

FARKLI RENKLİ YAPAY AYDINLATMA İLE GÜN IŞIĞININ İPEK BÖCEĞİ *Bombyx mori*, VE KOZA KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fehmi GÜREL *

Çetin FIRATLI **

ÖZET

Mavi ve sarı renkli yapay aydınlatma ile gün ışığının ipekböceği, koza ve ipek kalitesi üzerindeki etkileri incelenen araştırmada, deneme materyali olarak Bursa İpekböcekçiliği Araştırma-Enstitüsü'nden sağlanan saf Japon Asahi ırkı ile saf Çin Choen ırkı yumurtalar kullanılmıştır. İncelenen özelliklerin bir çoğunda, ırklar arasındaki farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır. Ham ve pişmiş lif ağırlığında ve ham lif denyesinde, yapay aydınlatma uygulanan grupların ortalamaları gün ışığı grubunun ortalamasından daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). İpek telindeki en fazla kopma gün ışığında, en az kopma ise mavi ışıkta görülmüştür ($P < 0.01$). Asahi ırkında incelenen yumurta sayısında ise gün ışığı grubunun ortalaması yapay aydınlatma uygulanan grupların ortalamalarından daha düşük olmuştur ($P < 0.05$).

GİRİŞ

İpekböcekçiliği, ülkemizde geleneksel olarak yapılan ve tarım sektörüne katkıda bulunan bir uğraşı alanıdır. Genel olarak dut ağacının yetiştiği her yerde ipekböcekçiliği yapmak mümkündür. Ülkemiz coğrafi konumu ve iklim özellikleri ile ipekböceği ve dut ağacı yetiştiriciliğine en uygun ülkelerden biridir. Ayrıca yaş koza üretimi sınırlı sayıda ülkede yapılmasına karşılık, dünyada gelir artışına koşut olarak ipekli ürünlerin tüketimi sürekli artış göstermektedir.

Ülkemizde 1500 yıllık geçmişi olan ipekböcekçiliği çeşitli nedenlerle özellikle, arz-talep arasındaki dengesizlikler sonucunda, üretim yönünden dalgalanmalara sahne olmuştur. Meydana gelen ekonomik ve sosyal krizler, savaşlar ve suni elyafın bulunması ipekböcekçiliğini de önemli ölçüde etkilemiş ve üretimde büyük azalmalar yaratmıştır (Anonymous 1987).

1990'lı yılların başında, 15 bin ton olarak yaş koza üretimi-miz bugün 2 bin ton'a kadar düşmüştür. İpekböcekçiliği gelişmiş

* Araş.Gör. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

** Doç.Dr. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

olan ülkelerde, 20 bin canlı yumurta içeren 1 kutudan ortalama 36 kg yaş koza alınırken, ülkemizde yaklaşık 27 kg yaş koza alınmaktadır (Anonymous 1985).

İpek sanayinin talebi karşılayamaması nedeni ile dış piyasadan koza ve ipek ipliği ithalatı yapılmaktadır. Ancak, son yıllarda bu girdilerin dış piyasadan sağlanmasında da güçlükler başlamıştır. Bu nedenle, hem ipekböceği yetiştiricilerinin sayısını hem de bir kutudan daha az olan işletme kapasitesini ve verimliliğini artırmayı teşvik eden önlemlerin alınması kaçınılmazdır.

Genotip ve çevre ıslahındaki yetersizlikler, kutu başına yaş koza verimimizin ve buna bağlı olarak da toplam ham ipek üretimimizin düşük olmasının en önemli sebeplerindedir.

Koza kalitesi ile ilgili özelliklerin çoğu, bu kozayı ören ipekböceğinin genetik yapısı ile belirlenmektedir. Bu nedenle; koza büyüklüğü, rengi, şekli, üniformitesi, ipek gömleği ağırlığı, çekilebilirliği, ipek uzunluğu vb. özellikler bakımından ırklar ve hatlar arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Birkaç bin yıldan beri, insanlar tarafından yetiştirilmeleri sonucu doğal dirençlerini kaybeden ipekböcekleri, çevre koşullarındaki değişikliklere karşı da son derece duyarlıdırlar (Ryu 1977). Ticari koza üretiminde amaç olan, üstün koza kalitesi ve yüksek ipek veriminin elde edilebilmesi için en uygun çevre koşullarının sağlanması gerekir. Koza verimi ve kalitesini etkileyen önemli çevre faktörleri arasında sıcaklık, nem, ışık, havalandırma ve uygulanan yetiştirme yöntemleri sayılabilir (Akbaş, 1986).

İpekböceklerinin birçok ticari özelliği hem ırka hem de çevre koşullarına göre değiştiğinden, ırkların etkisini de incelemek için araştırmada iki ırk kullanılmıştır. Işık dışındaki diğer çevre faktörlerinin etkileri her yaş için saptandığı ve optimum değerleri bilindiğinden sadece ışığın etkisi üzerinde durulmuştur.

Diğer böcekler gibi ipekböcekleri de ışığın dalga boyunun (renginin), enerji değerinin ve yoğunluğunun (şiddetinin) etkisi altındadırlar. Böceklerin ışığın belirli dalga boylarına (renklere) tepki gösterdikleri bilinmektedir (Kansu 1983). Işığın ipekböceğine etkisini araştırmak üzere yapılan çalışmalar, daha çok ışıklandırma süresi ve ışığın

böcek fizyolojisi üzerindeki etkilerinde toplanmıştır. Işık renginin, ipekböceği ve özellikle yetiştirici için ekonomik önemi olan koza kalitesi ve ipeğin teknolojik özellikleri üzerindeki etkiler çok az incelenmiştir. Bu denemede, ipekböceği yetiştiriciliği için özel ışıklandırılmaya bağlı çevresel koşulların geliştirilmesi amacıyla, rastgele seçilen mavi ve sarı renkli yapay ışık kaynakları ile gün ışığının karşılaştırılması olarak ipekböceği ve koza kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arıcılık ve İpekböceği Laboratuvarında hazırlanan özel bir bölmede yürütülen çalışmada, Bursa ipekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan saf Japon Asahi ırkı ile saf Çin Choen ırkı yumurtalar kullanılmıştır. Yapraklar ise fakülte kampüsünde bulunan meyvesiz dut ağaçlarından sağlanmıştır. Araştırmada ayrıca böcekinde bulunan kerevetler, besleme tablaları ve ondülün askılardan faydalanılmıştır. Çevre kontrollü olarak düzenlenen yetiştirme odası ışık geçirmeyecek şekilde üç bölüme ayrılmış ve yapay aydınlatmada 25 watt'lık sarı ve mavi ampüller kullanılmıştır. İpek çekimi ve bazı teknolojik özellikler ile ilgili uygulamalar ise Ev Ekonomisi Yüksek Okulu Köy El Sanatları Anabilim Dalında yapılmıştır.

Yöntem

Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde düzenlenmiş, üç ışık (sarı, mavi ve gün) ve iki ırk (Asahi ve Choen) grubu dikkate alınmıştır. Asahi ve Choen ırkı yumurtalar (tohumlar) inkübatörde % 85 nem ve 27°C sıcaklıkta 10-12 gün fışkırtma (inficar) için bekletilmiştir. Choen ırkı yumurtaların beklenenden az fışkırtmasından dolayı bazı özellikler bu ırkta incelenememiştir. Inficar eden yumurtalar önceden hazırlanmış ve dezenfekte edilmiş üç bölmeden oluşan besleme odasındaki besleme tablalarına yerleştirilmiştir. Sabah, öğle, ikindi ve akşam olmak üzere günde 4 yemleme yapılmış ve yapraklar, ilk yaşlarda kıyılarak son yaşlarda ise bütün olarak verilmiştir. Kerevetler üzerindeki besleme tablalarında yetiştirilen ve ondilin askılara alınan larva gruplarına eşit miktarda yaprak verilerek ışık faktörü dışında aynı çevre koşullarının sağlanmasına dikkat edilmiştir. En

uygun larva gelişiminin sağlanabilmesi için bütün gruplara günde 14 saatlik aydınlatma uygulanmıştır.

Koza örümü başlangıcından 10 gün sonra kozalar, pamuklu olarak hasad edilmiştir. Hasad edilen kozalardan hatalı kozalar ayrıldıktan sonra Asahi ırkına ait kozaların rastgele seçilen % 25'inde pamuksuz yaş koza ağırlığı, koza pamuk oranı, yaş koza gömlek ağırlığı ve yaş koza ipek zenginliği saptanmıştır. Bu özellikler için kullanılan kozalar kesilerek her gruptan 10 erkek ve 10 dişi krizalit (pupa) ayrılmıştır. Daha sonra bu krizalitlerden çıkan kelebekler çiftleştirilmiş ve elde edilen yumurtalar sayılmıştır. Asahi ırkına ait kozaların geri kalan kısmı ile Choen ırkı kozaların teknolojik analizleri A.Ü.Ziraat Fakültesi Ev Ekonomisi Yüksek Okulu Köy El Sanatları Anabilim Dalında yapılmıştır.

Varyans analizi ve F kontrolü yöntemleri kullanılarak incelenen özelliklerde grup ortalamaları karşılaştırılmış ve ortalamalar arasındaki farkın önemli olduğu özelliklerde de Duncan testi yapılmıştır. Araştırmada üzerinde durulan özellikler aşağıda sıralanmıştır.

Pamuksuz yaş koza ağırlığı : Her grup için yaklaşık 20 adet koza alınmış ve pamukları temizlendikten sonra hassas terazide tek tek tartılarak yaş koza ağırlıkları bulunmuştur.

Koza pamuk oranı : Her bir kozaya ait pamuk ağırlığının, pamuklu yaş koza ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur.

Yaş kozada gömlek ağırlığı : Yaş koza ağırlıkları ve pamuk ağırlıkları belirlenen kozalar kesilerek, içerisindeki krizalit ve deri döküntüleri çıkartılmış ve geriye kalan gömlekler tek tek tartılarak ağırlıkları saptanmıştır.

Yaş kozada ipek zenginliği : Her kozanın yaş gömlek ağırlığı, yaş pamuksuz koza ağırlığına oranlanarak, ipek zenginlikleri bulunmuştur.

Yumurta sayısı : Gömlek ağırlıkları saptanan kozaların krizalitleri, her grupta 10 erkek ve 10 dişi olacak şekilde çiftleştirilmek için ayrılmıştır. Krizalitlerin değişime uğraması sonucu oluşan kelebekler çiftleşme hunisinde çiftleştikten sonra, erkekleri alınarak dişileri yumurtlamaya bırakılmışlardır. Daha sonra her dişinin

yumurtası büyütec kullanarak tek tek sayılmıştır.

Koza pürüzlülüğü : Koza pürüzlülüğünde Kesici (1970), tarafından açıklanan 6 standart fotoğraftan yararlanılarak; 0-pürüzsüz, 1-çok az pürüzlü, 2-biraz pürüzlü, 3-çok pürüzlü, 4-çok fazla pürüzlü, 5-tam pürüzlü olmak üzere subjektif değerlendirmeler yapılmıştır. Kozaların boğum yerlerine yakın kısımdan 2 mm'lik koza gömleği parçaları kesilerek, lam üzerine yerleştirilmiş ve % 5'lik 1-2 damla NaOH eriginde 5 dakika bekletildikten sonra toplu iğne yardımı ile ipek tellerinin ayrılması sağlanmıştır. Bu şekilde hazırlanmış ve üzerine lamel kapatılmış preparatlar mikroskop altında 300 defa büyütülerek incelenmiş ve standart fotoğraflarla karşılaştırılmıştır. Benzer olanlara standart fotoğraftaki numaralar verilmiş ve ortalama pürüzlülük bulunmuştur. Paydaki rakamlar, standart fotoğraf rakamları,

$$\text{Ortalama pürüzlülük} = \frac{(0 \times A) + (1 \times B) + (2 \times C) + (3 \times D) + (4 \times E) + (5 \times F)}{R}$$

harfler ise bu standart fotoğraflara benzeyen örnek sayılarıdır. Paydaki R ise örnek alınan toplam koza sayısını göstermektedir.

Koza indeksi : Kumpas yardımı ile, boğumsuz kozalardan uzunluk ve genişlik (şişkinlik) olmak üzere iki ölçüm, boğumlu kozalardan uzunluk, birinci şişkinlik, boğum ve ikinci şişkinlik olmak üzere dört ölçüm alınmıştır. Boğumlu kozalarda birinci şişkinlik, boğum ve ikinci şişkinlik ortalaması genişlik kabul edilerek; (genişlik/uzunluk) x 100 formülü ile koza indeksleri saptanmıştır.

Kuru koza ağırlığı : İpek çekimi için ayrılan ve doğal koşullarda kurumaya bırakılan Asahi ve Choen ırkına ait kuru kozalardan, çekime başlamadan önce her grup için rastgele 12 adet koza seçilmiş ve hassas terazide tartılmıştır. Bundan sonraki analizler içinde bu kozalar kullanılmıştır.

Çekilebilen ipek teli uzunluğu : Kozalardan çekilebilen ipek teli uzunlukları prova çarkı ile ölçülmüşlerdir. Kozalar 80-85°C deki suda 50-60 dakika bekletilerek serizin maddesinin yumuşaması sağlanmıştır. Serizinleri yumuşayan kozaların kamçıbaşları (uçları) küçük bir süpürge yardımı ile bulunmuştur. Kamçıbaşları atıldıktan sonra bulunan gerçek uçlar, prova çarkına bağlanarak kopmanın

çok sık olduğu tava dibine kadar sarılmıştır. Prova çarkı üzerindeki sayaçtan okunan değerlerle çekilebilen ipek teli uzunlukları metre olarak ölçülmüştür.

Kopma sayısı : Kamçıbaşı atıldıktan sonra, çekime başlanan ipek liflerinde koza gömleği boyunca meydana gelen kopmalar kaydedilerek kopma sayıları hesaplanmıştır.

Ham lif ağırlığı : Her kozaya ait çekilebilen ipek lifi 110°C 'de sabit ağırlık alıncaya kadar kurutulmuş ve tartılmıştır. Bulunan bu kuru ağırlığa ham ipekte kabul edilen % 11 nem payı eklenerek ham lif ağırlıkları saptanmıştır.

Pişmiş lif ağırlığı : Ham lifler % 0.7'lik sabunlu suda 1 saat pişirildikten sonra 110°C 'deki kurutma dolabında sabit ağırlık alıncaya kadar kurutulmuş ve tek tek tartılmıştır. Daha sonra pişmiş ipekte kabul edilen % 9.25 nem payı eklenerek pişmiş lif ağırlıkları bulunmuştur.

İpek teli denyesi : İpek teli denyesi ham ipekte ve pişmiş ipekte olmak üzere iki şekilde hesap edilmiştir. Denye sisteminde uzunluk sabittir ve sabit uzunluk 450 metredir. Bu 450 metre uzunluk içindeki her 50 miligram ağırlık 1 denye olarak kabul edilmiştir. Çekilebilen lif uzunluğu ile ham lif denyesi için ham lif ağırlığı, pişmiş lif denyesi için ise pişmiş lif ağırlığı dikkate alınarak 450 metrelik uzunluğun kaç miligram geleceği orantı ile bulunmuştur. Daha sonra bu değer 50'ye bölünerek ipek telinin denyesi hesaplanmıştır.

Serizin oranı : Tek tek kozalardan çekilen ham ipekler kondisyone edilip sabit ağırlıkları bulunduğundan sonra % 0.7'lik sabunlu suda 1 saat pişirilmiştir. Pişirilmiş ipek çileleri kurutulmuş ve tekrar kondisyone edilip tartılmıştır. Pişmeden önceki ağırlıkla pişdikten sonradaki ağırlık arasındaki fark bulunmuş ve serizin oranı hesaplanmıştır.

İpek teli inceliği : Her grüptan çekilen 12 adet pişmiş liften 1 mm uzunluğunda örnekler alınmış ve bunlar karıştırılarak her grup için iki adet preparat hazırlanmıştır. Bu preparatlar incelik ölçümü yapılan lanametre cihazına yerleştirilmiştir. Lanametre'de her preparattan 150 olmak üzere her grup için 300 ölçüm alınmıştır.

Frekans dağılım tablosu düzenlenerek istatistik analizler yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, farklı renkli yapay aydınlatma ile gün ışığının ipekböceği, koza ve ipek özelliklerine etkileri incelenmiştir. İpekböcekçiliğinde dikkate alınan bir çok ticari özellik hem ırka hem de çevre koşullarına göre değişmektedir. Irklara göre de değişimi izleyebilmek için hibrid tohum üretiminde kullanılan başlıca saf ırklardan Japon kökenli Asahi ile Çin kökenli Choen ırkları kullanılmıştır.

Işık, ipekböceklerinde direk olarak ölüme neden olmamaktadır. Ancak fazla ışık veya karanlık, böceklerin besleme yatağında üniform bir dağılım göstermemesine, böceklerin besleme yatağının altında kalmasına ve belirli bir yerde toplanmasına neden olmakta ve bu gibi etmenlerle böcekler ölmektedir (Bağcı 1988). Işığın böcek ölümü üzerine bu şekilde dolaylı bir etkisi olduğundan araştırmada ölen larva miktarı ve hatalı koza oranı verilmemiştir.

Işıklanma süresi ve ışık şiddetinin ipekböceği ve koza kalitesi üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılar, böceklere günde yaklaşık 14-16 saatlik bir aydınlatma uygulanmasını ve gölgeli olmayan loş bir ortamın hazırlanmasını önermektedirler (Krishnaswami vd.1973; Bağcı 1988; Pang Chuan ve Da-Chuang 1988).

Işığın böcek fizyolojisi üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılar da; ipekböceklerinin rengi görme duyusuna sahip olduklarını, farklı renklere farklı tepki verdiklerini ve larva dönemleri boyunca ışığa olan tepkilerinin değiştiğini bildirmektedirler. Yumurtadan yeni çıkmış ve yeni deri değiştirmiş larvaların ışığa doğru yöneldikleri, dut yaprağı ile beslenme sonunda ise bu yönelme hareketinin azaldığı görülmüştür. Araştırmacılar, ışığın böceklerin dut yapraklarını bulmada önemli olduğunu ve dut yaprağı kokusunun böceğin ışığa olan tepkilerini azalttığını belirtmişlerdir (Shimizu ve Kato 1978; Kitabatake vd. 1983).

Çizelge 1. de de görüleceği gibi; Choen ırkında yeterli koza elde edilemediği için pamuksuz yaş koza ağırlığı, koza pamuk oranı, gömlek ağırlığı, ipek zenginliği, yumurta sayısı ve pürüzlülük yalnız Asahi ırkına ait kozalarda incelenebilmiştir.

İki ırkta incelenen özelliklerden koza indeksi, kuru koza ağırlığı, ham ve pişmiş lif ağırlığı, ham ve pişmiş lif denyesi ve ipek teli inceliği gibi bir çoğunda ırklar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Bu sonuçlar da koza ve ipeğe ait ticari özelliklerin ırklara göre değiştiği görüşünü doğrulamaktadır. Koza indeksi dışında yukarıda sıralanan özelliklerin hepsinde Asahi ırkı ortalaması Choen ırkı ortalamasından yüksek çıkmıştır.

Çizelge 1. Yaş koza özellikleri ve yumurta sayısına ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları (Asahi ırkı)

Koza Özellikleri ve yumurta sayısı	Asahi		
	Gün $\bar{X} \pm S_x$	Sarı $\bar{X} \pm S_x$	Mavi $\bar{X} \pm S_x$
- Pamuksuz yaş koza ağırlığı(%)	1.596 \pm 0.081	1.684 \pm 0.059	1.516 \pm 0.066
- Koza pamuk oranı (%)	0.819 \pm 0.081	0.995 \pm 0.061	0.938 \pm 0.093
- Yaş kozada gönlek ağırlığı(gram)	0.428 \pm 0.029	0.426 \pm 0.014	0.392 \pm 0.011
- Yaş kozada ipek zenginliği(%)	28.52 \pm 2.296	25.64 \pm 0.84	27.21 \pm 1.669
- Koza pürüzlülüğü	2.5 \pm 0.211	2.65 \pm 0.166	2.05 \pm 0.198
- yumurta sayısı (adet)	ab 516.3 \pm 35.28	a 635.1 \pm 24.37	b 609.3 \pm 30.87

Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir. $P < 0.05$; a, b

Ham ve pişmiş lif ağırlığı ve ham lif denyesinde, sarı ve mavi ışık gruplarının ortalaması ile gün ışığı grubunun ortalaması arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Bu özelliklerde yapay aydınlatmadaki grupların ortalamaları gün ışığındakilerden daha yüksek bulunmuştur. Özellikle ipek çekiminde önemli olan kopma sayısı bakımından da gün ile mavi ışık arasındaki fark önemli bulunmuş ve gün ışığında yetiştirilen kozalarda kopma daha fazla olmuştur. Sarı ışık grubu ise bu iki grubun ortasında yer almıştır. Serizin oranında ve kuru koza ağırlığında ırk x ışık interasyonu görülmüştür. Serizin

Çizelge 2. Irklara göre koza ve ipek özelliklerinin ortalamaları ve Duncan testi sonuçları

Koza ve ipek özellikleri	Asahi ırkı	Choen ırkı
	Genel	Genel
	gün+sarı+mavi	gün+sarı+mavi
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
-Koza indeksi (%)	a 48.04 \pm 0.26	a 71.75 \pm 1.16
-Kuru koza ağırlığı (g)	b 0.719 \pm 0.018	b 0.519 \pm 0.015
-Çekilebilen ipek teli uzunluğu (m)	c 1253.58 \pm 35.79	c 1128.97 \pm 37.31
-Kopma sayısı (adet)	d 2.472 \pm 0.257	d 2.778 \pm 0.304
-Çekilebilen ham lif ağırlığı (g)	e 0.398 \pm 0.009	e 0.282 \pm 0.012
-Pişmiş lif ağırlığı (g)	f 0.309 \pm 0.007	f 0.219 \pm 0.009
-Ham lif denyesi (g/m)	g 2.89 \pm 0.06	g 2.27 \pm 0.07
-Pişmiş lif denyesi (g/m)	h 2.25 \pm 0.05	h 1.85 \pm 0.07
-Serizen oranı (%)	20.87 \pm 0.47	21.27 \pm 0.48
-İpek teli inceliği (μ)	h 15.273 \pm 0.097	h 13.713 \pm 0.085

Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir. $P < 0.01$:
a, b, c, d, e, f, g, h

oranında sadece Choen ırkındaki mavi ışık ile gün ışığı arasındaki fark önemli çıkmıştır. Mavi ışıkta serizen oranı daha az olmuştur. Kuru koza ağırlığında Asahi ırkındaki ışık gruplarının ortalamaları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. En yüksek kuru koza ağırlığı ortalaması sarı ışıkta, en düşük ortalama da gün ışığında elde edilmiştir.

Çizelge 3. Işık gruplarına göre koza ve ipek özelliklerinin ortalamaları ve Duncan testi sonuçları

Koza ve ipek Özellikleri	Asahi				Choen				Genel							
	Gün		Mavi		Gün		Sarı		Mavi		Gün		Sarı		Mavi	
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Koza indeksi (%)	47.89±0.4	47.82±0.6	48.4±0.36	71.1±3.03	72.5±1.37	71.6±1.86	51.9±1.21	52.5±1.21	54.0±1.21							
	a	ab	b													
Kuru koza ağır.(g)	0.65±0.03	0.80±0.02	0.70±0.02	0.52±0.03	0.51±0.02	0.52±0.03	0.59±0.02	0.66±0.03	0.61±0.03							
Çek.ipek uzun.(m)	1238.4±59	1358±67.2	1164.4±50	1169.8±48	1114.3±75	1103±71.8	1204±37.7	1236±55.	1133.7±43							
Kopma sayısı(adet)	3±0.301	2.83±0.53	1.58±0.38	3.75±0.63	2.42±0.48	2.17±0.34	3.38±0.35	2.63±0.35	1.87±0.26							
Çek.ham lif ağır.(g)	0.36±0.01	0.44±0.01	0.40±0.01	0.27±0.02	0.28±0.02	0.30±0.02	0.31±0.02	0.36±0.02	0.35±0.02							
Pişmiş lif ağır.(g)	0.29±0.01	0.34±0.01	0.30±0.01	0.20±0.01	0.21±0.02	0.24±0.02	0.24±0.02	0.28±0.02	0.27±0.01							
Ham lif den.(g/m)	2.63±0.08	2.94±0.09	3.10±0.12	2.08±0.15	2.25±0.13	2.47±0.08	2.36±0.10	2.59±10.11	2.79±0.09							
Pişmiş lif den(g/m)	2.09±0.07	2.28±0.08	2.39±0.09	1.58±0.12	1.75±0.11	2.12±0.12	1.83±0.08	2.01±0.09	2.26±0.08							
	k			k		k										
Serizin oranı (%)	19.6±1.06	21.3±0.68	21.8±0.52	22.6±0.80	21.1±1.03	20.1±0.44	21.1±0.72	21.2±0.61	20.9±0.38							
	lm	ln	mn	o												
İpek teli inc.(%)	14.6±0.16	15.9±0.18	15.4±0.15	13.9±0.15	13.8±0.14	13.5±0.15	14.2±0.11	14.8±0.1	14.4±0.11							

Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir.

P < 0.01 : a, c, i, j, l, m

P < 0.05 : b, d, e, f, g, h, k, n, o

Aslahi ırkında incelenen yumurta sayısında ise gün ışığı grubunun ortalaması yapay aydınlatma uygulanan grupların ortalamalarından düşük çıkmıştır ($P < 0.05$). Grup ortalamaları arasında yaklaşık 100-125 adet'lik büyük bir fark görülmektedir. Ülkemizde yılda 80-90 bin kutu damızlık yumurta üretimi yapılmakta olduğu düşünülürse damızlık yumurta üretimi yapan kuruluşların bu uygulamayı dikkate almaları yumurta üretimini artırma ve maliyetini azaltma açısından önemli olduğu söylenebilir.

Ekonomik analizler gibi daha ayrıntılı incelemelerin yapılması gereğine karşın, bu çalışmada elde edilen sonuçlar, koza ve ipeğe ilişkin özelliklerin bir çoğunda yapay aydınlatma uygulanan grupların ortalamalarının daha yüksek olması ve doğal aydınlatmanın süre ve şiddetinin denetlenememesi gibi nedenlerle yapay aydınlatmayı tercih edilir kılmaktadır.

SUMMARY

EFFECTS OF DIFFERENT COLORS OF ARTIFICIAL LIGHT AND DAYLIGHT ON THE SILKWORM, *Bombyx mori*, AND COCOON QUALITIES

In this research, the effects of blue and yellow artificial illumination and daylight on the silkworm, cocoon and silk qualities were investigated. Japanese Asahi and Chinese Choen silkworm breeds which were obtained from Sericulture Research Institute in Bursa, were used in the trial. The result showed that the genotypic differences with regard to the cocoon and silk characteristics were statistically significant. The averages of the artificially illuminated groups were higher than the average of daylight groups of raw and cooked filament weight and raw filament denier ($P < 0.05$). The breakage rates of silk filament in reeling was highest in cocoon of daylight group and lowest in the blue light group ($P < 0.01$). The egg laying was determined only for Asahi breed which was significantly higher in the artificially illuminated groups than the daylight group ($P < 0.05$).

KAYNAKLAR

- Akbay, R., 1986. Arı ve İpekböceği Yetiştirme. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. No:954. A.Ü.Basımevi. Ankara.
- Anonymous, 1985. Türkiye 4. İpekböcekçiliği ve İpek Halıcılık Kongresi. Türkiye Ticaret, Sanayi, Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, İlk-San Maatbası, 39-60.
- Anonymous, 1987. İpekböcekçiliği ve Dutçuluk Seminar Notları. İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayınları No:82. Bursa.
- Bağcı, Y., 1988. İpekböceği Yetiştiriciliğinin Prensipleri. İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayınları No:85. Bursa.

- Kansu, A., 1983. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ekolojisi) 1. Birey Ekolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:862. A.Ü.Basımevi, Ankara. 104-118.
- Kesici, T., 1970. Japon ve İtalyan Menşeli Melez İpekböcekleri ile Bursa Beyazı Irkı Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. No:392. A.Ü.Basımevi, Ankara.
- Kitabatake, S., Shimizu, I., Kato, M., 1983. Wavelength dependent properties of phototaxis in larvae of Bombyx mori, photochemistry and photobiology. Pergamon press Ltd. Vol. 37. No:3, 321-327.
- Krishnaswami, S., Narasimhanna, M.N., Suryanarayan, S.K., Kumaraj, S., 1973. Sericulture Manuel 2-Silkworm Rearing. FAO. Agricultural Services Bulletin 15/2. Rome.
- Pang-Chuan, W. ve Da-Chuang, C., 1988. Silkworm Rearing-2, FAO Agricultural Services Bulletin, 73/2. Rome.
- Ryu, S.K., 1977. Guide to Silkworm Rearing in Turkey. Sericultural Research Institute, Silk. No:2. Bursa.
- Shimizu, I. ve Kato, M., 1978. Loss of phototaxis in silkworm larvae after smelling mulberry leaves and recovery after electroconvulsive shock. Nature, Macmillan Journals Ltd. London, vol. 272, 248-249.