

FARKLI AYDINLATMA PROGRAMLARININ BROYLER PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Ali AZMAN¹

Eyüp BAŞER¹

Havva TEKİK¹

Salih YURTALAN¹

Effects of different lighting programs on Broiler Performance.

SUMMARY

The purpose of this study was to identify an alternative photoschedule to traditional lighting program in broilers. For this purpose, 599 one-day-old Avian commercial hybrid chicks were weighed separately for their initial weight and distributed into 5 treatment groups by using random sampling method. There were 5 different lighting treatment groups; 1) 23 light (L), 1 dark (D), 2) 16L:8D, 3) 14L:10D 4) 12L:12D, 5) 10L:14D, from 2 to 42 days.

Enough bell waterer, tube feeder and electric heater were provided in each of the chambers which were located in approximately 8 m² environmentally controlled five chambers with a littered floor. Water and diets were provided for ad libitum consumption. The birds feed commercial feeds on feeding days. Lighting and ventilation were controlled by timer. Supplemental heat was supplied by electric heaters with thermostats. Chamber temperatures were maintained at 29, 26 and 23 °C for the 1st, 2nd and 3rd wk, respectively. Chambers' temperature was maintained as close as possible to 21 °C after 4th wk. Feed was removed 8 h before slaughter.

Broiler body weights, cumulative feed consumption and feed conversion were determined on the 14th, 28th and 42nd day of the trial. Deaths were recorded as they occurred.

It was found that there were no statistically significant differences for averages live weight and carcass weight except Group 3. Viability rate of the Group 5 (10L:14D) was lower than other groups, but there were no statistically significant differences among treatments for mortality at 42 days of age.

At this study, it has been noticed that, the best daily live weight gain was in the Group 1 (41.72 g), (23L:1D); Excessive feed consumption was in the Group 4 (12L:12D); the best feed conversion was in the Group 1 (23L:1D) and carcass yield is greater in the Group 2 (16L:8D) than the other groups.

KEY WORDS: Broiler, photoschedule, carcass yield, viability.

ÖZET

Bu çalışma, broyler yetiştiriciliğinde geleneksel sisteme alternatif bir aydınlatma programı belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla, 1 günlük yaşta 599 adet Avian ticari hibrit civciv denemenin ilk günü ayrı ayrı tartıldı ve Rastgele Örneklem Metodu kullanılarak 5 gruba dağıtıldı. Araştırmada, 2. günden 42. güne kadar 5 farklı aydınlatma programı uygulandı, 1. grup: 23 A+1 K (kontrol), 2. grup: 16A +8 K, 3. grup: 14 A+10 K, 4. grup: 12 A+12 K, 5. grup: 10 A + 14 K olacak şekilde düzenlendi.

Denemenin 14, 28 ve 42. günlerinde broyler canlı ağırlığı, toplam yem tüketimleri ölçüldü ve yemden yararlanma oranları bulundu. Ölüm vuku bulduğunda günlük olarak kaydedildi.

Araştırmanın 42. gününde en düşük canlı ağırlık kazancı (1692.39 g) 3. grupta elde edilmiş, bu değer 1 ve 2. gruplardan önemli derecede (P<0.05) düşük bulunmuş fakat 3. ve 4. grup değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Karkas ağırlığı incelendiğinde ise en düşük değer (1208.48 g) ile yine 3. grupta görülmüş ve istatistiksel bakımdan 1 ve 2. gruplardan farklı (P<0.05), 3 ve 4. gruplara da benzer olduğu tespit edilmiştir. En düşük yaşama gücü oranının % 90.99 ile 10 saat aydınlatma uygulanan 5. grupta görüldüğü, fakat ölüm oranları bakımından gruplar arası istatistiksel farklılığın olmadığı tespit edildi.

Araştırmada en iyi günlük canlı ağırlık artışı 41.72 g ile kontrol grubunda (23A:1K); en çok yem tüketimi 12 saat aydınlatma uygulanan 4. grupta (12A:12K) gözlemlendi. En iyi yemden yararlanma oranı 1. grupta (23A:1K); karkas randımanı bakımından ise en yüksek değer % 72.66 ile 2. grupta (16A:8K) tespit edildi.

ANAHTAR KELİMELER: Broyler, aydınlatma, büyüme performansı, yaşama gücü.

GİRİŞ

Dünya üzerinde bilim ve teknolojik gelişmeler başdöndürücü bir hızla değişmekte, buna paralel olarak da hayvancılık sektörü bu gelişmelerden faydalanmaktadır. Teknolojik gelişmeler sonucu; hayvan ıslahı çalışmaları ile verim kabiliyeti yüksek ırklar elde edilmiş, yem formülasyonu ve hazırlanmasında yapılan iyileştirmeler ile birlikte optimum çevre şartları sağlanarak hayvancılık daha karlı hale

getirilmiştir.

Bütün bu olumlu gelişmelerin yanında, gelişmiş ülkeler ile geri kalmış veya gelişmekte olan ülkeler arasındaki her türlü hayat standardı sürekli gelişmiş ülkeler lehine bozulmaktadır. Bu nedenle ülkelerarası bilgi ve teknoloji transferine ihtiyaç bulunmaktadır.

Türkiye'de broyler yetiştiriciliği, küçük çapta aile işletmesi, orta ölçekli veya entegrasyona dayalı geniş ticari işletmeler olarak yapılmaktadır. Etlik piliç üretimi, etlik piliçlerin kısa sürede kesim ağırlığına ulaşmaları, yemden yararlanma oranlarının iyi olması, yetiştirme için harcanan paranın kısa sürede geri dönmesi gibi nedenlerle üreticiler tarafından tercih edilmekte, proteince zengin yumuşak beyaz ete sahip olmaları

nedeniyle etlik piliçler toplum tarafından her geçen gün artan oranlarda tktilmektedir.

Tavuk yetiştiriciliği bütün dünyada hemen hemen aynı Şekilde yapıldığı halde, ülkelerin iklim, çiftçilerin ekonomik gücü, işletme girdileri ve pazar gibi durumları farklı olduğundan her ülkeye hatta bölgelere göre en uygun yetiştirme sistemlerinin tespit edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bir işletmenin karlılığı, hayvanların sağlığını ve gelişmesini bozmadan girdilerin azaltılması ölçüsünde artar. Klasik broyler yetiştiriciliğinde 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık (23A + 1K) olacak Şekilde aydınlatma programı uygulanır. evre kontrollü penceresiz kümeslerdeki aydınlatma tamamen elektrik enerjisine dayanırken, pencereli kümeslerde gün işiğinden faydalanılmayan saatlerde ilave aydınlatma yapılmaktadır. Sürekli aydınlatma yapılan broyler işletmelerinde elektrik giderleri önemli bir yer tutar. Üstelik verime dönüşmeyen enerji, boşa giden para demek olduğundan, araştırcılar broylerlerin aydınlatma programları ile ilgili olarak çok sayıda araştırma yürütmelidirler.

Yapılan çalışmalarda; işık kaynağı olarak floresans, akkor ve neon lambaları, işık rengi olarak beyaz, kırmızı ve sarı renkler, işık Őiddeti olarak değişik lüks Őiddetindeki işıklar, aydınlatma süresi olarak da bir saat aydınlık-bir saat karanlık (1A+1K) veya 1A+2K, 1A+3K veya buna benzer kesikli aydınlatma programları, gün uzunluğunun belirli saatlerinde (14A+10K gibi) aydınlatma süreleri konuları incelenmiştir.

Lannaon (1994) yaptığı bir çalışmada 14A+10K, 12A+12K, 14K+ 10A ve 16K+8A olarak uyguladığı aydınlatma programında gruplar arasında yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma bakımından istatistiksel bir farkın olmadığını, buna rağmen 10 saat karanlıkta bırakılan grubun en iyi yemden yararlanma değerine sahip olduğunu ve bunun sonucunda, en ucuz yem maliyetine ve en yüksek kara sahip olduğunu tespit etmiştir.

Altan ve ark. (1990) 23A+1K (kontrol) ve gün uzunluğuna ilave olarak 1A+3K kesikli aydınlatma programı uyguladıkları broylerlerde, kesikli aydınlatma yapılan deneme grubunun 4, 5 ve 6. hafta canlı ağırlık artışlarının kontrol grubuna göre daha iyi olduğunu ($P < 0.05$), yemden yararlanma ve ölüm oranları bakımından gruplar arası bir farklılığın olmadığını, özellikle büyük işletmelerde aydınlatma programlarında yapılacak kısıtlamalar ile elektrik enerjisinden küçümsenemeyecek ölçüde tasarruf sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Renden ve ark. (1992) iki ayrı ırkla yaptıkları denemede kontrol grubuna normal aydınlatma programı (23A + 1K), diğer bir gruba 16A + 8K, 3. gruba 1-21. günler arası 16A+ 8K, daha sonra 49. güne kadar 23A + 1K, 4. gruba ise 1-14. günler arası 16A+ 8K, daha sonra 49. güne kadar 23A + 1K işık programı uygulamışlar ve 49. gün canlı ağırlığı, yemden yararlanma ve ölüm oranları bakımından gruplar arası istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir.

Blair ve ark. (1993) kontrol grubuna deneme süresince 23A + 1K, deneme grubuna ise 0-3. günlerde 23A + 1K, 4-14. günlerde 6A + 18K, 15-21. günlerde 10A + 14K, 22-28. günlerde 14A + 10K, 29-35. günlerde 18A + 6K ve 36-42. günlerde 23A + 1K işık programı uygulamışlar ve 6 hafta sonunda yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışı

bakımından gruplar arası farklılık grmezlerken, deneme grubunda kontrol grubuna göre daha az yem tüketimi, toplam ölüm, ani ölüm sendromu ve asites olguları belirlemişlerdir ($P < 0.05$).

Işcan ve ark. (1996) broylerler ile yaptıkları denemede, kontrol grubuna normal aydınlatma programı (23A + 1K), diğer gruplara sırası ile 1A + 1K, 1A + 2K ve 1A + 3K olacak Şekilde kesikli aydınlatma programı uygulamışlar ve 49. gün canlı ağırlık ortalamaları bakımından gruplar arası farklılığın görülmediğini, 1A + 2K uygulanan grubun ölüm oranı ve yemden yararlanma bakımından diğer gruplara göre daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu alışma, broyler yetiştiriciliğinde klasik aydınlatma programına alternatif olabilecek bir aydınlatma programını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada, 1 günlük yaşta 599 adet cinsiyet ayrımı yapılmamış broyler civciv (Avian) kullanıldı.

Araştırma, bir kontrol dört deneme olmak üzere toplam 5 grupta yürütüldü. Kontrol grubuna klasik 23 A+1 K, 2. Gruba: 16 A+8 K, 3. Gruba: 14 A + 10 K, 4. Gruba: 12 A+12 K, 5. Gruba: 10 A+14 K olacak Şekilde deneme düzenlendi.

Günlük civcivler tartılarak grup ortalamaları birbirine yakın olacak Şekilde rastgele gruplandırma yapılarak 10 cm kaba talaş serili odalara yerleştirildi. Odalara yerleşim sıklığı için metrekareye 12 civciv kondu. 14., 28. ve 42. günlerde bütün hayvanlar tek tek tartılarak canlı ağırlıkları tespit edildi. Buradan günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) hesaplandı.

Deneme Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsündeki evre kontrollü odalarda yürütüldü. Kümes pencerelerine iten kontraplak, diştan siyah battaniye çakılmak suretiyle işık geçirmesi nlendi. Aydınlatma yerden 2 metre ykseklige takılan ampullerle ve her odaya takılan zaman saati yardımı ile sağlandı. Isıtma termostatlı elektrikli ısıtıcılarla, havalandırma ise odalardaki rutubet ve koku miktarına göre gözleme dayalı olarak zaman saatine bağlı fanlar ile yapıldı.

Araştırma hayvanlarına; 1 - 21. günler arası 3.200 ME/kg, % 22 HP, % 1 Ca ve % 0.7 P ihtiva eden etlik civciv yemi, 22-35. günler arası 3.000 ME/kg, % 20 HP, % 1 Ca ve % 0.7 P ihtiva eden etlik piliç yemi, 36-42. günler arası ise içinde antikoksidiyal katkı olmayan etlik piliç bitirme yemi hergün tartılarak verildi.

Önlerinde sürekli yem bulundurularak, serbest (ad libitum) besleme yapıldı. Otomatik askılı suluklar yardımıyla önlerinde sürekli su bulunduruldu ve suluklar her gün kontrol edilerek temiz su içmeleri sağlandı.

Hayvanların tartıldığı 14, 28 ve 42. günlerde yemliklerde artan yemler toplanarak tartıldı ve iki haftalık yem tüketimleri hesaplandı. O döneme ait tüketilen yem miktarları, dönem tavuk/gün sayısına bölünmek suretiyle günlük yem tüketimleri bulundu.

Hayvanların tartıldığı 14, 28 ve 42. günlerde günlük canlı ağırlık artışı bulundu. Günlük yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranı (YYO) tespit edildi.

Ölümler günlük olarak kaydedildi.

Kesim öncesi bütün hayvanlar 8 saat aç bırakıldı ve daha sonra tek tek tartıldı, kesim sonrası tüyler makina ile yolundu, iç organlar (karaciğer, taşlık, kursak, kalp, dalak ve barsaklar) çıkarıldı, karkaslar + 4 °C'de temiz suda 1 saat bekletildi, daha sonra sudan çıkarılan gövdeler eğimli bir masa üzerinde 2 saat bekletilerek sularının süzülmesi sağlandı ve soğuk karkaslar ayrı ayrı tartıldı.

İncelenen özellikler bakımından gruplar arası farklılıkların önemi varyans analizi kullanılarak belirlendi. Önemli olduğu tespit edilen gruplar arası farklılıklara Duncan testi uygulandı ve harflendirildi. Yaşama gücü bakımından gruplar arası farklılıkların önemi Khi-kare testi ile belirlendi (Kutsal ve ark., 1990).

BULGULAR

Dönemler itibarıyla canlı ağırlıklar Tablo 1'de, günlük yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı

Tablo 1. Araştırma Gruplarında Dönemlere Göre Canlı Ağırlık Ortalamaları, g.

Gruplar	1. Gün x±Sx	14. Gün x±Sx	28. Gün x±Sx	42. Gün x±Sx	Karkas x±Sx
1. Grup (23 A+1 K)	45.54±0.72	299.47±7.22	981.15±14.35 a	1797.96±25.04 a	1283.75±18.93 a
2. Grup (16 A+8 K)	45.51±0.79	297.75±6.03	953.35±12.38 ab	1765.19±22.19 a	1282.67±17.70 a
3. Grup (14 A+10 K)	44.03±0.58	289.90±7.15	922.46±11.26 b	1692.39±19.42 b	1208.48±15.61 b
4. Grup (12 A+12 K)	45.28±0.72	292.92±6.43	956.31±12.31 ab	1755.04±21.05 a	1237.75±16.22 ab
5. Grup (10 A+14 K)	45.30±0.71	294.51±6.25	966.76±12.16 a	1755.25±21.40 a	1250.22±17.67 ab
Önem			*	**	**

a, b: aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

- : Önemli, * : P<0.05, ** : P<0.01.

Tablo 2. Deneme Gruplarında 1-42. Günler Arası Günlük Canlı Ağırlık Artışı, g, Günlük Yem Tüketimi, g, Yemden Yararlanma Oranı ve Karkas Randımanı, %.

Gruplar	GCAA	GYT	YYO	KR
1. Grup	41.72	65.51	1.57	71.40
2. Grup	40.94	67.12	1.64	72.66
3. Grup	39.25	62.09	1.58	71.41
4. Grup	40.73	72.59	1.78	70.49
5. Grup	40.71	64.85	1.59	71.23

GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, GYT: Günlük yem tüketimi
YYO: Yemden yararlanma oranı, KR: Karkas randımanı.

ve karkas randımanı Tablo 2'de, dönemlere göre yemden yararlanma oranı Tablo 3'de ve haftalara göre ölen hayvan sayıları ile yaşama gücü oranları Tablo 4'de verilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma gruplarında dönemlere göre canlı ağırlık ve karkas ağırlığı ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde 14. güne kadar canlı ağırlık ortalamaları bakımından gruplar arası farklılığın önemli olmadığı, 28. günde yapılan tartımda 3. grup ortalamasının kontrol ve 5. gruptan daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). 42. günde yapılan tartımda ise yine 3. grubun canlı ağırlık ortalaması kontrol ve 1. gruptan farklı (P<0.01), 4 ve 5. gruplara benzer bulunmuştur. Bu farkın 3. gruptaki kümes içi çevre şartlarının diğer gruplardan farklı olma ihtimalinden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Diğer gruplar arası farklılıklar istatistikî bakımdan önemsizdir. Araştırma bulguları bu konuda yapılan

Tablo 3. Deneme Gruplarında Dönemlere Göre Yemden Yararlanma Oranı, (kg yem / kg canlı ağırlık).

Gruplar	G ü n l e r			Ortalama
	1-14. gün	15-28. gün	29-42. gün	
1. Grup	1.55	1.27	1.83	1.57
2. Grup	1.57	1.35	1.90	1.64
3. Grup	1.46	1.36	1.80	1.58
4. Grup	1.60	1.48	2.09	1.78
5. Grup	1.48	1.30	1.88	1.59

Tablo 4. Araştırma Gruplarında Dönemlere Göre Ölen Hayvan Sayısı (adet) ve Yaşama Gücü (YG), %.

Gruplar	n	D ö n e m l e r						Top.	YG
		1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta		
1. Grup (23 A+1 K)	115	1	-	3	-	3	1	7	93.91
2. Grup (16 A+8 K)	111	2	3	-	-	2	-	7	93.69
3. Grup (14 A+10 K)	141	3	2	-	1	1	1	8	94.32
4. Grup (12 A+12 K)	121	1	1	-	1	2	2	7	94.21
5. Grup (10 A+14 K)	111	2	1	1	-	4	3	10	90.99
Toplam	599	9	7	3	2	12	7	39	93.48

çalışmalar (Blair ve ark. 1993, Lannaon 1994, Renden ve ark. 1992a) ile benzerdir. Renden ve ark. (1992b), yaptıkları bir araştırmada sürekli aydınlatma (23A+1K) ile hayvanın yaşına göre artırarak uyguladıkları ışık programında 1-6. haftalarda sürekli aydınlatma grubunda canlı ağırlık artışının daha iyi ($P<0.01$), 49 ve 56. günlerde ise canlı ağırlık bakımından gruplar arası farklılığın olmadığını belirlemişlerdir. May ve Lott (1992), değişik sürelerde ışıkları söndürerek yaptıkları denemede, hayvanların ışıkların yanması ile hızlı bir şekilde yem tükettiklerini hatta zamanla ışıkların sönmeye yakın zamanda yem tüketiminin arttığını, karanlık dönemde azda olsa yem ve su tüketiminin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu deneme sonunda, 1208.48 gram ile en düşük karkas ağırlık ortalaması 3. grupta elde edilmiş, bunu sırasıyla 4, 5, 2 ve 1. gruplar ve yine aynı sıraya göre 1237.75, 1250.22, 1282.67 ve 1283.75 g olarak takip etmiştir. Bu verilere göre 3. grup karkas ortalaması 1 ve 2. gruplara göre istatistikî bakımdan farklı ($P<0.05$), 4 ve 5. gruplara benzerdir. Bu sonuçlara göre aydınlatma süresinin kısaltılmasının broylerde canlı ağırlık artışı ve karkas ağırlığını etkilemediğini söylemek mümkündür.

Canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma değerlerinin verildiği Tablo 2'nin incelenmesi ile kontrol grubunda günlük canlı ağırlık artışının, 4. grupta günlük yem tüketiminin daha fazla olduğu, en iyi yemden yararlanma değerinin 3. grupta görüldüğü, karkas randımanının da % 72.66 ile en yüksek şekilde 2. grupta olduğu tespit edilmiştir. Bütün gruplardaki yemden yararlanma değerleri Lannaon (1994), Altan ve ark. (1990), Renden ve ark. (1992)'nin bulduğu sonuçlardan daha iyi, Renden ve ark. (1993)'nin sonuçlarına benzerdir. Ancak belirtilen değerler hayvanın ırkına ve çevre şartlarına bağlı olmasına rağmen bu araştırmadaki 1.57-1.64 arasındaki yemden yararlanma değeri çok iyi bir sonuç olarak kabul edilebilir.

Yaşama gücü bakımından gruplar arasında istatistikî farklılık görülmemiştir. Ölümler 1, 2, 5 ve 6. haftalarda yoğunlaşmış fakat gruplar arasında dengeli bir dağılım göstermiştir. Denemede görülen ortalama % 93.48 oranındaki yaşama gücü normal standartların biraz altındadır. Ancak deneme olması nedeniyle yemleme, sulukların temizliği ve tartımlar gibi stres yaratan durumlar nedeniyle çevresel etkilerle artmış olabileceği düşünülmüştür. İşcan ve ark. (1994) sürekli aydınlatma uyguladıkları kontrol grubunda 49. gün sonunda % 11.29 ölüm oranı tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın ölüm oranı, belirtilen araştırmadan daha düşüktür. Blair ve ark. (1993), yaptıkları araştırmada, 23 saat aydınlatma uyguladıkları kontrol grubunda 6. hafta sonunda % 9.7'si ani ölüm sendromundan olmak üzere toplam % 11.5 ölüm tespit etmişler ve 0-3. günlerde 23A + 1K, 4-14. günlerde 6A + 18K, 15-21. günlerde 10A + 14K, 22-28. günlerde 14A

+ 10K, 29-35. günlerde 18A + 6K ve 36-42. günlerde 23A + 1K artarak aydınlatma programının uygulandığı deneme grubuna göre farklılığı önemli bulmuşlardır ($P<0.01$). Bu çalışmada görülen mortalite bulguları sözkonusu araştırma bulgularından daha azdır.

Sonuç olarak, karkas randımanı kriter olarak ele alındığında 16 saat aydınlatmanın broylerin gelişimi için yeterli olduğu, yemden yararlanma bakımından ise maksimum ile minimum değerlerin 1.57 - 1.78 arasında değiştiği, gruplar arası rakamların birbirine yakın olduğu, bu nedenle aydınlatma sürelerinin kısaltılması ile broylerden iyi bir verim performansının sağlanabileceği, böyle bir uygulama ile daha fazla gün ışığından faydalanma ve elektrik enerjisinden tasarruf sağlanmasının mümkün olacağı söylenebilir. Bu noktadan hareketle, broylerler için uygulanan geleneksel ışık programlarının yeniden gözden geçirilmesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altan A, Altan Ö, Koçak Ç (1990) Etlik piliçlerde farklı aydınlatma yöntemlerinin verim özelliklerine etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 5: 10-14.
- Blair R, Newberry RC, Gardiner EE (1993) Effects of lighting pattern dietary tryptophan supplementation on growth and mortality in broilers. *Poultry Science*, 72:495-502.
- İşcan KM, İnal Ş, Dere S, Azman MA, Ünsaldı T (1996) Live performance and carcass yields of broilers in different intermittent lighting schedules. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20: 337-340.
- Kutsal A, Alpan O, Arpacık R (1990) İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Lannaon WJ (1994) Length of darkness and skip-feeding have reverse effect on broiler performance. *World Poultry-Misset Volume 10*: 17-18.
- May J D, Lott BD (1992) Effect of periodic feeding and photoperiod on anticipation of feed withdrawal. *Poultry Science*, 71: 951-958.
- Renden JA, Bilgili SF, Kincaid SA (1992a) Effects of photoperiod and strain cross on broiler performance and carcass yield. *Poultry Science*, 71: 1417-1426.
- Renden JA, Bilgili SF, Kincaid SA (1992b) Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. *Poultry Science*, 71: 1427-1435.
- Renden JA, Bilgili SF, Kincaid SA (1993) Research note: comparison of restricted and increasing light programs for male broiler performance and carcass yield. *Poultry Science*, 72:378-382.