

5837

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DEĞİŞİK IŞIK DALGABOYU (RENGİ) VE ŞİDDETİNİN  
Pimpla turionellae (L.) (Hym.- Ichneumonidae)'NİN  
GELİŞMESİNE VE BAZI DAVRANIŞLARINA ETKİLERİ  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ahmet Güray FERİZLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 4. Mayıs 1988 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından  
85..(Seksenbeş...) Not Takdir Edilerek Oybirligi/Oyçokluğu  
ile Kabul Edilmiştir.

Prof.Dr. İ. Akif KANSU

Doç.Dr. Neşet KILINÇER

Doç.Dr. Cevat AYVALI

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

Ne

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEĞİŞİK IŞIK DALGABOYU (RENGİ) VE ŞİDDETİNİN  
Pimpla turionellae (L.) (Hym.- Ichneumonidae)'NİN  
 GELİŞMESİNE VE BAZI DAVRANIŞLARINA ETKİLERİ  
 ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ahmet Güray FERİZLİ

Ankara Üniversitesi  
 Fen Bilimleri Enstitüsü  
 Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. İ. Akif KANSU

1988, Sayfa:61

Jüri: Prof.Dr. İ. Akif KANSU

Doç. Dr. Neşet KILINÇER

Doç. Dr. Cevat AYVALI

24±2 °C sıcaklık ve %65-70 orantılı nem koşullarında yürütülen bu çalışmada, değişik ışık dalgaboyu (rengi) ve şiddetinin Pimpla turionellae (L.) (Hym.- Ichneumonidae)'nin ömrü, gelişme süresi, parazitlenme gücü ve ergin davranışlarına etkisi araştırılmıştır.

Işık şiddetleri ve renklerinin asalağın ömrüne etkisi istatistikî olarak önemli bulunmadığı halde kırmızı ve mavi renkte ömür uzunluğu, diğer renklere oranla az olmuştur.

Dişi asalağın gelişme süresini 600 lüks ışık şiddetinde mavi ve kırmızı renk (P<0,05), 1200 lüks ışık şiddetinde ise kırmızı rengin (P<0,05) uzattığı; erkek asalakta ise gelişme süresini 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde kırmızı rengin (P<0,01) uzattığı belirlenmiştir.

Asalağın 1 ve 24 saatta bıraktığı yumurta sayısına ışık şiddetleri ve renklerinin etkisi istatistikî olarak önemli bulunmadığı halde, kırmızı ve mavi renkte bırakılan yumurta sayıları diğer renklere oranla daha az olmuştur. Asalağın 1 ve 24 saatta asalakladığı pupa sayılarının kırmızı ve mavi renkte (P<0,01) diğerlerinden az olduğu belirlenmiştir.

Asalağın ömrü boyunca koyduğu toplam yumurta sayısının 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, mavi ve kırmızı renkte (P<0,01) diğer renklere oranla az olduğu belirlenmiştir.

Işık renkleri ve şiddetinin ergin davranışlarına belirgin bir etkisi görülmemiştir. Ancak asalağın sarı ve yeşil

renklerde daha hareketli olduğu gözlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Pimola turionellae (L.), Galleria mellonella L., ışık şiddeti, ışık dalgaboyu(rengi), ömür, yumurta verimi, gelişme süresi, asalaklama gücü, ergin davranışları.

ABSTRACT  
Masters Thesis

INVESTIGATIONS ON THE EFFECTS OF DIFFERENT  
WAVE LENGTHS (COLOUR) AND OF DIFFERENT LIGHT DENSITIES  
ON THE BIOLOGY AND SOME BEHAVIOURS  
OF Pimpla turionellae (L.) (Hym.- Ichneumonidae)

Ahmet Güray FERİZLİ

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof.Dr.İ.Akif KANSU

In these research , carried out at  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$  temperature and 65-70% relative humidity, the effects of different wave lengths (light colours) and of different light densities on the biology and some behavioural responses of Pimpla turionellae (L.)(Hym.-Ichneumonidae) were investigated.

The effects of different light colours and of different light densities were not founded as statistically significant while under the red and blue colours the longevity were recorded as less than the other ones.

The developmental period of the females were increased by the blue and red colours at 600 lux while the male ones, same period was increased by the red colour at 600 and 1200 lux.

The light densities and colours did not affect significantly the eggs numbers laid in 1 and 24 hours, whereas the eggs numbers inserted in the same times under the red and blue colours were less than the other ones. The number of the parasitised pupae in 1 and 24 hours were founded as less for the red and blue colours compared with the other ones.

The total numbers of inserted eggs during the life span of parasite were founded as lower in blue and red colours than the other ones.

The effects of the light colours and of the light densities on the behavioural responses of the parasite were not founded as important. However it was observed that the parasites under the yellow and green lights were more

active than the other ones.

KEY WORDS: Pimpla turionellae (L.), Galleria mellonella L.,  
light intensity, light wavelength, longevity,  
fecundity, developmental period, parasitism,  
adult behaviour.



## ÖNSÖZ

Günümüzde, herkes tarafından bilinen, kimyasal savaşımın doğurduğu sorunları çözmek ve dünyadaki besin üretimini artırma ihtiyacı karşısında, araştırmacılar daha ileri mücadele yöntemleri geliştirme arayışına girmiştir. Sonuçta, "Tüm Savaşım" olarak bilinen ve zararlıları ekonomik zarar eşiği altında tutacak, gerektiğinde selektif ilaç kullanarak ve doğal düşman baskısını artıracak her türlü yöntemin uygulanabileceği bileşik yöntemlerin uygulanması, en iyi çözüm olarak kabul edilmiştir.

Tüm savaşım kapsamı içerisinde önemli bir yeri olan, doğal düşmanlardan faydalanılması "Biyolojik Mücadele" adı verilen bir mücadele yönteminin içeriğini oluşturmaktadır. Bu yöntemin uygulanmasında, gerektiğinde, doğal düşmanların ekonomik olarak kitle üretiminin yapılabilir olması gerekmektedir.

Doğal düşmanların kitle üretiminde faydalanılabileceği gerekçesi ile, bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan, çalışmalarım bilgi ve tecrübesi ile yön veren sayın hocam Prof.Dr.İ. Akif KANSU'ya, yardımlarını esirgemeyen sayın Yrd.Doç.Dr.Avni UĞUR'a ve bu konuyu 87-25-00-08 no'lu proje olarak destekleyen A.Ü. Araştırma Fonu Yetkililerine teşekkür ederim.

Ankara 1988

Ahmet Güray FERİZLİ

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	3
3. MATERYAL VE METOT .....	8
3.1. Materyal .....	8
3.1.1. Asalak ( <u>Pimpla turionellae</u> (L.)).....	8
3.1.2. Konukçu ( <u>Galleria mellonella</u> (L.)).....	9
3.2. Metot .....	9
3.2.1. Yetiştirme metodu .....	9
3.2.1.1. Asalağın yetiştirilmesi .....	9
3.2.1.2. Konukçunun yetiştirilmesi .....	11
3.2.2. Işık dalgaboyu ve şiddetinin asalağa et- kilerinin araştırılması .....	12
3.2.2.1. Asalak ömrü .....	16
3.2.2.2. Asalağın gelişme süresi .....	16
3.2.2.3. Asalağın parazitleme gücü .....	17
3.2.2.4. Ergin davranışları .....	17
4. SONUÇLAR .....	18
4.1. Asalak Ömrü .....	18
4.1.1. Erkeklerde .....	18
4.1.2. Dişide .....	21
4.2. Asalağın Gelişme Süresi .....	21
4.2.1. Dişi asalak .....	22
4.2.2. Erkek asalak .....	27
4.3. Asalağın Parazitleme Gücü .....	32
4.3.1. 1 ve 24 Saatta bırakılan yumurta sayısı.....	32
4.3.2. 1 ve 24 Saatta asalaklanan pupa sayısı.....	35
4.3.3. Ömür boyunca konan toplam yumurta sayı- sı.....	40
4.4. Ergin Davranışları .....	47

5. TARTIŞMA.....	54
KAYNAKLAR.....	60





## I.GİRİŞ

Sentetik-organik böcek öldürücü ilaçların üretimi ve kullanımını İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra büyük bir hızla artmış ve "Kimyasal Savaşım" böceklere karşı uygulanan adeta tek metot halini almıştır(Kansu ve Uygun 1980). Zararlılarla mücadelede kimyasal savaşım yöntemine duyulan güvenden ötürü, halen oldukça yaygın olan çok sayıda tarımsal üretim tekniği geliştirilmiş bulunmaktadır. Ancak, günümüzde kimyasal savaşımın bir takım sınırlayıcı etkileri olduğu anlaşılmıştır. Özellikle sürekli artan maliyeti bu savaşım yöntemini tarımsal üretim için sınırlayıcı bir faktör haline getirmiştir. Keza, böcek öldürücü ilaçların uzun yıllar ve fazla miktarda kullanılması da bir takım olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Kansu'ya (1971) göre, insektisidlerin en önemli olumsuz etkisi, ilaçların canlılarda çeşitli şekil ve derecelerde zehirlenmelere yol açmasıdır. Kullanılan ilaçların çoğunun spesifik olmaması nedeni ile doğal denge bozulmuş ve sonucunda faunada baskı altında tutulan bazı türlerde yoğunluk artışları görülmüştür. Bunun yanısıra, yüzyılımızın önemli bir sorunu haline gelen çevre kirlenmesine ve faydalı organizmaların zarar görmesine sebep olunmuştur. Kimyasal savaşım sonucu oluşan diğer bir sorun da zararlılarda direnç oluşumudur. 1976 Yılında yapılan FAO toplantısında, o güne kadar 364 arthropod'un pestisidlere karşı dayanıklılık kazandığı, buna karşın fungusidlere karşı yalnızca 1974-1976 yıllarında 22 dayanıklılık olayı saptanmıştır, (Bader 1976). Buna karşı, günümüzde yeni pestisidlerin geliştirilmesinin artık çok güç olması, araştırmacıları değişik mücadele yöntemleri geliştirmeye yöneltmiştir.

Ortaya çıkan bu olumsuz gelişmeler karşısında söz konusu sorunları çözümlenmek amacı ile "Tüm Savaşım" ya da "Entegre Mücadele" adını alan yöntem geliştirilmiştir. Bu metot'un etki-

li bir şekilde uygulanabilmesi için, zararlı tür kadar, onun çevresi, özellikle asalak ve avcılarını ile her birinin ökolojilerinin iyi bilinmesi gereklidir, (Kansu ve Uygun 1980). Tüm savaşı, bütün uygun teknik ve yöntemlerin kullanılabileceği bir bitki koruma stratejisidir, (Toros ve Maden 1985). Doğal düşmanlar ise, bir böcek türünün miktarını ayarlayan ilk etkenlerdir. Toros ve Maden'e (1985) göre, çevrede mevcut ve etkili doğal etmenlerin insan faktörünün yardımı ile zararlılar üzerinde etkinliklerinin artırılması için yapılan her türlü girişime "Biyolojik Savaş" adı verilir. Bu yöntem aynı zamanda "Tüm Savaşı" adını alan sistem içerisinde önemli bir yere sahiptir. Biyolojik savaşımdan beklenen sonuçların elde edilebilmesi için -doğal düşman faunasının saptanması, uygun kitle üretim yönteminin geliştirilmesi gibi- bazı temel çalışmaların yapılması gereklidir, (Kansu ve Uğur 1984).

Ülkemizde yaygın olarak bulunan ve bu arada çok sayıda ki lepidopter pupalarının polifag bir asalağı olan Pimpla turionellae (L.)'nin üzerinde önemle durulmaktadır. Bu nedenle böyle yararlı böceklerin muhtelif konukçuları ile ve bu arada ekolojik faktörlerle ilişkilerinin çok yönlü olarak incelenmesi gereklidir.

Böceklerin, diğer birçok etken gibi, yaşamında önemli bir yeri olan ışığın dalgaboyu (ışık rengi) ve şiddetinin etkilerinin araştırılması ile kitle üretim yönteminin geliştirilmesine katkı sağlayacağı ümedilmektedir. Bu çalışmada asalağın gelişme süresi, asalaklama gücü, ömrü ve ergin davranışları, sarı, yeşil, mavi, kırmızı ve renksiz ortamda, 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Berry (1939), Pimpla turionellae (L.)'nin biyolojisi- ni doğal koşullarda ve laboratuvarında incelemiştir. Erkek asalakların yaşamları boyunca çiftleşebildiğini bildiren yazar, çiftleşmiş yaşlı dişilerin tekrar çiftleşmediğini saptamıştır. Dişi asalağın yumurtlamaya başlaması sıcaklığın etkisi altında olup, sıcaklığın azalması ile birlikte preovipozisyon süresinin uzadığını saptamıştır. Yumurtanın doğal koşullarda ve yaz aylarında 2-4 günde açıldığını, gelişme süresinin 27 °C sıcaklıkta 14-20 gün ve doğal koşullarda bu sürenin 20-25 gün olduğunu bildirmektedir. Dişi asalağın konukçunun vücut sıvısından beslendiği ve bunun konukçu pupalarının ölümüne yol açtığını saptamıştır.

Aubert (1959), Pimplinae alt-familiyasına ait dişilerin uygun zamanlarda konukçunun vücut sıvısından beslendiğini, erkeklerin sadece bal ile beslendiğini bildirmektedir.

Arthur ve Wylie (1959), değişik lepidopter pupalarını kullandıkları çalışmada, P. turionellae'nin cinsiyetler oranındaki değişimleri incelemiş ve asalağın cinsiyetler oranı ile gelişme süresinin konukçu büyüklüğünün etkisinde olduğunu saptamıştır. Dişi asalakların oranı konukçu pupa ağırlığındaki artışa bağlı olarak yükselmiş fakat, pupa ağırlığının 250mg'ın üzerinde olduğu durumlarda dişi oranının aynı şekilde artmadığını ve asalağın gelişme süresinin büyük pupalarda daha uzun olduğunu bildirmektedir.

Arthur (1966), yaptığı çalışmada Itoplectis conquisitor dişilerini, konukçunun varlığı halinde, renkleri ayırt etmeye alıştırmıştır. Konukçunun varlığı halinde bu türün, renkleri tanıma yeteneği, parazit olarak etkinliğini artırdığını bildirmektedir. Yazar, dişi asalağın renkleri tanıyabildiğini, asalağın araştırma aktivitesini renge olan koşullanmanın etkilediği-

ni ve sarı renkten daha çok maviyi tercih ettiğini bildirmektedir.

Shin (1970), yılda 4-5 döl veren Itoplectis (Pimpla) narayae (Ashm.), yumurta dönemi süresi 25°C sıcaklıkta 1 gün, larva dönemi erkeklerde 14, dişilerde 14.9 gün sürdüğünü saptamıştır.

Huang (1976), dişi P. turionellae'nin her bir Galleria mellonella pupasına koyduğu yumurta sayısını, pupa sayısı ile asalakla konukçunun birlikte tutulma süresi ve fazına bağlı olduğunu bildirmektedir. Yazar, en uygun yetiştirmenin asalak: konukçu oranı 10:10 ve birlikte tutulma süresi 10-15 dakika ya da aynı oranın 10:20 ve sürenin 30 dakika olduğunda yapılabileceğini saptamıştır. Belirtilen süreler, asalağın konukçu pupalarıyla günde en fazla 2 saat birlikte tutulduğunda saptanmıştır.

Barbosa ve Frongilla (1977), Brachymeria intermedia'nin hareketliliğindeki değişiklikleri, erginler 15.5, 21 ve 26.5°C sıcaklık ve 1043, 2096 ve 2795 lüks ışık şiddetlerinde araştırmışlardır. Sıcaklık ve ışık şiddeti arttıkça uçuş ve hareketlilik artmış, aydınlatmalı sürede önemli pikler görülmüş fakat karanlıkta herhangi bir hareketlilik görülmediğini saptamışlardır.

Osman (1978), P. turionellae dişilerinin karbonhidratlar ve konukçu vücut sıvısı ile beslenmesi durumunda verimliliğinin yükseldiğini ve ömür uzunluğunun arttığını bildirmektedir. Yalnız konukçu vücut sıvısı ile beslendiğinde yumurta olgunlaşması azalmış, yalnız karbonhidratlarla beslendiğinde ise yumurta olgunlaşmasının görülmediğini ve her iki durumda da ömür uzunluğunun azaldığını saptamıştır.

Barbosa ve Frongillo (1979), Brachymeria intermedia'da üreme ve yumurtlamayı etkileyen konukçu asalak ilişkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, dişi asalağın 1 günlük sürede, 6'dan

fazla konukçu (Lymantria dispar L.) bulunduğunda bile en fazla 6 yumurta koyduğunu saptamışlardır. Yazar, yüksek sıcaklık veya yüksek ışık şiddetinde tutulan dişi asalaklar tarafından konulan yumurta sayısı, düşük sıcaklık veya düşük ışık şiddetinde tutulan dişi asalaklarından daha fazla olduğunu bildirmektedir.

Sandlan (1979a), P. turionellae dişilerinin büyük konukçu pupalarından çıkanlarda daha yüksek olduğunu, bu türde "arrhenotokie" (haploid yumurtalardan sadece erkek bireylerin meydana gelmesi) görüldüğünü bildirmektedir. Konukçu pupa büyüklüğü ile asalağın üreme gücü arasında yakın ilişki bulunduğunu; buna karşılık, aynı büyüklüğün dişideki ovariol sayısı ile bırakılan günlük yumurta sayısını büyük ölçüde etkilediğini saptamıştır. Aynı şekilde, konukçu pupa büyüklüğünün de ömür uzunluğunu etkilediğini bildirmektedir.

Sandlan (1979b), P. turionellae'de preovipozisyon süresinin 3-6 gün olduğunu, bu süre içinde dişi asalağın konukçu pupaları ile ilgilenmediğini; aldığı besinin yumurtalıktaki yumurta sayısını etkilediğini, sadece su verilmesi durumunda üreme gücünün büyük ölçüde azaldığını; bal ve su ile birlikte konukçu pupaları da verildiği zaman yumurta sayısının önemli ölçüde arttığını bildirmektedir. Yazar, dişi asalağın daha çok beslendiği konukçularda yüksek oranda ölüm görüldüğünü ve bunlarda asalak gelişmesinin mümkün olmadığını gözlemiştir. Konukçudan ayrı tutulan dişi asalağın pupalarla biraraya gelince bunlardan daha çok beslendiğini saptamıştır. Araştırmacı, asalağın yumurta koyduğu konukçu pupalarından da beslendiğini bildirmektedir.

Schultz ve Kok (1979), asalak-konukçu oranı ve her ikisinin birlikte tutulma süresinin Coccygomimus turionellae'nin üreme gücünü etkilediğini; en uygun yetiştirmenin, oran 2:5 ya da 5:10 olduğunda ve birlikte 24 saat tutulduğunda yapılabil-

leceğini; oranın 1:10 olması durumunda ise uygun bir yetiştirme için 72 saatlik birlikte tutulma süresi gerektiğini saptamıştır. Konukçu pupa yaşı da asalağın üremesinde etkili olmuş, G. mellonella pupalarının kullanıldığı bu çalışmada, 27°C sıcaklıkta, 0-7 günlük pupaların asalaklar için uygun olduğunu saptamıştır.

Scopf (1980), P. turionellae'de diyapozu ortaya çıkaran ve sonlandıran etkenler üzerinde çalışmıştır. Asalak, sıcaklığa bağlı fotoperiyodik tepkisi olan bir uzun gün böceğidir. Fotoperiyoda duyarlılık 3.-5. larva dönemlerinde mevcuttur. 20°C sıcaklıkta 11 saat ışık/gün'ün altındaki aydınlatma en geç 4. larva döneminde diyapozu yol açarken 12 saat ışık/gün'den daha uzun süreli bir aydınlatma 5. dönem larvalarda diyapozu engellemeye veya sonlandırmaya yetmekte olduğunu; tüm larva gelişimi süresince sıcaklığa duyarlı olduğunu; ayrıca ışık şiddeti, konukçu türü ve bunun fizyolojik durumu kadar orantılı nemin de diyapozun ortaya çıkışında etkili olduğunu bildirmektedir.

Schultz ve Kok (1980), G. mellonella pupaları üzerinde yetiştirilen Coccygomimus turionellae'nin laboratuvarında yetiştirilmesini etkileyen fiziksel etkenler, kitle üretimi açısından en uygun koşulların belirlenmesi açısından incelemişlerdir. Asalağın en uygun üretimi 27°C sıcaklık, 12 saatlik ve 600 lüks ışık şiddetinde aydınlanmada gerçekleştiğini bildirmektedir.

Yazar bu araştırmada, ışık şiddetinin parazitlilik üzerindeki etkisini 4 ışık şiddetinde döl veriminin kıyaslanması ile çalışmıştır. 11.000 lüks ışık şiddetindeki üretim 6.000 ve 600 lüks'deki üretimden önemli ölçüde farklı olmamıştır. En iyi üretimle sonuçlanan ışık şiddeti, seçilen asalak/konukçu oranının ortalama verimle ölçüldüğünde 600 lüks olduğunu fakat, 600 ila 6.000 lüks ışık şiddetinin de uygun olduğunu saptamışlardır.

Uğur (1983), P. turionellae ile konukçusu bazı lepidopter pupaları arasındaki biyolojik ilişkileri incelemiştir. A-

raştırmada, asalağın preovipozisyon (yumurtlama öncesi) süresinin 2-4 gün, ovipozisyon (yumurtlama) süresinin 34-58 gün olup bu süre içinde dişinin 649-753 adet yumurta koyduğunu saptamıştır. Yazar, asalağın postovipozisyon (yumurtlama sonrası) süresinin 1-25 gün olduğunu, dişi asalağın en fazla yumurtayı 10. günde ve 32-36 adet yumurta koyduğunu bildirmektedir.

Kansu (1983)'nin bildirdiğine göre, böcekler ışığın belirli dalgaboyuna yani rengine tepki gösterirler. Bu onlara beslenme ya da yumurtlama yönünden de yararlı olmaktadır. Böcek gelişmesi yönünden de önemli olduğunu gösteren bazı araştırmalar yapılmıştır. Bombyx mori'nin üçüncü dönem tırtılları değişik renklerde fanuslar altında yetiştirildiğinde sonuç olarak, karanlığın gecikmeye sebep olduğu, menekşe renginin ise hızlandırdığı bildirilmektedir. Yazar, ışık şiddeti ya da yoğunluğunun, böceklerin çiftleşme ve yumurtlamasını, larva gelişme süresini ve ergin ömrünü de etkilediğini bildirmektedir.

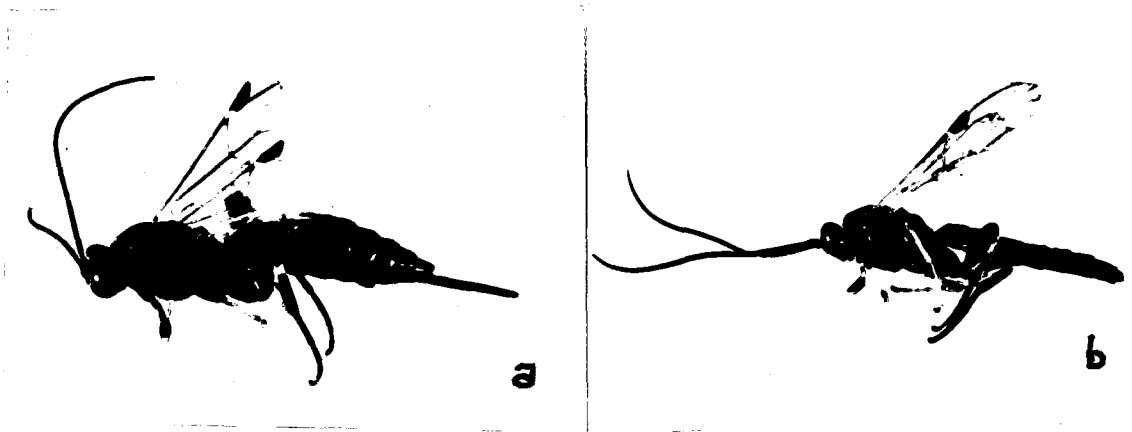
### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Bu araştırmada ışık dalgaboyu (renk) ve şiddetinin pu-  
pa asalağı bir hymenopter olan Pimpla turionellae (L.)'nin ge-  
lişmesine ve bazı davranışlarına etkileri incelenmiştir. Tım  
denemelerde Galleria mellonella (L.)'nin 5 gınlık pupaları kul-  
lanıldığı gibi asalağın yetiştirilmesi için de bu pupalar kul-  
lanılmıştır.

##### 3.1.1. Asalak (Pimpla turionellae (L.))

Asalak, Ankara ili, Kazan ilçesi sınırları içindeki  
ilalanmamış elma ağaçlarından toplanan Hyponomeuta spp. pupala-  
rının laboratuvardaki çıkışlarından elde edilmiştir. Bunlar G.  
mellonella pupaları üzerinde kültüre alınmıştır. Bu ana kültü-  
rn çoğalması ile meydana gelen yeni bireyler ve bunların dl-  
leri araştırma materyali olarak kullanılmıştır (şekil 1).



şekil 3.1. P. turionellae dişi (a) ve erkeği (b).



Araştırmanın ana materyali olan P. turionellae'nin sistematikteki yeri aşağıda açıklanmıştır (Clausen 1940; Townes 1940 ve Kasparyan 1974):

Takım : Hymenoptera  
 Üst familya: Ichneumonidea  
 Familya : Ichneumonidae  
 Alt familya: Pimplinae  
 Cins : Pimpla F.  
 Tür : Pimpla

### 3.1.2. Konukçu (Galleria mellonella (L.))

Bu araştırmada P. turionellae'nin gerek yetiştirilmesinde ve gerekse denemelerin yapılmasında konukçu olarak G. mellonella pupaları kullanılmıştır. Bu galleriid, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nden temin edilen bulaşık peteklerden elde edilmiştir. Bu türün yetiştirilmesinin kolay ve bir dölünün tamamlanması için gereken sürenin de oldukça kısa olmasından dolayı konukçu olarak seçilmiştir. Balmumu güvesi olarak isimlendirilen bu tür (Alkan 1946), Ülkemizin arıcılık yapılan bölgelerindeki peteklerde ve depolanmış balmumunda oldukça önemli zararlar yapmaktadır (Özer 1962).

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Yetiştirme metodu

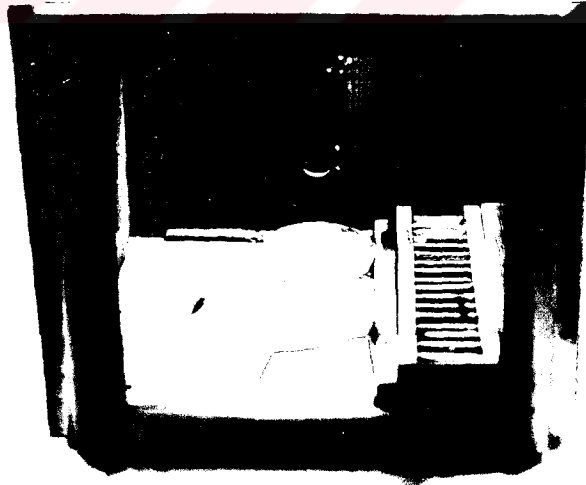
#### 3.2.1.1. Asalağın yetiştirilmesi

Asalak (P. turionellae), G. mellonella pupaları üzerinde yetiştirilmiştir. Laboratuvarında Hyponomeuta spp. pupalarından çıkan 5 çift ergin asalak 20×20×20 cm boyutlarındaki tahta kafeslere alınmıştır (Şekil3.2). Kafeslerin 3 yan yüzeyi sık do-

kulu kafesteli ile çevrili olup üzerinde cam ve bir yan yüzeyinde de tahta kapak bulunmaktadır(Uğur 1983). Kafeslere konulan erginler  $24 \pm 2$  °C sıcaklık, %65-70 orantılı nem ve 16 saat günlük ışıklanma periyodunda (Sandlan 1979b), laboratuvarında yetiştirilmiştir. Erginlerin beslenmesi için 100 ml damıtık su, 50 g şeker, 20 g bal ve 1 g agar karışımından yapılan jöle verilmiştir. Bu besin, şu şekilde hazırlanmaktadır (Kılınçer 1975):

Damıtık su, şeker, bal ve agar belirtilen miktarlarda karıştırıldıktan sonra 6 saat kaynatılır. Daha sonra sıcak durumda ve bir pipet yardımıyla kağıt üzerine damlatılır. Soğuyunca pelte kıvamını alan damlalar halindeki besin, kağıtlar kesilerek asalağa verilir. Bu şekilde hazırlanan besinin kullanılmayan kısmı asalağa verilinceye kadar buzdolabında tutulur.

Ergin asalağın su gereksinimi, 5 cm çapındaki saat ca-



Şekil 3.2. P. turionellae'nin yetiştirilmesinde kullanılan tahta kafes.

mında bulunan ıslatılmış pamuk yardımı ile karşılanmıştır. Kafeslerin kapağında bulunan 1.5 cm çapındaki delikten piset yardımıyla her gün, saat camındaki pamuk ıslatılmıştır. Asalağa su verildikten sonra sözkonusu delik bir mantar tapa ile kapatılarak erginlerin kaçması önlenmiştir. Dişilerin beslenmesi için -jöleden başka-G. mellonella pupaları da verilmiştir (Berry 1939; Aubert 1959 ve Sandlan 1979a). Bu pupaların asalağa verilmesinde yetiştirme kafeslerindeki 20 cm uzunluk, 4 cm genişlik ve 2 cm yekseklikteki, iç kısmı çitalarla pupaların rahatça sığacağı şekilde bölünmüş çekmeceler kullanılmıştır. Verilen pupaların bir kısmı asalaklandıktan hemen sonra alınarak, asalak çıkışına kadar ağızlarına tülbent geçirilmiş cam kavanozlar içerisinde ve asalağın yetiştirildiği laboratuvar koşullarında bekletilmiştir. Yapılan günlük gözlemler sonucunda, çıkan asalaklar aynı gün yetiştirme kafeslerine (5-6 çift ergin) aktarılmıştır. Dördüncü günün sonunda erkek asalaklar kafeslerden uzaklaştırılmış ve aynı günden itibaren dişilere G. mellonella pupaları verilmiştir. Bu işleme, bir önceki gün verilenler alınmak suretiyle 8. güne kadar devam etmiştir, (Sandlan 1979b).

### 3.2.1.2. Konukçunun yetiştirilmesi

A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden temin edilen ve konukçunun larvaları ile bulaşık petekler, içlerinde beslenmeleri için yem bulunan plastik kavanozlara alınmıştır. Bu kavanozlar 29±2 °C sıcaklık ve %60-70 orantılı nem koşullarında çalışan karanlık inkübatöre alınmıştır. Bu şekilde bir süre sonra elde edilen konukçu kelebeklerinden 10 çift, tabanında bileşimi aşağıda verilen bir miktar (yaklaşık 150-200 g) yapay yem bulunan 5 l'lik plastik kavanoza alınmıştır. Bu yemin üzerine, dişi kelebeklerin yumurta koymaları için, bir parça boş bal peteği konulmuştur. Kavanozun kapağında açılan 10 cm çapın-

daki açıklığa sık dokulu kafesteli yapıştırılmıştır, (Uğur 1983).

Konukçu larvalarının beslenmesinde kullanılan yemin bileşimi şu şekildedir (Haydak'a (1936) atfen Kılınçer 1975):

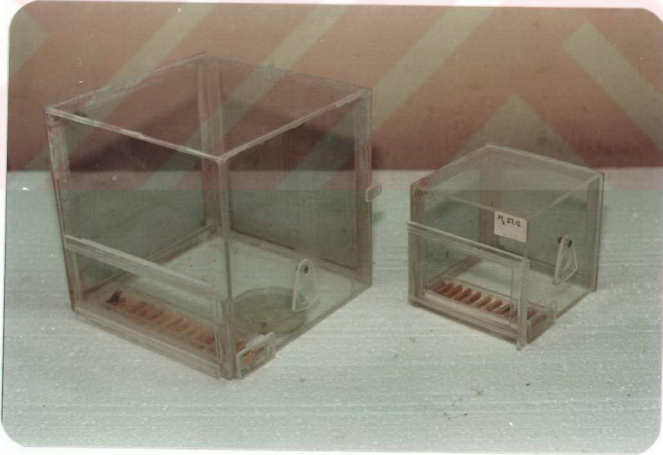
- 500 g Bal,
- 500 g Gliserin,
- 445 g Süttozu,
- 222 g Kuru ekmek mayası,
- 445 g Buğday kepeği,
- 890 g Buğday unu.

Yumurtadan çıkan G. mellonella larvalarının beslenmesi için her gün plastik kavanozlara, yukarıda karışımı bildirilen yemden ilave edilmiştir. Her gün, olgun larvalar yumuşak pens yardımı ile alınarak içlerinde, buruşturulmuş pelür kağıt parçaları bulunan 3 litrelik plastik kavanozlara aktarılmıştır. Bu kavanozlar da aynı iklim dolabında tutulmuş ve 5 gün sonra alınarak, oluşan pupalar yumuşak pens yardımı ile kokonlarından çıkarılmıştır. Bu pupalar çıkarıldıkları gün, denemelerde kullanılmak üzere asalaklara verilmiştir, (Sandlan 1979a). Elde edilen pupaların bir kısmının steoroskobik mikroskop altında cinsiyet ayırımı yapılmış ve bunlardan 10 çift, konukçu kültürünün sürekliliği için yukarıdaki şekilde kültüre alınmıştır. Bu işlem, kültürün sürekliliğini sağlayacak şekilde ve yoğunluğa göre tekrarlanmıştır.

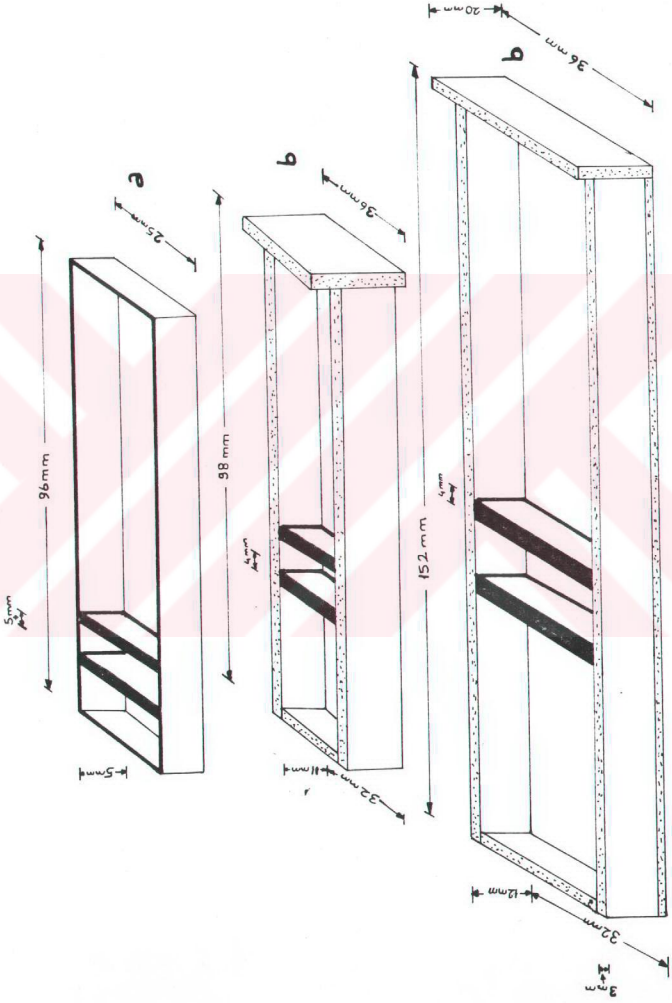
### 3.2.2. Işık dalgaboyu ve şiddetinin asalağa etkilerinin araştırılması

Bu araştırma serisinde, yalnızca asalağın parazitlenme gücünün tespiti için yapılan denemelerde 10×10×10 cm boyutlarındaki, renksiz pleksiglas kafesler kullanılmıştır (Şekil<sup>3.3</sup>). Diğer denemeler için ise 16×16×16 cm boyutlarındaki, renksiz pleksiglas'dan yapılmış kafesler kullanılmıştır (Şekil<sup>3.3</sup>). Bu

iki büyüklükteki kafeslerin iki yan yüzüne sık dokulu kafesteli geçirilmiştir. Asalağın beslenmesinde, bileşimi "Asalağın yetiştirilmesi" başlığı altında bildirilen jöle kullanılmıştır. Ayrıca, kafes içine konulan saat camındaki pamuğa, açılıp kapanabilen bir delikten piset yardımı ile her gün su verilmiştir. Konukçu pupasının asalağa verilmesinde ise Şekil34de görülen çekmeceler kullanılmıştır. Parazitlenme gücünün tespiti için yapılan bazı denemelerde ek olarak 10 adet konukçu pupası alabilen bu küçük çekmecelerin boyutlarında, fakat alt ve yan yüzeyleri kartondan yapılmış olan çekmeceler de kullanılmıştır. Kullanılan bütün kafeslerin çekmecesinin bulunduğu tarafta, yan yüzeyde, sürgülü kapak bulunmaktadır. Böylece, bazı denemeler için, asalaklanan pupaların, dişiler rahatsız edilmeden alınması sağlanmıştır.



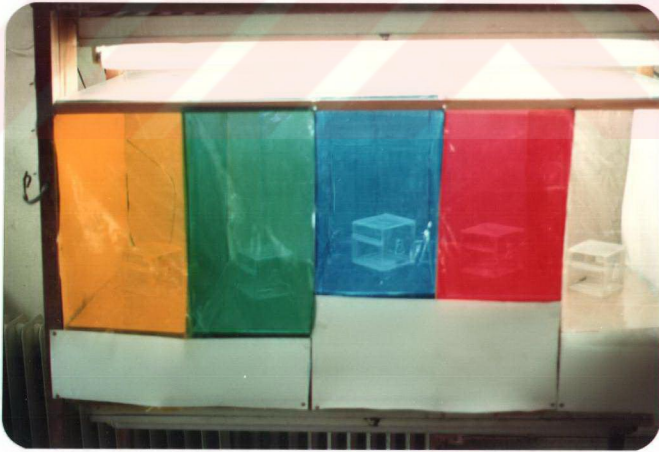
Şekil 3.3. Konukçu pupalarının asalağa verilmesinde kullanılan pleksiglas kafesler.



Şekil 3.4. Konukçu pupalarının asalağa verilmesinde kullanılan karton (a) ve pleksiglas (b) çekmeceler.

Bu araştırmanın kapsamında bulunan bazı denemeler için 10 günlük dişi asalaklar kullanılmıştır (Sandlan 1979a). Bütün denemeler  $24 \pm 2$  °C sıcaklık, %65-70 orantılı nem ve günlük aydınlatması 16 saat olan bir odada yapılmıştır.

Bu çalışmanın konusu olan ışık dalgaboyları (renkler) 60x150 cm boyutlarındaki iki cam plaka arasına 30x60 cm boyutlarında, 5 değişik renkte (sarı, yeşil, mavi, kırmızı ve renksiz) jelatin kağıt konularak sağlanmıştır. Denemelerin yapıldığı düzenek 30x60x60 cm boyutlarında 5 adet bölmeden oluşmuştur. Bölmelerin her biri 60x60 cm boyutlarındaki iki yan kenarı kontrplak ile, bölmelerin her tarafı ise, renkli hücre oluşacak şekilde, jelatin kağıtlar ile kaplanmıştır. Bu bölmelerin üst kısmına, önceden hazırlanmış, arasında renkli jelatin kağıtlar bulunan cam konulmuştur. Düzenneğin aydınlatması ise camın üzerine tespit edilen 8 adet, zaman saatına bağlı, flüoresan lamba ile sağlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Denemelerin yapıldığı renkli hücreler.

Bu çalışmada ışık şiddeti (600 ve 1200 lüks), flüoresan lamba sayısı ve kafeslerin zeminden yüksekliğinin ayarlanması ile sağlanmıştır.

Işık şiddeti ölçümleri BBC Goerz Metrawatt M~~X~~4 marka lüksmetre ile yapılmıştır.

### 3.2.2.1. Asalak ömrü

Asalak ömrünü saptama denemelerinde erginlerin yaşama süresi erkek ve dişi bireylerde ayrı ayrı saptanmıştır. Önceden asalaklanmış G. mellonella pupalarından çıkan asalaklar hemen alınarak renkli bölmelerde bulunan 16×16×16 cm boyutlarındaki pleksiglas kafeslere alınmıştır. Deneme için seçilen asalakların ömrü ile iriliği arasında yakın ilişkiden ötürü, aynı boyda olmalarına dikkat edilmiştir (Sandlan 1979a). Her kafese 5 çift ergin konmuş, beslenmeleri için jöle, su ve 4. günden itibaren G. mellonella pupaları verilmiştir. Her gün aynı saatte yapılan gözlemlerle ölen bireyler her renkli hücre için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Bu deneme, 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde ayrı ayrı yapılmış ve ömür her bir deneme için en az 10 çift bireyde saptanmıştır.

### 3.2.2.2. Asalağın gelişme süresi

Asalağın, yumurta döneminden ergin çıkışına kadar geçen süre (gelişme süresi) erkek ve dişi pupalarda ayrı ayrı araştırılmıştır. Denemede, stereoskopik mikroskop altında, milimetrik kağıt üzerinde boyları ölçülen ve sadece 16 mm boyunda olan G. mellonella pupaları kullanılmıştır.

Asalaklanan erkek ve dişi pupalar alınarak 200 ml hacimli, ağızlarına renkli jelatin kağıt geçirilmiş iki cam kava-



noza konulmuştur. Bu cam kavanozlar, asalak çıkışına kadar renkli hücrelerde tutulmuş ve hergün yapılan gözlemlerde çıkanlar kaydedilmiştir.

Bu deneme de 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde ayrı ayrı yapılmış ve gelişme süresi en az 20'şer bireyde saptanmıştır.

### 3.2.2.3. Asalağın parazitleme gücü

Bu deneme 10×10×10 cm boyutlarındaki kafeslerde yürütülmüştür. Kafeslere 12 mm boyunda birer dişi asalak ve yanlarına çiftleşmeleri için birer de erkek salınmıştır, (Uğur 1983).

Asalağın, ömrü boyunca koyduğu yumurta sayısının saptanması için pleksiglas kafeslerdeki asalaklara hergün 10 adet, 5 günlük G.mellonella pupası verilmiştir. Bu işleme ergin ölümüne kadar devam edilmiştir. Verilen pupalar 24 saat sonra alınarak damıtık su içinde ve stereoskopik mikroskop altında disekte edilmiş ve böylece asalağın günde koyduğu yumurta sayısı saptanmıştır, (Uğur 1983).

Asalağın 1 ve 24 saat içinde koyduğu yumurta sayısını ve asalağın pupa sayısını bulmak için de yukarıda kullanılan dişi asalaklar kullanılmıştır. Bu deneme 10. günde yapılmıştır. Aynı kafeslere bu deneme için 10 pupa alabilen birer ek çekmece konulmuştur. Asalaklara renkli hücreler içinde 1 ve 24 saatlik süreler için 20 adet pupa verilmiştir. Bu sürelerin sonunda, konukçu pupalar alınarak damıtık suda ve stereoskopik mikroskop altında disekte edilerek bir dişinin belirtilen belirtilen sürelerde koyduğu yumurta ve asalakla-  
dığı pupa sayısı bulunmuştur, (Uğur 1983).

Denemeler her renkli hücre içinde, 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde avrı avrı olmak üzere, 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

### 3.2.2.4. Ergin davranışları

Günlük olarak yapılan gözlemler sonucu asalağın verilen pupaya ulaşma süresi, bu süre içinde yaptığı hareketler, yumurta koyma davranışları, erkeklerin çiftleşme davranışları ve asalağın hareketliliği her renkli bölmede ve 600 ile 1200 lüks ışık şiddetinde ayrı ayrı incelenmiştir.

## 4. SONUÇLAR

### 4.1. Asalak Ömrü

#### 4.1.1. Erkeklerde

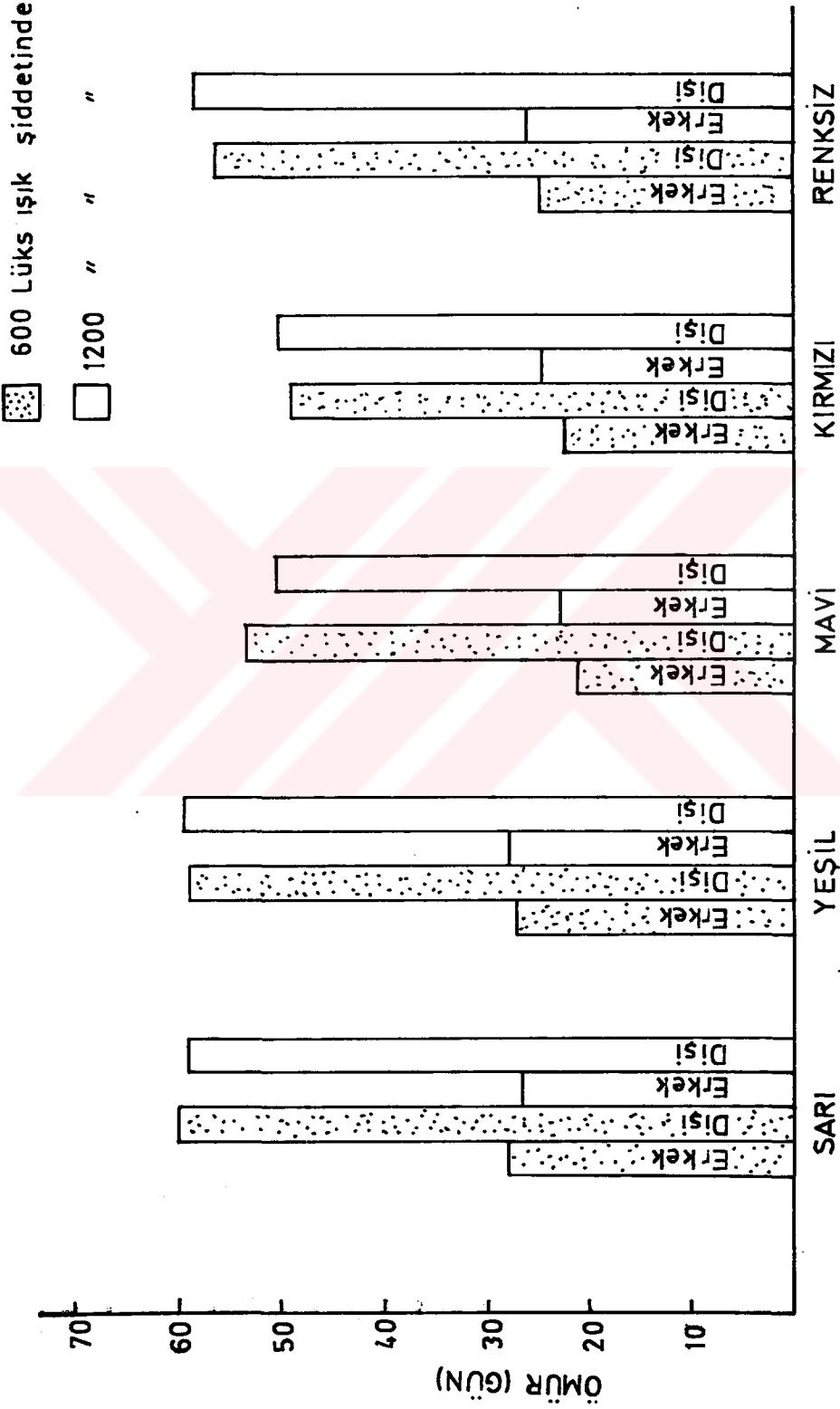
Işık şiddetinin 600 lüks olduğu denemede en uzun ömür sarı hücredeki erkeklerde - ortalama olarak  $28,2 \pm 2,73$  (15-39) gün -; en kısa ömür ise mavi hücredeki erkeklerde - ortalama olarak  $21,5 \pm 2,32$  (15-39) gün - saptanmıştır. Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi 600 lüks aydınlatmada, renkler arasında ömür açısından ortalamalar arasında bir fark ortaya çıktığı halde bu farklılık istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır (Şekil 4.1.).

Buna karşı, 1200 lüks'de yapılan denemede, en uzun ömür yeşil hücredeki erkeklerde - ortalama olarak  $28,2 \pm 2,94$  (14-39) gün - saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Aynı ışık şiddetinde en kısa ömür ise mavi hücredeki erkeklerde - ortalama olarak  $23,0 \pm 2,45$  (12-40) gün - saptanmamıştır. Şekil 4.1.'de görüldüğü gibi 1200 lüks aydınlatmada, renkler arasında ömür açısından ortalamalar arasında bir fark ortaya çıktığı halde, bu farklılığın istatistik olarak önemli düzeyde olmadığı anlaşılmıştır.

Düşük (600 lüks) ışık şiddetinde erkek ömrü ortalamaları yeşil, mavi, kırmızı ve renksiz (gün ışığı) hücrelerde yüksek (1200 lüks) ışık şiddetindeki aynı renkli hücrelerde elde edilen ortalamalarından kısa olmuştur. Sarı hücrede 600 lüks ışık şiddetinde erkek asalağın ömrü 1200 lüks'deki ortalamasından daha uzun olmuştur. Yapılan istatistik analizler sonucu ortalamalar arasında görülen farkların istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.1. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerindeki ergin ömrü

Işık rengi	Ömür (gün)														
	Erkek							Dişi							
	600 Lüks			1200 Lüks				600 Lüks			1200 Lüks				
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Sarı	15	39	28,2 <sup>±</sup> 2,73	11	43	26,5 <sup>±</sup> 3,50	25	92	60,2 <sup>±</sup> 7,09	27	87	58,9 <sup>±</sup> 6,23			
Yeşil	13	34	26,8 <sup>±</sup> 2,27	14	39	28,2 <sup>±</sup> 2,94	26	96	58,0 <sup>±</sup> 7,34	25	92	59,4 <sup>±</sup> 5,62			
Mavi	12	39	21,5 <sup>±</sup> 2,32	12	40	23,0 <sup>±</sup> 2,45	24	81	53,3 <sup>±</sup> 6,05	24	75	50,1 <sup>±</sup> 4,46			
Kırmızı	11	37	22,4 <sup>±</sup> 2,70	12	43	24,6 <sup>±</sup> 2,94	24	69	49,2 <sup>±</sup> 4,56	27	71	50,1 <sup>±</sup> 4,22			
Renksiz (Gün ışığı)	12	39	24,5 <sup>±</sup> 2,48	15	42	25,8 <sup>±</sup> 2,65	29	93	56,5 <sup>±</sup> 6,41	31	95	59,0 <sup>±</sup> 5,57			



Şekil 4.1. *P. turionellae*'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerindeki ergin ömrü

#### 4.1.2. Dişide

Işık şiddetinin 600 lüks olduğu denemede en uzun ömür sarı hücredeki diş asalaklarda - ortalama olarak  $60,2 \pm 7,09$  (29-92) gün - ; en kısa ömür ise kırmızı hücredeki dişilerde - ortalama olarak  $49,2 \pm 4,56$  (24-69) gün - saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Düşük (600 lüks) ışık şiddetinde, renkler arasında ömür açısından ortalamalar arasında bir fark görüldüğü halde bu farklılığın istatistikî olarak önemli düzeyde olmadığı hesaplanmıştır (Şekil 4.1.).

Işık şiddetinin 1200 lüks olduğu renkli hücrelerde en uzun diş asalak ömürü yeşil hücredekilerde - ortalama olarak  $59,4 \pm 5,62$  (25-92) gün - saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Aynı ışık şiddetinde en kısa ömür ise mavi - ortalama olarak  $50,1 \pm 4,46$  (24-75) gün - ile kırmızı hücrede - ortalama olarak  $50,1 \pm 4,22$  (27-71) gün - saptanmıştır. Şekil 4.1.'de görüldüğü gibi 1200 lüks aydınlatmada, renkli hücreler arasında ömür açısından ortalamalar arasında bir fark ortaya çıktığı halde, bu farklılığın istatistikî olarak önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur.

Düşük (600 lüks) ışık şiddetindeki renkli hücrelerde ömür yeşil, renksiz ve kırmızı hücrelerde ortalama olarak 1200 lüks'de aynı renklerdeki ömür ortalamalarından kısa olmasına rağmen ortalamalar arası farklılığın istatistikî olarak önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur. Düşük (600 lüks) ışık şiddetindeki sarı ve mavi hücredeki diş asalakların ömür ortalamaları, yüksek (1200 lüks) ışık şiddetinde aynı renkli hücrelerdeki asalığın ömür ortalamalarından daha uzun olduğu bulunmuş ; fakat, ortalamalar arası farkın istatistikî olarak önemli düzeyde olmadığı saptanmıştır (Şekil 4.1.).

#### 4.2. Asalağın Gelişme Süresi

Aynı boydaki (16 mm) erkek ve diş konukçu pupalarında

5 değişik renk ve 2 ışık şiddetinde ayrı ayrı yapılmıştır.

#### 4.2.1. Dişı asalak

Işık şiddetinin 600 lüks olduğu renkli hücrelerde, dişı konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $19,05 \pm 0,37$  (16-22) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve dişı konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi renksiz (gün ışığı) hücredeki - ortalama olarak  $18,15 \pm 0,27$  (16-21) gün - asalaklarda saptanmıştır (Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2.). Çizelge 4.2.'de görülen ortalamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

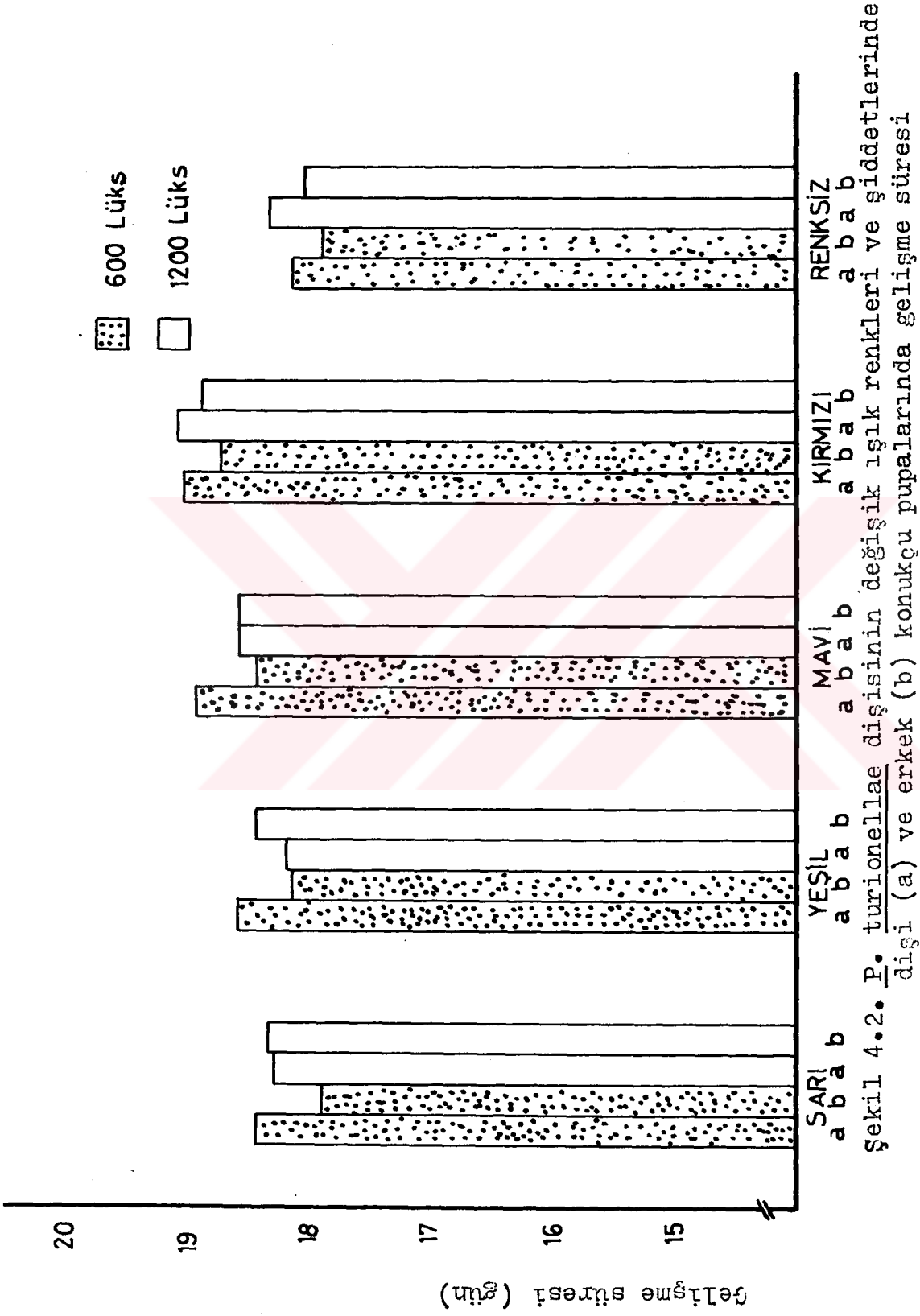
Buna karşı, aynı (600 lüks) ışık şiddetinde, erkek konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $18,5 \pm 0,37$  (16-21) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve erkek konukçu pupalarında ise en kısa gelişme süresi renksiz (gün ışığı) - ortalama olarak  $17,9 \pm 0,21$  (16-20) gün - ve sarı hücredeki - ortalama olarak  $17,9 \pm 0,22$  (16-20) gün - asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.2.'de görülen ortalamalar arası farklar yapılan istatistik analizler sonucu önemsiz bulunmuştur.

Işık şiddetinin 1200 lüks olduğu renkli hücrelerde, dişı konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $19,1 \pm 0,33$  (17- 22) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve dişı konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi sarı hücredeki - ortalama olarak  $18,3 \pm 0,27$  (17-21) gün - asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.2.'de görülen ortalamalar arası farklar yapılan istatistik analizler sonucu önemsiz bulunmuştur.

Buna karşı, aynı (1200 lüks) ışık şiddetinde, erkek konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $18,9 \pm 0,26$  (17-21) gün - asalak-

Cizelge 4.2. P. turionellae dışısının değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde gelişme süresi

Işık rengi	Gelişme süresi (gün)											
	600 Lüks						1200 Lüks					
	Dişi konukçu pupası			Erkek konukçu pupası			Dişi konukçu pupası			Erkek konukçu pupası		
En az	En Çok	Ortalama	En az	En Çok	Ortalama	En az	En Çok	Ortalama	En az	En Çok	Ortalama	
Sarı	17	21	18,45 <sup>±</sup> 0,23	16	20	17,9 <sup>±</sup> 0,22	17	21	18,3 <sup>±</sup> 0,27	16	21	18,35 <sup>±</sup> 0,29
Yeşil	17	22	18,6 <sup>±</sup> 0,29	17	20	18,15 <sup>±</sup> 0,25	16	21	18,2 <sup>±</sup> 0,28	17	21	18,45 <sup>±</sup> 0,29
Mavi	17	22	18,95 <sup>±</sup> 0,33	17	21	18,45 <sup>±</sup> 0,28	16	21	18,6 <sup>±</sup> 0,31	16	21	18,6 <sup>±</sup> 0,30
Kırmızı	16	22	19,05 <sup>±</sup> 0,37	16	21	18,5 <sup>±</sup> 0,37	17	22	19,1 <sup>±</sup> 0,33	17	21	18,9 <sup>±</sup> 0,26
Renksiz (Gün ışığı)	16	21	18,15 <sup>±</sup> 0,27	16	20	17,9 <sup>±</sup> 0,21	17	21	18,35 <sup>±</sup> 0,27	16	20	18,05 <sup>±</sup> 0,25





larda; aynı ışık şiddeti ve erkek konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi - ortalama olarak  $18,05 \pm 0,25$  (16-20) gün - renksiz hücredeki asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.2.'de görülen ortalamalar arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Işık şiddetinin 600 lüks olduğu hücrelerde, erkek ve dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresinin renklere ait ortalamalarından renksiz hücredeki ile mavi ve kırmızı hücredeki asalakların gelişme süresi ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Buna karşın, renksiz hücredeki ile sarı ve yeşil hücredeki; sarı hücredeki ile yeşil, mavi ve kırmızı hücredeki; yeşil hücredeki ile mavi ve kırmızı hücredeki; mavi hücredeki ile kırmızı hücredeki asalağın gelişme süreleri ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. 600 Lüks ışık şiddetinde, dişi asalağın erkek ve dişi konukçu pupalarında gelişme sürelerinin renklere ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Sarı</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Mavi</u>	<u>Kırmızı</u>
Renksiz	0	0	*	*
Sarı	-	0	0	0
Yeşil	-	-	0	0
Mavi	-	-	-	0

\* : P 0,05

0 : Fark önemsiz

Işık şiddetinin 1200 lüks olduğu hücrelerde, erkek ve dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresinin renklere ait ortalamalarından renksiz hücredeki ile kırmızı hücredeki; sarı hücredeki ile kırmızı hücredeki; yeşil hücredeki ile kırmızı hücredeki asalağın gelişme süresi ortalamaları arasındaki farklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Buna karşın, renksiz hücredeki ile sarı, yeşil ve mavi hücredeki; sarı hücredeki ile yeşil ve mavi hücredeki; yeşil hücredeki ile mavi hücredeki; mavi hücredeki ile kırmızı hücredeki asalağın gelişme sürelerine ait ortalamalar arasındaki farklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4.).

Dişi asalağın gelişme süresinde ışık şiddetlerinin etkisi sadece 600 lüks'de dişi konukçu pupalarında saptanan gelişme süresi ile aynı ışık şiddetinde erkek konukçu pupalarında gelişme süresi ortalamaları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ) (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.4. 1200 Lüks ışık şiddetinde dişi asalağın erkek ve dişi konukçu pupalarında gelişme sürelerinin renklere ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Sarı</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Mavi</u>	<u>Kırmızı</u>
Renksiz	0	0	0	*
Sarı	-	0	0	*
Yeşil	-	-	0	*
Mavi	-	-	-	0

\* :  $P < 0,05$

0 : Fark önemsiz

Çizelge 4.5. Dişi asalağın gelişme sürelerinde erkek ve dişi konukçu pupalarındaki gelişme sürelerinin ışık şiddetlerine ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>1200 E</u>	<u>1200 D</u>	<u>600 D</u>
600 E	0	0	* *
1200 E	-	0	0
1200 D	-	-	0

E : Erkek

D : Dişi

\* \* : P 0,01

0 : Fark önemsiz

#### 4.2.2. Erkek asalak

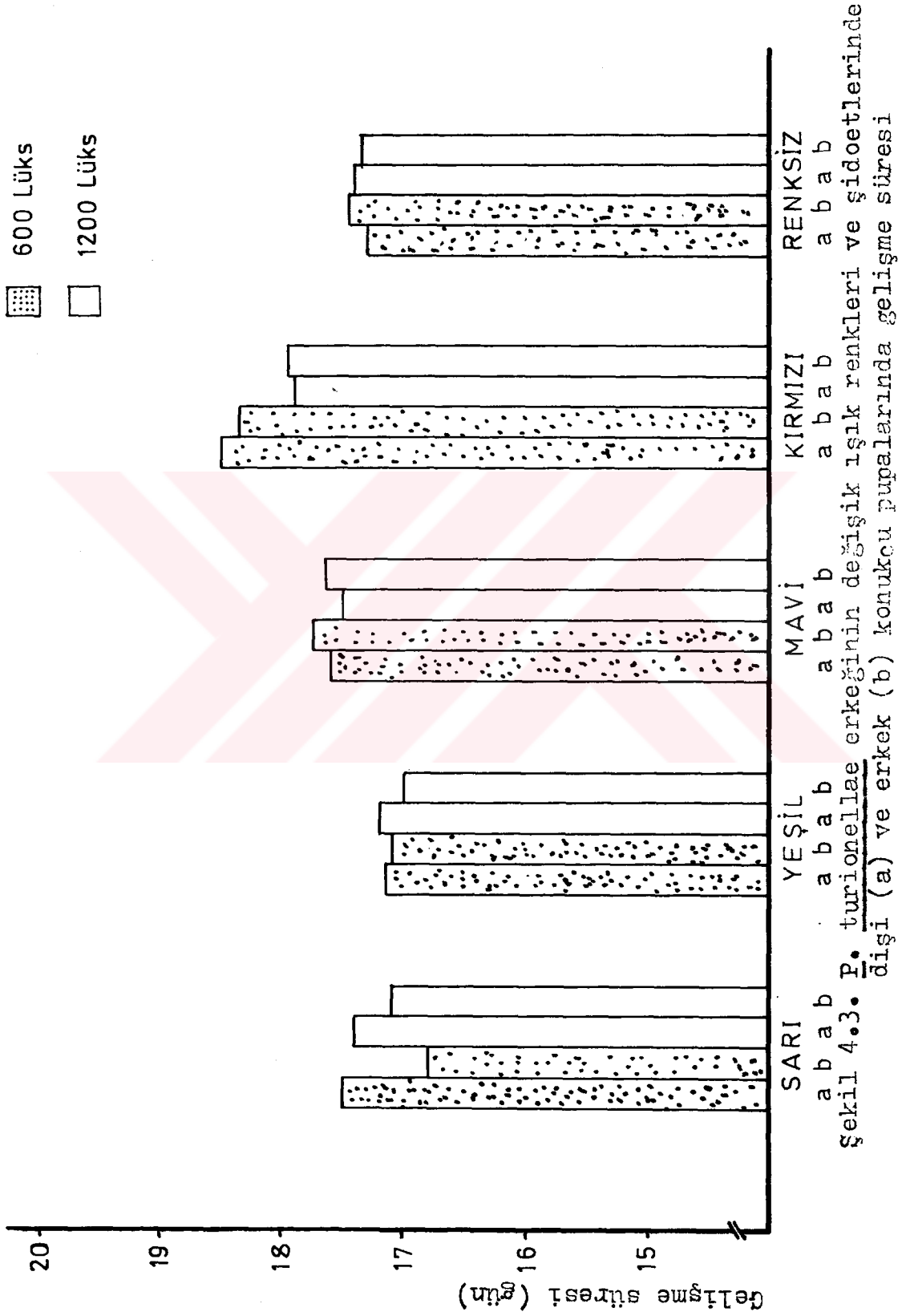
Işık şiddetinin 600 lüks olduğu renkli hücrelerde, dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $18,5 \pm 0,37$  (16-21) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve dişi konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi renksiz (gün ışığı) hücredeki - ortalama olarak  $17,3 \pm 0,27$  (15-19) gün - asalaklarda saptanmıştır (Çizelge 4.6. ve Şekil 4.3.). Çizelge 4.6.'da görülen ortalamalar arası farklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Buna karşı, aynı (600 lüks) ışık şiddetinde, erkek konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $18,35 \pm 0,33$  (16-21) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve erkek konukçu pupalarında ise en kısa gelişme süresi sarı - ortalama olarak  $16,8 \pm 0,23$  (15-19) gün - hücredeki asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.6.'da görülen ortalamalar arası farklar yapılan istatistikî analizler sonucu önemsiz bulunmuştur.

Işık şiddetinin 1200 lüks olduğu renkli hücrelerde, dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak

Şizelge 4.6. *P. turionellae* erkeğinin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde gelişme süresi

Işık rengi	Gelişme süresi (gün)													
	600 Lüks							1200 Lüks						
	Dişil konukçu pupası		Erkek konukçu pupası		Dişil konukçu pupası		Erkek konukçu pupası		Dişil konukçu pupası		Erkek konukçu pupası		Ortalama	
En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Sarı	15	20	17,5 <sup>±</sup> 0,118	15	19	16,8 <sup>±</sup> 0,23	15	20	17,4 <sup>±</sup> 0,33	15	19	17,1 <sup>±</sup> 0,28	19	17,1 <sup>±</sup> 0,28
Yeşil	15	20	17,15 <sup>±</sup> 0,29	15	19	17,1 <sup>±</sup> 0,22	15	19	17,2 <sup>±</sup> 0,22	15	20	17,0 <sup>±</sup> 0,29	20	17,0 <sup>±</sup> 0,29
Mavi	16	20	17,6 <sup>±</sup> 0,28	16	20	17,75 <sup>±</sup> 0,26	15	20	17,5 <sup>±</sup> 0,32	16	20	17,65 <sup>±</sup> 0,30	20	17,65 <sup>±</sup> 0,30
Kırmızı	16	21	18,5 <sup>±</sup> 0,37	16	21	18,35 <sup>±</sup> 0,33	16	20	17,9 <sup>±</sup> 0,26	15	20	17,95 <sup>±</sup> 0,32	20	17,95 <sup>±</sup> 0,32
Renksiz (Gün ışığı)	15	19	17,3 <sup>±</sup> 0,27	15	20	17,45 <sup>±</sup> 0,27	16	20	17,4 <sup>±</sup> 0,28	15	19	17,35 <sup>±</sup> 0,26	19	17,35 <sup>±</sup> 0,26



kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $17,9 \pm 0,26$  (16-20) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve dişi konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi yeşil hücredeki - ortalama olarak  $17,2 \pm 0,22$  (15-19) gün - asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.6.'da görülen ortalamalar arası farklar yapılan istatistik analizler sonucu önemsiz bulunmuştur.

Buna karşı, aynı (1200 lüks) ışık şiddetinde erkek konukçu pupalarında asalağın gelişme süresi en uzun olarak kırmızı hücredeki - ortalama olarak  $17,95 \pm 0,32$  (15-20) gün - asalaklarda; aynı ışık şiddeti ve dişi konukçu pupalarında en kısa gelişme süresi yeşil hücredeki - ortalama olarak  $17,0 \pm 0,29$  (15-20) gün - asalaklarda saptanmıştır. Çizelge 4.6.'da görülen ortalamalar arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Işık şiddetinin 600 lüks olduğu hücrelerde, erkek ve dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresinin renklere ait ortalamalarından (Çizelge 4.6.) yeşil hücredeki ile kırmızı hücredeki; sarı hücredeki ile kırmızı hücredeki; renksiz hücredeki ile kırmızı hücredeki asalağın gelişme süresi ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Mavi hücredeki ile kırmızı hücredeki asalakların gelişme süresine ait ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Buna karşı, yeşil ile sarı, renksiz ve mavi hücredeki; sarı ile renksiz ve mavi hücredeki; renksiz ile mavi hücredeki asalakların gelişme süresine ait ortalamalar arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Işık şiddetinin 1200 lüks olduğu hücrelerde, erkek ve dişi konukçu pupalarında asalağın gelişme süresinin renklere ait ortalamalarından (Çizelge 4.6.) yeşil hücredeki ile kırmızı hücredeki asalağın gelişme süresi ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Buna karşın, yeşil hücredeki ile sarı, renksiz ve mavi hücredeki; sarı hücre-

Çizelge 4.7. 600 Lüks ışık şiddetinde erkek asalağın erkek ve dişi konukçu pupalarında gelişme sürelerinin renklere ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Sarı</u>	<u>Renksiz</u>	<u>Mavi</u>	<u>Kırmızı</u>
Yeşil	0	0	0	* *
Sarı	-	0	0	* *
Renksiz	-	-	0	* *
Mavi	-	-	-	*

\* \* :  $P < 0,01$

\* :  $P < 0,05$

0 : Fark önemsiz

rededeği ile renksiz, mavi ve kırmızı hücredeki; renksiz ile mavi ve kırmızı hücredeki; mavi ile kırmızı hücredeki asalakların gelişme sürelerine ait ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Erkek asalağın gelişme süresinde erkek ve dişi konukçu pupalarındaki gelişme sürelerinin ışık şiddetlerine ait ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. 1200 Lüks ışık şiddetinde erkek asalağın erkek ve dişi konukçu pupalarında gelişme sürelerinin renklere ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Sarı</u>	<u>Renksiz</u>	<u>Mavi</u>	<u>Kırmızı</u>
Yeşil	0	0	0	* *
Sarı	-	0	0	0
Renksiz	-	-	0	0
Mavi	-	-	-	0

\* \* :  $P < 0,01$

0 : Fark önemsiz

### 4.3. Asalağın Parazitlenme Gücü

#### 4.3.1. 1 ve 24 Saatta bırakılan yumurta sayısı

Pimola turionellae'nin parazitlenme gücünü belirlemek üzere yapılan araştırmalar serisinde asalağın 1 ve 24 saatta koyduğu yumurta sayıları saptanmış ve Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Asalağın 1 saatlik sürede, en fazla sayıda yumurtayı 600 lüks ışık şiddetindeki yeşil hücrede koyduğu - ortalama olarak  $18,75 \pm 1,70$  (14-22) adet yumurta - bulunmuştur (Şekil 4.4.). Aynı ışık şiddetinde en az sayıda yumurtayı mavi hücrede - ortalama olarak  $15,75 \pm 2,80$  (10-23) adet yumurta - koymuştur. Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi 600 lüks ışık şiddetinde renkler arasında konulan yumurta açısından ortalamalar arasındaki farklar yapılan istatistiki analizler sonucu önemli bulunmamıştır.

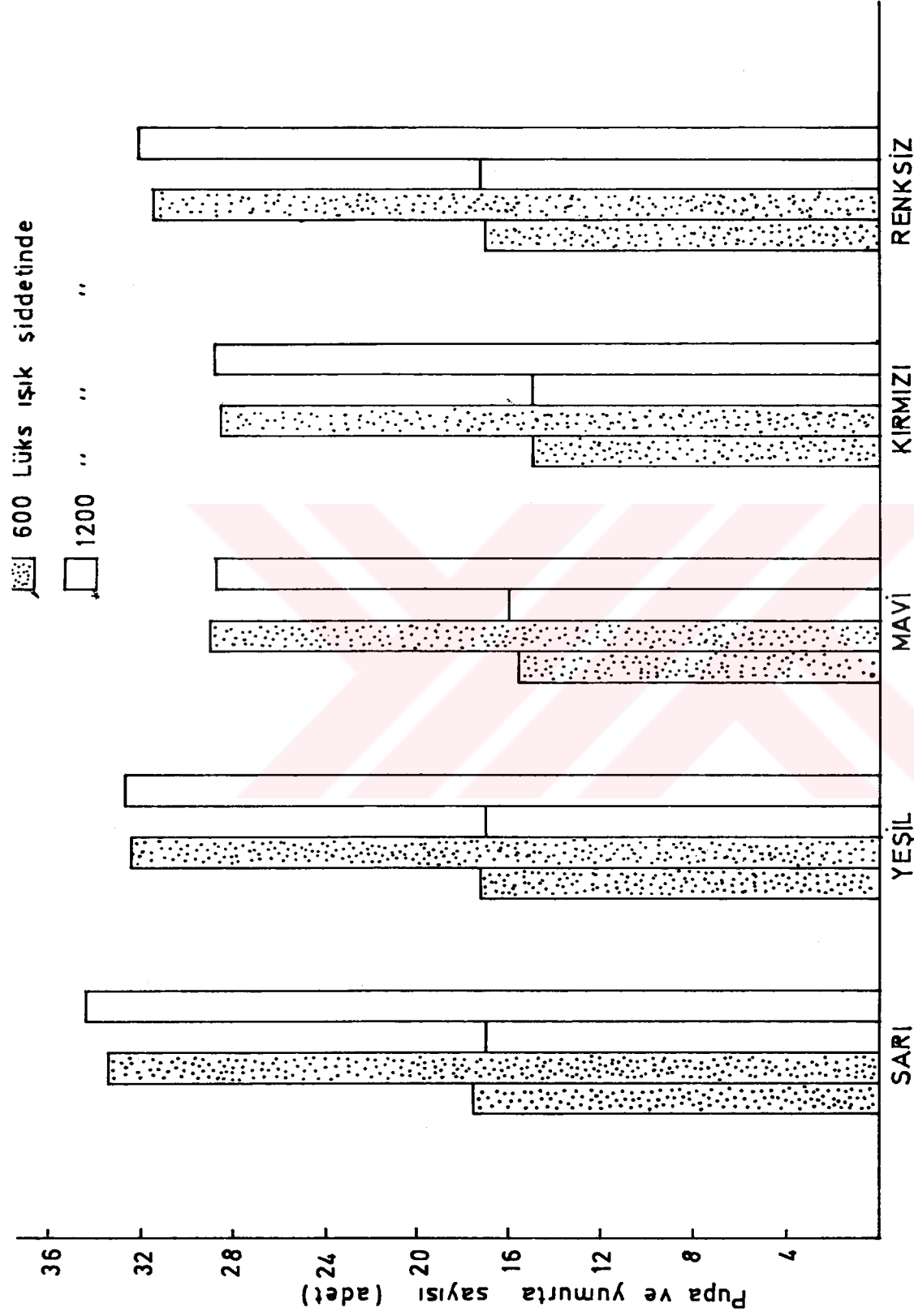
Asalağın 1 saatlik sürede, 1200 lüks ışık şiddetindeki hücrelerde en fazla sayıda yumurtayı sarı hücrede - ortalama olarak  $18,25 \pm 2,39$  (13-24) adet yumurta - bıraktığı bulunmuştur. Aynı ışık şiddetinde en az sayıda yumurta kırmızı hücrede - ortalama olarak  $16,75 \pm 2,39$  (10-21) adet yumurta - bırakılmıştır (Şekil 4.4.). Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi 1200 lüks ışık şiddetinde renkler arasında konulan yumurta açısından ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Asalağın 1 saatlik süre içinde koyduğu yumurta sayısı açısından, 600 lüks'e oranla 1200 lüks ışık şiddetinde bırakılan yumurta sayıları ortalamalarında sarı, mavi ve kırmızı hücredeki asalaklara ait ortalamalarda bir artış saptanmıştır (Çizelge 4.9.). Buna karşı, 1200 lüks'e oranla 600 lüks ışık şiddetinde bırakılan yumurta sayıları ortalamalarında yeşil ve renksiz hücredeki asalakların koydukları yumurta sayıları ortalamalarında bir azalma görülmüştür. Fakat bu azalma ve artışların



Çizelge 4.9. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde, 1 ve 24 saatte koyduğu yumurta sayısı

Işık rengi	Bırakılan yumurta (adet)													
	1 saatte						24 saatte							
	600 Lüks		1200 Lüks		600 Lüks		1200 Lüks		600 Lüks		1200 Lüks			
En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Sarı	13	23	18,0 <sup>+</sup> 2,08	13	24	18,25 <sup>+</sup> 2,39	29	41	33,5 <sup>+</sup> 2,72	30	39	34,5 <sup>+</sup> 1,93		
Yeşil	14	22	18,75 <sup>+</sup> 1,7	11	23	18,0 <sup>+</sup> 2,54	29	37	32,5 <sup>+</sup> 1,84	30	38	32,75 <sup>+</sup> 1,77		
Mavi	10	23	15,75 <sup>+</sup> 2,8	12	23	17,0 <sup>+</sup> 2,34	25	32	29,0 <sup>+</sup> 1,47	24	33	28,75 <sup>+</sup> 2,01		
Kırmızı	11	21	16,0 <sup>+</sup> 2,08	10	21	16,75 <sup>+</sup> 2,39	22	33	28,5 <sup>+</sup> 2,32	23	34	28,75 <sup>+</sup> 2,39		
Renksiz (Gün ışığı)	11	23	18,25 <sup>+</sup> 2,8	10	24	18,0 <sup>+</sup> 3,02	27	36	31,5 <sup>+</sup> 1,93	29	35	32,0 <sup>+</sup> 1,29		



Şekil 4.4. *P. turionellae*'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde 1 (a) ve 24 (b) saatte koyduğu yumurta sayısı

istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Asalağın 24 saatlik süre içinde, 600 lüks ışık şiddetindeki hücrelerde en fazla sayıda yumurtayı sarı hücrede - ortalama olarak  $33,5 \pm 2,72$  (29-41) adet yumurta - koyduğu bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Asalağın, aynı ışık şiddetinde en az sayıda yumurtayı kırmızı hücrede - ortalama olarak  $28,5 \pm 2,32$  (22-33) adet yumurta - bıraktığı saptanmıştır. Şekil 4.4.'de de görülen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Asalağın 24 saatlik süre içinde 1200 lüks ışık şiddetindeki aydınlatmada en fazla sayıda yumurtayı sarı hücrede - ortalama olarak  $34,5 \pm 1,93$  (30-39) adet yumurta - koyduğu bulunmuştur. Aynı süre içinde ve 1200 lüks ışık şiddetindeki aydınlatmada asalak, en az sayıda yumurtayı mavi - ortalama olarak  $28,75 \pm 2,01$  (24-33) adet yumurta - ve kırmızı hücrede - ortalama olarak  $28,75 \pm 2,39$  (23-34) adet yumurta - bıraktığı bulunmuştur. Çizelge 4.9.'da da görülen, ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

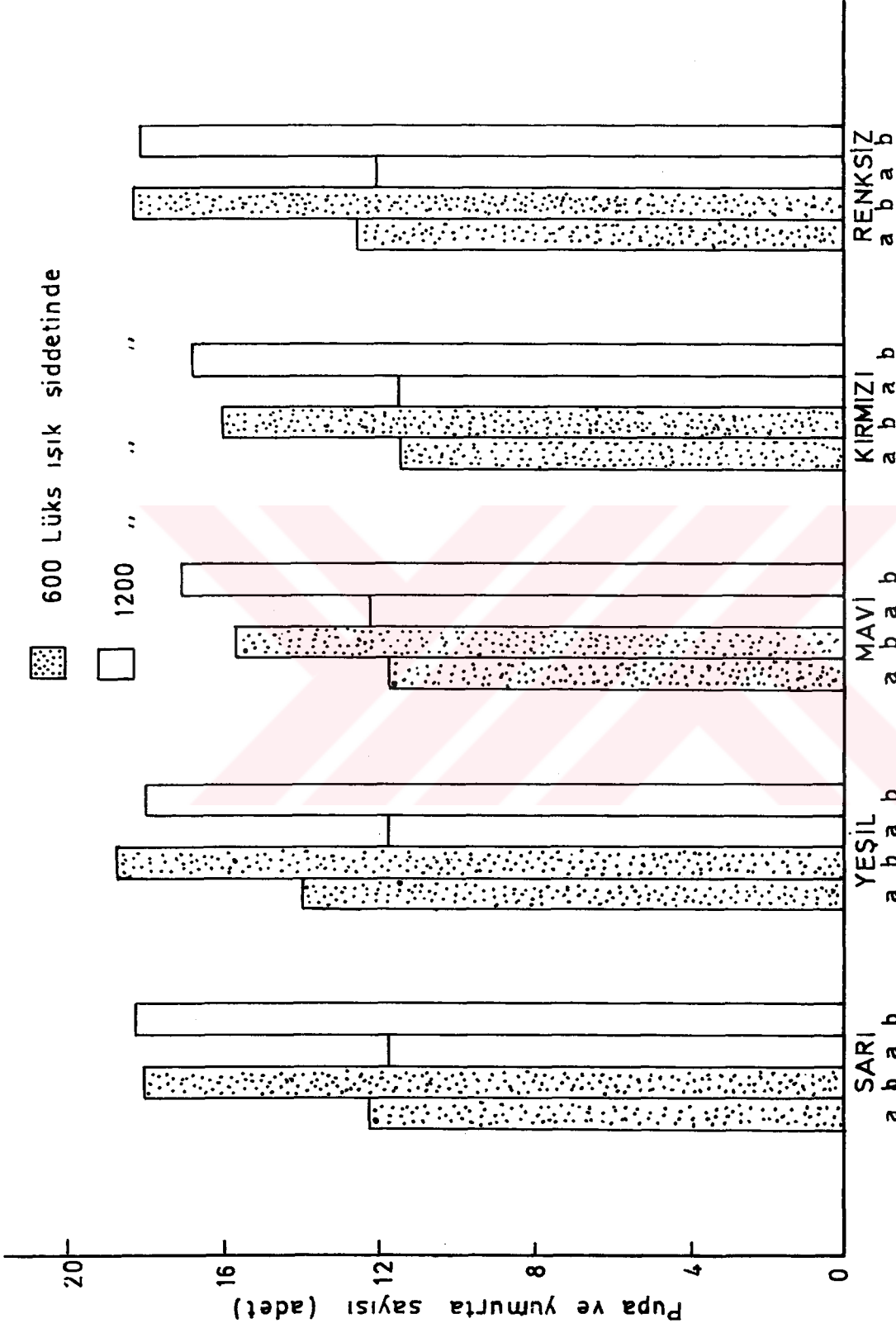
Asalağın 24 saatlik süre içinde koyduğu yumurta sayısı açısından 600 lüks'e oranla 1200 lüks ışık şiddetindeki sarı, yeşil, kırmızı ve renksiz hücredeki asalaklara ait ortalamalarda artış görülmektedir (Çizelge 4.9.).

#### 4.3.2. 1 ve 24 Saatta asalaklanan pupa sayısı

Asalak 1 saatlik sürede, 600 lüks ışık şiddetinde en fazla sayıda konukçu pupası asalaklamayı yeşil - ortalama olarak  $12,5 \pm 1,32$  (10-16) adet pupa - ve renksiz hücrede - ortalama olarak  $12,5 \pm 1,44$  (9-16) adet pupa - yaptığı saptanmıştır (Çizelge 4.10., Şekil 4.5.). Aynı ışık şiddetinde en az sayıda asalaklama kırmızı hücrede - ortalama olarak  $11,5 \pm 1,32$  (9-15) adet pupa - olduğu bulunmuştur. Çizelge 4.10.'da da görülen or-

Çizelge 4.10. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde, 1 ve 24 saatte asalakladığı pupa sayıları

Işık rengi	Asalaklanan pupa (adet)														
	1 saatte						24 saatte								
	600 Lüks		1200 Lüks		600 Lüks		1200 Lüks		600 Lüks		1200 Lüks				
En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	
Sarı	8	15	12,25 <sup>±</sup> 1,54	9	15	11,75 <sup>±</sup> 1,28	16	19	17,5 <sup>±</sup> 0,64	15	18	17,0 <sup>±</sup> 0,70	15	18	17,0 <sup>±</sup> 0,70
Yeşil	10	16	12,5 <sup>±</sup> 1,32	9	16	12,0 <sup>±</sup> 1,58	15	19	17,25 <sup>±</sup> 0,85	16	18	17,0 <sup>±</sup> 0,40	16	18	17,0 <sup>±</sup> 0,40
Mavi	8	16	11,75 <sup>±</sup> 1,55	8	15	12,0 <sup>±</sup> 1,47	14	17	15,5 <sup>±</sup> 0,64	14	18	16,0 <sup>±</sup> 0,91	14	18	16,0 <sup>±</sup> 0,91
Kırmızı	8	14	11,5 <sup>±</sup> 1,32	9	15	11,5 <sup>±</sup> 1,32	13	17	15,0 <sup>±</sup> 0,91	13	18	15,0 <sup>±</sup> 1,08	13	18	15,0 <sup>±</sup> 1,08
Renksiz (Gün ışığı)	9	16	12,5 <sup>±</sup> 1,44	9	15	12,25 <sup>±</sup> 1,25	15	18	17,0 <sup>±</sup> 0,70	16	18	17,5 <sup>±</sup> 0,47	16	18	17,5 <sup>±</sup> 0,47



Şekil 4.5. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde I (a) ve 24 (b) saatte asalakladığı pupa sayısı

talamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Bir saatlik sürede, 1200 lüks ışık şiddetinde en fazla sayıda konukçu pupası asalaklama renksiz hücrede - ortalama olarak  $12,25 \pm 1,25$  (9-15) adet pupa - renksiz hücrede gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10.). Aynı ışık şiddetinde en az sayıda asalaklama kırmızı hücrede - ortalama olarak  $11,5 \pm 1,32$  (9-15) adet pupa - gerçekleşmiştir. Çizelge 4.10.'da da görülen ortalamalar arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Asalağın 1 saatlik süre içinde asalakladığı pupa sayısı açısından, 600 lüks'e oranla 1200 lüks ışık şiddetinde mavi hücredeki asalaklara ait ortalama bir artış görülmüştür (Çizelge 4.10.). Buna karşı, 1200 lüks'e oranla 600 lüks ışık şiddetinde asalaklanan pupa sayıları ortalamalarında sarı, yeşil ve renksiz hücredeki asalaklara ait ortalamalarda bir azalma görülmüştür. Fakat bu azalma ve artışların istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

24 Saatlik süre içinde, 600 lüks aydınlatmadaki sarı hücrede asalaklanan pupa sayısı - ortalama olarak  $17,5 \pm 0,64$  (16-19) adet pupa - ile 1200 lüks ışık şiddetinde asalaklanan pupa sayısı - ortalama olarak  $17,0 \pm 0,70$  (15-18) adet pupa - arasında, ortalamalarda bir farklılık bulunmuştur. Aynı şekilde, diğer hücrelerde 600 ile 1200 lüks ışık şiddetinde ortalamalar arasında farklılık bulunmaktadır (Çizelge 4.10.). Fakat bu farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Işık şiddeti 600 lüks iken, renkler arasında 24 saat süresince asalaklanan pupa sayıları ortalamaları kırmızı hücredeki ile mavi, renksiz, yeşil ve sarı hücrede farklı olmuş ve

bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Aynı şekilde, mavi hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalaması ile renksiz, yeşil ve sarı hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalamaları arasındaki farklar; renksiz hücredeki ile sarı hücredeki ( $P < 0,01$ ); renksiz hücredeki ortalama ile yeşil; sarı hücredeki ortalama ile yeşil hücredeki asalaklara ait ortalamalar arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.11.).

Işık şiddeti 1200 lüks olduğunda, renkler arasında 24 saat süresince asalaklanan pupa sayıları ortalamaları kırmızı hücredeki ile mavi, sarı, yeşil ve renksiz hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); mavi hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalaması ile sarı, yeşil ve renksiz hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); sarı hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalaması ile mavi hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalaması arasındaki fark ( $P < 0,01$ ); yeşil hücrede asalaklanan

Çizelge 4.11. 600 Lüks ışık şiddetinde renkler arasında 24 saat süresince asalaklanan pupa sayıları ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Mavi</u>	<u>Renksiz</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Sarı</u>
Kırmızı	* *	* *	* *	* *
Mavi	-	* *	* *	* *
Renksiz	-	-	0	* *
Yeşil	-	-	-	0

\* \* :  $P < 0,01$

0 : Fark önemsiz

Çizelge 4.12. 1200 Lüks ışık şiddetinde renkler arasında 24 saat süresince asalaklanan pupa sayıları ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Mavi</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Sarı</u>	<u>Renksiz</u>
Kırmızı	* *	* *	* *	* *
Mavi	-	* *	* *	* *
Yeşil	-	-	0	0
Sarı	-	-	-	0

\* \* :  $P < 0,01$

0 : Fark önemsiz

asalaklanan pupa sayıları ortalaması ile mavi hücrede asalaklanan pupa sayıları ortalamaları arasındaki fark ( $P < 0,01$ ) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buna karşı, renksiz hücredeki ile sarı ve yeşil hücredeki asalaklanan pupa sayıları ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12.).

#### 4.3.3. Ömür boyunca konan toplam yumurta sayısı

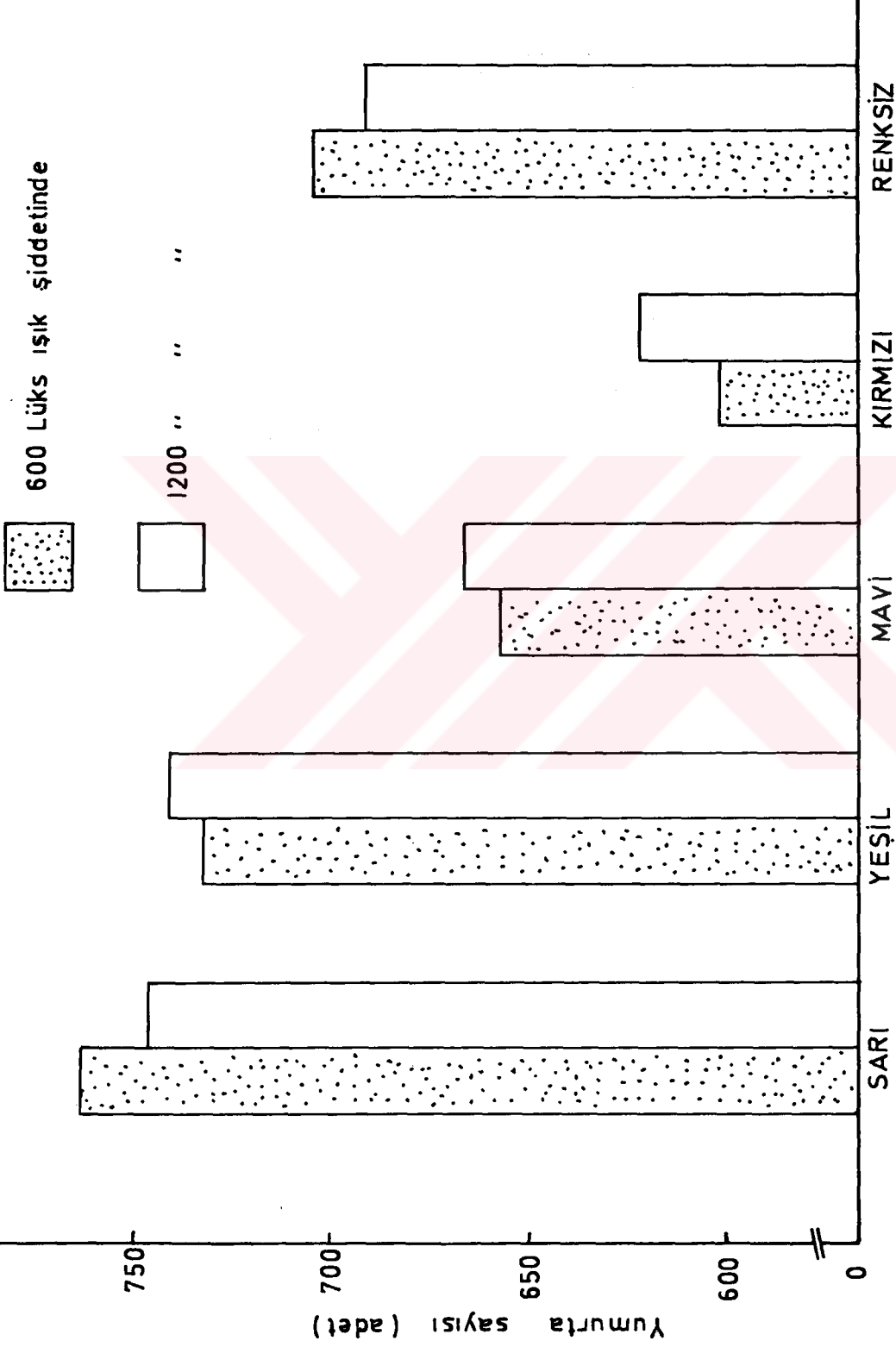
Renkli hücrelerde aydınlatma 600 lüks olduğunda asalağın ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayısı en fazla sarı hücredeki asalaklarda - ortalama olarak  $764,5 \pm 32,03$  (671-815) adet yumurta - ; en az ise kırmızı hücredeki asalaklarda - ortalama olarak  $603,0 \pm 33,03$  (521- 679) adet yumurta -saptanmıştır (Çizelge 4.13.).

Aydınlatma 1200 lüks olduğunda asalağın ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayısı en fazla olarak sarı hücredeki asalaklarda - ortalama olarak  $747,5 \pm 38,90$  (654-837) adet yumurta - ; en az olarak ise kırmızı hücredeki asalaklarda - ortalama olarak  $623,25 \pm 36,49$  (545- 713) adet yumurta - saptanmıştır (Çizelge 4.13. , Şekil 4.6.).



Çizelge 4.13. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde koyduğu toplam yumurta sayısı

Işık rengi	Konan yumurta (adet)							
	600 Lüks				1200 Lüks			
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok
Sarı	671	815	764,5 <sup>+</sup> 32,03	654	837	747,5 <sup>+</sup> 38,90		
Yeşil	659	803	733,25 <sup>+</sup> 31,34	653	807	742,0 <sup>+</sup> 36,66		
Mavi	594	731	658,25 <sup>+</sup> 28,42	613	745	667,25 <sup>+</sup> 29,26		
Kırmızı	521	679	603,0 <sup>+</sup> 33,03	545	713	623,25 <sup>+</sup> 36,49		
Renksiz (Gün ışığı)	634	789	705,25 <sup>+</sup> 32,05	623	774	692,0 <sup>+</sup> 32,88		



Şekil 4. . P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde koyduğu yumurta sayısı

600 Lüks ışık şiddetinde, kırmızı hücrede asalağın ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayısı ortalaması ile mavi, renksiz, yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları (Çizelge 4.13.) arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); mavi hücrede asalağın koyduğu toplam yumurta sayıları ortalaması ile renksiz, yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); renksiz hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalaması ile mavi, yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); yeşil hücrede konan toplam yumurta sayısı ortalaması ile mavi, renksiz ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları arasındaki farklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ) (Çizelge 4.14.).

1200 Lüks ışık şiddetinde, kırmızı hücrede asalağın ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayıları ortalaması ile mavi, renksiz, yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); mavi hücrede asalağın koyduğu toplam yumurta sayıları ortalaması ile renksiz,

Çizelge 4.14. 600 Lüks ışık şiddetinde P. turionellae'nin ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayılarının renklerine ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Mavi</u>	<u>Renksiz</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Sarı</u>
Kırmızı	* *	* *	* *	* *
Mavi	-	* *	* *	* *
Renksiz	-	-	* *	* *
Yeşil	-	-	-	* *

\* \* :  $P < 0,01$

yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); renksiz hücrede konan toplam sayıları ortalaması ile mavi, yeşil ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ); yeşil hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalaması ile mavi, renksiz ve sarı hücrede konan toplam yumurta sayıları ortalamaları arasındaki farklar ( $P < 0,01$ ) istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15.).

Aydınlatması 600 lüks olan sarı hücrede ömür boyunca konulan toplam yumurta sayıları (Çizelge 4.13.) ortalaması - ortalama olarak  $764,5 \pm 32,03$  (671-815) adet yumurta- 1200 lüks ışık şiddetindeki aynı renkli hücrede konan yumurta sayıları ortalamasından - ortalama olarak  $747,5 \pm 38,90$  (654-837) adet yumurta - fazla olduğu bulunmuştur. Sarı ve renksiz hücrelerde 600 lüks ışık şiddetinde konulan yumurta sayıları ortalamaları 1200 lüksde konulan yumurta sayıları ortalamalarından az olmuştur (Çizelge 4.13.). Yeşil, mavi ve kırmızı hücrelerde ise 1200 lüks'de konan yumurta sayıları ortalamalarından fazla olmuştur. Fakat, ortalamalar arasındaki farklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. 600 Lüks ışık şiddetinde P. turionellae'nin ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayılarının renklere ait ortalamalarının karşılaştırıldığı Duncan testi sonuçları

	<u>Mavi</u>	<u>Renksiz</u>	<u>Yeşil</u>	<u>Sarı</u>
Kırmızı	* *	* *	* *	* *
Mavi	-	* *	* *	* *
Renksiz	-	-	* *	* *
Yeşil	-	-	-	* *

\* \* :  $P < 0,01$

Çizelge 4.16. P. turionellae'nin değişik ışık renkleri ve şiddetlerinde, pre-ovipozisyon, ovipozisyon ve post-ovipozisyon süreleri (gün)

	600 Lüks			1200 Lüks		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Pre-ovip.	3	4	3,25±0,25	3	5	3,5±0,5
Ovipozis.	38	60	49,25±4,71	33	63	48,25±7,04
Post-ovip.	2	15	8,25±3,35	1	20	10,25±4,65
Pre-ovip.	2	4	3,25±0,25	2	3	2,75±0,25
Ovipozis.	39	63	51,5±5,31	35	60	45,5±5,42
Post-ovip.	2	17	9,5±3,06	3	15	9,25±2,62
Pre-ovip.	3	5	3,75±0,47	3	6	3,75±0,75
Ovipozis.	38	57	47,5±4,01	35	51	43,25±3,27
Post-ovip.	1	12	7,5±2,39	1	18	10,75±3,75
Pre-ovip.	3	5	4,0±0,40	3	6	4,0±0,70
Ovipozis.	30	50	42,25±4,40	33	50	44,00±4,84
Post-ovip.	3	16	10,5±3,06	1	17	9,75±3,35
Pre-ovip.	2	4	3,0±0,40	3	5	3,5±0,5
Ovipozis.	39	63	50,5±5,02	31	59	48,25±6,04
Post-ovip.	2	19	10,5±3,52	1	19	11,25±4,17

P. turionellae dişisinin 6mür boyunca koyduğu toplam yumurta sayılarının saptanması denemesinde ayrıca yumurtlama 6ncesi s¼re (preovipozisyon) ile yumurtlama (ovipozisyon) ve yumurtlama sonrası s¼reler de (postovipozisyon) saptanmıştır (Çizelge 4.16.).

Işık şiddeti 600 l¼ks iken en uzun yumurtlama 6ncesi s¼re kırmızı h¼credeki - ortalama olarak  $4,0 \pm 0,40$  (3-5) g¼n-, en kısa s¼re ise renksiz h¼credeki - ortalama olarak  $3,0 \pm 0,40$  (2-4) g¼n - asalaklarda saptanmıştır. En uzun yumurtlama s¼resi yeşil h¼credeki - ortalama olarak  $51,5 \pm 5,31$  (39-63) g¼n -, en kısa s¼re ise kırmızı h¼credeki - ortalama olarak  $42,25 \pm 4,40$  (30-50) g¼n - asalaklarda bulunmuştur. En uzun yumurtlama sonrası s¼re kırmızı - ortalama olarak  $10,5 \pm 3,06$  (3-16) g¼n ile renksiz h¼credeki - ortalama olarak  $10,5 \pm 3,52$  (2-19) g¼n - asalaklarda bulunmuştur. En kısa yumurtlama sonrası s¼re mavi h¼crede - ortalama olarak  $7,5 \pm 2,39$  (1-12) g¼n - olmuştur. (Çizelge 4.16.).

Işık şiddeti 1200 l¼ks iken en uzun yumurtlama 6ncesi s¼re kırmızı h¼credeki - ortalama olarak  $4,0 \pm 0,70$  (3-6) g¼n -, en kısa s¼re ise yeşil h¼credeki - ortalama olarak  $2,75 \pm 0,25$  (2-3) g¼n - asalaklarda bulunmuştur. En uzun yumurtlama s¼resi sarı - ortalama olarak  $48,25 \pm 7,04$  (33-63) g¼n - ve renksiz h¼credeki - ortalama olarak  $48,25 \pm 6,04$  (31-59) g¼n - asalaklarda bulunmuştur. En kısa yumurtlama s¼resi mavi h¼crede - ortalama olarak  $43,25 \pm 3,27$  (35-51) g¼n - olmuştur. En uzun yumurtlama sonrası s¼re renksiz h¼credeki - ortalama olarak  $11,25 \pm 4,17$  (1-19) g¼n -, en kısa s¼re ise yeşil h¼credeki - ortalama olarak  $9,25 \pm 2,46$  (3-15) g¼n - asalaklarda bulunmuştur (Çizelge 4.16.).

Asalağın 600 ve 1200 l¼ks işık şiddetindeki renkli h¼crelerde koyduğu g¼nl¼k yumurta sayıları şekil 4.7., 4.8., 4.9.,

4.10. ve 4.11.'de verilmiştir.

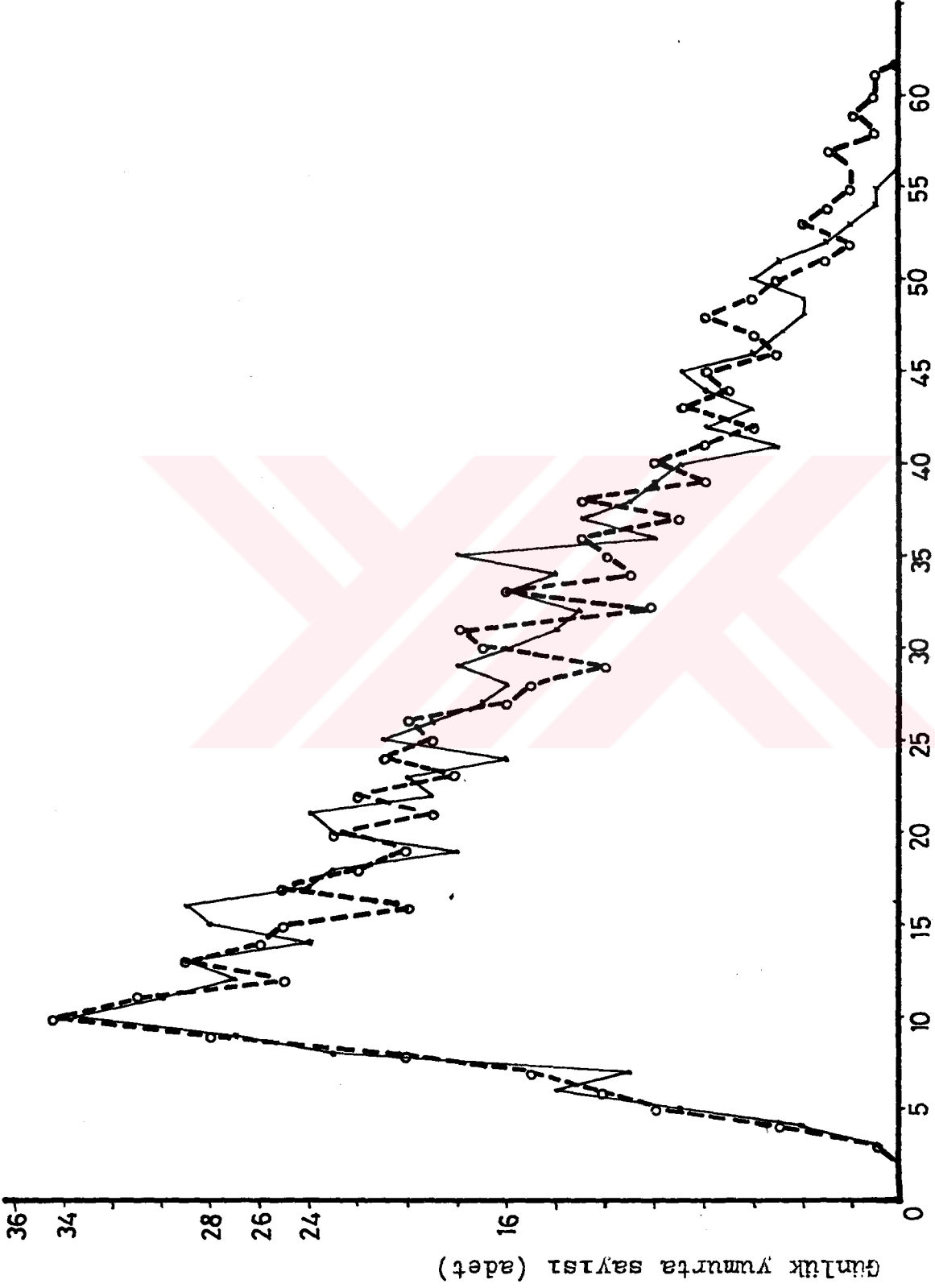
#### 4.4. Ergin davranışları

Asalak, kendisine konukçu pupaları verildiği zaman, kısa bir süre sonra (birkaç dakika) onları bularak temas etmektedir. Asalağın pupalara ulaşması için geçen süre, renkler arasında fazla değişiklik göstermemekle birlikte mavi ve kırmızı hücrelerde bu sürenin daha uzun olduğu görülmüştür. Bu süre ışık şiddetlerinde fazla değişiklik göstermemektedir.

Konukçu pupalarını arayan Pimola turionellae (L.) dişisinin antenleri, ortalarından kıvrık ve yanlara dönük durumda, cisimlere dokunup çekmektedir. Dişi, pupaların bulunduğu çekmeceye ulaştığında, antenleri ile bunlara dokunarak pupaları bulmaya çalışmaktadır. Asalak, önce bir süre pupaların üzerinde gezinmekte, tarsusları ve antanleriyle pupalara dokunmaktadır. Asalak, ilk birkaç gün pupaya temas ettiğinde karşılaştığı tepki sonucu ürkmekte ve kaçmaktadır. Fakat, daha sonraları pupalara alışmakta ve onların karşı koyma tepkilerinden fazla etkilenmemektedir.

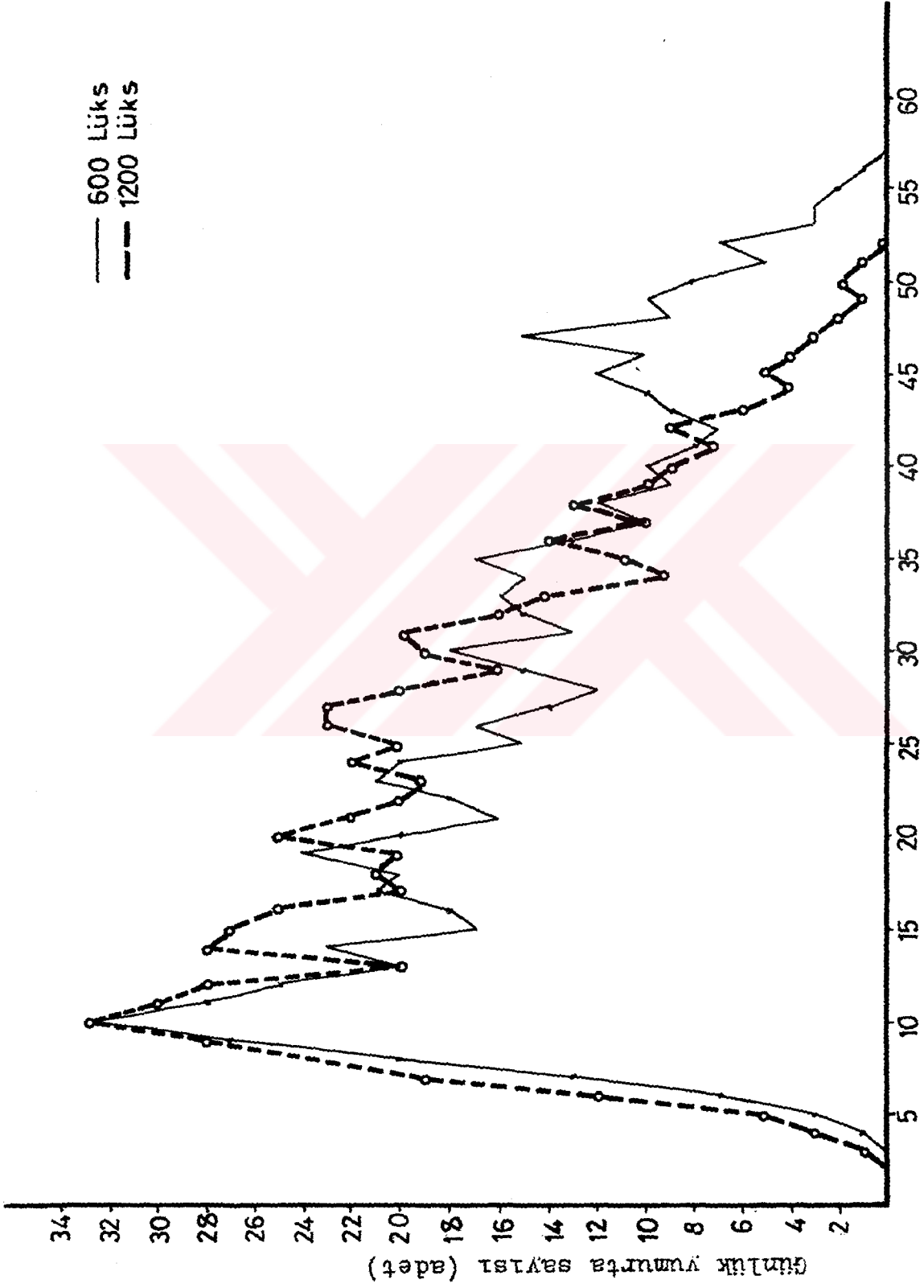
Asalak yumurta koyma borusunu (ovipozitorunu), genellikle pupanın baş ya da toraks (thorax)'ının ventralinden, bazan da abdomen segmentleri arasındaki deriden sokmaktadır. Dişi, ovipozitorunu sokarken tarsusları ile pupaya ya da çevredeki başka cisimlere tutunmaktadır. Yumurta koyarken hareketsiz kalmakta ve antenlerini titretmektedir. Asalağın hareketsiz kalma süresi bırakılan yumurta sayısı arttıkça uzamaktadır; bazan 30 dakikayı geçtiği tespit edilmiştir. Fakat, bu süre içinde asalak antenlerini titretmemekte, yalnızca yumurta koyma borusunu çıkarmadan bir süre önce titretmeye başlamaktadır.

Asalağa konukçu pupaları verildiğinde 1 saatta koyduğu yumurtaların çoğunu 10-15 dakika içinde bırakmakta ve bir

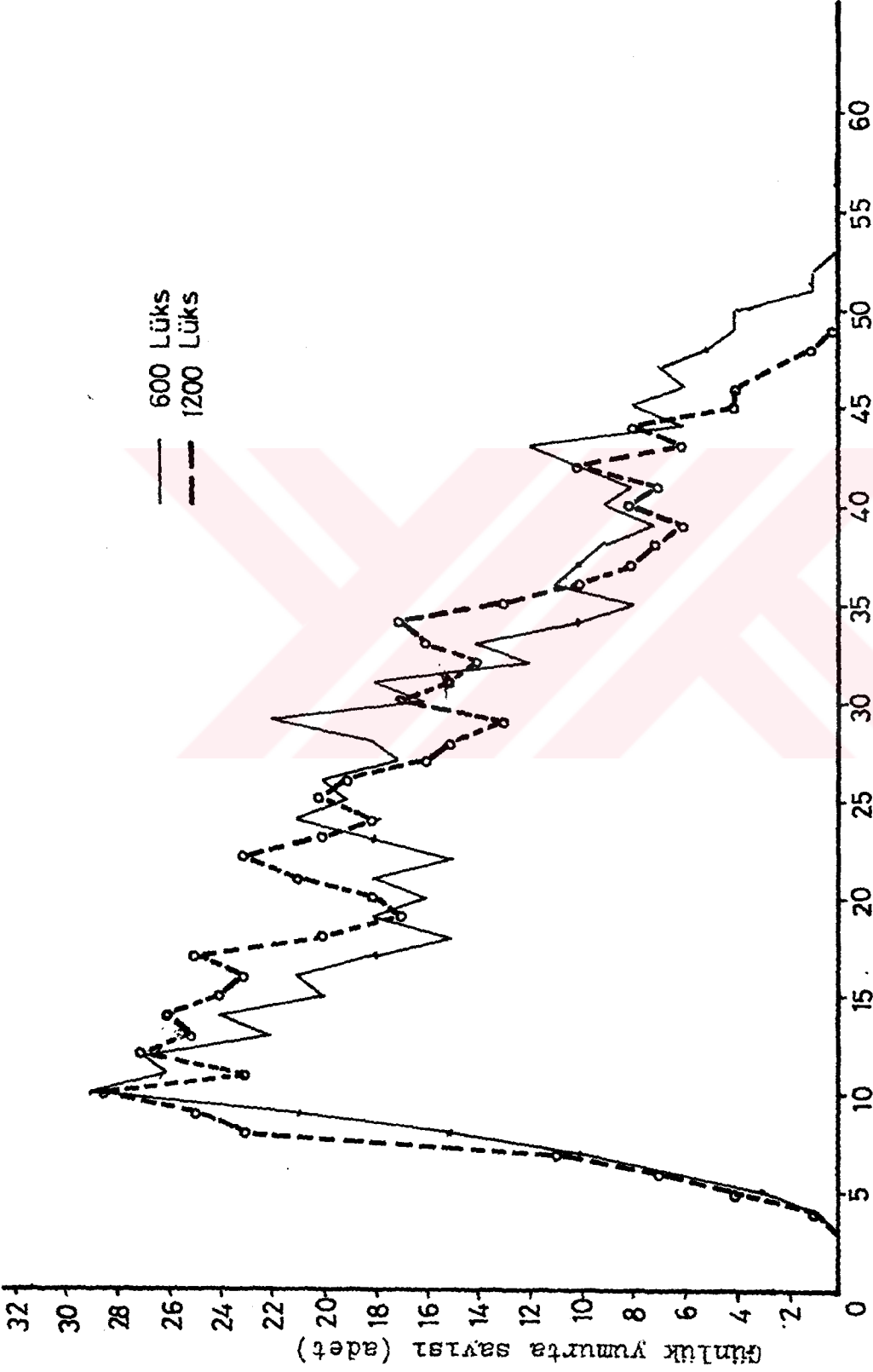


Şekil 4.7. *P. turionellae*'nin 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, sarı renkli hücrede koyduğu günlük yumurta sayısı

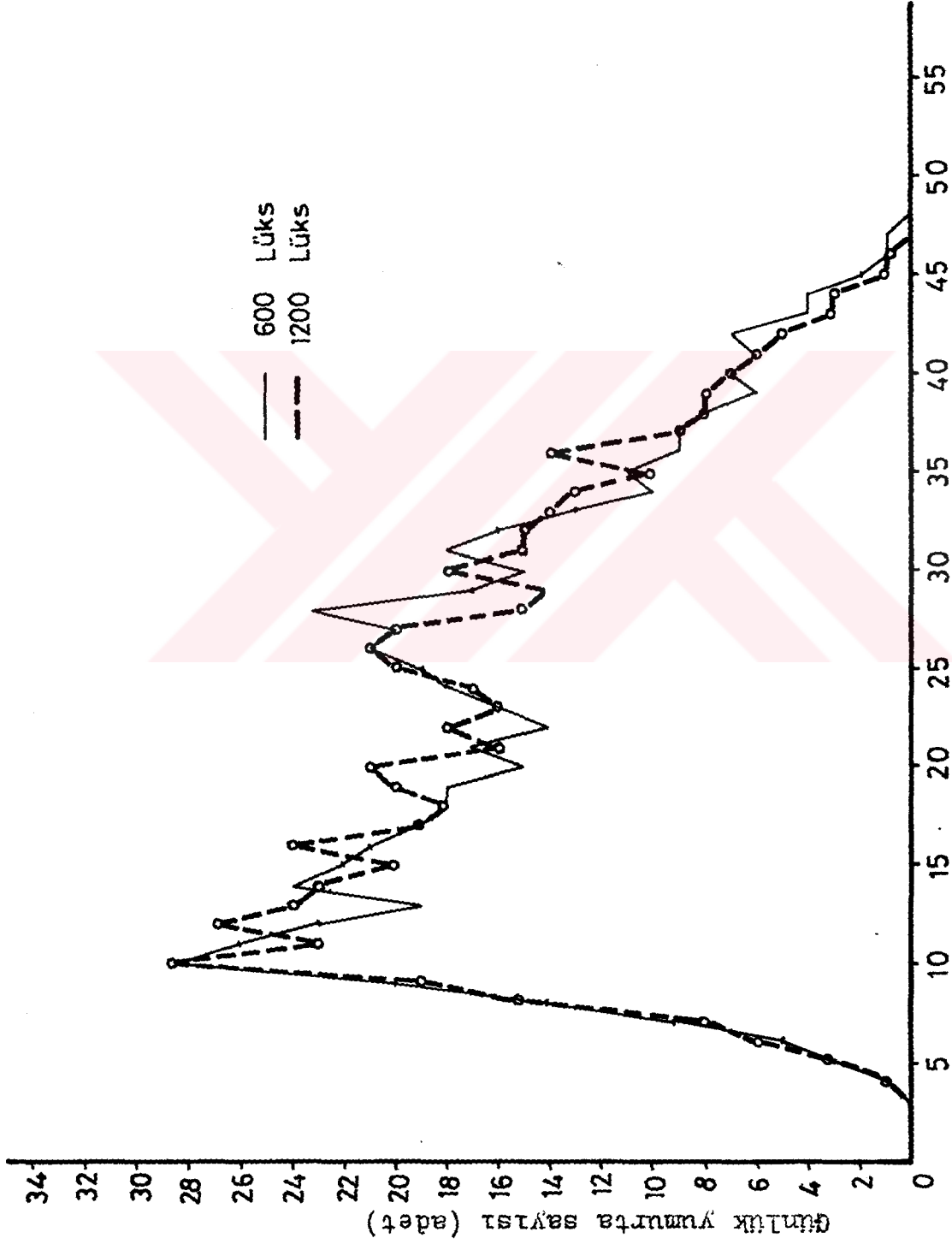




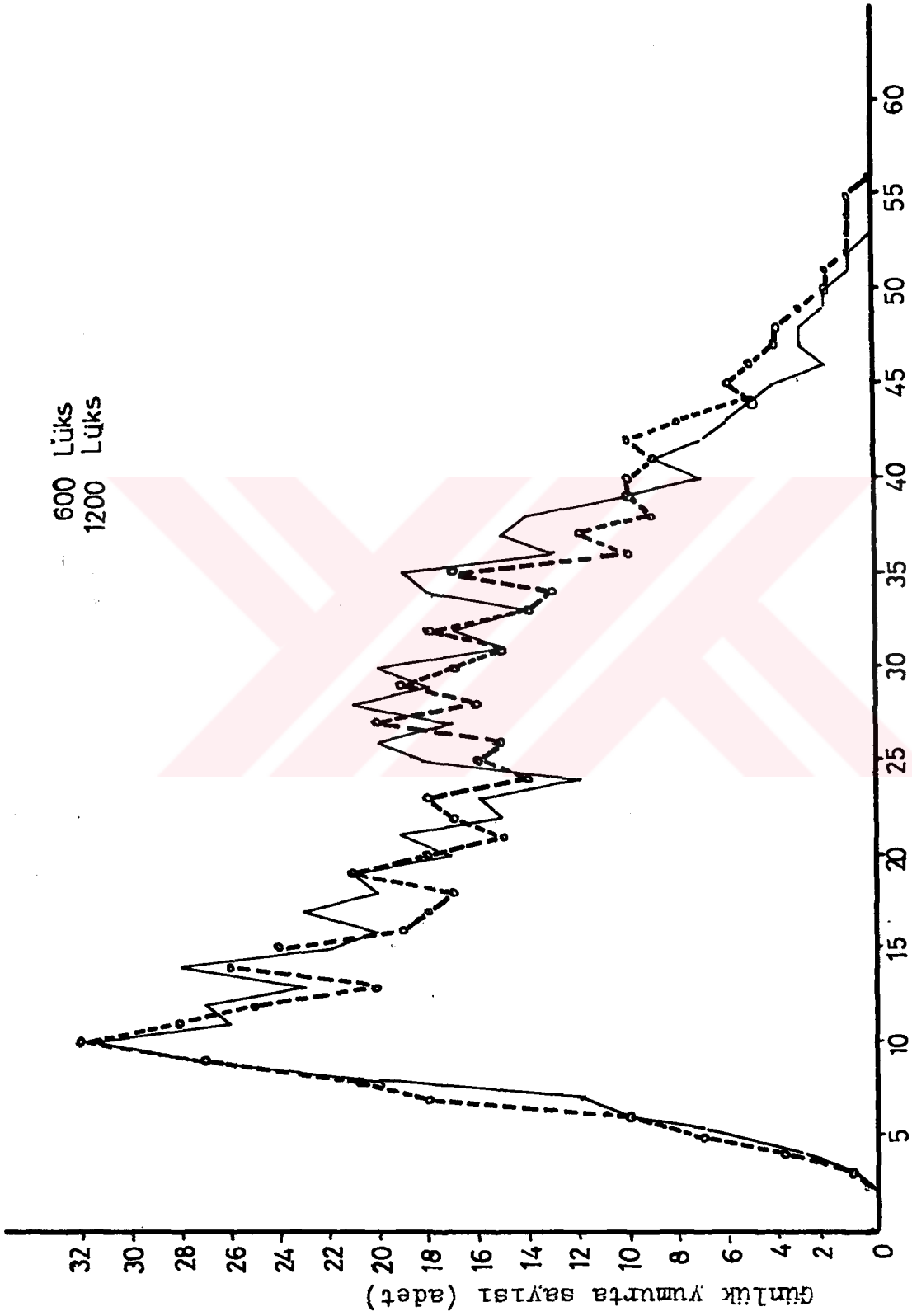
şekil 4.8. P. turionellae'nin 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, yeşil renkli hücrede koyduğu günlük yumurta sayısı



Şekil 4.9. *P. turionellae*'nin 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, mavi renkli hücrede koyduğu günlük yumurta sayısı



Şekil 4.10. *P. turionellae*'nin 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, kırmızı renkli hücrede koyduğu günlük yumurta sayısı



Şekil 4.11. P. turionellae'nin 600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde, renksiz (gün ışığı) hücrede koyduğu günlük yumurta sayısı

süre uzaklaşmaktadır. Daha sonra, tekrar geriye dönerek yumurta koymaya devam etmiştir. Mavi ve kırmızı hücrede asalağın daha yavaş yumurta koyduğu tespit edilmiştir.

Bir süre yumurta koyan asalağın tekrar yumurta koymadan önce konukçu pupalarından beslendiği ve daha sonra yumurta koymaya devam ettiği gözlenmiştir. Asalak, beslenmek için ovipozitorunu pupaya sokmakta ve ileri-geri, sağa-sola hareket ederek açtığı delikten çıkan vücut sıvısı ile beslenmektedir.

Yaptığımız denemelerde, erkek asalaklar kafeslerdeki dişilerin yanına salındığında hemen çiftleşmemektedir. Gözlemler sonucu, özellikle sarı renkte erkeklerin daha hareketli ve çiftleşmeye daha istekli olduğu görülmüştür. Çiftleşen dişi asalaklar ileriki günlerde çiftleşmek istememektedir. Dişi asalaklar, özellikle kırmızı hücrede az hareket etmektedir. Erkek ve dişi asalaklarda yaş ilerledikçe hareketlilik azalmış ve köşeleri, ışıktan gizlenebileceği kuytulara gitmekte ve orada hareketsiz kalmaktadır.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma içerisinde yürütülen denemelerde Pimpla turionellae (L.) erginlerinin ömrü, gelişme süresi, asalaklama gücü ve davranışları sarı, yeşil, mavi, kırmızı ve renksiz (gün ışığı) hücrelerde, 600 ile 1200 lüks ışık şiddetlerinde araştırılmıştır.

Yaşama süresi asalak iriliğine bağlı olduğu için (Sandlan 1979a) çalışmada, ömrü tespit edilecek asalakların aynı boyda olmalarına özen gösterilmiştir. Aydınlatma 600 lüks iken erkek asalakta en uzun ömür sarı hücrede - ortalama olarak  $28,2 \pm 2,7$  gün -, en kısa ömür mavi hücrede - ortalama olarak  $21,5 \pm 2,32$  gün -; dışıde en uzun ömür sarı hücrede - ortalama olarak  $60,2 \pm 7,09$  gün -, en kısa ömür kırmızı hücrede - ortalama olarak  $49,2 \pm 4,56$  gün - olarak bulunmuştur. Aydınlatma 1200 lüks olduğunda ise erkek asalakta en uzun ömür yeşil hücrede - ortalama olarak  $28,2 \pm 2,94$  gün -, en kısa ömür mavi hücrede - ortalama olarak  $23,0 \pm 2,45$  gün -; dışıde en uzun ömür yeşil hücrede - ortalama olarak  $59,4 \pm 5,62$  gün -, en kısa ömür mavi - ortalama olarak  $50,1 \pm 4,46$  gün - ve kırmızı hücrede - ortalama olarak  $50,1 \pm 4,22$  gün - olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi asalağın erkek ve dışısında ömür sarı ve yeşil hücrede uzamakta, kırmızı ve mavi hücrede ise kısalmaktadır. Bu etki, rengin etkisi olarak kabul edilmelidir. Fakat, ortalamalar arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Bunun nedeni ise standart hatanın yüksek olmasıdır. Kansu (1983), ışık rengi ve şiddetinin ergin ömrünü etkilediğini bildirmektedir. Işık renginin, istatistikî olarak kabul edilmese bile mavi ve kırmızı rengin diğer renklere göre yaşama süresini azalması, yazarın bildirdiği ile uyumaktadır.

Yaptığımız çalışmada gün ışığı ile aydınlanan (renksiz)

hücrede dişi asalak ömrünün 600 lüks ışık şiddetinde  $56,5 \pm 6,41$ , 1200 lüks ışık şiddetinde  $59,0 \pm 5,57$  gün olduğu tespit edilmiştir. Aubert (1959), P. turionellae dişilerinin en fazla 4 ay, Itoplectis'de 3 ay olduğunu bildirmiştir. Shin (1970), Itoplectis ( Pimpla) narayae (Ashm.) dişilerinin 25 °C sıcaklıkta 46,8, erkeklerde ise 36,1 gün yaşadığını bildirmiştir.

Asalağın gelişme süresinin incelendiği denemelerde, konukçu pupa cinsiyeti, ışık şiddeti ve renklerin etkisi araştırılmıştır. Dişi asalağın gelişme süresi erkek asalaklardan daha uzun sürdüğünden (Uğur 1963) erkek ve dişi asalakların gelişme süreleri ayrı ayrı incelenmiş ve konukçu pupa iriliğinin gelişme süresini etkilediğini, bazı türlerde konukçu pupa cinsiyetinin de bu süreyi etkilediğini bildirmektedir. Çalışmamızda dişi ve erkek asalağın gelişme süresine konukçu pupa cinsiyetinin etkisinin olmadığı, ışık şiddeti ve renginin etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Her iki cinsiyette de gelişme süresi mavi ve kırmızı hücrede uzamıştır.

Işık şiddeti ve renginin larva gelişme süresini etkilediği bilinmektedir (Kansu 1963). Berry (1939), P. turionellae'nin 27 °C de gelişme süresinin 20-25 gün olduğunu; Shin (1970), Itoplectis ( Pimpla) narayae (Ashm.)'nin 25 °C de larva döneminin erkeklerde 14, dişilerde 14,9 gün olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, dişi asalağın gelişme süresine 600 lüks ışık şiddetinin dişi ve erkek konukçu pupalarda farklı etki gösterdiği tespit edilmiş; diğer ışık şiddetinde ve erkek asalakta böyle bir etki görülmemiştir. Asalağın gelişme süresine her iki ışık şiddetinde de kırmızı ve mavi rengin olumsuz etkisi saptanmıştır. Bulunan bu sonuçlar literatüre uygun düşerken, yalnızca ışık şiddetinin (600 lüks) dişi asalakta erkek ve dişi konukçu pupasındaki gelişme süresini etkilemesi düşündürücü olmuştur.

Arthur ve Wylie (1959), P. turionellae'nin gelişme sü-

resinde konukçu pupa ağırlığının etkisi olduğunu bildirmektedir. Uğur (1983), P. turionellae dışısında gelişme süresinin erkektekinden daha uzun olduğunu, dişinin gelişme süresinin  $18,79 \pm 0,19$  gün iken erkeklerde  $17,09 \pm 0,21$  gün olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda, renksiz hücrede, 600 lüks ışık şiddetinde dişinin  $18,025 \pm 0,24$  gün, 1200 lüks ışık şiddetinde ise  $18,2 \pm 0,26$  gün; erkeklerde ise 600lüksde  $17,375 \pm 0,27$  gün, 1200 lüksde  $17,375 \pm 0,27$  günde gelişmesini tamamladığı ve bu süreyi özellikle kırmızı ışığın uzattığı saptanmıştır.

Bu araştırmada asalağın parazitlenme gücünü tespit için yapılan denemede, asalağın 1 ve 24 saatta bıraktığı yumurta sayısına istatistiki olarak renkler ve şiddetin etkisi görülmemekle birlikte mavi ve kırmızı hücrede ortalamalarda düşüş görülmüştür. Asalağın günlük koyabileceği yumurta sayısının % 50'den fazlasını ilk bir saat içinde koyduğu görülmüştür. Asalak 24 saatta en fazla sayıda yumurtayı 1200 lüks ışık şiddetinde sarı hücrede -  $34,5 \pm 1,93$  (30-39) adet - koymuştur. Işık şiddeti 600 lüks iken asalak 24 saatta en fazla sayıda yumurtayı gene sarı hücrede -  $33,5 \pm 2,72$  (29-41) adet - ; en az sayıda yumurtayı kırmızı hücrede -  $28,5 \pm 2,32$  adet - koymuştur. Asalak 1 saatta, 600 lüks ışık şiddetinde en fazla sayıda yumurtayı yeşil -  $18,75 \pm 1,70$  adet -; en az sayıda yumurtayı ise mavi hücrede -  $15,75 \pm 2,80$  adet - koymuştur. Gene aynı sürede, 1200 lüks ışık şiddetinde en fazla sayıda yumurtayı sarı hücrede -  $18,25 \pm 2,39$  adet -; en az sayıda yumurtayı kırmızı hücrede -  $16,75 \pm 2,39$  adet - koymuştur.

Asalak 1 ve 24 saatlik sürede her renk ve ışık şiddetinde, koyduğu yumurta sayısından daha az sayıda pupayı asalaklamaktadır. Asalak - belirli sürede koyabileceği yumurta sayısından daha fazla pupa verildiği halde - aynı pupaya birden fazla yumurta koymaktadır. Denemede, 1 saatta asalaklanan pupa



sayısı, 600 lüks ışık şiddetinde en fazla yeşil -  $12,5 \pm 1,32$  adet - ve renksiz hücrede -  $12,5 \pm 1,44$  adet -, en az kırmızı hücrede -  $11,5 \pm 1,32$  adet - ; 1200 lüks ışık şiddetinde ise en fazla asalaklama renksiz hücrede -  $12,25 \pm 1,25$  adet -, en az ise kırmızı hücrede -  $11,5 \pm 1,32$  adet- tespit edilmiştir. Süre 24 saat olduğunda ise renklerin etkisi istatistiki olarak sap tanmış ve mavi ile kırmızı renk asalaklanan pupa sayısını diğer renklere oranla düşürmüştür.

Bu çalışmada asalağın ömür boyunca koyduğu yumurta sayısı da tespit edilmiştir. Denemede, toplam yumurta sayısına ışık şiddetinin belirgin bir etkisi görülmemekle birlikte ışık renklerinin etkisi tespit edilmiştir. Asalak en fazla sayıda yumurtayı sarı renkte 600 lüks ışık şiddetinde -  $764,5 \pm 32,03$  adet -, 1200 lüks ışık şiddetinde -  $747,5 \pm 30,90$  adet-; en az sayıda yumurtayı kırmızı hücrede - 600 lüks ışık şiddetinde  $603 \pm 33,08$  adet, 1200 lüksde  $623,25 \pm 36,49$  adet - bırakmıştır. Kansu (1983), ışık renkleri ve şiddetlerinin böceklerin yumurtlama yönünden etkili olduğunu bildirmiştir. Schultz ve Kok (1980), Coccygomimus turionellae'nin en iyi üretiminin, ortalama verimle ölçüldüğünde 600 lüks ışık şiddetinde; fakat, 600-6000 lüks'ün de uygun olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir. Uğur (1983), P. turionellae'nin ömür boyunca Galleria mellonella pupalarına toplam  $724 \pm 25,98$  adet yumurta koyduğunu bildirmektedir. Denememizde, renksiz ortam için bulunan değer - 600 lüks ışık şiddetinde  $705,25 \pm 32,05$  adet, 1200 lüks ışık şiddetinde  $692 \pm 32,88$  adet -, Uğur (1983)'un bulduğu değerden bir miktar az olmuştur.

Asalak her renk ve şiddette en fazla sayıda yumurtayı 10. günde bırakmıştır.

Araştırmamızda, P. turionellae'nin ışık renkleri ve şiddetlerinde yumurtlama öncesi (preovipozisyon) süre ile yu-

murtlama (ovipozisyon) ve yumurtlama sonrası (postovipozisyon) süreler de saptanmıştır. En uzun yumurtlama öncesi süre kırmızı renkte (600 ve 1200 lüks ışık şiddetinde) tespit edilmiştir. En kısa yumurtlama öncesi süre 600 lüksde renksiz, 1200 lüksde yeşil hücrede tespit edilmiştir. En uzun yumurtlama süresi yeşil (600 lüksde), sarı ve renksiz (1200 lüksde) hücrede, en kısa yumurtlama süresi 600 lüksde kırmızı, 1200 lüksde mavi hücrede saptanmıştır. En uzun yumurtlama sonrası süre 600 lüksde kırmızı ile renksiz, 1200 lüksde renksiz hücrede saptanmıştır. En kısa yumurtlama sonrası süre 600 lüksde mavi, 1200 lüksde yeşil hücrede saptanmıştır.

Bu çalışmada asalağın ergin davranışları da incelenmiş ve asalağın konukçu pupalarına birkaç dakikada ulaştığı gözlenmiştir. Fakat, mavi ve kırmızıda bu sürenin az da olsa uzadığı tespit edilmiştir. Arthur (1966), Itonolectis conquisitor konukçunun varlığı halinde, bu türün renkleri tanıma yeteneğinin, asalak olarak etkinliğini artırdığını; sarı renkten daha çok mavinin tercih edildiğini bildirmektedir. Barbosa ve Frongillo (1977), Brachymeria intermedia'nin aktivite düzeyindeki değişiklikleri, erginleri değişik sıcaklıklar ve 1043, 2096 ve 2795 lüks ışık şiddetinde araştırmışlardır. Sıcaklık ve ışık şiddeti arttıkça uçuş ve hareketliliğin arttığını saptamıştır. Oysa, yaptığımız çalışmada ışık şiddetlerinin ergin davranışlarına önemli bir etkisi gözlenmemiş; buna karşın, sarı ve yeşil rengin ergin hareketliliğini artırdığı gözlenmiştir.

Işık şiddetinin ergin davranışlarında belirgin bir etkisinin görülmemesi, 600 ve 1200 lüks ışık dozları arasındaki farkın asalak için önemli olmamasından kaynaklanmaktadır. Schultz ve Kok (1980), Coccygomimus turionellae'nin 600 ve 6000 lüks ışık şiddetindeki ışığın asalak için uygun olduğunu bildirmektedir.

Sonuçta, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre, asalak ömrü her iki cinsiyet için de sarı ve yeşil renkte uzun, kırmızı ve mavi renkte kısa ; gelişme süresini kırmızı ve mavi rengin uzattığı ; asalağın 1 ve 24 saatlik süre içinde bıraktığı yumurta sayısı kırmızı ve mavi renkte düşmekte ; 1 ve 24 saatlik süre içinde asalakladığı pupa sayısı mavi ve kırmızı renkte azalmakta ; ömür boyunca koyduğu toplam yumurta sayısı sarı renkte artmakta, kırmızı ve mavi renkte azalmakta ve ışık şiddetlerinin belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.



## KAYNAKLAR

- ALKAN, B., 1946. Tarım Entomolojisi. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ders Kitabı: 31, Ankara. 215s.
- ARTHUR, A.P., 1966. Associative lerning in Itoplectis conquisitor (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Canad. Ent. 98: 213-223.
- \_\_\_\_\_ ve H.G. WYLIE, 1959. Effects of host size on sex ratio, development time and size of Pimpla turionellae (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Entomophaga, 4(4), 297-301.
- AUBERT, J.F., 1959. Biologie de quelques Ichneumonidae Pimplinae et examen critique de la theorie de dzierzon. Entomophaga, 4(4), 75-190.
- BADER, L., 1976. Plant protection in modern society. EPP0 Bull. 6(4), 249-263.
- BARBOŞA, P. ve E.A.JR. FRONGILLO, 1977. Influences of light intensity and temperature on the locomotory and flight activity of Brachymeria intermedia (Hymenoptera: Chalcididae), a pupal parasitoid of the gypsy moth. Entomophaga 22(4). 405-412.
- \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 1979. Host parasitoid interactions affecting reproduction and oviposition by Brachymeria intermedia (Hymenoptera: Chalcididae). Entomophaga 24(2), 139-144.
- BERRY, P.A., 1939. Biology and habits of Ephialtes turionellae (L.), a pupal parasite of the European pine shoot moth. Ibid., 32(5), 717-721.
- CLAUSEN, C.P., 1940. Entomophagous Insects. Mc Graw. Hill Book Company Inc., New York. 659s.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. 373s.
- HUANG, P., 1976. Influence of superparasitism on laboratory rearing of Pimpla turionellae (L.). Pfl Krankh. 83(1/2/3), 72-79.
- KANSU, İ.A., 1971. Böcek Öldürücü İlaçların İnsanlara Etkileri. A.Ü. Adana Ziraat Fakültesi Halk Konferansları, No:13, Ankara. 25s.
- \_\_\_\_\_ ve N. UYGUN, 1980. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turuncgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanaklarının Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 141, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 33, Adana. 63s.
- \_\_\_\_\_, 1983. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi) I. Birey Ökolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 862, Ders Kitabı: 230, 179s.
- \_\_\_\_\_ ve A. UĞUR, 1984. Pimpla turionellae (L.) (Hymenoptera-Ichneumonidae) ile konukçusu bazı lepidopter pupaları arasındaki biyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, 8(2): 160-173.
- KASPARYAN, D.R., 1974. Review of the palearctic species of the

- tribe Pimplini (Hymenoptera, Ichneumonidae). The genus Pimpla Fabricius. Entom. obozr., 52(3), 102-117.
- KILINÇER, N., 1975. Untersuchungen über die hämocytaire abwehrreaktion der puppe von Galleria mellonellae L. (Lepidoptera) und über ihre hemmung durch den puppenparasiten Pimpla turionellae L. (Hym., Ichneumonidae). Z. ang.Ent. 78(4), 340-370.
- OSMAN, S.E., 1978. Effect of food and mating on secretion of the accessory sex glands and on egg maturation in the female Pimpla turionellae (Hym.- Ichneumonidae). Z. Angew. Entomol., 85(2), 113-122.
- ÖZER, M., 1962. Arı kovanlarında önemli zarar yapan balmumu güvesi (Galleria mellonellae L.)'nin morfolojisi, biyolojisi ve yayılışı üzerinde araştırmalar. Bit.Kor.Bült., 2(12), 26-35.
- SANDLAN, K.P., 1979a. Sex ratio regulation in Coccygomimus turionellae Linnaeus (Hymenoptera: Ichneumonidae) and its ecological implications. Ecological. Entomology, 4(4), 365-378.
- \_\_\_\_\_, 1979b. Host-feeding and its effects on the physiology and behaviour of the ichneumonid parasitoid, Coccygomimus turionellae. Physiological Entomology. 4(4), 383-392.
- SCHULTZ, P.B. ve L.T. KOK, 1979. Biological influences affecting laboratory rearing of the pupal parasite Coccygomimus turionellae. Environ. Entomol., 8(3), 437-440.
- \_\_\_\_\_, 1980. Physical factors affecting laboratory rearing of the pupal parasite Coccygomimus turionellae. Ann. Entomol. Soc. Am., 73(5), 522-525.
- SCHOPF, A., 1980. As to diapause the pupal parasitoid Pimpla turionellae L. (Hym., Ichneumonidae). Zool.Jb.Syst., 107, 537-567.
- SHIN, Y.H., 1970. On the bionomics of Itoplectis naragae (Ashmead) (Ichneumonidae, Hymenoptera). Journal of Agriculture, Kyushu University, 16(1), 1-75. Abs. (Rev. of App. ent. (A), 1974, 62(6), s. 594).
- TOROS, S. ve S. MADEN, 1985. Tarımsal Savaş Yöntem ve İlaçları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 949, Ofset Basım Ders Kitabı: 13, Ankara. 194 s.
- TOWNES, Jr.H.K., 1940. A revision of the Pimplini of Eastern North America (Hymenoptera, Ichneumonidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 33, 283-323.