

Pencereli Kümeslerde Farklı Işık Kaynakları ve Aydınlatma Sürelerinin Tavukların Verim Performansları, Yem Tüketimleri ve Yumurta Kalite Özelliklerine Etkileri

Habib EFİL

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun-TÜRKİYE

Musa SARICA

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 11.03.1996

Özet: Bu çalışmada değişik aydınlatma kaynaklarının (akkor telli ampul, floresan ve halojen), gün ışığına ilave olarak farklı sürelerde (toplam aydınlatma 16 ve 17 saat) ve farklı şekillerde (sürekli ve kesikli) uygulanarak tavukların yem tüketimi, yumurta verim ve kalite özelliklerine etkileri karşılaştırılmıştır. Uygulanan aydınlatma sistemlerinin ekonomik analizleri yapılmış, sağlanan fayda ortaya konulmuştur. Araştırmada Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilmekte olan kahverengi yumurtacı ebeveynlerin ($G_{92} \times S_{92}$) hibritleri kullanılmıştır.

Kılavuz yumurta ve %50 verim yaşları ile, %50 verim yaşı ve 72. hafta sonu canlı ağırlıkları bakımından muameleler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). %5 verim yaşı canlı ağırlığı, yem tüketimi, yumurtalama dönemi yaşama gücü, yumurta verimi pik yumurta verim yaşı bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı en yüksek normal ampulle 17 saat sürekli aydınlatma uygulamasında elde edilirken ($P < 0.05$); şekil indeksi, özgül ağırlık, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, ak ve sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk tonu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır.

Masraf ve gelir dikkate alınarak yapılan ekonomik analizlerde, birim masrafa karşılık en fazla marjinal faydanın floresanla 16 saat kesikli (1 saat aydınlık, 1 saat karanlık) aydınlatmadan elde edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Yumurta tavukları, aydınlatma kaynağı, aydınlatma şekli, yumurta verimi, yumurta kalitesi, yem tüketimi.

The Effects of Different Light Sources and Lighting Periods on Layers Production Traits, Feed Consumption and Egg Quality in Open Poultry Houses

Abstract: This study was conducted to compare the different light sources (Incandescent lamp, fluorescent and mercury vapor), lighting periods (16 and 17 hours) and methods (Continuous and intermittent) on production traits, feed consumption and egg quality. In addition treatments were compared for net benefit. Locally bred hybrids $G_{92} \times S_{92}$ were used in this study.

There were statistical differences among the treatments for the age at first egg, 50% production age and live weight at 50% production age and at 72 nd week ($P < 0.05$). The differences between the treatments for the live weight at 5% production age, feed consumption, livability during the laying period, egg production and peak egg production age were not statistically significant.

The heaviest eggs were obtained from the 17 hours continuous lighting treatments. There were no statistical differences among the treatments in terms of the other characteristics; shape index, specific gravity, breakage strength, shell thickness, albumen and yolk indexes, Haugh Unit and yolk color tone.

The most profitable treatment was 16 hours intermittent lighting (1 L, 1D, 1 L, ...) with fluorescent lamp.

Key Words: Laying hens, light sources, lighting period, egg production, egg quality, feed consumption

Giriş

Son yıllarda tüm tarım kollarında olduğu gibi, tavukçuluk alanında da daha ekonomik üretim planlamaları konusunda çalışmalar sürdürülmektedir. Özellikle artan enerji maliyeti ile en ekonomik üretimi sağlama arasında denge kurulması gündeme gelmiştir. Enerji kullanımını bakımından tavuk kümüslerinde en önemli girdilerden birisi aydınlatmadır. Aydınlatmanın ve özellikle de

aydınlatma şiddetinin ve gün uzunluğunun yumurta verimine olumlu etkileri bilinmektedir. Normal şartlar altında, pencereli kümeslerde güneş ışığı ile sağlanan bu etki, ticari üretimde gün ışığına ilave suni ışık kullanılarak sağlanır. Kullanılan ışık kaynağı olarak elektrik ampulleri ve floresan tüpler arasında tercih yapılmaktadır. Bu tercihler yapılırken genelde görülen uygulamalar; enerji giderleri ve tavukların verim özelliklerine etkileridir.

Aydınlatmanın yumurta verim özelliklerine olumlu etkileri bilinmekle birlikte; yem tüketimi, manejan faktörleri ve yumurta kalite özellikleri üzerindeki etkileri konusunda değişik görüşler bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda kalite özellikleri konusunun daha fazla gündeme gelmesiyle, bu özelliklerle ilgili verilerin ortaya konulması gereği ortaya çıkmaktadır.

Floresan tüplerin verdiği ışık miktarı normal ampullerden önemli derecede daha yüksektir. Ayrıca floresan lambalar %4-6 daha az elektrik tüketmekte ve ortalama ömürleri 2-2.5 kat daha fazladır (1). Bütün bu özellikleri nedeniyle 4-5 kat daha ekonomik sonuçlar alınabilmektedir (2). Hurnik ve ark., (3), ışık kaynaklarının farklı oluşunun 2. hafta dışında kalan diğer dönemlerde vücut ağırlığını etkilemediğini, cinsiyet ve ışık kaynağı arasında intereaksiyon bulunmadığını belirtmektedirler.

Türkiye'de pencereli kümeslerde uygulanan klasik aydınlatma, normal ampul tipiyle 17 saat aydınlatma şeklindedir (4). Yaygın olarak uygulanan bu aydınlatmadan daha ekonomik, üretime daha fazla katkısı olabilecek aydınlatma programlarının bilimsel verilerle ortaya konulması kar marjının gittikçe azalmakta olduğu bu iş kolunda önem taşımaktadır. Yavuzcan ve Başdoğan (5) günde 16 saat süre ile yapılan aydınlatmanın yumurta veriminin düşmesine, buna karşılık yumurta büyüklüğünün artmasına ve yem sarfiyatının yükselmesine sebep olduğunu belirtmektedirler. Morris (6), eğer piliçler 18. haftaya kadar çevre kontrollü kümeslerde 6 saat ışık 18 saat karanlık şeklinde sabit aydınlatma programında büyütülürse, daha sonraki dönemde en fazla 17 saat ışık uygulandığında maksimum üretim düzeyine ulaşabileceğini belirtmektedir. Torges ve ark., (7), kısıtlı aydınlatmanın yumurta oranını düşürdüğünü, yumurta ağırlığını ve kabuk kalitesini ise arttırdığını bildirmektedirler. Pencereli kümeslerde sabit 17 saatlik aydınlatma ile gün uzunluğuna ilave olarak sabah ve akşam birer saat ek aydınlatmalar yapılarak uygulanan iki programda yumurta ağırlıkları 61.8 ve 62.5 g olarak belirtilmektedir (8).

Souveau ve Mongin (9), 18. haftaya kadar 8L:16K, 20-36. haftalar arası 3L:3K şeklindeki uygulamayı her 8 haftada 30 dakika azaltarak 52-60. haftalarda 1.5A:4.5K olarak bitirmişlerdir. Azalan aydınlatma programında yumurta ağırlığının arttığını (3.4 g), verimin azaldığını; 4. haftadan 60. haftaya kadar 1.5A:4.5K şeklindeki uygulamaya bırakılan grupta daha ağır (6 g) yumurta alındığını, yem tüketiminin ise %6.7 azaldığını (135.2-126.2 g/gün) belirtmişlerdir. Değişik süreli kesikli aydınlatma programlarından yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketiminde farklı sonuçlar alındığı diğer araştırmacılar tarafından da vurgulanmaktadır (10,11).

Douglas ve ark. (12), Leghorn tipi tavuklarda sabah gün ışığına ilave ışıklandırmanın ilk 4 hafta yumurta ağırlığını arttırdığını ancak münavebeli sistemle (1 gün sabah, 1 gün akşam) aynı yumurta ağırlığının alındığını, sabah ışıklandırmasıyla yumurta veriminin ilk hafta %4, sonraki hafta %1 daha yüksek olduğunu ancak yem tüketiminde 2.5 g/gün artış gözlemlendiğini, bir gün sabah-bir gün akşam ışıklandırmanın yumurta ağırlığını azalttığını, yalnız akşam ışıklandırmanın yumurta ağırlığını ve yem tüketimini önemli ölçüde etkilemediğini vurgulamaktadırlar.

Koelbeck ve Biellier (13), değişik ahemeral ışıklandırma programlarının farklı hatlar üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, hatlar arasında yumurta verimi açısından istatistiksel farklılık bulunmamasına rağmen diğer verim ve kalite özellikleri bakımından farklılıkları önemli bulmuşlar; ışıklandırma programları arasında yumurta verimi, ilk yumurta ağırlığı ve özgül ağırlık bakımından farklılıklar belirlemişlerdir. Leeson ve Summers (14), 14 saat ışık, 10 saat karanlık ve 14 saat ışık, 14 saat karanlık (ahemeral) programlarını mukayese ettiği denemede ahemeral ışıklandırmanın yumurta verimini düşürdüğünü fakat kabuk kalitesi ve yumurta ağırlığını arttırdığını, 14 saatlik aydınlatmanın yumurta ağırlığı ve kabuk kalitesini arttırdığını yumurta ağırlığındaki artışın vücut ağırlığındaki artıştan kaynaklanabileceğini belirtmektedir. El-Aggoury ve ark., (15), farklı ışıklandırma programlarının şekil indeksi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuktaki gözenekler üzerine önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Wezyk (16), düşük yoğunlukta ışığın (5-10 lüx) büyük sürülerde kanibalizmi ve tüy yolmayı azalttığını ve elektrik masraflarını azaltarak ekonomik sonuçlar verdiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı, Polonya'da kümes dışında yüksek yoğunlukta (250 watt) sodyum lambaları ile tavandan yansıtılıp yayılan ışığın tabanda 100 lüksük aydınlatma sağladığını, bu yolla aydınlatmanın yüksek yoğunluğa rağmen kanibalizme ve tüy yolmaya neden olmadığını, yaşa bağlı olmaksızın davranışların sakin olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışma ile öncelikle ekonomik, üretime en fazla katkısı olan, pencereli kümeslerde kolay uygulanabilir aydınlatma programları veya yöntemlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde sürdürülen ıslah çalışmalarıyla geliştirilmekte olan genotipin uygulanan aydınlatma programlarına tepkileri de proje ile ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. Samsun Yöresinde Haftalara Göre Gün Uzunluğu Süreleri.

Aylar	Hafta	Güneş	Akşam	Toplam Gün Uzunluğu (saat)	Aylar	Hafta	Güneş	Akşam	Toplam Gün Uzunluğu (saat)
Ocak	1	6.53	16.23	9.30	Temmuz	2	4.59	20.18	15.19
	8	6.53	16.29	9.36		9	5.03	20.17	15.14
	15	6.51	16.36	9.45		16	5.08	20.13	15.05
	29	6.47	16.43	11.43		23	5.14	20.08	14.54
					30	5.20	20.02	14.42	
Şubat	6	6.34	17.03	10.29	Ağustos	6	5.27	19.53	14.26
	13	6.26	17.12	10.46		13	5.34	19.35	14.01
	20	6.17	17.20	11.07		20	5.41	19.33	13.92
	27	6.06	17.20	11.23		27	5.48	19.23	13.75
Mart	5	5.57	17.36	11.29	Eylül	3	5.55	19.13	13.18
	12	5.45	17.44	11.59		10	6.02	19.01	12.59
	19	5.33	17.52	12.11		17	6.09	18.49	12.40
	26	6.22	18.59	12.13		24	6.17	18.37	12.20
Nisan	2	6.10	19.07	12.57	Ekim	1	5.24	17.25	12.01
	9	5.59	19.14	13.13		8	5.31	17.31	11.42
	16	5.47	19.22	13.35		15	5.39	17.02	11.23
	23	5.37	19.29	13.52		22	5.46	16.52	11.04
	30	5.27	19.37	14.10		29	5.44	16.42	10.48
Mayıs	7	5.19	19.44	14.29	Kasım	5	6.03	16.33	10.40
	14	5.11	19.51	14.44		12	6.11	16.26	10.15
	21	5.04	19.58	14.58		19	6.20	16.20	10.00
	28	4.59	20.04	15.05		26	6.28	16.16	09.48
Haziran	4	4.56	20.09	15.13	Aralık	3	6.35	16.14	09.39
	11	4.54	20.14	15.20		10	6.42	16.13	09.31
	18	4.54	20.17	15.29		17	6.47	16.13	09.26
	25	4.56	20.18	15.22		24	6.51	16.17	09.26
						31	6.53	16.22	09.29

Materyal ve Metod

Deneme hayvan materyali olarak Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilmekte olan 750 adet 20 haftalık yaşta kahverengi yumurtacı $G_{92} \times S_{92}$ hibriti kullanılmıştır. Işık şiddeti lüksmetre ile ölçülmüş, öngörülen düzeyde ışık sağlanabildiği belirlenmiştir. Ampul güçleri teorik olarak 4 watt/m² ışık sağlayacak şekilde seçilmiştir. Bu seçimde her tip ampulün sağladığı ışık lümen olarak gözönünde bulundurulmuştur. Yumurta ağırlığı 0.01 g hassasiyetli terazi ile, kalite özellikleri ise Rauch (17) tarafından geliştirilmiş şekil indeksi ölçer, mikrometreler, mukavemet ölçer ile; yumurta özgül ağırlığı ise 13 ayrı tuzlu su çözeltisi hazırlanarak belirlenmiştir. Benzer çevre koşullarında barındırılan hayvanlar deneme başlangıcında tartılmış, tüm muamelelerde yakın ağırlık ortalamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Deneme 20 ile 72. hafta yaşlar arasında sürdürülmüştür.

Yumurtlama döneminde 20. haftadan itibaren uygu-

lanan ışıklandırma kaynakları normal ampuller, floresan ampuller ve halojen ampullerden oluşturulmuş ve aydınlatma programları aşağıdaki şekilde uygulanmıştır. Tüm programlar gün ışığına ilave aydınlatma şeklinde gerçekleştirilmiştir.

1. Muamele: Normal ampulle gün uzunluğuna ilave kesintisiz toplam 17 saatlik aydınlatma,

2. Muamele: Normal ampullerle gün ışığına ilave 1A, 1K, 1A, 1K şeklinde toplam 16 saat kesikli aydınlatma,

3. Muamele: Floresan tipi lambalarla gün ışığına ilave toplam 17 saat kesintisiz aydınlatma,

4. Muamele: Floresan tipi lambalarla gün ışığına ilave 1A, 1K, 1A, 1K şeklinde toplam 16 saat kesikli aydınlatma,

5. Muamele: Halojen tipi lambalarla gün ışığına ilave toplam 16 saat kesintisiz aydınlatma,

Özellikler	MUAMELELER				
	I	II	III	IV	V
Kılavuz yumurta yaşı (gün)	176.6±1.25 ab	181.4±1.50 a	172.4±3.16 bc	168.2±3.91 c	170.0±2.07 bc
%50 verim yaşı (gün)	202.8±1.49 c	230.0±1.67 a	211.8±2.06 b	204.6±1.69 c	203.0±2.14 c
%5 verim yaşı	1814.20±45.43	1763.20±31.55	1687.84±56.11	1722.08±23.36	1692.12±38.50
Canlı ağırlık (g)					
%50 verim yaşı	2010.68±47.24	2182.84±35.20	2078.40±11.79	2067.56±18.76	2026.80±41.53
Canlı ağırlık (g)	b	a	b	b	b
72. hafta sonu	2257.50±18.83	2409.42±24.28	2287.46±25.45	2429.56±62.87	2407.98±33.85
Canlı ağırlık (g)	b	a	b	a	a
Yem tüketimi (9,22-72.hafta)	137.148±1.93	133.66±0.97	136.48±2.47	136.95±2.12	134.52±0.72
Yaşama gücü (22-72.hafta%)	96.10±1.17	96.42±2.26	94.40±0.85	95.07±3.08	97.19±1.72
Yumurta verimi (tavuk-gün)	242.97±4.39	235.85±4.09	239.37±3.85	245.80±2.75	246.96±3.10
Pik verim yaşı (gün)	249.0±5.11	266.6±9.87	261.6±12.33	250.0±6.18	252.6±2.87

a,b,c: Aynı sırada harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Deneme 5 muamele, 5 tekerrürlü toplam 25 bölmede her tekerrürde 30 tavuk bulundurulmuş tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Denemedeki uygulamaların birbirinden etkilenmemeleri için kümes bölmeleri tavana kadar sunta ile kapatılmış ve ışık sızması önlenmiştir. Her muamele için ayrı bir zaman saati kullanılmış, enerji giderleri için de birer elektrik saati takılmıştır. Samsun ili gün uzunluğuna (Tablo 1) bağlı olarak ışıklandırma programları her muamelede ilave aydınlatmalar şeklinde uygulanmıştır. 15 m²'ye 60 wattlık ampul lamba, 40 m²'ye 40 wattlık floresan lamba takılmış (2), ışık şiddeti belli aralıklarla lüksmetre ile ölçülmüş, belirtilen normlara uygunluğu denetlenmiş, 1 watt ampul ışığının 20 lümen, 1 watt floresan ışığının 67 lümen sağladığı gözönüne alınmıştır (18). Lüksmetre ile yapılan ölçümde yer tipi kümelerde 3-4 watt/m²'lik güçte elektrik ampulünün 20 Em (lüks) aydınlık şiddeti sağlaması gereğine uyularak özellikle halojen ampul kullanılan bölmede reostat kullanılmıştır (19).

Araştırmada; canlı ağırlık değişimi (deneme başlangıcı, %50 verim yaşı ve 72. hafta sonu), verim yaşları (kılavuz yumurta, %50 ve pik verim yaşları), yem tüketimi (yumurtlama dönemi), yumurta verimi (tavuk-gün), yumurta dış kalite özellikleri (yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık, kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı), yumurta iç kalite özellikleri üzerinde durulmuştur.

Yumurta ağırlıkları haftanın birbirini takip eden iki

Tablo 2. Verim Performanslarına Ait Tanımlayıcı Değerler.

günü alınmış, diğer kalite özellikleri ise her ay birbirini takip eden iki gün hayvan sayısının %10'u kadar yumurta örneği alınarak belirlenmiştir.

Tüm muameleler; harcanan enerji, tüketilen yem gibi masraf unsurlarıyla elde edilen ölçülebilir gelirler açısından mukayese edilerek pratiğe dönük unsurlar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Her muamele için harcanan elektrik enerjisi ayrı sayaçlarla belirlenmiştir. Tüketilen yem ve üretilen yumurta miktarları da belirlenerek aydınlatma kaynakları ve sürelerinin karşılaştırmalarının yapılması sağlanmıştır. Ayrıca yumurta başına düşen elektrik enerjisi de belirlenmiştir. Ekonomik analiz yapılırken deneminin bitiş zamanındaki fiyatlar dikkate alınmıştır. Marjinal analiz yapılarak birim masraf karşılığında sağlanan marjinal fayda ortaya konulmaya çalışılmıştır (20).

Bulgular

Verim Performansları ile İlgili Özellikler

Deneme sonunda elde edilen (72 haftalık yaşa kadar) verim performansları ile ilgili özellikler Tablo 2'de verilmiştir. Yumurta verimi açısından uygulamalar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Pik verim yaşına en erken ulaşılan 1. (249 gün) ve en geç ulaşılan 2. muameleler (266 gün) arasındaki fark da önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Yumurtalama dönemi yem tüketimi bakımından uygulamalar arasındaki

Özellikler	MUAMELELER				
	I	II	III	IV	V
Yumurta ağırlığı (g)	66.78±0.16 a	65.89±0.29 bc	66.66±0.42 ab	65.81±0.14 bc	65.64±0.30 c
Şekil İndeksi (%)	76.30±0.18 a	76.14±0.17 a	76.36±0.15 a	76.12±0.06 a	76.12±0.26 a
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1.086±0.009 a	1.086±0.001 a	1.087±0.000 a	1.087±0.001 a	1.087±0.000 a
Kırılma Muk. (kg/cm ²)	1.360±0.014 a	1.412±0.111 a	1.436±0.046 a	1.512±0.043 a	1.486±0.093 a
Kabuk Kalınlığı (mm)	0.352±0.001 a	0.350±0.004 a	0.353±0.001 a	0.356±0.030 a	0.351±0.002 a
Ak İndeksi(%)	11.84±0.12 a	11.85±0.32 a	11.40±0.37 a	11.54±0.15 a	11.47±0.29 a
Sarı İndeksi(%)	47.11±0.23 a	47.19±0.50 a	47.13±0.28 a	47.00±0.13 a	47.42±0.25 a
Haugh Birimi	94.98±0.314 a	94.80±1.05 a	92.85±4.32 b	94.33±0.34 a	94.20±0.48 a
Sarı Renk Tonu (RCF)	9.86±0.13 a	9.83±0.12 a	10.06±0.06 a	9.83±0.14 a	9.97±0.11 a

Tablo 3. Dış ve İç Kalite Özelliklerine Ait Tanımlayıcı Değerler.

a,b,c: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan Testine göre önemsizdir (P>0.05).

farklılıklar önemsiz bulunmuş (P>0.05), aynı dönemde yaşama gücü bakımından da muameleler arasında önemli farklılıklar görülmemiştir (P>0.05). Klavuz yumurta yaşı, %50 verim yaşı, %50 verim canlı ağırlığı ile 72. hafta canlı ağırlıkları bakımından muameleler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Yumurta Dış ve İç Kalite Özellikleri

Yumurta dış ve iç kalite özelliklerine ait tanımlayıcı değerler Tablo 3'te verilmiştir. Haugh birimi bakımından muameleler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Yumurta ağırlığı yönünden 1. muamelenin ilk sırayı aldığı (66.78 g), halojen ampul uygulamasından ise en düşük ağırlığın elde edildiği, gruplar arasındaki farklılığın da önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Şekil indeksi değerleri ve özgül ağırlık bakımından muameleler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Yumurtalarda önemli dış kalite özellikleri arasında sayılan kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Ak ve sarı indekslerinin transforme edilmiş değerleri esas alınarak yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır (P>0.05). Haugh birimi bakımından muameleler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Ekonomik Değerlendirmeler

Yumurta döneminin başlangıcından 72. hafta sonuna kadar tüketilen elektrik enerjisi her muamele için ayrı bir

elektrik sayacıyla kaydedilmiştir. Ayrıca tüketilen yem ve yumurta üretimi saptanmıştır. Böylece aydınlatma metod ve kaynaklarının farklılığının ekonomik açıdan değişimi incelenmeye çalışılmıştır. Birim fiatların belirlenmesinde deneminin bitiş günündeki (15 Eylül 1995) fiatlar baz alınmıştır. Her muamele için harcanan yem, kullanılan elektrik enerjisi ve elde edilen yumurta miktarının gözönüne alındığı kısmi bütçe analizi ile ilgili veriler Tablo 4'te verilmiştir. Kısmi bütçe analizi ile hesaplanan net yararlar sadece yumurtalama dönemindeki bazı ortak unsurlar ele alınmıştır. Bu analizde en fazla net yararın 16 saat kesikli aydınlatmanın uygulandığı floresan ampul kullanılan grupta sağlandığı görülmektedir. Ayrıca masrafla-gelir arasındaki ilişkiyi daha iyi gösterebilmek için yapılan alt alternatif analiz sonucunda da yüksek net fayda oranının aynı muameleden elde edildiği görülmüştür (Tablo 5).

Ancak daha belirgin sonuçlar vermesi açısından marjinal gelir oranının ortaya konulması gereği ile yapılan analizlerde (Tablo 6) en yüksek değer 4. muameleden elde edilmiş bunu 3. ve 2. muameleler izlemiştir.

Marjinal gelir oranı açısından yapılan birim masrafa karşılık en çok gelirin yine 4., ardından 3. muameleden elde edilmesi floresan uygulamasının daha ekonomik olduğunu göstermektedir.

Tartışma

Klavuz yumurta yaşı ve %50 verim yaşına en geç

Değişen Masraf ve Gelir Unsurları	DENEME GRUPLARI					
	I	II	III	IV	V	
Aydınlatma Sistemi (TL/tavuk*)	248	246	513	496	847	
Yem	g/tavuk	40867.72	39830.68	40671.04	40811.10	40086.96
	TL/tavuk*	463440	451680	461210	462798	454586
Elektrik Enerjisi	Kwh/yum.	0.004	0.003	0.003	0.002	0.016
	Kwh/tav.*	1.063	0.819	0.870	0.654	4.05
	TL/tavuk	5224	4025	4276	3214	19904
Toplam Masraf	TL/tavuk	468912	455953	465997	466508	475337
Yumurta Üretimi	Adet/tavuk	242.98	235.85	239.37	245.80	246.96
	TL/tavuk	971920	943400	957480	983200	987840
Net Yarar	TL/tavuk	503008	487447	491481	516692	512503

*: Masraf toplamında gözönüne alınan unsurlar.

Tablo 5. Yumurtlama Dönemi Alt Alternatif Gelir Analizi.

Muameleler	Net Yarar (TL)	Değişken Masraflar (TL)
IV	516692	466508
V	512503	475337
I	503008	468912
III	491481	465999
II	487447	455953

Muameleler	Net Yarar (TL)	Değişken Masraflar (TL)	Net Yararda Marjinal Artış (TL)	Değişen Masrafta Marjinal Artış (TL)	Marjinal Gelir Oranı (%)
IV	516692	466508	25211	509	49.53
III	491481	465999	4034	10046	40.05
II	487447	455953	-	-	-

gelen uygulama akkor telli lamba ile 16 saat kesikli aydınlatma grubunda (2. muamele) olmuştur. Aynı uygulamanın en geç zamanda pik verim yaşına ulaşmaya neden olduğu görülmektedir (266 gün). İlk yumurtlama yaşı ile ilgili değerlerin çeşitli aydınlatma sistemlerini deneyen Yavuzcan ve Başdoğan (5) tarafından bildirilen değerlerle benzer olduğu görülmektedir. Klavuz yumurta yaşına göre oluşan sıralamaların %50 verim yaşına göre yapılan

değerlendirmede değiştiği görülmektedir. Bu kadar kısa sürede oluşan farklılığın ana nedeni ışık kaynakları ve aydınlatma sürelerinin klavuz yumurta ve %50 verim yaşı arasındaki sürede etkinliğini hissettirmektedir. Sonuçlar geç cinsi olgunluğa erişilen muamelelerde daha az yumurta alındığı, daha ağır yumurta elde edildiği görüşünü doğrulamaktadır (8, 21).

%5 verim yaşı bakımından muameleler arasında farklılık çıkmamasına rağmen %50 verim yaşı açısından farklılık çıkması yumurtalama döneminde uygulanan aydınlatma programına bağlanabilir. 72. hafta sonu canlı

ağırlığında da farklılıkların önemli çıkması aydınlatmanın etkisini vurgulamaktadır. 72. hafta sonu canlılığı ağırlığı bakımından floresan uygulamasının ilk sırada yer alması Tavmen (22)'in görüşlerini doğrulamaktadır. Yumurtlama dönemi yaşama gücü açısından muameleler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkarken ($P>0.05$) bulunan değerler aynı genotipte daha önce Efil (23) tarafından bildirilen değerlere yakındır.

Tablo 4. Yumurtlama Döneminde Farklı Aydınlatma Kaynakları ve Sürelerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması.

Tablo 6. Marjinal Analiz Sonuçları.

Yumurta verimi muamelelere göre farklı bulunmasına rağmen ($P>0.05$) 16 saatlik iki uygulamada (2 ve 4) verimin daha düşük olması Torges ve ark. (7), Souveur ve Mongin (9) ve Rowland (11)'in bulgularını doğrulamakta ancak halojen ampul uygulamasının bu görüşlerle uymadığı görülmektedir.

Yumurta verimi bakımından muameleler arasında farklılık çıkmaması Koelbeck ve Biellier (13)'in görüşlerini doğrulamakta, Rowland (11) ile Al-Hassani ve Alnaib (24)'in bulgularıyla çelişmektedir. Yem tüketimi açısından da muameleler arasında farklılıklar önemli olmamıştır. Kesikli aydınlatma programlarının yem tüketiminde farklılık yarattığını ileri süren Shanawany (25); Cave ve ark. (26) ve Rowland (11)'in bulguları bu sonuçla çelişirken, ışıklandırma uygulamaları arasında fark belirtmeyen Hulan ve Proudfoot (27) ve Erensayn (28)'in sonuçlarıyla benzerlik görülmüştür. Pik verim yaşının klavuz yumurta yaşına bağlı olarak bütün muamelelerde biraz geç olarak oluşmasının temel nedeni de piliç döneminde uygulanan sınırlı yemleme olabilir. Ancak muameleler arasında bu kriter bakımından da farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

En önemli dış kalite özelliklerinden olan yumurta ağırlığı bakımından 1. muamelenin 66.78 g ile ilk sırada yer alması 2. sırada yine bir başka 17 saatlik uygulamanın yer alması aydınlatma süresinin yumurta ağırlığı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Koelbeck ve Biellier (13), Leeson ve Summers (14), Tavmen (22), Cooper ve Barnett (29)'in sonuçlarını doğrulamaktadır.

Diğer dış ve iç kalite özellikleri bakımından uygulamalar arasında farklılıklar önemli olmamıştır ($P>0.05$). Elde edilen sonuçlardan kabuk kalınlığı ve Haugh birimi ile ilgili olanları Morris (6), Torges ve ark., (7) ile Leeson ve Summers (14), Cooper ve Barnett (29)'in bulgularıyla çelişirken diğer sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Koelbeck ve Biellier (13)'in özgül ağırlığın ışıklandırma metodlarına bağlı olarak farklılığını belirttiği husus dışında kalan sonuçlarda bu çalışma sonuçlarını doğrulamaktadır. Diğer kalite özellikleri bakımından değişik aydınlatma metodlarına göre farklılık bulunmadığını bildiren El-Aggoury ve ark. (15)'nin sonuçlarıyla bu çalışma verileri uyumaktadır. Elde edilen yumurta kalite sonuçlarının bu çalışmada denenen genotiplerden daha önce elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği de görülmektedir (30).

Tablo 4 ve 5'te, 5. muamele 2. sırada yer almasına karşın marjinal analiz sonuçlarına göre 2. muamele 2. sırada yer almıştır. Bu da en karlı uygulamanın floresan tipi ampulle 16 saat kesikli aydınlatma olduğunu, 2. sırada yine floresanlı sürekli aydınlatmanın (17 saat) geldiğini göstermektedir. Bu çalışmada araştırılan kriterlerin pekçoğu bakımından uygulamalar arasında fark olmadığı düşünülürse sağlanan tasarrufun büyük olduğu görülmektedir. Çünkü marjinal gelir oranı %49.53 gibi büyük bir rakamla IV. muameleden elde edildiği anlaşılmıştır. Elde edilen sonuç, floresanla aydınlatmanın daha ekonomik olduğunu bildiren araştırmacılarla uyum göstermektedir (1,2,15,28,31).

Kaynaklar

1. Dik, J.J. Çiftlik Düzeyinde Tavuk İşletmeciliği. Uluslararası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi, 95-112, 24-25 Mayıs, Ankara, 1982.
2. Şenköylü, N. Modern Tavuk Üretimi. Onaran Matbaası. Tekirdağ, 469s., 1991.
3. Hurnik, J.F., Morrison, W.D., Brown, R.G. Relation Between Light Source and Growth of Broiler Chickens. Canadian J. Animal Sci, 54: 687-691, 1974.
4. Efil, H., Sarica, M., Öz, H. Çorum Yöresi Tavukçuluk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri, Ekonomik Durumları, Sorunları ve Çözüm Yollarının Araştırılması. Karadeniz Tarımsal Araştırma Ens., Yayın No:7, Samsun, 1993.
5. Yavuzcan, G., Başdoğan, A. Çeşitli Tip Şiddet ve Dalga Boyundaki Elektriksel Aydınlatmanın Leghorn Irkı Tavukların Yumurta ve Döl Verimleri ile Yaşama Güçlerine Etkileri. TAPGEM Yayınları No:13, 38 s., Yeni Desen Matbaası, Ankara, 1972.
6. Morris, T.R. The Influence of Light on Ovulation in Domestic Birds. Animal Reproduction, Beltsville Agricultural Research Centre, Symposium Number, 3, May 14-17, Beltsville, 1978.
7. Torges, H.G., Rauch, H.W., Wegner, R.M. Intermittent Lighting of Laying Hens and Influence on Egg Performance, Egg Quality and Rhythms of Oviposition and Feed Intake. Arch. Geflügelkund. 45: 76-82, 1981.
8. Ernst, R. Intermittent Lighthing for Layers Open Type Housing . California, Poultry Letter, August, 2-3, 1982.
9. Souveur, B., Mongin, P. Performance of Layers Reared and or Kept Under Different 6- Hour Light-Dark Cycles. British Poultry Sci, 24: 405-416, 1983.
10. Bougon, M., Protais, J., Hospitalier, R.L. Euted des Performances et de la Qualite des Oeufs Chez des Pendeuses Soumises a un Eclairage Discontinu par Penodes de Trois Oerus. Bulletin d'Information Dellastaton. Experimentale d'Aviculture de Ploufongon, 22: 155-161, 1982.

11. Rowland, K.W. Intermittent Lighthing for Laying Fowls. A Rewiew. *World's Poultry Sci. J.*, 41, 5-9., 1985.
12. Douglas. C.R., Chaille, T.B., Arafa, A.S., Harms, R.H. Egg Size as Influenced by Morning or Evening Lights. *Poultry Sci.*, 65: 864-867, 1986.
13. Koelbeck, K.W., Biellier, H. Effect of Ahemeral Light-Dark Cycles on Production and Egg Quality of Laying Hens. *Poultry Sci.*, 65: 874-880, 1986.
14. Leeson, S., Summers, J.D., Significance of Growing Photoperiod and Light Simulation at Various Ages for Leghorn Pullets Subjected to Regular or Ahemeral Photoperiods. *Poultry Sci.*, 67: 391-398, 1988.
15. El-Aggoury, S.A., Hanafi, M.S., Rezk Allah, S.A. Traits of Egg Quality Under The Effect of Different Feeding Regimes and Lighthing Programs. *Poultry Abst.*, 17(2): 319, 1991.
16. Wezyk, S.H. Benefits of Natural Light. *Poultry International* 28: 36-38, 1989.
17. Rauch, W. Verleiehende Untersuchungen Zur Qualitatsbeur teilung Von Frisheiern. *Arch. Geflugelk.*, 22: 74-104, 1958.
18. North, M.O. Commercial Chicken Production Manual. The Avi Pub. Co., Wesport, Connecticut, 1984.
19. Yavuzcan, G. Tarımsal Elektrifikasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1168, 215 s, Ankara, 1980.
20. Perrin, R.K., Winkelmann, D.L., Muscardi, E.R., Anderson, J.R. Çiftçi Tavsiyeleri İçin Tarımsal Araştırma Bulgularının Ekonomik Analizi. Sevinç Matbaası, Ankara, 1978.
21. Peterson, J. Lohmann Information, No:15, 1991.
22. Tavmen, A. Normal ve Floresan Ampul ile Aydınlatmanın Tavukların Yumurta Verimlerine Etkisi. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*. Sayı:21, Ankara, 1976.
23. Efil, H. Yeni Hibrit Ebeveynlerinin Elde Edilmesi. YUTAV, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 95. Bildiriler, 621-631, İstanbul, 1995.
24. Al-Hassani, D.H., Alnaib, A.Y. Irak'ta Sıcak Yaz Mevsiminde Yumurta Tavkularında Bazı Verim Parametreleri  zerine Aydınlatma ve Yemleme Y netiminin Etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 90: 60-71, 23-25 Mayıs, İstanbul, 1990.
25. Shanawany, M.M. Life History Lighthing and Reproductive Efficiency in Breeding Flocks. *World's Poultry Sci. J.*, 49, 213-218, 1993.
26. 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 Sci.*, 64: 447-453, 1985.
27. Hulan, H.W., Proudfoot, F.G. Effect of Light Source, Ambient Temperature and Dietary Energy Source on The General Performance and Incidence of Leg Abnormalities of Roasters Chickens. *Poultry Sci.*, 66: 645-651, 1987.
28. Erensayın, C. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk. Cilt 1, 579 s. Tokat, 1991.
29. Cooper, J.B., Barnett, B.D. Photoperiod Study Chicken Hens. *Poultry Sci.*, 56: 1832-1835, 1977.
30. Efil, H. Yerli Kahverengi Yumurtacı Hibrit Ebeveynlerinde Yumurta Verimi ve Kalitesinin Yabancı Hibritlerle Karılaştırılması. Doktora Tezi (Basılmamış), O.M. . Fen Bilimleri Ens, Samsun, 1994.
31. Anonymous. The Influence of Light Reduction on Layer Perormance. *World Poultry*, 4, 11, 1995.