

ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Işık Kaynağının Bazı Verim Özelliklerine Etkisi ▶

Evrım DERELİ FİDAN*, Ahmet NAZLIGÜL

Kocatepe Vet J (2009) 2 (2): 20-25

Ö Z E T

Araştırmada Japon bildircinlerinde, farklı ışık kaynaklarının (tungsten telli ampul ve floresans) canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi incelendi. Araştırmada, 50 adet dişi Japon bildircinin 13-30 haftalık yaş dönemindeki bireysel verim kayıtları kullanıldı. Bildircinler benzer sıcaklık ($24 \pm 2^\circ\text{C}$) ve nem oranına (%50-60) sahip kontrollü odalarda tutuldu, günde 16 saat ışık almaları sağlandı. Araştırma sonunda, tungsten telli ve floresans ampul kullanılan gruplarda, ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla 229.46 ve 228.63 g, yumurta ağırlığı sırasıyla 11.90 ve 11.81 g, yumurta verimi (% HD) sırasıyla 89.4 ve 88.2, günlük yem tüketimi sırasıyla 33.38 ve 33.62 (g yem/bildircin/gün), yemden yararlanma oranı aynı sırayla 454.34 ve 466.30 (g yem/12 adet yumurta), sarı ağırlığı, sarı çapı, ak ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk oranı ve kabuk kalınlığı değerleri ise sırasıyla 3.80 ve 3.72 g; 26.22 ve 26.16 mm; 7.25 ve 7.00 g; 0.93 ve 0.88 g; % 7.79 ve 7.63; 0.218 ve 0.214 mm olarak bulundu. Işık kaynağının canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve sarı çapı üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz, kabuk ağırlığı, kabuk oranı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk kalınlığı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler

Japon Bildircini
Tungsten Telli Ampul
Floresans Ampul
Verim Özellikleri
Yumurta Kalite Özellikleri

Key Words

Japanese Quail
Incandescent Lamp
Flourescent Lamp
Production Traits
Egg Quality Characteristics

¹ Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Zootečni AD
Batı Kampüsü, 09016, Işıklı
AYDIN

*Corresponding author

Tel: 0 256 247 07 00
Fax: 0 256 247 07 20
Email: edereli@adu.edu.tr

▶ Bu çalışma ilk isimli yazarın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir. Tez Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından VTF-05012 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

*The Effects of Light Source on the Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Some Production Traits*

S U M M A R Y

In study the effect of different light sources (flourescent and incandescent lamp) live weight, egg weight, egg production, feed consumption, feed conversion rate, egg quality characteristics of Japanese quails was investigated. Individual production records of fifty female Japanese Quails were used at 13-30 weeks of age in the study. All quails were kept similar in a temperature ($24 \pm 2^\circ\text{C}$) and humidity (50-60%) controlled room and the lights were 16 hour in day. At the end of study, average live weights were 229.46 and 228.63 g, egg weight were 11.90 and 11.81 g, egg production (HD, %) were 89.4 and 88.2, daily feed consumption were 33.38 ve 33.62 (g feed/quail/day), feed conversion rate were 454.34 and 466.30 (g feed/per dozen egg), yolk weight, yolk diameter, albumen weight, egg shell weight, egg shell rate and egg shell thickness were 3.80 and 3.72 g; 26.22 and 26.16 mm; 7.25 and 7.00 g; 0.93 and 0.88 g; % 7.79 and 7.63; 0.218 and 0.214 mm for incandescent and flourescent lamp groups, respectively. Light source effects were significant on the egg shell weight, egg shell rate, yolk weight, albumen weight and egg shell thickness, not significant live weight, egg weight, egg production, daily feed consumption, feed conversion rate, yolk diameter.

GİRİŞ

Hayvansal protein kaynağı olarak kullanılan^{1,2} ve bazı biyolojik avantajları nedeniyle bilimsel çalışmalarda da sık olarak kullanılan³⁻⁵ bildircinlerin entansif olarak yapılan yetiştiriciliğinde verim özelliklerini etkileyen çevresel faktörlerden birisi de ışık olup^{2,6}, ışık kaynağı, ışık şiddeti, ışıklandırma programı ve dalga boyunun hipofiz bezini harekete geçirdiği ve bu durumun kanatlıların verimleri ve davranışları üzerine etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir.⁷⁻⁹ Işık kaynağı olarak kümeslerde genel olarak tungsten telli ampuller veya floresans tüpler kullanılmakta olup, tercih yapılırken öncelikle enerji giderleri ve ışığın verim özelliklerine etkileri dikkate alınmaktadır.^{8,10} Yumurtacı civcivlerde beyaz ışık, aktiviteyi uyarır, yem ve su tüketiminin artması yönünde olumlu etki yapar, kırmızı ışık ise tavuklar için çekici renk olup, bu nedenle kümeslerde genellikle kırmızı renkli suluk ve yemlikler kullanılır. Ayrıca kırmızı ışığın bildircinleri sakinleştirdiği ve cinsel olgunluğa daha erken yaşta ulaşmalarına yardımcı olduğu bildirilmektedir.^{9,11}

Bildircinlerde ışık kaynağının canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığı¹², buna karşın canlı ağırlığın beyaz floresans ışık grubunda 151.0 g, kırmızı ışık grubunda ise daha düşük (132.8 g) olduğu⁸, yeşil ve mavi ışıkta yetiştirilen grupta canlı ağırlığın, kırmızı ve beyaz ışık altında yetiştirilenlerden önemli düzeyde düşük¹³ olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Floresans ışığın tavuk ve hindilerde yumurta verimine etkisinin olmadığı^{14,15}, yumurta verimini arttırdığı^{15,16}, yumurta verimini olumsuz etkilediği¹⁷⁻¹⁹, broyler damızlıklarda yumurta verimini düşürdüğü²⁰ bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda ise yumurta veriminin artmasında floresans ışığın^{15,21} veya ultraviyole ışığın¹² kullanımının etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, kırmızı ışık etkisi ile kanibalismustaki azalmanın yumurta veriminin sürekliliğine yardımcı olduğu da bildirilmektedir.²²

Efil ve Sarıca¹⁰ yumurtacı tavuklarda tungsten telli ampul, floresan ve halojen ampul kullandıkları bir çalışmada, en yüksek yumurta ağırlığını tungsten telli ampul kullanılan grupta elde etmişlerdir. Ultraviyole ışık altındaki bildircinlerin, floresans ışık altında yetiştirilen bildircinlere göre yumurta ağırlık ortalamasının %9.6 oranında daha düşük olduğu belirtilmiştir.¹² Hulet ve ark.²³ ise ışık kaynağının yumurta ağırlığı üzerine etkisini önemsiz bulunmuştur.

Bildircinlerde ışık kaynağının yumurta kalite özellikleri üzerine olan etkisi ile ilgili fazla sayıda literatüre rastlanılmamıştır. Ancak, yumurtacı tavuk^{10,24} ve hindilerde^{16,21,23} ışık kaynağının yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğu bildirilmektedir.

Sarıca⁸ bildircinlerde beş haftalık yaşta floresans (beyaz), kırmızı ve yeşil ışık ile aydınlatma yaptığı

gruplarda ortalama kümülatif yem tüketimi değerlerini sırasıyla 549.0, 466.4 ve 525.6 g, yemden yararlanma oranını ise sırasıyla 3.63, 3.51 ve 3.27 (g yem/g yumurta) olarak bulmuş ve farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Bazı çalışmalarda ise, yemden yararlanma oranı üzerine ışık kaynağının etkisi önemli bulunmamıştır.^{12,25}

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu çalışma Japon bildircinlerinde ışık kaynağının canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta kalite özelliklerine olan etkisini ortaya koymak amacıyla düzenlenmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hayvan Materyali ve Deneme Planı

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kanatlı Araştırma ve Uygulama Ünitesi'nde ticari bir işletmeden 8 haftalık yaşta alınan 50 adet dişi Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) ile gerçekleştirilmiştir. Bildircinler, beş katlı ve her katında 20x30x17 cm ebatlarında beş kafes gözü bulunan bireysel blok kafeslerde barındırılmış olup dört hafta süreyle kafes ve ünite şartlarına alışmaları için beklenmiştir. Alışma dönemi sonunda canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta kalite özellikleri 13'üncü haftanın başından itibaren 30'uncü hafta sonuna kadar incelenmiştir.

Bildircinler, her grupta 25 bildircin olacak şekilde iki gruba ayrılmış ve gruplar, benzer özelliklere ve ortam koşullarına (24±2°C ve %50-60 nem) sahip kontrollü iki odaya konulmuştur. Işık kaynağı olarak birinci deneme grubunda kırmızı ışık veren tungsten telli ampul, ikinci deneme grubunda ise beyaz ışık veren floresans ampul kullanılmıştır. Deneme odalarında ışık şiddeti 15 lux¹¹, ışıklandırma programı 16 saat/gün şeklinde uygulanmış olup, sıcaklık ve nem değerleri min-max termometre ve higrometre kullanılarak günlük olarak kaydedilmiştir. Araştırma süresince bildircinlere % 16 HP ve 2650 kcal ME/kg enerji içeren karma yem verilmiştir. Hayvanların su ihtiyacı her kafes gözünde bulunan damlalıklı suluklar ile sağlanmıştır.

Araştırmada, veriler bireysel olarak elde edilmiş olup, canlı ağırlık için her bir bildircin, 13. haftadan itibaren deneme sonuna kadar haftalık olarak 0.01 g'a hassas terazi kullanılarak tartılmıştır. Yumurta verimini belirlemek için deneme gruplarındaki her bir bildircinin yumurtladığı yumurta günlük olarak kayıtlara geçirilmiştir. Yumurta ağırlık ortalaması, gruplardaki her bir bildircine ait tüm yumurtaların ilgili haftada tek tek 0.01 g'a hassas elektrikli, dijital göstergeli teraziyile (Scaltec SPB52) tartılması ile belirlenmiştir. Yem tüketimini belirlemek için, her hafta başında, her bir bildircin için belirli miktarda yem tartılarak bir kaba konulmuş ve buradan kafes gözü önündeki yemliğe

günlük olarak yem konulmuş, hafta sonunda kalan yemler tartılmıştır. Verilen yemden kalan yem miktarı çıkarılarak, tüketilen haftalık yem miktarı bulunmuş ve bu değer yediye bölünerek, bildiricinin başına düşen günlük ortalama yem tüketimi hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı, her bir bildiricinin için 1 düzine yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı baz alınarak hesaplanmıştır. Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde, onbeş günde bir, ışık kaynağı gruplarından 50'şer yumurta incelenmiştir. Bu yumurtalar numaralandırılmış ve ağırlıkları bireysel olarak tartılıp belirlenmiştir. Tartılan yumurtalar, cam bir masa üzerine kırılarak sarı çapları 0.01 mm'ye hassas dijital kompas (Mitutoyo, Model No: CD-15CP, Code No: 500-181 U, Absolute digimatic caliper) ile ölçülmüştür. Ak kısmından ayrılan sarının, zarlı olarak sarı ağırlığı tespit edilmiştir. Yumurtaların kabukları yıkanarak ak kalıntılarından temizlenmiş ve bir gün kurutulmuştur. Kuruyan kabuklar zarlı olarak tartılarak her bir yumurtanın kabuk ağırlık değeri belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı ve sarı ağırlığı için 0.01 g'a duyarlılıkta elektrikli terazi kullanılmıştır. Yumurta ağırlığından sarı ve kabuk ağırlığı değerleri çıkarılarak ak ağırlığı değeri bulunmuştur. Tartım işlemi yapılmış olan kabuklarda 0.01 mm'ye hassas mikrometre (Mitutoyo, No: 2046 F, dial thickness gage) ile kabuk kalınlığı (sivri, yan, küt ortalaması) ölçülmüştür. Kabuk oranı, kabuk ağırlığının yumurta ağırlığına bölünmesi ile elde edilmiştir.

İstatistik Analiz

Verilerin istatistik değerlendirilmesinde, ışık kaynağı etkisi ile ilgili olarak, yumurta ağırlığı, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite özellikleri parametreleri bakımından gruplar arası farklılıklar için t-testi²⁶, yumurta verimi ile ilgili gruplar arasındaki farklılığın belirlenebilmesi için ise Fisher'in kesin Ki-kare testi²⁷ kullanılmıştır.

BULGULAR

Işık kaynağının canlı ağırlık üzerine etkisi çizelge 1'de gösterilmiştir. Canlı ağırlık ortalaması 13 ve 15 haftalık yaşlarda tungsten telli ampul kullanılan grupta, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda ise floresans ampul kullanılan grupta daha yüksek bulunmuştur. Işık kaynağının canlı ağırlık üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır.

Yumurta verimi bakımından, en düşük verim (% 87.0) 30 haftalık yaş döneminde floresans ışık grubunda, en yüksek verim (% 91.7) ise 20 haftalık yaş döneminde tungsten telli ampul grubunda ve 25 haftalık yaş döneminde floresans ampul grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yumurta verimi ortalaması bakımından incelenen tüm yaş dönemlerinde gruplar arası farklar istatistiki bakımdan önemsiz olarak bulunmuştur.

Yumurta ağırlık ortalaması, 13, 15, 25 haftalık yaşlarda tungsten telli ampul kullanılan grupta, 20 ve 30 haftalık yaşlarda ise floresans ışık kullanılan grupta daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bunlardan 13'üncü haftadaki farklılık istatistiki bakımdan önemli ($P<0.05$), diğer haftalarda ve 13-30 haftalık yaş dönemindeki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Günlük yem tüketimi, incelenen periyotlarda 13'üncü hafta hariç, floresans ampul kullanılan grupta daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranının, 13 haftalık yaşta floresans ışık kullanılan grupta, 15, 20, 25 ve 30 haftalık yaşlarda ise tungsten telli ampul kullanılan grupta daha iyi olduğu belirlenmiştir. Günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplardaki bu farklılıklar küçük olup, incelenen yaş dönemleri ve genel olarak değerlendirildiğinde gruplar arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4).

Araştırmada, 15 haftalık yaş döneminde sarı ağırlığı ve ak ağırlığı, 20 haftalık yaş döneminde kabuk oranı ve kabuk kalınlığı, 30 haftalık yaş döneminde kabuk ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı çapı, 13-30 haftalık yaş döneminde ise sarı çapı hariç ele alınan tüm kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklar istatistiki olarak önemli ($p<0.05$, $p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 5).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonunda ışık kaynağının canlı ağırlık üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Bu bulgu, birçok araştırma sonucu ile uyumluluk gösterirken^{12,25,28}, bazı çalışma bulguları ile ise uyum sağlamamaktadır.^{8,13} Bu durumun kullanılan canlı materyallerin orjin farklılığından, kullanılan ışık kaynaklarının ve uygulanan ışık şiddeti değişikliklerinden, bakım besleme farklılıklarından, yaş dönemi uyumsuzluklarından kaynaklandığı düşünülebilir. İncelenen tüm yaş dönemlerinde yumurta verimi bakımından gruplar arası farklar önemsiz olarak belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Efil ve Sarıca¹⁰, Fitzsimmons ve Newcombe¹⁵, Hulet ve ark.²³ tarafından da bildirilmiştir. Yumurta ağırlığı 13'ncü haftada tungsten telli ampul kullanılan grupta daha yüksek olarak saptanmış ve bu farklılık önemli ($p<0.05$) olarak tespit edilmiş, diğer yaş dönemlerinde ve inceleme döneminin genelinde ise ışık kaynağının yumurta ağırlığına etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. Gerek yumurta verimi gerekse yumurta ağırlığına ışık kaynağının etkisinin genelde önemsiz çıkması, floresans lambaların titreşim şeklinde ışık yayması nedeniyle hayvanlarda stres oluşturabileceği bilgileri ile örtüşmese de, benzer araştırma sonuçları da söz konusudur^{14,15} Sadece 13. haftada çıkan önemliliğin tesadüfen yada fizyolojik verim özelliklerindeki olası geniş varyasyon sonucu oluşabileceği düşünülebilir. Yumurta ağırlığının genel

ortalama olarak tungsten telli ampul grubunda istatistiki önemde olmasa da daha yüksek çıkması Efil ve Sarıca'nın¹⁰ bulguları ile de uyumluluk içerisindedir. Günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından tüm yaş dönemlerinde gruplar arasındaki farklar önemsiz olup, ışık kaynağının her iki parametre üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, literatür bildirişlerden bazıları ile paralellik gösterirken^{12,25} bazıları ile uyum sağlamamaktadır.⁸ Yumurta kalite özelliklerine ışık kaynağının etkisi değişik yaş dönemlerinde farklı biçimde gerçekleşmiştir. Ak ağırlığı 15 ve 13-30 haftalık, kabuk kalınlığı 20 ve 13-30 haftalık yaş döneminde ışık kaynağından önemli derecede etkilenirken diğer yaş dönemlerinde ise böyle bir durum söz konusu olmamıştır. Araştırma bulgularından yumurta kalite özelliklerinin ışık kaynağından nasıl etkilendiğini net şekilde ortaya koymak mümkün olmamıştır. Bildiricilerde bu konuda yapılmış fazla sayıda kaynağa da ulaşılamamış olup, tavuklarda ve hindilerde yapılan çalışmalarda^{10,16,21,23,24} ışık kaynağının yumurta kalite özelliklerine önemli etkisinin olmadığı belirtilmektedir. Bu bakımdan konu ile ilgili daha fazla sayıda çalışma yapılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

Sonuç olarak, Japon bildiricilerinde kullanılan ışık kaynağının ekonomik verim özelliklerine (canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve verimi) istatistiksel açıdan önemli etkisinin olmaması nedeni ile her iki ışık kaynağının da bildiricinin yetiştiriciliğinde kullanılabilir sonuçlar için çalışmanın ticari işletmelerde de daha fazla hayvan sayısı ile ve daha farklı ışık kaynaklarının da bir arada kullanılması ile tekrarlanmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır ■■■

Çizelge 2: Işık kaynağı gruplarında değişik haftalardaki yumurta verimi (%)
Table 2. The egg production on different weeks in light source groups (%)

Yaş (hafta)	Işık Kaynağı Grupları				Bağımlılık katsayısı (Phi)
	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	n	Floresans ampul $\bar{X} \pm S_x$	
13	25	88.0 ± 0.07	25	88.0 ± 0.07	0.000 –
15	25	88.0 ± 0.07	25	88.0 ± 0.07	0.000 –
20	24	91.7 ± 0.06	24	87.5 ± 0.07	0.068 –
25	24	87.5 ± 0.07	24	91.7 ± 0.06	0.068 –
30	23	91.3 ± 0.06	23	87.0 ± 0.07	0.070 –
Genel		89.4 ± 0.02		88.2 ± 0.01	0.019 –

–: Önemli değil

n: İlgili hafta başı gruptaki hayvan sayısı

Çizelge 3: Işık kaynağı gruplarında ortalama yumurta ağırlık değerleri (g)
Table 3. Average egg weight in light source groups (g)

Yaş (hafta)	Işık Kaynağı Grupları				t
	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	
13	153	11.57±0.18	153	10.96±0.17	2.54 *
15	151	11.44±0.19	156	11.00±0.19	1.59 –
20	156	11.67±0.17	145	11.87±0.22	0.69 –
25	150	12.23±0.19	154	12.21±0.19	0.06 –
30	148	12.32±0.19	141	12.43±0.30	0.31 –
Genel	2737	11.90±0.05	2678	11.81±0.06	1.16 –

–: Önemli değil * : p<0.05

Çizelge 1: Gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri (g)
Table 1. Average live weight in groups (g)

Yaş (hafta)	Işık Kaynağı Grupları				t
	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	n	Floresans ampul $\bar{X} \pm S_x$	
13	25	229.54±4.39	25	224.00±5.16	0.82 –
15	25	225.71±3.52	25	221.85±4.63	0.66 –
20	24	227.85±4.35	24	228.21±5.65	0.05 –
25	24	233.91±4.89	24	235.85±5.37	0.26 –
30	23	231.07±4.89	23	233.11±5.10	0.28 –
Genel		229.46±1.12		228.63±1.30	0.49 –

–: Önemli değil

n: İlgili hafta başı gruptaki hayvan sayısı

Çizelge 4. Gruplarda günlük ortalama yem tüketimi (g yem/bildiric/gün) ve yemden yararlanma oranı değerleri (g yem/12 adet yumurta)

Table 4. The average daily feed consumption and feed conversion rate in groups.

Yaş (hafta)	Yem Tüketimi (g yem/bildiric/gün)				Yemden Yararlanma Oranı (g yem/12 adet yumurta)						
	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	n	Floresans ampul $\bar{X} \pm S_x$	t	Yaş (hafta)	n	Tungsten telli ampul $\bar{X} \pm S_x$	n	Floresans ampul $\bar{X} \pm S_x$	t
13	25	28.93±0.59	25	26.81±1.09	1.71 –	13	25	408.60±17.78	25	374.57±17.41	1.37 –
15	25	26.90±0.68	25	27.97±0.91	0.94 –	15	25	379.36±11.75	25	380.93±14.10	0.09 –
20	24	31.13±1.05	24	31.83±1.09	0.47 –	20	24	403.66±13.10	24	465.05±32.86	1.74 –
25	24	33.75±1.51	24	36.74±1.70	1.32 –	25	24	457.51±22.43	24	482.53±19.99	0.83 –
30	23	39.44±1.81	23	40.15±1.47	0.31 –	30	23	523.20±28.99	23	560.16±22.26	1.01 –
Genel		33.38±0.33		33.62±0.37	0.49 –	Genel		454.34±5.41		466.30±5.76	1.51 –

–: Önemli değil

Çizelge 5. Işık kaynağı gruplarında değişik haftalardaki yumurta kalite özellikleri

Table 5. The egg quality traits on different weeks in light source groups.

Yumurta kalite özellikleri	15. hafta		20. hafta		30. hafta		13-30. hafta	
	Tungsten telli (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Floresans (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Tungsten telli (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Floresans (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Tungsten telli (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Floresans (n=50) $\bar{x} \pm S_x$	Tungsten telli (n=450) $\bar{x} \pm S_x$	Floresans (n=450) $\bar{x} \pm S_x$
Kabuk ağırlığı (g)	0.86±0.01	0.82±0.02	0.87±0.02	0.84±0.01	1.00±0.011	0.95±0.011	0.93±0.005	0.88±0.0046
t	2.10 –		1.77 –		2.70 **		6.79 **	
Kabuk oranı (%)	7.46±0.09	7.62±0.10	8.03±0.14	7.43±0.07	8.08±0.093	7.91±0.085	7.79±0.035	7.63±0.029
t	1.18 –		3.84 **		1.32 –		3.48 **	
Sarı ağırlığı (g)	3.78±0.06	3.36±0.06	3.46±0.047	3.58±0.098	4.03±0.054	3.80±0.047	3.80±0.017	3.72±0.024
t	5.00 **		1.09 –		3.22 **		2.48 *	
Sarı çapı (mm)	27.16±0.27	26.28±0.28	25.50±0.19	26.09±0.27	26.04±0.19	25.39±0.16	26.22±0.071	26.16±0.084
t	2.25 –		1.78 –		2.60 *		0.53 –	
Ak ağırlığı (g)	6.90±0.10	6.60±0.01	6.66±0.13	6.78±0.16	7.36±0.048	7.37±0.11	7.25±0.034	7.00±0.040
t	2.20 *		0.54 –		0.12 –		4.83 **	
Kabuk kalınlığı (mm)	0.213±0.002	0.213±0.002	0.216±0.003	0.209±0.002	0.219±0.0021	0.221±0.0022	0.218±0.0009	0.214±0.0007
t	0.25 –		2.02 *		0.53 –		3.26 **	

–: Önemli değil

*: $p < 0.05$

** : $p < 0.01$

KAYNAKLAR

1. Altunel A, Halil G, Kırmızıbayrak T, Çörekçi ŞG, Bilal T (1996) Japon Bildiricilerinde (Coturnix coturnix japonica) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerine araştırmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* 22(1):203-213.
2. Vatandaş H (1998) Bildiricilerde Üretim Sistemleri. *Kardelen Ofset*, Ankara.
3. Ernst RA (1978) Raising and propagating Japanese quail. *Agr Sci Univ of California*, Cooperative Extension, Reprinted, October, Leaflet 2738.
4. Koçak Ç, Altan Ö, Akbaş Y (1995) Japon bildiricilerinin çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Türk J Vet Anim Sci*, 19:65-71.
5. Tsudzuki M (1994) Excalfactoria quail as a new laboratory research animal. *Poult Sci*, 73:763-768.
6. Yazgan O, Boztepe S, Öztürk A, Parlat SS, Dağ B (1996) Japon bildiricilerinde (Coturnix coturnix japonica) farklı yerleşim sıklığı ve aydınlatma programlarının besi performansı ve cinsel olgunluk yaşına etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 20:261-165.
7. Manser CE (1996) Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: a review. *Animal Welfare*, 5(4):341-360.
8. Sarıca M (1998) Işık rengi ve aydınlatma şeklinin bildiricilerin büyüme ve karkas özelliklerine etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 22:103-110.
9. Şenköylü N (2001) Modern Tavuk Üretimi. *Anadolu Matbaası*, İstanbul, s. 171-180.
10. Efil H, Sarıca M (1998) Pencere kümeslerde farklı ışık kaynakları ve aydınlatma sürelerinin tavukların verim performansları, yem tüketimleri ve yumurta kalite özelliklerine etkileri. *Türk J Vet Anim Sci*, 22:197-204.
11. Koçak Ç (1985) Bildiricinin Üretimi. *Ege Zootekni Derneği Yayınları*, No: 1.
12. Spais AB, Yannakopoulos A, Tserveni-Goussi A (1985) Effect of ultraviolet rays-and their use in a lighting system-on the performance of quail. *Hellenic Veterinary Medicine*, 28(3):124-138.
13. Woodard AE, Moore JA, Wilson WO (1969) Effect of wave length of growt and reproduction in Japanese quail. *Poult Sci*, 48:118.
14. Siopes TD (1984b) The effect of full-spectrum fluorescent lighting on the reproductive traits of caged turkey hens. *Poult Sci*, 63(6):1122-1128.
15. Fitzsimmons RC, Newcombe M (1990) The effects of fluorescent light sources on the performance of White Leghorn hens. *Poult Sci*, 69:1455-1460.
16. Felts JV, Leighton AT Jr, Denbow DM, Hulet RM (1990) Influence of light sources on the growth and reproduction of Large White turkeys. *Poult Sci*, 69(4):576-583.
17. Siopes TD (1984a) The effect of high and low intensity cool-white fluorescent lighting on the reproductive performance of turkey breeder hens. *Poult Sci*, 63(5): 920-926.
18. Pyrzak R, Snapir N, Goodman G, Arnon E, Perek M (1986) The Influence of light quality on initiation of egg laying by hens. *Poult Sci*, 65:190-193.
19. Pyrzak R, Snapir N, Goodman G, Perek M (1987) The influence of light wavelength on the production and quality of eggs of the domestic hen. *Theriogenology*, 28:947-960.
20. Ingram DR, Biron TR, Wilson HR, Mather FB (1987) Lighting of end of lay broiler breeders: fluorescent versus incandescent. *Poult Sci*, 66:215-217.
21. Felts JV, Leighton AT Jr, Denbow DM, Hulet RM (1992) Effects of light sources and the presence or absence of males on reproduction of female breeder turkeys. *Poult Sci*, 71(11):1817-1822.
22. Ernst RA (2002) Lighting programs for replacement pullets. *University of California, Cooperative Extension*, Poultry Fact Sheet no:13, Revised September.
23. Hulet RM, Denbow DM, Leighton AT Jr (1992) The effects of light source and intensity on turkey egg product. *Poult Sci*, 71(8):1277-1282.
24. Rozenboim I, Zilberman E, Gvaryahu G (1998) New monochromatic light source for laying hens. *Poult Sci*, 77:1695-1698.
25. Hulan HW, Proudfoot FG (1987) Effects of light source, ambient temperature and dietary energy source on the general performance and incidence of leg abnormalities of roaster chickens. *Poult Sci*, 66:645-651.
26. Kutsal A, Alpan O, Arpacık R (1990) İstatistik uygulamalar. *Bizim Büro Basımevi*, Ankara.
27. Özdamar K (2004) Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. *Kaan Kitabevi*, Eskişehir.
28. Scheideler SE (1990) Research note: effect of various light sources on broiler performance and efficiency of production under commercial conditions. *Poult Sci*, 63:1030-1033.