalan aydınlatma programlarında sırasıyla 2103 ve 2035 g tespit edilmiştir.

Her iki aydınlatma grubunda yemden yararlanma oranları tüm haftalarda değişmeler göstermiş, 42 günlük deneme sonunda ise kesintili artan aydınlatma uygulanan grupta 1.72, kesintili azalan aydınlatma uygulanan grupta 1.79 bulunmuştur. Bu sonuca göre kesintili artan aydınlatma programı altında büyütülen piliçler, kesintili azalan aydınlatma programı uygulanan gruptan kg canlı ağırlık için 0.07 kg daha az yem tüketmiştir.

Kesintili artan ve azalan aydınlatma programları uygulanan grupların 42 günlük ölüm oranları sırasıyla % 4.92 ve 4.00 tespit edilmiş olup ölüm oranı bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Denemede kg canlı ağırlık için tüketilen elektrik eneji, artan ve azalan aydınlatma gruplarında sırasıyla 42.72 ve 40.23 watt bulunmuş olup gruplardaki elektrik tüketimleri birbirine yakın tespit edilmiştir (Tablo IV).

Tablo: IV
Deneme Gruplarında kg Canlı Ağırlık İçin
Tüketilen Elektrik Miktarı (watt)

Deneme I		Deneme II			Deneme III	
Sürekli	Kesintili	Sürekli	Kesintili	ISA	Kesintili Artan	Kesintili Azalan
65.55	43.65	61.63	21.33	43.85	42.72	40.23

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, deneme I'de sürekli ve kesintili aydınlatma programları altında büyütülen broyler piliçlerin 37 günlük canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerleri arasındaki farklar önemli tespit edilmemiştir. Bu durum farklı araştırmacıların çalışmalarında bildirdikleri ile uyum içindedir²⁻⁸. Buna karşın, Andrews ve Zimmerman¹¹ ve Buyse⁹ çalışmalarında kesintili aydınlatılan grubun önemli düzeyde daha fazla canlı ağırlık ve yemden yararlandıklarını bildirmişlerdir.

Deneme II'de kesintili ve ISA aydınlatma programları altında büyütülen piliçler sürekli aydınlatılan gruptan önemli düzeyde ($P<0.05$) daha fazla canlı ağırlıkta bulunmuş, yemden yararlanma oranı bakımından kesintili (1.5A:3K) grup diğer gruplardan daha iyi bir durumdadır. Bu bulgular, Buyse⁹ ve Andrews ve Zimmerman¹¹'nin bildirdikleri ile paralellik göstermekte, buna karşın sürekli aydınlatılan grubun kesintili aydınlatılanlara göre daha fazla canlı ağırlık kazandığını bildiren Thygarajan ve ark.¹²'nin bildirdiği ile uyuşmamaktadır. ISA aydınlatma grubunun sürekli aydınlatılanlara göre daha fazla canlı ağırlık kazanması, Joly¹⁰'nin bulguları ile uyuşmakta, yemden yararlanma sonuçları farklılık göstermektedir.

Deneme III'de kesintili artan ve azalan aydınlatma programları uygulanan piliçlerde 40 günlük yaşta, canlı ağırlık bakımından artan aydınlatma lehine önemli ($P<0.05$) bir farklılık bulunmuş, aynı zamanda yemden yararlanmada önemli düzeyde gelişmiştir.

Bu çalışmada, yer alan her üç denemede de aydınlatma grupları arasında ölüm oranı bakımından herhangi bir farklılık tespit edilememesi,

Joly¹⁰, Thygarajan ve ark.¹² ve Altan ve ark.⁸ çalışmalarında bildirdikleri ile uyum içindedir.

Tüketilen elektrik enerjisi yönünden kesintili aydınlatılan gruplar sürekli aydınlatılan gruplara göre önemli ölçüde tasarruf sağlanmıştır. Bu durum konu ile ilgili diğer çalışmalarda da^{8,11} teyit edilmiştir.

Bu çalışma bir bütün olarak değerlendirildiğinde pencere ve perdeli kümeslerde, özellikle yazın çok sıcak günler hariç ve yeterli ekipman sağlandığı durumlarda, günün karanlık geçen bölümünde sürekli aydınlatma yerine kesintili aydınlatma uygulamakla verimlerde olumsuz bir etkiye yol açmadan daha fazla canlı ağırlık ve yemden yararlanma sağlanabileceğini göstermektedir. Ayrıca sürekli aydınlatma yerine özellikle 1 veya 1.5 saat aydınlık, 3 saat karanlık periyotların uygulandığı kesintili aydınlatma ile elektrik enerjisi tüketiminde önemli ölçüde tasarruf sağlanabilmektedir. Bu sonuçlar kesintili aydınlatma programlarının uygulanması ile üretimde ekonomik verimliliğin artacağını, bu uygulamanın yurt çapına yaygınlaşması ile Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlanabileceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. KOÇAK, Ç.: Etlik Piliç Üretimi. Bilgehan Basımevi, İzmir, 1988.
2. SUWINDRA, N., BALNAVE, D.: Intermittent lighting and feeding schedules for broilers incorporating long periods of darkness. British Poultry Science. 27: 225-236, 1986.
3. VALLE, J. W., MCDANIEL, G.R., KUHLERS, D.L., BARTELS, J.E.: Effect of lighting program and broiler line on the incidence of tibial dyschondroplasia at four and seven weeks of age. Poultry Science. 72: 1855-1860, 1993.
4. RENDEN, J.A., BILGILI, S.F., LIEN, R.J., KINCAID, S.A.: Live performance and yields of broilers provided various lighting schedules. Poultry Science. 70:2055-2062, 1991.
5. BUYSE, J.; KUHN; E.R., DECUYPERE, E.: The use of intermittent lighting in broiler raising. 1. Effect on broiler performance and efficiency of nitrogen retention. Poultry Science. 75: 589-594, 1996.
6. CAVE, N.A.G., BENTLEY, A.H., LEAN, H.M.: The effect of intermittent lighting on growth, feed: gain ratio and abdominal fat content of broiler chickens of various genotypes and sex. Poultry Science. 64: 447-453, 1985.
7. OHTANI, S., TANAKA, K.: The effects of intermittent lighting Pattern of light-dark ratio, one to two, on performance and meat quality in male broiler chickens. Beast CD 1989-8 / 98.

8. ALTAN, A., ALTAN, Ö., KOÇAK, Ç.: Etlik piliçlerde farklı aydınlatma yöntemlerinin verim özelliklerine etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 23-25 Mayıs, İstanbul, 1990.
9. BUYSE, J.: Intermittent lighting for broilers. Poultry International. Vol: 36, No: 8, 36-40, 1997.
10. JOLY, P.: Lighting programme for broilers. Poultry International. 26-30, April, 1994.
11. ANDREWS, D.K., ZIMMERMAN; N.G.: A comparison of energy efficient broiler house lighting sources and photoperiods. Poultry Science. 69: 1471-1479, 1990.
12. THYGARAJAN, D., KOTHONDARAMAN; P., NARAHARI, D., THANGAVEL, A., SUNDARASU, V., JAYAPRASAD, I.A.: Effect of different lighting programmes on broilers performance. Beast CD 1988 - August 1994.
13. SÜMBÜLOĞLU, K., SÜMBÜLOĞLU, V.: Biyoistatistik. 6. Baskı, Özdemir yayıncılık. Ankara, 1995.

Yazının Geliş Tarihi: 11.01.1999