



# Ergin yaşı, ergin beslenme durumu ve fotoperiyodun *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera; Pyralidae)'nın dişi yumurta bırakma davranışı ve ömür uzunluğuna etkileri

## *Effects of adult age, adult nutrition and photoperiod on female egg-laying behavior and longevity of Plodia interpunctella Hübner (Lepidoptera; Pyralidae)*

Omar Samee MAHMOOD<sup>1</sup> , Hüseyin ÇETİN<sup>2</sup> , Orhan MÜLAYİM<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-3252-0778>; <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-6225-0051>; <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-2370-9189>

### To cite this article:

Mahmood, O. S., Çetin, H. & Mülayim, O. (2025). Ergin çiftleşme yaşı, beslenme durumu ve fotoperiyodun *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera; Pyralidae)'nın dişi yumurta bırakma davranışı ve ömür uzunluğuna etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 29(3): 396-404.

DOI:10.29050/harranziraat.1682920

\*Address for Correspondence:  
Orhan MÜLAYİM  
e-mail: omulayim@selcuk.edu.tr

### Received Date:

24.04.2024

### Accepted Date:

29.06.2025

© Copyright 2018 by Harran University  
Faculty of Agriculture. Available on-line at  
[www.dergipark.gov.tr/harranziraat](http://www.dergipark.gov.tr/harranziraat)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

### ÖZ

Bu çalışmada, fotoperiyot, ergin çiftleşme yaşı ve ergin beslenmesinin *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera; Pyralidae)'da dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve dişi ömür uzunluğuna etkileri araştırılmıştır. Ergin çiftleşme yaşı ile ilgili deneyler 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 gün yaşta ergin bireyler kullanılarak, karanlıkta ve besinli ortamda yürütülmüştür. Besin ve fotoperiyodun etkisi ile ilgili araştırmalar 24 saat aydınlık, 24 saat karanlık ve 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık fotoperiyotlarda, besinli ve besinsiz ortamlarda yapılmıştır. Denemeler, içerisinde 2 erkek / 1 dişi kelebeğin bulunduğu 1 litrelik kavanozlarda, 4 tekrürlü olarak 28±1°C sıcaklık ve %70±5 orantılı nem koşullarında yürütülmüştür.

En çok yumurtayı (276 adet) 4 gün yaşta çiftleşen ve beslenen dişiler bırakmıştır. 12/12 saatlik aydınlık/karanlık fotoperiyot ve besinli koşullarda ergin dişinin en çok 198 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. En az sayıda yumurta (82 adet) ise 24 saat aydınlık fotoperiyotta bırakılmıştır. Besin sağlandığı durumlarda dişilerin bıraktığı yumurta sayıları daha yüksek bulunmuştur. Farklı çiftleşme yaşları ve fotoperiyotların dişi ömür uzunluğuna etkilerinin önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. *P. interpunctella*'nın kitle üretiminin daha iyi yapılması ve çok sayıda yumurta elde edilmesinde ergin dönemde fotoperiyot, ergin çiftleşme yaşı ve besin ekolojik faktörlerinin etkilerine ilişkin olarak yapılan bu araştırma büyük katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Plodia interpunctella*, ergin çiftleşme yaşı, besin, fotoperiyot, yumurta sayısı

### ABSTRACT

In this study, the effects of photoperiod, adult mating age and adult nutrition on the total number of eggs laid, preoviposition, oviposition and postoviposition periods and female longevity in *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera; Pyralidae) were investigated. Experiments on adult mating age were conducted in the dark and in with food condition using 1, 2, 3, 4, 5 and 6-day-old adult individuals. Studies on the effects of nutrition and photoperiod were conducted in 24-hour light, 24-hour dark and 12-hour light/12-hour dark photoperiods, in with food and without food condition. Experiments were conducted in 1-liter jars containing 2 male/1 female moth, with 4 replications, at 28±1°C temperature and 70±5% relative humidity. The females that were fed and mated at 4 days old laid the most eggs (276 eggs). It was determined that the adult female laid a maximum of 198 eggs under 12/12-hour light/dark photoperiod and with food conditions. The least

number of eggs (82) were laid under 24-hour light photoperiod. The number of eggs laid by females was found to be higher

when food was provided. It was determined that the effects of different mating ages and photoperiods on female longevity were not significant. This research conducted on the effects of photoperiod, adult mating age and food ecological factors in the adult period will make a great contribution to better mass production of *P. interpunctella* and obtaining a maximum number of eggs.

**Key Words:** *Plodia interpunctella*, adult mating age, food, photoperiod, egg number

## Giriş

Güney Amerika kökenli olan *Plodia interpunctella* (Hübner) depolanmış ürünlere zarar vermekte olup, Antarktika hariç dünyanın her yerinde mevcuttur (Rees ve ark., 2004). Larvalar tahıllar, kuru meyve, süt tozu, un ve unlu mamuller, kuruyemiş, şeker, çikolata, tohumlar, hayvan yemleri ve çeşitli baharatlar üzerinde de beslenir. Zararlı, beslenme faaliyetleri nedeniyle ürün miktarında azalma ve ürün kalitesinde bozulmalara yol açar. Zararlı, çıkardığı dışkı, gömlek, baş kapsülü kalıntıları ile ürünü kirletmekte ve tüm bunların sonucunda meydana gelen koku ile üründe kalite kaybına neden olmaktadır. Larvalar ürünlerin arasında ve yüzeyinde beslenerek zarar yapar. Ayrıca yüzeyinde ağ örmek suretiyle üründe hem doğrudan hem de dolaylı ekonomik kayıplara yol açar (Phillips ve ark., 2000; Yıldırım ve ark., 2001; Mohandass ve ark., 2007; Kalyoncu ve Özge, 2014).

Kaplan ve Dilmen (2021), Siirt fıstıklarının depolandığı alanlarda zarar oranının %21,7'ye kadar çıktığı ve gerekli tedbirler alınmadığı zaman üründe %5-50 oranında kalite kaybına neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada, çitlatılmış ve ihraç edilmeye hazırlanmış ya da iç haline getirilen fıstıklarda *Plodia interpunctella* zararının %5-85 arasında değiştiği bildirilmiştir (Anbaroğlu, 1967).

*Plodia interpunctella*'nın gelişme süresi ortam şartlarına ve besine göre değişmekle birlikte 37-52 gün sürdüğü, iklim şartlarına göre 2-5 döl verdiği, cevizde 204 adet yumurta bıraktığı bildirilmiştir (Athanassiou, 2004; Eğridal, 2017; Aydın, 2019).

Larva döneminde alınan besinin kalitesinin, ergin dönemindeki yaşamsal faaliyetlere ilişkin gereksinimleri etkilemektedir (House, 1974; Emre,

1988).

Omkar ve ark. (2006), *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'da erkek ve dişi bireylerinin yaşının üreme verimliliği üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Omkar ve ark. (2010), *Coelophora saucia* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın farklı yaşta çiftleşen dişilerin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri, bıraktıkları yumurta sayısı ve yumurtaların açılma oranlarında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir.

Sönmez (2016), yaptığı çalışmada *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae)'un en fazla yumurtayı 1-15 gün yaşta çiftleşen dişilerde, en az yumurta ise 30 gün yaşta çiftleşen dişilerde tespit etmiştir.

Yasin (2019) yaptığı çalışmada *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)'un yumurta sayısının 12 saat aydınlık/12 saat karanlıkta 66.5, 24 saat karanlıkta 66.3 ve 24 saat aydınlık fotoperiyotta 63.4 adet olduğunu belirlemiştir.

Lepidopterlerde larva dönemindeki canlı ve cansız ekolojik faktörlerin yumurta verimine etkisi birçok çalışmada ortaya konmuştur.

Bu çalışma, dişi çiftleşme yaşı, beslenme durumu ve fotoperiyodun *P. interpunctella* dişilerinde yumurta bırakma davranışına (bırakılan toplam yumurta sayısı, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri) ve ergin ömrüne etkilerini tespit etmek, kitle üretimini optimize etmek ve daha çok yumurta elde etmek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

*Plodia interpunctella* (Hübner) Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma

Bölümü Entomoloji laboratuvarındaki iklim kabininde (Nuve TK 120)  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ve  $\%70 \pm 5$  orantılı nemde ve yer fıstığı üzerinde yetiştirilen stok kültürden temin edilmiştir. Stok kültür deneme boyunca yer fıstığı bulunan kavanozlara çok sayıda ergin konularak devam ettirilmiştir.

#### Metot

Stok kültür kavanozlarından çok sayıda ergin ağız aspiratörü yardımıyla toplanarak daha önce hazırlanmış olan ve literlik kavanozlara karışık cinsiyette 20'şer adet bırakılmıştır. Bu kavanozların içerisine ergin besini olarak şekerli su ( $\%10$  g/l) emdirilmiş pamuk bulunan kapaklar yerleştirilmiştir. Aynı kavanozlara erginlerin yumurta bırakması için  $20 \times 2$  cm ebatlarında kesilmiş 2 adet tül şerit sarkıtılmış ve kavanozlar tülbentle kapatılmıştır. Erginlerin iki gün yumurta bırakması beklenmiş ve kavanozlardan tülbentler alınarak içerisinde yer fıstığı bulunan kavanozlara aktarılmıştır. Bu kavanozlar larvaların kokon örüp pupa olduğu güne kadar takip edilmiş ve bir gün yaşındaki pupalar alınarak kokonları ince makas yardımıyla açılmış ve cinsiyet tayini yapılmıştır. 1 gün yaşındaki pupalar öncelikle iriliklerine göre makroskopik olarak ayrılmış (erkek pupalar küçük, dişi pupalar büyük) daha sonrada pupa ventralinden stereo zoom mikroskop yardımıyla abdomenin son 3 segmentine (8., 9. ve 10. segmentler) bakılmıştır. Pupalarda her iki cinsiyette de 10. abdomen segmentinin ventralinin sonunda anal yarık, erkeklerde 9., dişilerde 8. abdomen segmentinin ventralinde genital yarık görülmesine göre cinsiyet tayini yapılmıştır (Şekil 1). Cinsiyet tayini yapılan aynı gün yaştaki pupalar ergin çıkışı için ayrı kavanozlara konulmuştur. Bu kavanozlar günlük olarak takip edilmiş, aynı gün ergin olan kelekler 2 cm çapındaki cam deney tüpleri yardımıyla bulundukları kavanozlardan alınarak 2 erkek 1 dişi, fotoperiyot ve besin faktörlerinin denenmesi için aynı kavanozlara konulmuştur. Ergin çiftleşme yaşı denemeleri için aynı gün ergin olan 2 erkek bir kavanoza 1 dişi ise diğer bir kavanoza yerleştirilmiş, hangi yaşta

çiftleştirilecekse o gün gün bir araya getirilmiştir.



Şekil 1. *Plodia interpunctella* (Hübner) A, erkek pupası ve B, dişi pupasının genital bölgesinin ventralden görünümü

Pupa dönemindeki bireylerin cinsiyetleri belirlendikten sonra dişi ve erkek pupalar ayrı ayrı kavanozlara alınmıştır. Pupadan çıkış yapan erginler, ağız aspiratörü yardımıyla yer fıstığı dolu kavanozlara aktarılmıştır. Denemelerde bu kültürden elde edilen ergin bireyler kullanılmıştır.

Besin denemelerinde ergin besini olarak, küçük kapaklar içerisinde  $\%10$  (g/l) şekerli su emdirilmiş pamuk kullanılmıştır. Kelebeklerin yumurta bırakması için kavanozların içerisine şerit halinde kesilmiş tül sarkıtılmıştır. Besinsiz denemelerde kavanozlara sadece tül sarkıtılmıştır.

Aynı gün ergin olan erkek ve dişiler belirlenen çiftleştirilme yaşına ulaşıncaya (1, 2, 3, 4, 5 ve 6 gün) ergin oldukları tarih kaydedilerek bir araya getirilecekleri güne kadar ayrı kavanozlarda tutulmuşlardır. İçerisine şerit halinde kesilmiş iki tül sarkıtılmış, tabanına şişe kapağı içerisinde ergin besini şekerli su ( $\%10$  g/l) konmuş, kavanozlara aynı yaştaki erkek ve dişiler (2 erkek / 1 dişi oranında) transfer edilmiştir. Kavanozların ağzı tül ile kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan kavanozlar iklim kabinine konmuştur. Denemeler karanlık ortamda yürütülmüştür. Araştırmada ergin çiftleşme yaşının dişi yumurta verimine, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerine ve dişi ömür uzunluğuna etkileri incelenmiştir. Erginler her gün yukarıda belirtildiği şekilde hazırlanmış olan kavanozlara aktarılmış ve önceki kavanozlardaki yumurtalar günlük olarak sayılmıştır. Yumurta sayımında stereo zoom mikroskoptan yararlanılmıştır. Sayımlar ve kontroller bütün kavanozlardaki dişiler ölünceye kadar günlük olarak yürütülmüştür. Bu şekilde günlük yumurta sayısı ve 1 dişinin ömrü boyunca

bıraktığı yumurta sayısı tespit edilmiştir.

Fotoperiyodun yumurta verimi, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve dişi ömür uzunluğu üzerine etkilerini araştırmak için 1 gün yaştaki ergin erkek ve dişiler kullanılmıştır. Her kavanozda 2 erkek / 1 dişi olacak şekilde, besinli ve besinsiz koşullarda denemeler yapılmıştır. Besinli denemelerde besin olarak pamuğa emdirilmiş %10'luk şekerli su kullanılmıştır. 24 saat karanlık, 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık ve 24 saat aydınlık olmak üzere 3 farklı koşulda denemeler yürütülmüştür. Bu denemelerde de yukarıda ifade edildiği gibi kavanozlardaki yumurta sayımları günlük olarak yapılmıştır.

Besinle ilgili denemeler fotoperiyodun etkisinin araştırıldığı denemelerin hem besinli hem de besinsiz ortamda yürütülmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde, aynı gün ergin olan 2 erkek ve 1 dişinin bulunduğu her kavanoz bir tekerrürü oluşturmuştur. Denemeler  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ve  $\%70 \pm 5$  orantılı nemde ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Veriler, istatistik SPSS programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. İstatistik olarak önemli olan ortalamalar arasındaki Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

*Farklı yaşta çiftleşen Plodia interpunctella dişilerinin yumurta sayılarının, ovipozisyon sürelerinin ve ergin ömrünün karşılaştırılması*

1, 2, 3, 4, 5, ve 6 gün yaştaki erkek ve dişilerin bir araya getirildiği kavanozlarda dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayıları sırasıyla 197.50, 242, 263.50, 276, 97.25, 89.75 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Farklı yaşlarda çiftleşen dişiler tarafından bırakılan yumurta sayıları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. En fazla yumurta sayısı 4 gün yaştaki dişilerde (276.0 adet), en az yumurta ise 6 gün yaştaki dişilerde (89.7 adet) tespit edilmiştir. Ayrıca dişi yumurta sayısında 1 gün yaştan 4 gün yaşa kadar artış, 4 gün yaştan 6 gün yaşa kadar bir düşüş görülmüştür (Çizelge1).

Çizelge 1. Besinli ve 24 saat karanlık ortamda *Plodia interpunctella* dişilerinin yumurta sayıları üzerinde ergin çiftleşme yaşının etkisi

Table 1. Effect of adult mating age on egg numbers of *Plodia interpunctella* females in nutrient and 24-hour dark environment

| Ergin çiftleşme yaşı<br>(gün)<br><b>Adult mating age<br/>(days)</b> | Yumurta sayısı (Adet)<br><b>Number of eggs (Number)</b> |                          |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | En az<br><b>Minimum</b>                                 | En çok<br><b>Maximum</b> | Ortalama $\pm$ Standart hata<br><b>Mean <math>\pm</math> Standard error</b> |
| 1                                                                   | 127                                                     | 273                      | 197.50 $\pm$ 12.10 b*                                                       |
| 2                                                                   | 210                                                     | 315                      | 242.00 $\pm$ 14.55 ab                                                       |
| 3                                                                   | 245                                                     | 282                      | 263.50 $\pm$ 07.55 a                                                        |
| 4                                                                   | 238                                                     | 307                      | 276.00 $\pm$ 15.92 a                                                        |
| 5                                                                   | 79                                                      | 137                      | 97.25 $\pm$ 13.62 c                                                         |
| 6                                                                   | 81                                                      | 100                      | 89.75 $\pm$ 04.23 c                                                         |

\*Aynı sütun içinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında ( $P>0.05$ ) farklılık yoktur.

Çalışmada ergin dişi yaşının preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ve dişi ömrü üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Analiz sonuçlarımız bu zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde dişilerde ömür uzunluğundaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Preovipozisyon dönemi en uzun 5 ve 6 gün yaştaki dişi bireylerde (0.7 gün) görülürken, en kısa 1, 2 ve 4 gün yaştaki dişi bireylerde (0.0 gün) belirlenmiştir. En uzun ovipozisyon süresi 3 gün yaştaki dişilerde (9.2 gün)

görülmüş, en kısa 1 gün yaştaki dişilerde (6 gün) tespit edilmiştir. En uzun post ovipozisyon süresi 5 gün yaştaki dişilerde (1.0 gün) görülmüş, bu sürenin 6 gün yaştaki dişilerde (0.2 gün) en kısa olduğu belirlenmiştir. Dişilerin ömür uzunluğu, 3 gün yaşta çiftleşmiş bireylerde 10.0 gün bulunurken, 5 gün yaştaki çiftleşmiş dişi bireylerde 9.2 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Besinli ve 24 saat karanlık ortamda *Plodia interpunctella* dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve dişi yaşam süresi üzerinde ergin çiftleşme yaşının etkisi

Table 2. Effect of adult mating age on preoviposition, oviposition and postoviposition times and female longevity of *Plodia interpunctella* females in nutrient and 24-h dark environment

| Ergin çiftleşme yaşı (gün)<br><b>Adult mating age (days)</b> | Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süresi ve Dişi Ömrü (Gün)<br><b>Preoviposition, Oviposition, Postoviposition periods and Female Longevity (Days)</b> |                                                |                                                    |                            |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                              | Preovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H.                                                                                                                 | Ovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H. | Postovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H. | Dişi ömrü<br>Ortalama±S.H. |
|                                                              | <b>Preoviposition</b><br><b>(Min-Max)</b>                                                                                                                         | <b>Oviposition</b><br><b>(Min-Max)</b>         | <b>Postoviposition</b><br><b>(Min-Max)</b>         | <b>Female longevity</b>    |
|                                                              | <b>Mean±S.E.</b>                                                                                                                                                  | <b>Mean±S.E.</b>                               | <b>Mean±S.E.</b>                                   | <b>Mean±S.E.</b>           |
| 1                                                            | (0.0-0.0) 0.00 ± 0.00 a*                                                                                                                                          | (3-09) 6.00 ± 1.29 a                           | (0.0-1.0) 0.50 ± 0.28 a                            | 6.50 ± 1.19 a              |
| 2                                                            | (0.0-0.0) 0.00 ± 0.00 a                                                                                                                                           | (6-10) 7.25 ± 0.94 a                           | (0.0-1.0) 0.50 ± 0.28 a                            | 7.75 ± 0.85 a              |
| 3                                                            | (0.0-1.0) 0.25 ± 0.25 a                                                                                                                                           | (8-10) 9.25 ± 0.47 a                           | (0.0-1.0) 0.50 ± 0.28 a                            | 10.00 ± 0.57 a             |
| 4                                                            | (0.0-0.0) 0.00 ± 0.00 a                                                                                                                                           | (8-10) 9.00 ± 0.40 a                           | (0.0-1.0) 0.75 ± 0.25 a                            | 9.50 ± 0.28 a              |
| 5                                                            | (0.0-2.0) 0.75 ± 0.47 a                                                                                                                                           | (7-08) 7.50 ± 0.28 a                           | (0.0-2.0) 1.00 ± 0.40 a                            | 9.25 ± 0.25 a              |
| 6                                                            | (0.0-2.0) 0.75 ± 0.47 a                                                                                                                                           | (6-10) 7.75 ± 1.03 a                           | (0.0-1.0) 0.25 ± 0.25 a                            | 8.75 ± 1.31 a              |

\*Aynı sütun içinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında (P>0.05) farklılık yoktur.

Omkar ve ark., (2010) *Coelophora saucia* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın değişik yaşlarda çiftleşmiş dişilerde üreme durumu, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin yanı sıra bıraktıkları yumurta sayısı ve yumurta açılma oranlarını tespit ettikleri çalışmalarında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Farklı yaş gruplarındaki çiftleşen *C. saucia* dişilerinin 20 gün yaşta en fazla (1979.6 adet), 60 gün yaştakilerin ise en az (240 adet) yumurta bıraktığını belirlemişlerdir. Ayrıca 60 gün yaşta çiftleşen dişiler için preovipozisyon süresini 0.0 gün, ovipozisyon süresini 12.7 gün ve postovipozisyon süresini 6.7 gün olarak tespit etmişlerdir.

Fox (1993), *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae)'un bıraktığı yumurta sayısının artan yaşla birlikte azaldığını bildirmiştir. Uçkan ve Gülel, (2002), *Apanteles galleriae* (Wilkinson) (Hymenoptera; Braconidae)'da ilerleyen yaşla birlikte bırakılan yumurta sayısındaki azalmanın, bireylerin yaşlandıkça fizyolojik aktivitesindeki azalmaya bağlanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda 4 gün yaşa kadar çiftleşen dişilerde yumurta sayılarında artış, 5 ve 6 gün yaşta çiftleşen dişilerin bıraktığı yumurta sayılarında büyük oranda bir düşüş tespit edilmiştir. Araştırmamızda 3 ve 4 gün yaşta çiftleşen dişilerin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısının en yüksek düzeye

ulaştığı belirlenmiştir. Bu yönüyle farklı türler üzerinde de olsa yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda çok erken yaşta ve geç yaşta çiftleşen dişilerde yumurta veriminin daha düşük olduğu görülmüştür.

#### *Farklı fotoperiyotların beslenen ve beslenmeyen Plodia interpunctella dişilerinde yumurta sayısı, ovipozisyon süresi ve ergin ömrüne etkileri*

Dişiler farklı fotoperiyotlara (24 saat aydınlık, 24 saat karanlık, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık) hem besinli hem de besinsiz ortamda maruz bırakılmıştır. Dişilerin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı besinli ortamda 24 saat aydınlık fotoperiyotta 117.75 adet, 24 saat karanlıkta 147.75 adet, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta 198.25 adet olmuştur. Dişilerin maruz bırakıldığı fotoperiyoda göre yumurta sayılarında değişimler olmuştur. Ergin besini bulunmayan ortamda yumurta sayıları 24 saat aydınlık fotoperiyotta 82, 24 saat karanlıkta 92 ve 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta 105 adet olmuştur. Besin bulunan ve bulunmayan ortamlarda en fazla yumurta sayısı 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta, 198.2 ve 105 adet, en az yumurta sayısı ise 24 saat aydınlık fotoperiyotta 117.7 ve 82 adet olarak belirlenmiştir. Besin bulunan ortamda ve besinsiz ortamda bırakılan yumurta sayıları karşılaştırıldığında besin bulunan ortamda genel

olarak daha fazla yumurta bırakıldığı ergin besinin bulunduğu ortamda belirlenmiştir. Bırakılan en fazla yumurta sayısı 12 saat karanlık/12 saat aydınlık fotoperiyotta ve

Çizelge 3. Beslenen ve beslenmeyen *Plodia interpunctella* dişilerinde fotoperiyodun bırakılan yumurta sayısına etkisi  
Table 3. Effect of photoperiod on the number of eggs laid in fed and unfed *Plodia interpunctella* females

| Fotoperiyot<br>(saat)<br><b>Photoperiod<br/>(hours)</b> | Yumurta sayısı (Adet)<br><b>Number of eggs (Number)</b> |                          |                                                          |                                 |                          |                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
|                                                         | Besinli<br><b>With food</b>                             |                          |                                                          | Besinsiz<br><b>Without food</b> |                          |                                       |
|                                                         | En az<br><b>Minimum</b>                                 | En çok<br><b>Maximum</b> | Ortalama ± Standart hata<br><b>Mean ± Standard error</b> | En az<br><b>Minimum</b>         | En çok<br><b>Maximum</b> | Ortalama ± S.H.<br><b>Mean ± S.E.</b> |
| 24-Aydınlık                                             | 109                                                     | 128                      | 117.75 ± 4.23 c*                                         | 72                              | 092                      | 82 ± 4.76 c                           |
| 24-Karanlık                                             | 128                                                     | 166                      | 147.75 ± 7.89 b                                          | 86                              | 097                      | 92 ± 2.27 b                           |
| 12A/12K                                                 | 191                                                     | 209                      | 198.25 ± 4.23 a                                          | 93                              | 117                      | 105 ± 4.96a                           |

\*Aynı sütun içinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında (P>0.05) farklılık yoktur.

Fotoperiyodun, *P. interpunctella* dişisinin bıraktığı yumurta sayısına olan etkisi incelendiğinde, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık şartların belirgin bir etki yarattığı ve yumurta üretiminde artışa yol açtığı, en düşük yumurta veriminin ise 24 saatlik aydınlık fotoperiyotta olduğu belirlenmiştir.

Fotoperiyodun, hem beslenen hem de

beslenmeyen dişilerde, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon döneminde ve dişi ömrü üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Preovipozisyon süresi beslenen dişilerde 24 saat aydınlık periyotta en uzun (0.5 gün) ve 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık fotoperiyotta en kısa (0.0 gün) olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Beslenen ve beslenmeyen *Plodia interpunctella* dişilerinde fotoperiyodun preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri ve dişi ömrü üzerindeki etkisi  
Table 4. Effect of photoperiod on preoviposition, oviposition and postoviposition times and female longevity in fed and unfed *Plodia interpunctella* females

| Fotoperiyot<br>(saat)<br><b>Photoperiod<br/>(hours)</b> | Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon Süresi ve Dişi Ömrü (Gün)<br><i><b>Preoviposition, Oviposition, Postoviposition Periods and Female Longevity (Days)</b></i> |                |                                                                             |               |                                                                                     |                                                              |               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                         | Preovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H.<br><i><b>Preoviposition</b></i>                                                                                        |                | Ovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H.<br><i><b>Oviposition</b></i> |               | Postovipozisyon<br>(En az-en çok)<br>Ortalama±S.H.<br><i><b>Postoviposition</b></i> | Dişi ömrü<br>Ortalama±S.H.<br><i><b>Female longevity</b></i> |               |
|                                                         | <i><b>(Min-Max) Mean±S.E.</b></i>                                                                                                                                        |                | <i><b>(Min-Max) Mean±S.E</b></i>                                            |               | <i><b>(Min-Max) Mean±S.E.</b></i>                                                   | <i><b>Mean±S.E.</b></i>                                      |               |
|                                                         | Besinli ( <i><b>With food</b></i> )                                                                                                                                      |                |                                                                             |               |                                                                                     |                                                              |               |
| 24-Aydınlık                                             | (0.0-1.0)                                                                                                                                                                | 0.50 ± 0.28 a* | (7-09)                                                                      | 7.75 ± 0.47 a | (0.0-0.1)                                                                           | 0.75 ± 0.25 a                                                | 8.75 ± 0.75 a |
| 24-Karanlık                                             | (0.0-1.0)                                                                                                                                                                | 0.25 ± 0.25 a  | (7-10)                                                                      | 8.50 ± 0.64 a | (0.0-2.0)                                                                           | 1.00 ± 0.40 a                                                | 9.75 ± 0.62 a |
| 12A/12K                                                 | (0.0-0.0)                                                                                                                                                                | 0.00 ± 0.00 a  | (7-09)                                                                      | 7.50 ± 0.50 a | (1.0-2.0)                                                                           | 1.25 ± 0.25 a                                                | 9.00 ± 0.40 a |
| Besinsiz ( <i><b>Without food</b></i> )                 |                                                                                                                                                                          |                |                                                                             |               |                                                                                     |                                                              |               |
| 24-Aydınlık                                             | (0.0-2.0)                                                                                                                                                                | 0.25 ± 0.47 a* | (5-8 )                                                                      | 6.50 ± 0.64 a | (0.0-2.0 )                                                                          | 0.75 ± 0.47 a                                                | 9.00 ± 0.70 a |
| 24-Karanlık                                             | (0.0-2.0)                                                                                                                                                                | 1.75 ± 0.47 a  | (6-9 )                                                                      | 7.25 ± 0.62 a | (0.0-3.0 )                                                                          | 0.50 ± 0.28 a                                                | 8.25 ± 0.75 a |
| 12A/12K                                                 | (0.0-3.0)                                                                                                                                                                | 1.50 ± 0.64 a  | (5-8 )                                                                      | 6.50 ± 0.64 a | (0.0-2.0)                                                                           | 1.00 ± 0.40 a                                                | 8.25 ± 0.25 a |

\*Aynı sütun içinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında (P>0.05) farklılık yoktur.

Besin bulunan ortamda ovipozisyon dönemi için en uzun süre 24 saat karanlıkta (8.50 gün), en kısa ise 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta (7.50 gün) tespit edilmiştir. Postovipozisyon sürelerine bakıldığında, en uzun süre 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta (1.25 gün), en kısa ise 24 saat

aydınlık fotoperiyotta (0.75 gün) olduğu belirlenmiştir. Dişi ömür uzunluğu en uzun 24 saat karanlıkta (9.75 gün), en kısa 24 saat aydınlık fotoperiyotta (8.75 gün) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Besinsiz ortamda fotoperiyodun preovipozisyon süresine etkisi incelendiğinde en

uzun 24 saat karanlıkta (1.75 gün), en kısa 24 saat aydınlık fotoperiyotta (0.25 gün) olduğu belirlenmiştir. En uzun ovipozisyon süresi 24 saat karanlıkta (7.25 gün) iken, bu sürenin 24 saat aydınlık ve 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta 6.5 gün olduğu belirlenmiştir. Postovipozisyon süreleri en uzun, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta (1.0 gün) iken, en kısa (0.5 gün) 24 saat karanlıkta tespit edilmiştir. Dişi ömür uzunluğu en uzun 24 saat karanlıkta 9 gün iken 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta 8.25 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Aydın (2019),  $25 \pm 1$  °C sıcaklıkta  $\%70 \pm 5$  orantılı nem ve 16 saat aydınlık / 8 saat karanlık koşullarda, *P. interpunctella*'nın ergin ömrü ceviz, fındık, mısır unu ve yer fıstığı üzerinde sırasıyla 13.93, 9.79, 7.47, 7.48 gün olarak belirlemiştir.

Büyük ve Kazak (2010), *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) ile yaptıkları çalışmada 2 erkek / 1 dişi cinsiyet oranında,  $25 \pm 1$  °C sıcaklık,  $\%65 \pm 5$  bağıl nem ve 24 saat karanlık koşullarda, preovipozisyon süresinin 2.5 gün ile 5.5 gün arasında değiştiğini ve ortalama sürenin 3.7 gün olduğunu bildirmişlerdir. En kısa ve en uzun ovipozisyon sürelerinin sırasıyla 20 gün ve 30 gün olduğunu ve ortalama 26.2 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca postovipozisyon süresinde 4-9.5 gün arasında değiştiğini, ortalama 7.3 gün olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmada fotoperiyotlardaki değişimlerin *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Chrysomelidae) dişilerinin bıraktığı yumurta sayısı üzerine etkileri incelenmiş, araştırma bulgularına göre 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta ortalama yumurta sayısının dişi başına 66.5 adet olduğu, 24 saat karanlıkta ortalama yumurta sayısının dişi başına 66.3 adet olduğu ve 24 saat aydınlık fotoperiyotta ortalama yumurta sayısının dişi başına 63.4 adet olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak ortalama yumurta sayısı açısından fotoperiyotlar arasında önemli bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır (Yasin, 2019). Koç ve Sönmez, (2013) tarafından yürütülen çalışmada, 24 saat karanlık ve 24 saat aydınlık fotoperiyotta çeşitli yaş gruplarındaki

*Achroia grisella* (Lepidoptera: Pyralidae) erginlerinin toplam lipid içeriği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deneyler,  $28 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $\%65 \pm 5$  orantılı nemde tutulan kontrollü laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Her iki fotoperiyot uygulamasında da erginlerdeki lipid içeriği her iki cinsiyette de yaşla birlikte azalmıştır. Ayrıca, her iki fotoperiyot koşulunda erginlerdeki lipid oranının genel olarak dişilerde erkeklerden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada hem beslenen hem de beslenmeyen dişilerin 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık ortamda en çok yumurtayı bıraktıkları tespit edilmiştir. Uygulanan farklı fotoperiyotların dişi ömür uzunluğuna anlamlı bir etkisi olmamıştır.

## Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada *P. interpunctella* dişilerinde çiftleşme yaşı, fotoperiyot ve ergin besininin yumurta bırakma davranışına (yumurta sayısı, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri) ve ergin ömrüne etkileri araştırılmıştır. Erginlerin 3-4 gün yaşta çiftleştirildiklerinde, daha erken ve daha geç yaşlarda çiftleşmelerine göre daha çok yumurta bıraktıkları belirlenmiştir. Dişi yumurta bırakma davranışı üzerinde günlük aydınlanma süresinin etkisi incelendiğinde en çok yumurtanın 12 saat aydınlık/12 saat karanlık fotoperiyotta (hem besinli hem besinsiz ortamda) bırakıldığı belirlenmiştir. Ergin beslenmesi yumurta verimin arttırmıştır. Araştırılan tüm faktörlerin dişi ömrü, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon sürelerine önemli düzeyde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, önemli bir zararlı olan *Plodia interpunctella* dişisine, araştırılan bu ekolojik faktörlerin etkilerini ortaya koymuştur. Bu bilimsel katkı yanında, zararlıyla mücadele için de önemli bir katkı sağlanmıştır. 24 saat aydınlık fotoperiyotta zararlının en az yumurtayı bıraktığı dikkate alındığında depoların sürekli aydınlık tutulması popülasyon artışını büyük oranda yavaşlatacaktır. Yumurta parazitoitlerinin kitle



üretiminde ihtiyaç duyulan konukçu yumurtasının en yüksek sayıda elde edilmesi için gerekli olan ekolojik faktörlerin belirlendiği bu çalışma, laboratuvar ve insektaryumda parazitoit kitle üretimine destek olacaktır.

Böceklerde, dişi yumurta verimi ve ergin ömrü üzerinde ergin öncesi dönemlerdeki canlı ve cansız ekolojik faktörlerinde etkili olduğu dikkate alındığında *P. interpunctella* için özellikle sıcaklık, besin, fotoperiyot ve nem gibi faktörlerinde araştırılması önemlidir.

## Ekler

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen "Fotoperiyot, Cinsiyetler Oranı, Ergin Yaşı, Ergin Beslenme Durumu ve Popülasyon Yoğunluğunun *Plodia Interpunctella* (Hübner) Erginine ve Dişi Yumurta Bırakma Davranışına Etkisi" başlıklı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## Yazarların Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## Kaynaklar

- Anbaroğlu, M.A., 1967. Kuru meyve güvesi'nin (*Plodia interpunctella* Hb.) Tanınması ve Mücadelesi. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Ziraî Mücadele Enstitüsü Yayınları, Adana, No:26,13 s.
- Athanassiou, C. G., Kavallieratos, N. G. & Andris, N. S. (2004). Insecticidal effect of three diatomaceous earth formulations against adults of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) on oat, rye, and triticale. *Journal Of Economic Entomology*, 97(6), 2160-2167.
- Aydın.F.N . (2019). Kuru meyve güvesi [*Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin farklı konukçulardaki gelişimi üzerine araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Büyük, M. & Kazak, C. (2010). Avcı böcek *Orius albidipennis* (Reuter)(Hemiptera: Anthocoridae)'in laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(2), 109-117.
- Eğridal. E. (2017). Kuru üzüme uygulanan biyolojik kökenli

- preparatların *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera:Pyralidae) (Kuru Meyve Güvesi) üzerine etkinliklerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Emre. İ. (1988). Meridik bir besinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) ergin dişilerinin yumurta verimine etkisi. *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*. 12 (2): 101-105.
- Fox, C.M., 1993. The influence of maternal age and mating frequency on egg size and off spring performance in *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera Bruchidae ). *Oecologia.*, 96: 139-146.
- House, H.L. (1974). Nutrition. In "The Physiology Of Insect". Vol. V. (Ed.By Rockstein) *Academic Pres. New York*. P.1-62.
- Kalyoncu, L. & Özge, S. (2014). *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera:Pyralidae)' nın farklı gelişim evrelerinin yağ asidi bileşimi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, (38), 10-18.
- Kaplan, C. & Dilmen H. (2021). Siirt Fıstığı depolarında *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'nın tespiti ve zararı. *MAS Journal of Applied Sciences*, 1177–1183.
- Koç, Y. & Sönmez, E. (2013). Devamlı aydınlık ve devamlı karanlığın *Achroia grisella* (Lepidoptera: Pyralidae)'da değişik yaştaki erginlerin total lipit miktarına etkisi. *Journal of Agriculture and Life Sciences*, 3(1): 21-26.
- Mohandass, S., Arthur, F. H., Zhu, K. Y. & Throne, J. E. (2007). Biology and management of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored products. *Journal of Stored Products Research*, 43(3), 302-311.
- Omkar, O., Singh, S.K. & Singh, K. 2006: Effect of age on reproductive attributes of an aphidophagous ladybird *Cheilomenes sexmaculata*. *Insect Sci.* 13: 301–308.
- Omkar, O., Singh, S. K. & Mishra, G. (2010). Parental age at mating affects reproductive attributes of the aphidophagous ladybird beetle, *Coelophora saucia* (Coleoptera: Coccinellidae). *Eur. J. Entomol*, 107, 341-347.
- Phillips, T. W., Berberet, R. C. & Cuperus, G. W. (2000). Post-harvest integrated pest management. *Encyclopedia of food science and technology*, 2nd ed. Wiley, New York, 2690-2701
- Rees, K., Taylor, R. R., Singh, S., Coats, A. J. & Ebrahim, S. (2004). Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, 17(3), 212-503.
- Sönmez, C. (2016). Laboratuvar şartlarında *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae)'un üreme özelliklerine anne yaşının etkisi/Influence of maternal age on reproductive potential of *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Uçkan, F. & Gülel, A. (2002). Age-related fecundity and sex ratio variation in *Apanteles galleriae* (Hym., Braconidae) and host effect on fecundity and sex ratio of its *Hyperparasitoid dibrachys boarmiae* (Hym., Pteromalidae). *Journal Of Applied Entomology*, 126(10), 534-537.
- Yasin A. ,2019, Fotoperiyodun *Callosobruchus maculatus*



(Fabricius) erginine ve ergin yumurta bırakma davranışına etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yıldırım, E., Özbek, H. ve Aslan, İ., 2001. Depolanmış Ürün Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 191, Erzurum, 117 s.