

**T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZEYTİN FİDAN TIRTILI (*Palpita unionalis*), (LEP: PYRALİDAE)'  
NİN BİYOLOJİSİ VE LABORATUARDA ÜRETİLMESİ AMACIYLA  
YAPAY BESİN ORTAMLARININ GELİŞTİRİLMESİ**

**Çiğdem YILMAZ**

**Bitki Koruma Anabilim Dalı**

Tezin Sunulduğu Tarih: 09.06.2011

**Tez Danışmanı:**

**Yrd. Doç. Dr. Hanife GENÇ**

**ÇANAKKALE**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

**ÇİĞDEM YILMAZ** tarafından **YRD. DOÇ. DR. HANİFE GENÇ** yönetiminde hazırlanan “**ZEYTİN FİDAN TIRTILI (*Palpita unionalis*), (Lep: Pyralidae)’ NİN BİYOLOJİSİ VE LABORATUARDA ÜRETİLMESİ AMACIYLA YAPAY BESİN ORTAMLARININ GELİŞTİRİLMESİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Hanife GENÇ

---

Danışman

Prof. Dr. Hakan TURHAN

Yrd. Doç. Dr. Nilüfer KALECİ

---

Jüri Üyesi

---

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 09/06/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

---

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans BAP tarafından 134/2009 no’lu projesinden desteklenmiştir.

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Çiğdem YILMAZ

## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesinde her tűrlű desteęi ile bana emeęi geçen baŐta danıŐman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hanife GENÇ'e ve arazi çalıŐmalarında desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Alper KUMRAL'a teŐekkűrlerimi sunarım. Ayrıca her zaman yanımda olan maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme sonsuz teŐekkűrlerimi sunarım.

Yűksek lisans eęitimim sırasında TŪBİTAK 105 0706 (2ay) ve TŪBİTAK 105 0 0558 nolu projelerden (18ay) saęlanan burslu űęrenci maddi desteęinden dolayı TŪBİTAK'a, yűksek lisans çalıŐmamı destekleyen BAP 134/2009 nolu proje için OMŪ BAP'a teŐekkűrlerimi sunarım.

Çiğdem YILMAZ



## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
♂	Erkek
♀	Dişi
μ	Mikron
BSA	Bovine Serum Albumin
°C	Santigrad
cm	Santimetre
mm	Milimetre
mg	Miligram
L	Litre
μL	Mikrolitre
EtOH	Etanol

## ÖZET

### ZEYTİN FİDAN TIRTILI (*Palpita unionalis*), (LEP: PYRALİDAE)' NİN BİYOLOJİSİ VE LABORATUARDA ÜRETİLMESİ AMACIYLA YAPAY BESİN ORTAMLARININ GELİŞTİRİLMESİ

Çiğdem YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hanife GENÇ

09/06/2011, 61

Bu çalışma zeytin fidan tırtılının, *Palpita unionalis* Hübner, laboratuvarda zeytin üzerinde ve yapay besin ortamlarında biyolojisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda zararlının yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca yapay besin ortamları test edilmiş ve en uygun besin ortamı belirlenmiştir. Çalışmada, kontrollü koşullarda  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, %65 oransal nem ve 16: 8 fotoperiyotta, doğal konukçusu üzerinde beslenen zeytin fidan tırtılı laboratuvar kolonisi elde edilmiştir. Zeytin fidan tırtılının ergin öncesi gelişme dönemleri belirlenmiştir. Laboratuvarda yumurtaların gelişme süresinin  $4,16\pm 0,09$  gün sürdüğü, 6 larva dönemi bulunan zeytin fidan tırtılının larva gelişme süresinin ortalama  $23,35\pm 2,13$  gün olduğu ve pupa gelişme süresinin  $9,87\pm 1,03$  gün olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerde ergin ömürlerinin sırasıyla  $16,00\pm 1,57$  gün ve  $16,3\pm 1,21$  gün olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, zeytin fidan tırtılının ergin öncesi gelişme süresinin  $36,94\pm 1,23$  gün olduğu belirlenmiştir. Bir dişinin yaşamı boyunca ortalama  $352,0\pm 42,9$  adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Laboratuvarda erginlerin eşey oranı  $1\text{♀}/1,2\text{♂}$  olarak belirlenmiştir.

Zeytin fidan tırtılı larvaları yapay besin üzerinde test edildiğinde, larvaların canlı kalma oranları zeytin yapraklarında %60, test edilen yapay besinde, %64,6 ve yapay besin + %10 zeytin yaprakları içeren ortamda %48,3 olarak tespit edilmiştir. Ergin çıkış oranlarını ise aynı besinlerde sırasıyla, %72,05, %58,03 ve %56,7 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Palpita unionalis* Hübner, Zeytin fidan tırtılı, Zeytin, Yapay besin, Biyoloji

## ABSTRACT

### THE BIOLOGY AND IMPROVEMENT OF ARTIFICIAL DIETS FOR LABORATORY REARING OF JASMINE MOTH (OLIVE LEAF MOTH) (PALPITA UNIONALIS) (LEP: PYRALIDAE)

Çiğdem YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

Plant Protection Thesis, Master of Science

Advisor: Assist. Prof. Dr. Hanife GENÇ

09/06/2011, 61

This study was conducted with the aim of determining the biology of olive leaf moth, *Palpita unionalis* Hubner on olive and artificial diets. With this content, egg, larva, pupa and adult stages were examined in detail. Also artificial diets were tested and the most suitable one was determined. In the study, laboratory colony of olive leaf moth, feeding on its natural host olive, was formed in controlled conditions of  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  temperature, 65% relative humidity and 16:8 photoperiod. Immature development stages of olive leaf moth were determined. Egg development period of olive leaf moth was  $4,16\pm 0,09$  days, larval development of olive leaf moth, which has 6 larval stages, was determined as  $23,35\pm 2,13$  days and pupal development period was determined as  $9,87\pm 1,03$  days. Adult longevity of females and males was determined as  $16,00\pm 1,57$  days and  $16,3\pm 1,21$  days, respectively. In the study, development time of immature stages of olive leaf moth was determined as  $36,94\pm 1,23$  days. It was found that, a female can lay average  $352\pm 42,9$  eggs through its life time. Sex ratio of adults was found as  $1\text{♀}/1,2\text{♂}$  in laboratory.

Larval survival rate of olive leaf moth was 60% on olive leaves, 64,6% on artificial diet and 48,3% on artificial diet with 10% olive leaves. Adult emergence rate was found as 72, 05%, 58, 03% and 56,7% respectively on the same diets.

**Keywords:** *Palpita unionalis* Hübner, Olive leaf moth, Olive, Artificial diet, Biology

## İÇERİK

	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ .....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN BELGESİ.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	vii
<b>BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....</b>	<b>6</b>
2.1. Zeytin Zararlıları İle Yapılan Bazı Genel Çalışmalar.....	6
2.2. Zeytin Fidan Tırtılı ( <i>Palpita unionalis</i> )’nın Biyolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	8
2.3. Lepidoptera Takımına Ait Tarımsal Zararlı Böceklerle Yapılan Bazı Yapay Besin Çalışmaları .....	12
<b>BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>19</b>
3.1. Materyal.....	19
3.2. Yöntem .....	19
3.2.1. Arazi çalışmaları .....	19
3.2.2. Laboratuvar çalışmaları .....	20
3.2.2.1. Zeytin fidan tırtılı'nın zeytin üzerindeki biyolojik dönemlerinin belirlenmesi.....	23
3.2.2.1.1. Yumurta dönemi .....	23
3.2.2.1.2. Larva dönemi .....	23
3.2.2.1.3. Pupa dönemi.....	24
3.2.2.1.4. Ergin dönemi.....	24
3.2.2.1.5. Ergin sıvı besin ortamları .....	25
3.2.2.2. Zeytin fidan tırtılı'nın larva yapay besin ortamlarının hazırlanması.....	26
3.2.2.2.1. Test edilen yapay besin I.....	26
3.2.2.2.2. Test edilen yapay besin II .....	26
3.2.2.2.3. Test edilen yapay besin III.....	26
3.2.2.2.4. Test edilen yapay besin IV .....	27
3.2.2.2.5. Test edilen yapay besin V.....	27

3.2.2.3.Yapay besin denemelerinin yürütülmesi .....	28
3.2.2.4. Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi .....	28
<b>BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Zeytin Fidan Tırtılı'nın Zeytin Üzerindeki Biyolojik Dönemlerinin</b>	
<b>Belirlenmesi.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.1 Yumurta dönemi .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.2. Larva dönemi .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.3. Pupa dönemi.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.4. Ergin dönemi .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.5. Ergin sıvı besin ortamları .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.6. Zeytin fidan tırtılı yapay besin ortamları .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.7. Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi.....</b>	<b>47</b>
<b>BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>52</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>54</b>
<b>Çizelgeler .....</b>	<b>I</b>
<b>Şekiller .....</b>	<b>II</b>
<b>Özgeçmiş .....</b>	<b>III</b>

**BÖLÜM 1**  
**GİRİŞ**

Zeytin (*Olea europaea*), Akdeniz iklimine sahip olan ülkelerde yoğun olarak üretimi gerçekleştirilen, uzun ömürlü bir bitkidir. Zeytinin meyvesi sofralık ve yağlık olarak tüketilmesi yanında kozmetik ve sağlık sektöründe de önemli bir yere sahiptir. Dünya genelinde toplam zeytin üretim alanının 9.206.504 ha ve toplam üretim miktarının 19.302.675 ton olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2009a). Türkiye’de ise zeytin üretim alanı 727.513 ha ve toplam üretim miktarı ise 1.290.650 ton olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009a). Çizelge 1’de belirtildiği gibi Türkiye zeytin üretim miktarları bakımından dünya da 4. sırada yer almaktadır. Türkiye’de gerçekleştirilen üretimin bölgelere göre dağılımına bakıldığında %76’sının Ege, %14’ünün Akdeniz, %5,7’ sinin Marmara, %4’ünün Güneydoğu ve %0,3’ünün Karadeniz Bölgelerinde yapıldığı bilinmektedir. Marmara Bölgesinde Çanakkale’de sofralık zeytin üretim alanı ve miktarının sırasıyla 17.348 da ve 3.185 ton olduğu, yağlık zeytinde ise üretim alanının 298.471 da ve üretim miktarının 50.648 ton olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2009b).

**Çizelge 1.** Dünyada Zeytin Üretimi (Anonim, 2009a).

	<b>Ülkeler</b>	<b>Üretim (ton)</b>	<b>Ekilen alan (ha)</b>	<b>Verim (kg/ha)</b>
1	Dünya	19.302.675	9.206.504	2.966
2	İspanya	7.923.000	2.500.000	3.169
3	İtalya	3.286.600	1.190.000	2.761
4	Yunanistan	1.963.190	646.301	3.037
5	Türkiye	1.290.650	727.513	1.774
6	Suriye	885.942	635.691	1.393
7	Fas	770.000	550.000	1.400
8	Tunus	750.000	1.500.000	500
9	Mısır	500.000	110.000	4.545
10	Arnavutluk	475.182	288.442	1.200
11	Portekiz	362.600	380.700	952
12	Libya	170.886	205.154	832

Diğer birçok tarımsal üründe olduğu gibi zeytinde de abiyotik faktörler olan sıcaklık, nem ve yağış gibi iklimsel etkenlerin yanında hastalık ve zararlılar gibi biyotik faktörler de üründe nitelik ve nicelik yönünden önemli kayıplara neden olmaktadır. Zeytin üretiminde sorun oluşturan önemli zararlı türler içinde zeytin sineği (*Bactrocera oleae*, Gmelin), zeytin güvesi (*Prays oleae*, Bern), zeytin kara koşnili (*Hylesinus oleiperda* F.) ve zeytin

fidan tırtılı (*Palpita unionalis*, Hüb.) ekonomik açıdan öne çıkmaktadırlar. Zeytin sineği meyvede meydana getirdiği zarar nedeniyle zeytin üretimi yapılan her yerde zeytinin ana zararlısı olarak kabul edilmesine rağmen diğer zararlılar da uygun koşullarda ekonomik olarak sorun oluşturabilmektedirler. Bu zararlılar arasında yer alan zeytin fidan tırtılı özellikle fidanlıklarda önemli zararlara sebep olmaktadır. Yakın zamanda zeytin bahçelerindeki olgun ağaçlarda da zararı artmaya başlamıştır.

Zeytin fidan tırtılı'nın konukçuları arasında zeytin dışında *Oleacea* familyasında yer alan dişbudak (*Fraxinus* sp.), akçakesme (*Phillyrea* sp.), kurtbağrı (*Ligustrum* sp.) yasemin (*Jasminum* sp.) ve Rosaceae familyasında olan çilek (*Fragaria* sp.) bitkilerinin bulunduğu bilinmektedir (Tzanakakis, 2003; Athanassiou ve ark., 2004). Farklı konukçu bitkilerin zeytin fidan tırtılı'nın gelişimine, üremesine, canlılığına ve yaşam parametrelerine etkileri konularında literatürde çalışmalar bulunmaktadır. (Richard, 1961; Varley ve Gradwell, 1970; Greenberg ve ark., 2001; Hansen ve ark., 2004; Liu ve ark., 2004).

Zeytin fidan tırtılı erginlerinin ön bacakları hariç tüm vücudu şeffaf beyaz pullarla kaplıdır. Ergin kanat açıklığı yaklaşık 30 mm'dir ve ön kanatların kaidesinde kahverengi bir bant bulunmaktadır. Çiftleşmenin, ergin çıkışından 2 gün sonra gerçekleştiği ve 4–6 saat sürdüğü belirtilmiştir (Khaganinia ve Pourabad, 2009). Alacakaranlıkta aktif olan erginler yumurtalarını genellikle yaprakların alt kısmına 2-6'lı gruplar halinde bırakmaktadırlar. Bu yumurtalardan çıkan genç larvaların yaprakların alt kısmında beslendiği ve ilerleyen dönemlerde genç sürgünlerin yapraklarını tüketerek ağacın gelişmesini zayıflattıkları bildirilmiştir (Kovancı ve ark., 2006). Zeytin fidan tırtılına ait ilk dölün larvaları yasemin ve dişbudakta Mayıs-Haziran aylarında, ikinci dölün larvaları ise zeytinde Haziran-Temmuz aylarında zarar yapmaktadır (Tzanakakis, 2003; Kovancı ve Kumral, 2004; Kovancı ve ark., 2006). Zararının çevre koşullarına bağlı olarak yılda 2–6 döl verdiği belirtilmiştir (Khaganinia ve Pourabad, 2009). Zeytin fidan tırtılı multivoltin bir türdür. Zararının Fransa'da 2, İtalya'da 4-5, İspanya'da 5, İsrail'de 6 ve Mısır'da 9-10 döl verdiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Nizamlioğlu ve Gökmen, 1964; Avidov ve Harpaz, 1969; El-Kifl ve ark., 1974; Badawii ve ark., 1976; Fodal ve Mule, 1990; Athanassiou ve ark., 2004).

Kovancı ve ark. (2006)'na göre, ilk erginler Haziran ayında ortaya çıkmakta ve Temmuz ayı içinde larvalar genç sürgünlerde beslenmeye başlamaktadır (İyriboz, 1968). Ayrıca ikinci dölün erginlerinin Ağustos ayında ortaya çıktığı ve bu erginlerin bıraktığı yumurtalardan çıkan bireylerin kışı larva veya pupa olarak geçirdiği kaydedilmiştir.

Hegazi ve ark. (2007) tarafından zeytin fidan tırtılının zeytinde üretim miktarını %50–60 oranında azaltarak ağaç başına 8-11 kg verim kaybına neden olabileceği bildirilmiştir (Ramos ve ark.,1998; Patanita ve Mexia, 2004). Ayrıca meyvelerin olgunlaştığı yaz sonu ve sonbahar döneminde meydana getirdiği zarar ile verimi %30 oranında azalttığı da Arambourg (1986) ve Lopez-Villalta (1999) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmalarda da belirtildiği gibi mücadele yapılmadığı zaman zarar miktarının ekonomik seviyelere çıkması zararlı popülasyonuna bağlı olarak mücadele uygulamalarını gerekli kılmaktadır.

Bu zararlı ile mücadelede en fazla tercih edilen yöntem kimyasal mücadeledir. Mısır'da zararlının mücadelesinde dimethoate, methidathion, endosulfan, cypermethrin, carbaryl ve trichlorfon gibi organik fosforlu insektisitlerin uzun yıllardan beri yoğun olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Foda ve ark., 1976, Lopez-Villalta, 1999). Kimyasal mücadele zararlının kontrolünde etkili bir yöntem olmasına rağmen yoğun ve bilinçsiz kullanımına bağlı olarak bazı olumsuz etkileri ortaya çıkabilmektedir. Kullanılan kimyasallar doğal düşmanlar ve hedef dışı organizmalarda toksik etki yaparak doğal dengenin bozulmasına ve zararlıların pestisitlere karşı daha hızlı direnç kazanmasına neden olabilmektedir (Pasquier ve Charmillot, 2003). Ayrıca tarımsal ürünlerde meydana gelen kimyasal kalıntıların da insanlarda sağlık problemlerine sebep olduğu bilinmektedir (Longnecker ve ark., 1997). Bu gibi nedenlerden dolayı kimyasal mücadeleye alternatif yöntemler olan biyolojik, biyoteknik ve kültürel mücadele çalışmaları da entegre mücadele kapsamında kullanılmaktadır. Kültürel mücadele çalışmalarında zararlı ile bulaşık sürgünlerin uzaklaştırılması en etkili yöntemlerden biridir (Pertich, 1988; Triggiani, 1971). Zararlının biyolojik mücadelesi konusunda yapılan çalışmalarda ise, *Syrphus corollae* F. larvalarının predatör olarak, *Apanteles syleptae* F., *A. xanthostigmus* (Hal), *Nemorilla maculosa* ve *Trichogramma oleae*'nin parazitoit olarak kullanıldığı bildirilmiştir (El-Hakim ve Hanna, 1982; El-Sherif ve Kaschef 2009; Fodal ve ark., 1990; Pinto ve Salemo, 1995; Triggiani, 1971, Jarda ve ark., 1979). Fodal ve ark. (1976) ise, *Bacillus thuringiensis* uygulamalarının larvaların ölüm oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Kullanılan mücadele yöntemlerinin etkililiğinde ergin çıkışı, çiftleşme ve yumurta bırakma zamanlarının belirlenmesi açısından zararlının biyolojik özelliklerinin ortaya konulması önem taşımaktadır. Ayrıca biyolojik mücadele kapsamında doğal düşmanların etkinliklerinin test edilmesi ve biyoteknik yöntemlerden SIT (Steril Böcek Tekniği) ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesi de zararlının savaşımında öneme sahiptir.



Bu çalışmaların laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmesi için çalışılan zararlının in vivo veya in vitro koşullarda kitle üretiminin yapılması gerekmektedir. Herbivor böceklerin laboratuvar koşullarında üretilmesinde önemli etmenlerden birisi de beslenme için konukçu bitkinin sağlanmasıdır. Konukçu bitkinin yetiştirilmesi yer, zaman ve iş gücü açısından önemli maliyete sahiptir. Bu nedenle günümüzde böceklerin laboratuvar koşullarında üretilmesinde yapay besinler önem kazanmıştır (Knippling, 1979).

Böceklerin gelişimi ve üremeleri için gerekli olan protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral gibi besin maddelerinin böcekler üzerindeki etkileri uzun yıllardır çalışılmaktadır (Davis, 1968; Dadd, 1973; House, 1974; Slansky ve Scrieber, 1985; Simpson ve Raubenheimer, 1995; Nation, 2001; Genç, 2002). Böcekler için optimum besin ihtiyaçları; yaş, üreme, diyapoz, göç ve fizyolojik streslere bağlı olarak zamanla değişebilmektedir (Nation, 2001). Fitofag böcekler genellikle protein ve karbonhidratlara eşit miktarda gereksinim duyarken (Genç, 2002); bitkinin floem dokularında beslenen böcekler veya tohum böceklerinin yüksek miktarda karbonhidrata ihtiyaç duydukları bilinmektedir. Yapılan bazı çalışmalar yapay besinde karbonhidrat oranı %40'ın altına düştüğünde böceklerde gelişmenin durabildiğini göstermiş ve optimum gelişimin ise %70 karbonhidrat ile sağlandığı bildirilmiştir (Chapman, 1998).

Lepidoptera takımında ve diğer bazı takımlarda yer alan türlerde besin kaynaklarında doymamış yağ asitlerinden; linoleik ve linolenik asitlere gereksinim duyulmaktadır (Fraenkel ve Blewett, 1946; Nation, 2001; Genç, 2002). Kelebeklerde bu yağ asitlerinin eksikliğinde, kanat yapılarında bozukluk ortaya çıkmakta ve pupa döneminde kelebeğe ait kanat pulları pupa kılıfına yapışmaktadır (Vanderzant, 1974). *Phyciodes phaon* kelebeğinin larva ve erginlerinde doymamış yağ asitleri Genç ve Nation, (2004a) tarafından tanımlanmıştır. Böceklerin beslenmelerinde sterollere gereksinimlerinin önemi açıkça bilinmektedir. Steroller, hücre membranının bir parçası olmasının yanı sıra böceklerde 27 karbonlu ecdysteroid yani deri değiştirme hormonunun sentezlenmesinde önemlidir. Bu nedenle sterol eksikliği böceklerde deri değiştirmeyi engellemekte ve erken dönemlerde ölümlere sebep olabilmektedir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda yumurta bırakma oranını etkilemediği bildirilmiştir (Nation, 2001 ve Genç, 2002).

Ergin dişilerin büyük bir kısmının yumurta ve ovarilerinin olgunlaşmasında proteinlere ihtiyaç duydukları bilinmektedir. Juvenil hormon da, yumurta ve ovarilerin gelişiminde son derece önemlidir. Erkeklerde ise, ergin hale gelene kadar spermilerin olgunlaşmasında proteinlere ihtiyaç duyulmadığı ifade edilmiştir (Nation, 2001).

Vitaminlerden  $\beta$ -karoten eksikliğinde böceklerde normal sarı ve yeşil rengin oluşumunun engellendiği Chapman (1998) tarafından belirtilmiştir. E vitamini de üremede önemli bir yere sahiptir. Bu vitaminin Lepidoptera ve Coleoptera takımına bağlı bazı böceklerde yumurta bırakma oranını etkilediği bildirilmiştir (McFarlern, 1992). Askorbik asitin (C vitamini) bazı böceklerin gelişim ve normal büyümelerini sağlayabilmelerinde, özellikle de fitofag böceklerdeki önemi Nation (2001) tarafından vurgulanmıştır. Genel olarak Cohen (2001) tarafından böceğin sağlık durumunun besinin kalitesi ve etkinliğine bağlı olduğunu ifade edilmiştir.

Yapay besin çalışmalarının tarihsel gelişimine bakıldığında, Coleoptera ve Orthoptera takımına bağlı birçok böcek üzerinde çok sayıda yapay besin çalışmaları yapılmasına rağmen Lepidoptera takımına bağlı ve tarımsal zararlı olan böceklerle yapılan yapay besin çalışmalarının az sayıda olduğu bildirilmiştir (Singh; 1977, Genç, 2002). Sadece bilinen birkaç kelebek türü örneğin, lahana kelebeği (*Pieris rapae*) ve *Vanessa cardui* yapay diyet üzerinde yetiştirilmiştir (Webb ve Shelton, 1988). Ancak son yıllarda yapay besin çalışmaları tarımsal zararlı böceklerin koloni halinde yetiştirilerek laboratuvar koşullarında yıl boyu çalışılmasına olanak sağlaması açısından önemle üzerinde durulan çalışmalar arasında yer almaktadır (Nava ve ark., 2006; Marti ve Carpenter, 2008; Genç ve Nation 2008a; Blanco ve ark., 2009). Tarımsal zararlı bir tür olan zeytin fidan tırtılının (*Palpita unionalis* Hüb, Lep.:Pyralidae) yapay besin ortamlarında beslenmesi üzerine literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmanın amacı, zeytin fidan tırtılının zeytin üzerindeki biyolojisinin araştırılması ve konukçusuna bağlı kalmadan üretilmesi için en uygun larva besin ortamının belirlenmesidir. Diğer yandan tarımsal zararlı böceklerin laboratuvar koşullarında doğal konukçu ya da yapay besin üzerinde beslenebilmesi, zararlının mücadelesi (Biyolojik, SIT vb. ) konusunda yapılacak çalışmalara gerekli alt yapıyı oluşturacaktır.

## **BÖLÜM 2**

### **ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

#### **2.1. Zeytin Zararlıları İle Yapılan Bazı Genel Çalışmalar**

**Kaçar (2006)** tarafından yapılan çalışma, 2004–2005 yıllarında zeytin güvesinin ergin çıkış zamanının belirlenmesi için ergin ve larva dönemlerinin popülasyon gelişmesinin izlenmesi, altı farklı zeytin çeşidinde (Adana topağı, Ayvalık, Çilli, Gemlik, Girit ve Uslu) larvaların zarar oranının tespiti ve zeytin çeşitleri arasında fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Ergin popülasyon gelişiminin takibi için “Pherocon” tipi cinsel çekici feromonlar kullanılmıştır. Tuzak kontrollerinde yakalanan kelebekler pens yardımı ile temizlenerek sayımları yapılmıştır. Zararının 3 dölü (yaprak, çiçek ve meyve) için ağacın dört farklı yönünden tesadüfi olarak 12 adet yaprak, çiçek salkımı ve meyve örnekleri haftalık olarak kontrol edilip zarar oranı belirlenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, yaprak dölüne ait kelebek uçuşlarının nisan ayının ilk yarısından başlayıp mayıs ayı sonuna kadar yaklaşık 4–5 hafta sürdüğünü, çiçek dölüne ait erginlerin, mayıs ayı sonundan temmuz sonu ve ağustosun ilk haftasına kadar yaklaşık 8–10 hafta sürdüğü, meyve dölüne ait erginlerin, eylül ayının ikinci yarısı başlayıp aralık ayının ikinci yarısına kadar 10–12 hafta sürdüğünü belirlemişlerdir. Ayrıca zeytin güvesi popülasyonunun düşük seviyede kalmasının, avcı yoğunluğundan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Çeşitlerdeki zarar oranı karşılaştırıldığında, yaprak, çiçek ve meyve dölü için, zeytin çeşitleri arasında en fazla zarar oranı, %42- 51 ile Girit çeşidinde ve sırasıyla Çili, Adana topağı, Gemlik ve Ayvalık çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca Girit çeşidinin bu zararlıya karşı en duyarlı çeşit olduğu belirlenmiştir.

**Genç ve Nation (2008a)** yaptıkları çalışmada, zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmel.)’nin laboratuvarında zeytin üzerindeki gelişme dönemlerini ve gelişme sürelerini araştırmışlardır. Bu amaçla zeytin sineği larvalarının gelişme süresi, tek bir zeytin tanesinde gelişen larva sayısı ve ergin ovipozisyon davranışları belirlenmiştir.

Çalışmada zeytin sineği erginleri, 30x30x30cm ebatlarında plastik tel kafeslere transfer edilmiş ve gemlik çeşidi zeytin taneleri de ilave edilerek yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Bu taneleri kafeslerden toplayarak pupa oluşumuna kadar gözlemişlerdir.

Elde edilen pupalardan çıkan erginlerin, su, şeker ve maya karışımları ile hazırlanan sıvı ve katı besinlerde beslenmeleri sağlanmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda, bir dişinin günde 19 yumurta ve ergin ömrü boyunca 200- 350 yumurta bırakabildiği belirtilmiştir. Tek bir zeytin tanesinde ortalama  $156,0 \pm 5.77$  adet vuruğu olduğu tespit edilmiştir. Bu vuruğu taneden  $28,0 \pm 3.62$  adet larvanın beslenerek pupa oluşturduğu kaydedilmiştir. Pupalardan erkeklerin çıkış oranı %38,7- 52,8 ve dişilerin çıkış oranı %32- 39,9 olarak belirlenmiştir.

**Genç ve Nation (2008b)** tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dört farklı sıcaklığın 16, 22, 27 ve  $35^{\circ}\text{C}$ ' de zeytin sineğinin larva gelişmesi üzerine etkisi ve laboratuvarında beslenme protokolünün oluşturması araştırılmıştır. Kafeslerden birinde yalnız laboratuvara adapte olmuş laboratuvar kolonisi erginleri, diğer kafeste Yunanistan'dan getirilen koloniden elde edilen erginler ve en son kafeste ise, her iki popülasyondan  $50\text{♀}$ ,  $30\text{♂}$  ve toplamda tüm kafeslerde  $100\text{♀}$ ,  $60\text{♂}$  olacak şekilde denemeler oluşturulmuştur.

Çalışmanın sonucunda,  $35^{\circ}\text{C}$ 'de yumurtaların gelişim süresi en hızlı iken pupa ve ergin oluşumunun gözlenmediği ve en düşük larva gelişmesinin  $16^{\circ}\text{C}$ ' de gerçekleştiği bildirilmiştir. Zeytin sineğinin larva ve ergin gelişmesi için optimum sıcaklığın  $27^{\circ}\text{C}$  olduğu belirlenmiştir.

**Stavraki (2009)** tarafından yapılan çalışmada, *Trichogramma sp.* ve zeytin güvesi (*Prays oleae*)' nin ömür uzunluğu ve verimliliğinin belirlenmesi için sıcaklığın ve sıvı besinin etkisi araştırılmıştır. Yumurta parazitoiti olarak bilinen *Trichogramma* cinsinin, ilk kez 1962 'de Yunanistan'da tespit edildiği, *Hylesinus oleiperda*, *Prays oleae* ve *Palpita unionalis* yumurtalarını parazitlediği ifade edilmiştir.

Bu parazitoitin, döllemsiz olarak çoğaldığı ve 500 lux ışık şiddetinde  $21^{\circ}\text{C}$ ' de 10–12 günde, 1000 lux ışık şiddetinde ise,  $25^{\circ}\text{C}$ 'de 9–10 gün de gelişimini tamamladığı tespit edilmiştir.  $21\text{--}25^{\circ}\text{C}$ 'de bal- maya karışımı ile beslenen dişi bireyin, 46,4 adet yumurta bıraktığı, sadece bal ile beslenen dişi bireyin ortalama 28,0 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Eşey oranı, 0.026:1.26 olarak bulunmuştur.  $18^{\circ}\text{C}$ 'de dişi bireylerin ortalama, 13,8 adet yumurta bıraktığı ve ergin ömür uzunluğunun 5,2 gün olduğu kaydedilmiştir. Eşey oranı kontrol dişilerinde 0 iken, diğer besinlerde beslenen bireylerde 1,26 olduğu tespit edilmiştir.

Parazitoidin, laboratuvarda *Spodoptera littoralis*, *Cacoenomorpha pronuhana* ve *P. unionalis* yumurtalarını parazitlediği ve ayrıca standart olarak *Anagasta kübniella* yumurtaları üzerinde yetiştirildiği belirtilmiştir.

## **2.2. Zeytin Fidan Tırtılı (*Palpita unionalis*)'nın Biyolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar**

**Fodale ve Mule (1990)** tarafından Sicilya'da *Palpita unionalis*'in biyolojisi laboratuvar koşullarında araştırılmış ve ışık tuzakları ile ergin çıkışları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada, zeytin fidan tırtılına doğada 5 döl verdiği ve 1 dölün gelişimini 29–38 günde laboratuvarda ise 1 dölün gelişiminin 24–39 günde tamamladığı belirtilmiştir. Eşey oranı, 1:1.16 olduğu belirlenmiştir. Biyolojik mücadele kapsamında *P. unionalis*' in 2. ve 3. dönem larvalarına endoparazit olan *Apanteles xanthostigmus* Hal. kullanılmıştır. Bu endoparazitoidin parazitlemedeki başarı yüzdesi %30–35 olarak belirlenmiştir. Ayrıca farklı pestisit uygulamalarının, 1. ve 2. dönem larvalarda etkin bir mücadele sağladığı ifade edilmiştir.

**Shehata ve ark. (2003)** tarafından zeytinin iki önemli lepidopter zararlısı olan *Prays oleae* ve *Palpita unionalis*' in biyolojisi araştırmak üzere bir çalışma yapılmıştır.

Mısır'ın Cairo bölgesinde, zeytin bahçelerinden *P. unionalis* ile bulaşık zeytin yaprakları laboratuvarda kültüre alınmıştır. Pupalardan elde edilen erginlerin ovipozisyon sürelerinin belirlenmesi için yürütülen çalışmada, yumurtaların bırakılması için kafeslere yaklaşık 5'er adet zeytin sürgünü aktarmışlardır. *P. unionalis* yumurtalarından yeni çıkan larvalar ayrı ayrı beslenme ortamlarına transfer edilmiş ve beslenmeleri için zeytin yaprağı ilave edilmiştir. Larvaları pupa dönemine kadar zeytin yaprakları ve çiçeklerle beslemişlerdir.

*Prays oleae* için, larva gelişimi ilk dölde; 19,3- 20,9°C ve % 65–68 oransal nem koşullarında 21,4±0.18 gün, 2. dölde ise; 20,8–24,2°C ve % 65–69 oransal nem koşullarında, 14,8±0.10 gün yetiştirilmiştir. İlk dölde bir dişinin 58–109 adet yumurta, 2.dölde ise 47–113 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

*P. unionalis*' in larva gelişimi ilk döl 16,8–22,9°C, % 65–69 oransal nem koşullarında 16,3±0.12 günde ve 2. döl ise 21,6–25,5°C ve % 66–69 oransal nemde 15,5±0.12 günde yetiştirilmiştir. Aynı laboratuvar koşullarında yetiştirilen zeytin fidan

tırtılı için, 1. dölde bir dişinin 630–653 adet yumurta, 2. dölde ise, 425–493 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

*P. oleae*'nin geceleri yumurtalarını tek tek çiçek soğanlarına ve çanak yapraklara bıraktığını; *P. unionalis*'in ise, gece aktif olup yumurtalarını genellikle teker teker, genç yaprakların çoğunlukla alt yüzeyine bıraktıklarını ve larvaların yapraklarda beslenerek ağ ördükten sonra pupa olduklarını ifade etmişlerdir.

**Athanassiou ve ark. (2004)** tarafından yapılan çalışmada tuzak tasarımının, tuzak yerinin, feromon kapsülü tipinin ve tuzak renginin *P. unionalis* erkeklerinin yakalanması üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu amaçla arazi çalışmaları zeytin bahçelerinin yaygın olduğu Yunanistan'ın Alexandriapolis ve Oropos bölgelerinde gerçekleştirilmiştir. Alexandriapolis'de beyaz renkli 4 tuzak tipi (Funnel, Delta, Pherocon 1C ve Pherocon II) beyaz renkli plastik feromon kapsülleriyle beraber kullanılmıştır. Her bahçede 4 tuzak tipini de içeren 3 farklı tuzak grubu bahçenin kenarı, bahçenin merkezi ve bu iki yerin arasındaki kısım olmak üzere farklı yerlere asılmıştır. Genel olarak tuzaklar arası mesafe yaklaşık 100 m olarak belirlenmiştir. Oropos bölgesindeki her bahçede 8'li 3 grup halinde funnel tuzakları beyaz, sarı, yeşil ve kahverengi olmak üzere 4 farklı renkte boyanarak asılmıştır. Her grupta her renkten ikişer adet tuzak kullanılmıştır. Bu gruplarda aynı renkteki iki tuzağın birisinde beyaz feromon kapsülü diğerinde ise kırmızı feromon kapsülü kullanılmıştır. Tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiştir.

Çalışma sonucunda tüm tuzak çeşitlerinde ergin bireyler yakalanmıştır ancak funnel tipi tuzaklarda diğer tuzaklara göre yakalanan ergin sayısı daha fazla olmuştur. Tuzak yerinin etkisine bakıldığında ise bahçenin kenarına yakın olan tuzaklardaki ergin sayıları diğer yerlerdeki ergin sayılarına göre daha yüksek bulunmuştur. Özellikle funnel tipi tuzaklardaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Farklı yerlerdeki tuzak tiplerinin etkilerine bakıldığında kenardaki tuzaklar içinde funnel tipi tuzakların ergin yakalama oranı istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuşken, orta kısımdaki tuzaklarda tuzak tipleri arasında farklılık görülmediği belirtilmiştir. Merkezde ise sadece funnel ve pherocon II tipleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Tuzak rengine bakıldığında ise genel olarak beyaz tuzaklarda yakalanan ergin sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak sadece beyaz ve kahverengi tuzaklar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Kapsül renginin etkisine bakıldığında ise kırmızı kapsül içeren tuzaklardaki ergin sayılarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

**Kovancı ve Kumral (2004)** yaptıkları çalışmada, Bursa ili ve çevresindeki zeytin bahçelerinde zeytin zararlılarını ve yayılışlarının belirlenmesi amacıyla 2000–2002 yıllarında toplam 26 zeytin bahçesinde, 31 fitofag böcek tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *Prays oleae* (Bem.) ve *Bactrocera oleae* (Gmelin.) zeytinin ana zararlıları olarak belirlenmiş ve *Palpita unionalis* Hübn., *Euphyllura phillyreae* Foerster ve *Saissetia oleae* Bem. ise potansiyel zararlılar olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte *P. oleae*'ya karşı kullanılan geniş spektrumlu insektisitlerin, *P. unionalis*'in doğal düşmanlarını yok etmiş olabileceği ve zeytin bahçelerinde önemli bir zararlı haline gelebileceği vurgulanmıştır.

2002 yılında zeytin fidan tırtılı larva popülasyonlarının; Gölyazı'da 9 Ağustos, 11 Ekim ve 22 Kasım'da sırasıyla 2.3, 3.5 ve 1.4 adet/25 cm'lik sürgün, Kumyaka'da 23 Ağustos, 11 Ekim ve 29 Kasım'da sırasıyla 0.7, 1.4 ve 0.3 adet/ 25 cm'lik sürgün ve Gündoğdu'da 16 Ağustos, 25 Ekim ve 22 Kasım'da sırasıyla 2.15, 2.5 ve 1.45 adet/25 cm'lik sürgün ile 3'er adet tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir

Larva popülasyonlarının Ekim-Kasım aylarında yükseldiği, ancak Kasım ayı sonunda ortalama sıcaklığın 9°C düştüğünde popülasyonun azaldığı ve zeytin bahçelerinde Temmuz ayı sonundan Aralık ayı sonuna kadar iki tam ve bir kısmi döl verdiğini belirlemişlerdir. Üçüncü dölünü tamamlayamadığı belirtilen *P. unionalis*'in, aralık ayı sonunda son dönem larva olarak kışı geçirdiği ifade edilmiştir.

**Kovancı ve ark. (2006)** tarafından, Bursa ili zeytin bahçelerinde 2001–2002 yıllarında, zeytin fidan tırtılı'nın popülasyon dalgalanması üzerinde bir araştırma yapılmıştır.

Üç farklı ekolojik bölgeden (Gölyazı, Kumyaka ve Gündoğdu) seçilen zeytin bahçesinde, 10 ağacın farklı yüksekliklerinden 20 adet sürgünde larva sayımları yapılmıştır. Laboratuvara getirilen sürgünlerden böceğin larva dönemleri stereoskopik mikroskop ve gözle kontrol edilerek sayılmıştır. Larvaların popülasyon dalgalanmasının zeytin fenolojisi ile ilişkisini ortaya koymak için 2001 ve 2002 yıllarında 2 haftada bir aynı bahçelerde tüm ağaçlardaki fenolojik durumu gözlemlenmiş ve bahçenin tümünü kapsayacak biçimde ortalama fenolojik dönemleri tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; haftalık sürgün sayımlarına göre, zeytin fidan tırtılı'nın larva popülasyonları 2001 yılında; Gölyazı'daki bahçede 3 Eylül, 22 Ekim ve 12 Kasım'da sırasıyla 0.8, 2.45 ve 3.1 adet/sürgün, Kumyaka'da 27 Ağustos, 24 Eylül ve 22 Ekim'de sırasıyla 0.75, 0.9 ve 0.25 adet/sürgün ve Gündoğdu'da 6 Ağustos, 27 Ağustos ve 29

Ekim’de sırasıyla 0.55, 5.0 ve 0.8 adet/sürgün ile 3’er adet tepe noktası meydana getirdiklerini belirlemişlerdir.

**Hegazi ve ark. (2007)** yaptıkları çalışmada zeytin zararlıları *P. unionalis* ve *Prays oleae*’ya karşı bazı parazitoit türlerinin arazi koşullarındaki etkinliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla doğadan elde ettikleri 4 *Trichogramma* türünü teşhis ederek bunların *T. cacoeciae*, *T. cordubensis*, *T. euproctidis* ve *T. bourarachae* türleri olduğunu belirlemişlerdir. Laboratuvarda yaptıkları denemeler ile bu türlerin konukçu tercihlerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak *T. cordubensis*, *T. euproctidis* ve *T. bourarachae* türleri kitle üretimi için seçilmiştir. Arazi çalışması için her birinde 3000–4000 parazitlenmiş *Sitotroga cerealella* yumurtası bulunan kartlar hazırlamışlar ve salım çalışması gerçekleştirmişlerdir. Salım için arazi 2-3 ha büyüklüğünde 88 parçaya ayrılmıştır. Her parça arasındaki mesafe yaklaşık 50 metre olarak ayarlanmıştır. Uygulamada ağaç başında yaklaşık olarak 9000 parazitlenmiş yumurta ile salım gerçekleştirmişlerdir. Mart ayından Kasım ayına kadar toplam 11 salım gerçekleştirmişlerdir. Etkinliği belirlemek için hedef zararlıların yumurtalarındaki parazitlenme oranını, zararlıların larva yoğunluğunu, meyve dökülmesini, meyvedeki zararı ve meyve verimini göz önüne almışlardır. Çalışma sonucunda mevsim başında parazitlenme oranının düşük olduğunu, en yüksek parazitlenme oranına %24 ile Eylül ayında ulaşıldığını ve parazitli yumurtalardan en yüksek çıkış oranlarının *T. cordubensis* (%61) ile *T. euproctidis* (%38) türlerinde olduğunu belirlemişlerdir.

**Khaghaninia ve Pourabad (2009)** tarafından yapılan çalışma, zeytin fidan tırtılının çeşitli biyolojik dönemlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Zeytin ağaçlarından elde ettikleri pupaları laboratuvarda kültüre alarak zeytin fidan tırtılı kolonisi oluşturmuşlardır. Saksıların etrafına PVC ve üzeri tül ile kapatılmıştır. Erginleri bu ortamlara çiftleştirilmek üzere almışlardır. Deneme 15’er adet zeytin fidan tırtılı yumurtası ile 8 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Çalışmanın sonuçlarına göre, çiftleşmenin laboratuvar koşullarında, (27,5°C sıcaklık, %66,5 oransal nem) gece yarısı 24:00’den sonra yaklaşık 70dk sürdüğünü belirtmişlerdir. Verimli dişilerin pre-ovipozisyon süresi 2-4 gün, ovipozisyon periyodu ise 4-7 gün sürdüğü kaydedilmiştir. Dişilerin 414–531 adet arasında yumurta bıraktıkları, en fazla sayıda yumurtanın ilk günlerde bırakıldığı, döllemsiz yumurta bırakan dişilerin ise ortalamanın yarısı kadar yumurta bıraktıkları, yumurtaların %60’ından fazlasını tek tek



yaprakların iç kısımlarına bıraktıkları belirtilmiştir. Bir dölün ortalama 38 günde tamamlandığı ve zararlıyı yılda 9 döl verdiği tahmin edilmiştir. Bir dölün, ortalama en kısa 26,2 günde ve en uzun 66,2 günde tamamlandığı kaydedilmiştir. Ergin ömür uzunluğunun erkeklerde ortalama 14,1 (8-26) gün ve dişilerde ortalama 12,3 (7-21) gün olduğunu belirlemişlerdir. Eşey oranı 1:1,12 olarak belirtilmiştir.

**El-Sherif ve Kaschef (2009)** tarafından yapılan çalışmada, *Apanteles syleptae* F'nin biyolojik dönemleri incelenmiştir. Biyolojik mücadele kapsamında, endoparazit olan *A. syleptae* dişileri ve *P. unionalis* genç larvaları çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Laboratuvar koşullarında parazitoitin, konukçusunun (*P. unionalis*) 4. larva döneminde gelişimini tamamlayarak çıkış yaptığı bildirilmiştir. Parazitoit yaşam dönemini 25,2°C'de, 11-14 günde tamamladığı ve erginlerin ömür uzunluğu, mevsimsel sıcaklıklara bağlı olarak 8,4- 14,9 gün arasında değiştiği ve eşey oranı, 1:0,7 olarak tespit edilmiştir. Parazitleme oranının, yıllara ve bölgelere göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

**Alavi (2010)** tarafından İran, Golestan'da gerçekleştirilen çalışmada, *P. unionalis*'in 2001–2003 yılları arasında biyolojisi araştırılmıştır. Zeytin fidan tırtılının bu bölgede yılda 6 döl verdiği belirtilmiştir. Larvaların kış sonunda ortaya çıktığı ve ilk erginlerin Mart ortalarında görüldüğü belirtilmiştir. Kışı yaprakların arasında larva olarak geçirdiği ifade edilmiştir. *P. unionalis* yumurtalarının yaprakların alt kısmına çoğunlukla tek tek bırakıldığı belirtilmiştir.

Sonuç olarak *P. unionalis* yumurtalarının 2,5 günde açılarak bir dişinin yaşamı boyunca 231 adet yumurta bırakabildiğini ve larva ve pupa dönemlerinin sırasıyla ortalama 21,5 ve 8,6 gün sürdüğü ortaya konulmuştur. Pupalardan çoğunlukla toprakta kokon içerisinde oluştuğu ve bir dişi ile erkeğin ortalama ergin ömürlerinin 14 ve 13,6 gün sürdüğü bildirilmiştir.

### **2.3. Lepidoptera Takımına Ait Tarımsal Zararlı Böceklerle Yapılan Bazı Yapay Besin Çalışmaları**

**Holloway ve ark. (1991)** yaptıkları çalışmada *Biscyclus anynana* (Lep.: Nymphalidae)'nın üretiminde kullanılan yapay besinin kelebeğin gelişimine etkisinin belirlenmesinin yanında yapay besinin büyüklük ve kanat desenleri üzerine etkisini de araştırmışlardır.

Bu amaçla orijinal besinde eksik olduğu için vücut bozukluklarına sebep olduğu düşünülen yağ asitlerini artırmak için besine keten yağı ilave etmişlerdir. Çalışmada iki alternatif miktarda sorbik asit, methyl-p-hydroxybenzoate (koruyucu madde) ve streptomysin (antibiyotik) içeren besin kullanılmıştır. Bunun sebebi bu maddelerin gelişme oranı üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğinin düşünülmesidir. Çalışma, 28°C ve %80 orantılı nem koşullarında gerçekleştirilmiştir. Her yapay besin tipi için 100'er adet yeni çıkış yapmış ve beslenmemiş larva bireysel olarak petriyelerdeki besin küplerine yerleştirilmiştir. Larvaların 50 adetinin besini haftada iki kere, diğer 50'sinin besini ise haftada bir kere yenisi ile değiştirilmiştir. Ayrıca larva yoğunluğun etkisini belirlemek için her besin tipi için 48 larva her petride 2'şer adet ve 120 larva her petride 5'şer adet olacak şekilde yetiştirilmiştir.

Çalışma sonucunda koruyucu madde ve antibiyotiklerin az olduğu yapay besinde haftada bir besin değişiminde hiç ergin çıkışı olmadığı belirtilmiştir. Bunun sebebinin besin üzerinde gelişen küfün larvaların beslenmesini engellemesi olduğu ifade edilmiştir. Haftada iki kere değiştirilen besinde 2 larva içeren petriyelerde çıkış oranı %50 iken 5 larva içeren petriyelerde bu oranın %15'e düştüğü bulunmuştur. Normal besinde haftada bir değiştirilenlerde larvaların %74'ü, haftada iki kere değiştirilenlerde ise %80'inin gelişimini tamamladığı gözlenmiştir. Tam olarak gelişen larvaların oranı iki birey içeren ve haftada iki defa değiştirilen petriyelerde %79 iken, haftada bir değiştirilenlerde %58 olarak kaydedilmiştir. Beş birey içeren petriyelerde haftada iki kez değiştirilen besinde gelişme oranı %55, bir değişimde ise %42 olarak bulunmuştur. Canlı kalma oranları arasında önemli bir farklılık bulunmadığı belirtilmiştir.

**Moyal ve Tran (1991)** yaptıkları bu çalışmada *Mussidia nigrivenella* (Lep.:Pyralidae)'nın genital organlarının kesin bir tanımının yapılmasını ve yapay besin üzerinde yetiştirmenin böceğin bazı biyolojik özelliklerine etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu amaçla erginlerin dissekte edilerek genital organlarının çıkartıldığını ve soğuk potasyum hidroksit banyosunda bekletildikten sonra incelendiğini bildirmişlerdir. Erginleri 22 cm yüksekliğinde plastik kaplarda yetiştirmişler ve ballı su emdirilmiş pamuk kullanarak erginleri beslemişlerdir. Erginlerin yumurta bırakmasını sağlamak için mumlu kağıttan yararlanmışlardır. Larvaları ise 20-30'lu gruplar halinde Poitout besini (Poitout ve Bues, 1970) ve mısır irmiğinin önemli olduğu deneysel bir besin olarak iki farklı yapay besin üzerinde yetiştirdiklerini belirtmişlerdir.

Bu çalışma sonucunda erkek ve dişi bireylerin genital organları arasındaki farklılıkları belirlemiştir. Yapay besin çalışmasında ise Poitout besininde larvaların yaşam süresinin daha uzun olduğunu, her larva dönemi süresindeki çeşitliliğin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Poitout besininde 6. larva döneminin görülme sıklığının %58 iken deneysel besinde bu durumun görülmediğini belirlemiştir. Pupa gelişiminin 8–10 gün sürdüğünü ve erkek bireylerde yumurtadan ergine geçen sürenin 46 gün iken dişilerde bu sürenin 49 gün olduğunu ortaya koymuşlardır. Yeni çıkış yapan ergin dişilerin ovarilerinde 650’den fazla sayıda yumurta olduğunu ancak 4. dölde ortalama 69 yumurta, 5. dölde ise ortalama 18 yumurta bırakıldığını da belirtmişlerdir.

**Bernardi ve ark. (2000)** yaptıkları çalışmada, yumurta parazitoiti *Trichogramma* türlerinin üretiminde kullanılan *Corcyra cephalonica* (Lep.: Pyralidae)’nın yetiştirilmesi için altı farklı yapay besinde böceğin biyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma kapsamında kullanılan besinler; A) buğday unu (% 48.5), öğütülmüş pirinç (% 48.5) ve şeker (%3), B) öğütülmüş pirinç(% 97) ve şeker (% 3), C) buğday unu (% 48.5), pirinç unu (% 48.5) ve şeker (% 3), D) buğday unu (% 97) ve maya (% 3) E) buğday tohumu (% 97) ve maya (% 3), F) pirinç kepeği(% 94) şeker (% 3) ve maya (% 3) şeklindedir. Bu amaçla denemeler her besin için 5 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 100’er adet yumurta kullanılacak şekilde kurulmuştur. Denemeler sonunda her besin için yumurtadan ergin döneme kadar geçen süreyi, bu süreçteki canlılık oranlarını ve yeni çıkan erginlerin ağırlıklarını belirlemiştir. Bir dişinin günlük olarak bıraktığı yumurta sayısı, toplam yumurta verimliliği, yaşam süreleri, ovipozisyon sürelerinin belirlenmesi için her bir besinden elde edilen erginlerle 15 tekerrürlü denemeler kurmuşlardır. Her bir besinde gelişimini tamamlayan ve çıkış yapan 60♀ ve 60♂ ergin düşük sıcaklıkta öldürmüşler ve hassas terazide tartımları yapılarak ağırlıklarını belirlemiştir.

Denemelerin sonuçlarına göre, E ve F besinlerinde yetiştirilen bireylerin biyolojik verileri bu besinlerin böceğin beslenmesinde uygun olduğunu belirtmişlerdir. E ve F besinlerinde beslenen dişilerin daha ağır oldukları, B, E ve F besinlerinde gelişen erginler ilk günden itibaren ovipozisyona başladığını bildirmişlerdir.

**Genç ve Nation (2004b)** yaptıkları çalışmada, *Phyciodes phaon* (Lep.: Nymphalidae)’un larvalarının canlılığı ve erginlerin üremesini sağlayacak, çiftleşmeyi artıracak besinlerin ve yapay besin ile konukçu bitki yaprakları da içeren yarı yapay besin üzerinde yetiştirilen dişi ve erkeklerin üreme sistemlerini belirlemeyi amaçlamışlardır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yapay besin üzerinde gelişen larvaların %37'sinin ergin döneme geçtiği belirtilmiştir. Besindeki kuru madde miktarının %10'u kadar ilave edilen konukçu bitki yapraklarının bulunduğu yapay besinde beslenen larvaların %66'sının ergin döneme ulaşabildiği bildirilmiştir. Yapay besine %5 glikoz, %5 Beck's tuzu ilave edildiğinde larva gelişmesi olumlu olarak etkilenmiş ancak bu besinde beslenen larvalardan elde edilen erginlerden kesitler alındığında dişilerin ovarilerinde olgun halde bulunan yumurtaların bırakılmadığı tespit edilmiştir.

**Nava ve ark. (2006)** *Platynota rostrana* (Lep.:Tortricidae) ve *Phidotricha erigens* (Lep.:Pyralidae)' in laboratuvar koşullarında yetiştirilmesi ve yapay besin üzerinde beslenmesini araştırmışlardır. Bu amaçla böcekleri 25±2°C sıcaklık, %70±10 orantılı nem ve 14 saat aydınlık koşullarındaki laboratuvarında yetiştirmişlerdir. Çalışmaya başlamak için her iki türün larva ve pupalarını turuncu yetiştirilen alanlardaki zarar görmüş ağaçlardan toplamışlar ve larvaları laboratuvar koşullarında taze sürgünlerde yetiştirmişlerdir. Pupaları ise içinde nemli pamuk bulunan petri kaplarında muhafaza etmişlerdir. Çıkan erginleri silindirik şeklindeki plastik kaplara aktararak *P. rostrana* için plastik bir materyal ve *P. erigens* için kağıt havlu kullanılarak yumurta bırakma ortamını oluşturduklarını bildirmişlerdir. Erginlere beslenmeleri için ballı su emdirilmiş pamuk sağlanmış ve elde edilen yumurtaları günlük olarak toplamışlardır. Bu yumurtalar plastik petrilere alınmış ve yumurtalardan çıkan larvalar yapay besin içeren cam tüplere aktarmışlardır. Larva döneminde 25 adet bireyin uzunluğunu, yaşam oranını ve larva dönemi sayısını belirlemek için ölçümler yapmışlardır. Larva dönemlerini belirlemek için günlük olarak kafa kapsüllerini ölçmüşlerdir. Pupa döneminde ise erkek ve dişi bireylerin pupa gelişme süreleri, yaşam oranlarını ve 24 saat sonundaki ağırlıklarını belirlemişlerdir. Çıkan erginlerin cinsiyet ayrımlarını yaparak her tür için 20 çift üzerinden erkek ve dişi ergin ömürleri, yumurta bırakma oranları, preovipozisyon, ovipozisyon süresi ve cinsiyet oranı ile ilgili parametreler hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda *P. rostrana*'nın larva döneminin ortalama 21,4 gün ve pupa döneminin ortalama 8,4 gün olduğunu, ayrıca larvalarda canlı kalma oranının %73, pupalarda ise %75 olduğunu tespit etmişlerdir. *P. erigens*'in larva ve pupa dönemlerinin ise sırasıyla ortalama 16,7 gün ve 10,7 gün sürdüğünü, canlı kalma oranlarının sırasıyla %94,5 ve %92,6 olduğunu belirlemişlerdir. *P. rostrana*'nın ortalama erkek pupa ağırlığının 0,493 g ve dişi pupa ağırlığının 0,334 g iken *P. erigens*'in erkek pupalarının 0,232 g ve dişi pupalarının da 0,200 g olduğunu tespit etmişlerdir. *P. rostrana*'nın ortalama 308 adet

yumurta bıraktığı ve erkeklerde ortalama ergin ömrünün 10,9 gün ve dişilerde ise 10,5 gün olduğunu belirlemişlerdir. *P. erigens*'in ortalama yumurta sayısının 105,8 adet olduğunu ve erkek ve dişi bireylerde ergin ömrünün sırasıyla 9,2 gün ve 9,8 gün olduğu belirlenmiştir. Larva dönemi sayısına bakıldığında ise kafa kapsülü genişliklerine göre hazırlanan grafikte görülen tepe noktaları doğrultusunda *P. rostrana* ve *P. erigens*'in 5 adet larva dönemi geçirdikleri belirtilmiştir.

**Garsia ve Mendosa (2008)** tarafından yapılan çalışmada, *Argyrotaenia* (Lep.: Tortricidae) türlerinin laboratuvar koşullarında yapay besin üzerinde yaşam dönemleri ve biyolojilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu türlerin larvalarını, 2004–2005 yılları Ağustos döneminde Meksika'nın Nayarit ve Michoachan bölgelerinden avakado ağacında ağ ördükleri yapraklar ve enfekteli meyvelerden elde etmişlerdir. Larvaları laboratuvarında 4L hacmindeki plastik kaplarda taze avokado yaprakları ile beslemişlerdir. Erginlerin, 30x30x30cm ebatlarındaki odun kafeslerde %15 sükröz solüsyonu ile beslenmeleri sağlanmış ve çiftleşen erginlerin yumurtalarını avokado yapraklarına bıraktıklarını gözlemişlerdir. Kelebekler için kullanılan yapay besin 50ml'lik plastik kaplarda yumurtadan yeni çıkan larvaları 30ml'lik yapay besin üzerinde beslemişlerdir. Bu kaplardaki yapay besin 15 gün sonra yenisi ile değiştirilmiştir. Pupalarnın 8. ve 9. abdomen segmentlerinden cinsiyet ayrımını diğer birçok kelebek türünde olduğu gibi belirlemişlerdir.

Çalışmanın sonucunda, yapay besinde gelişen bireylerden, yumurtaların 5-6 günde açıldığı, larvaların 18–20 günde, pupaların 6–7 günde ve erginin 15–20 günde gelişimini tamamladığını belirlemişlerdir. Dişilerin çıkıştan sonra 3.günde yumurta bırakmaya başladıkları belirtilmiştir. Ancak besinde gelişen bireylerden elde edilen erginlerin yumurta bırakmadığı için dişi başına bırakılan yumurta sayılarını belirleyememişlerdir. Yapay besinde gelişen larvaların 5 dönem geçirdiğini kafa kapsülü ölçümleri ile tespit etmişlerdir.

**Marti ve Carpenter (2008)** tarafından yapılan çalışmada, *Cactoblastis cactorum*'un (Lep.:Pyralidae) meridik bir besin üzerinde farklı sıcaklık ve larva yoğunluklarında yetiştirilmelerinin zararlı üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu amaçla denemeler, 22, 26 ve 29°C olmak üzere 3 farklı sıcaklıkta ve 3 farklı larva yoğunluğunda; düşük (ortalama 51), orta (ortalama 213) ve yüksek (ortalama 502) olarak gerçekleştirilmiştir. Yumurta kümelerini, 26°C'de inkübe edildikten sonra çıkışlar başlamadan birkaç gün önce belirlenen sıcaklık uygulamalarına aktarmışlardır.

Besin içeriğinde, 2,5L su, 45g agar, 9,6g askorbik asit, 4,2g sorbik asit, 6g methyl paraben, 186g brewer mayası, 630g beyaz fasulye unu ve küf oluşumunu önleyici: 418ml propiyonik asit, 42ml fosforik asit ve 540ml saf su içeren karışımın 15ml si alınarak hazırlanmıştır.

Çalışma sonucunda, sıcaklığın larvaların canlı kalma oranını önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır. Ortalama canlı kalma süresi 22°C' de 31,54±7,81gün, 26°C'de 65,39±5,87gün ve 29°C'de 77,35±6,61gün olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca larva yoğunluğunun da canlı kalma oranını önemli olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Canlı kalma oranını düşük larva yoğunluğunda, % 54,06±10,29; orta larva yoğunluğunda, %71,48±6,22 ve yüksek larva yoğunluğunda %48,77±8,46 olarak belirlemişlerdir. Pupa uzunluğu ve ağırlığının yaşam süresi ile ilişkisine baktıklarında, pupa uzunluğu ve genişliğinin dişilerde erkeklere göre daha fazla olduğunu; erkek pupaların uzunluk genişlik ve ağırlığının sıcaklık ile önemli oranda etkilendiğini ancak dişi pupaların etkilenmediğini bildirmişlerdir.

**Blanco ve ark. (2009)** bu çalışmada, Shaver ve Raulston (1971) tarafından geliştirilen Noctuidae familyasına özel besinin protein içeriğini azaltarak *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae) üzerindeki etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır.

Bu amaçla araştırmacılar, 300 adet yumurtadan yeni çıkış yapmış larvayı bireysel olarak 15ml larva besini içeren kaplara almışlardır. Çalışma için farklı oranlarda Nutrisoy (soya unu) ve buğday tohumu içeren beş farklı besin hazırlanmıştır. Larva gelişme süresi, yumurta, larva ve pupaların ölüm oranları, ergin çıkışı ve çıkan erginlerin cinsiyetlerini (P<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> döllerini için) belirlenmiştir.

Yeni çıkış yapmış F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> döllerine ait erginleri çiftler halinde %10'luk sükröz solüsyonu bulunan kaplara toplam 18 tekerrürlü olarak her besin uygulaması için yerleştirmişlerdir. Bu kaplara erginlerin yumurta bırakmaları için şifon tüller konulmuştur. Bu tüllerdeki yumurtalar günlük olarak toplanarak inkübatöre aktarılmıştır.

Besin karışımında, soya unu ve buğday tohumunun yanı sıra; wesson tuzu, şeker, vitamin karışımları, agar, methyl hydroxybenzoate, sorbik asit, aereomycin, saf su ve asit karışımları belirli oranlarda modifiye edilerek hazırlanmıştır.

Çalışma sonucunda, sadece buğday tohumu içeren besinde *Heliothis virescens* kolonisinin beslenmediği belirtilmiştir. Larvaların %1,3'ünün pupa olduğunu, fakat pupalardan çıkan erginlerin üreme potansiyeline sahip olmadığını belirlemişlerdir. F<sub>0</sub> dölünün %2,37 ve %2,15 oranlarında protein içeren besinlerde ve F<sub>1</sub> dölünün ise, %2,26

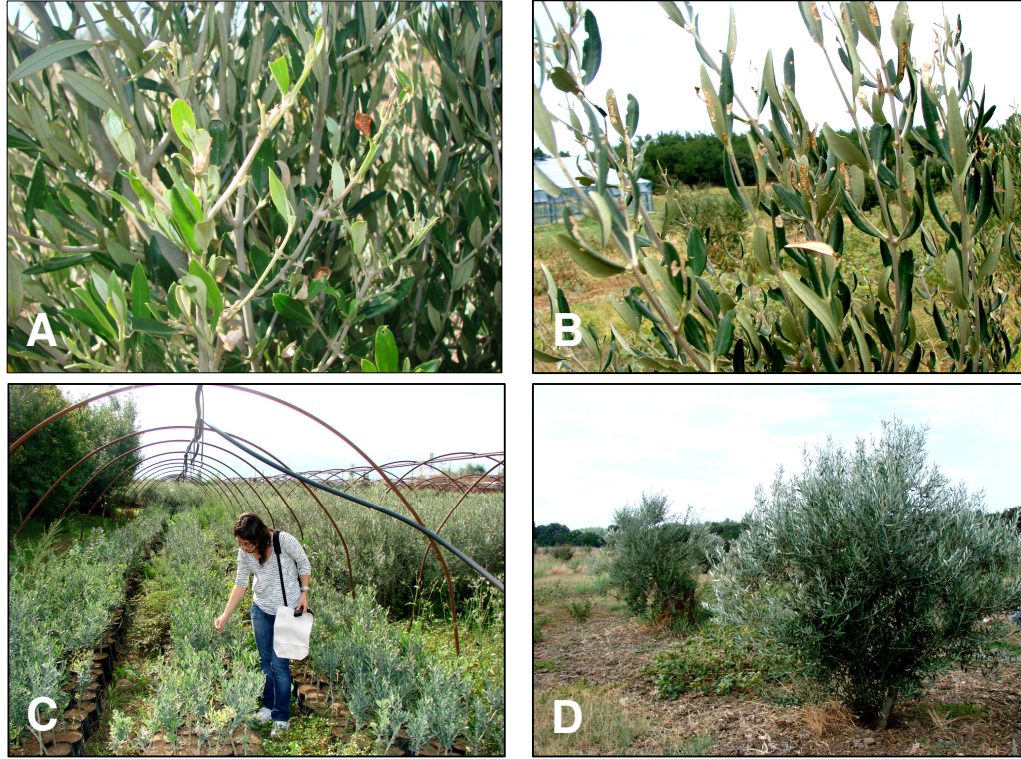
protein içeren besinlerde larva gelişiminin olumsuz etkilendiğini bulmuşlardır. Sonuç olarak, besin içeriğinde %5'den daha fazla oranda proteindeki düşüşün böceğin gelişimi üzerinde olumsuz etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca F<sub>2</sub> dölünde de benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

**Hernandez-Rodriguez ve ark. (2009)** tarafından gerçekleştirilen çalışmada, *Bacillus thuringiensis*'e ait Cry1Ac, Cry1Ca ve Cry1Fa proteinlerinin *Prays oleae* (Lep.:Yponomeutidae) larvalarındaki toksik etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bunun için 1. ve 2. dönem *P.oleae* larvaları doğadan toplanarak laboratuvar koşullarında yarı yapay besin üzerinde yetiştirilmiştir. Kullanılan bu besini %10 taze zeytin yaprakları, %4,25 brewer mayası, %4 buğday ruşeymi, %2,25 agar, %1,75 kazein, %0,56 askorbik asit, %0,16 benzoik asit ve %0,14 nipagin (ağırlık/hacim) oranlarında hazırlamışlardır. Doğadan getirilen larvaları 3. döneme kadar yapay besinle beslemiş ve bu larvaları farklı Cry proteinleri içeren yapay besinlerle denemeye almışlardır. Çalışma sonucunda böcek mide duvarına bağlanma oranı açısından en etkili proteinin Cry1 Ac olduğunu belirlemişlerdir.

### BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çanakkale ili Merkez ve çevresindeki zeytinliklerden, zeytin fidan tırtılı (*Palpita unionalis* Hübner) ile bulaşık yaprak ve sürgün örnekleri ile bu örneklerden elde edilen zeytin fidan tırtılı bireyleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur (Şekil 1A,B,C,D).



Şekil 1. Zeytin bahçelerindeki zeytin fidan tırtılı ile bulaşık sürgünlerin görünümü.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmaları 2009 yılında Çanakkale İl'ine bağlı Merkez, İntepe ve Bozcaada ilçeleri ile Kumkale ve Dardanos beldelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla zararlının yoğun olduğu Temmuz- Eylül aylarında arazi çalışmaları ile rastgele seçilen zeytin bahçelerinden, zeytin ağaçlarının yaprak ve sürgünleri incelenerek, zeytin fidan tırtılı ile bulaşık örnekler toplanmıştır. Zararlının çeşitli dönemlerdeki larvalarını içeren yaprak ve sürgün örnekleri nem kaybını engellemek için kese kağıdı içerisine yerleştirilmiş ve buz



kutusunda muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Araziden getirilen zararlının birinci dönem larvalarının çıplak gözle ayırt edilemeyecek kadar küçük olmaları sebebiyle larvalar, Olympus SZX9 sterezoom mikroskop altında incelenmiştir. Çalışmanın başlangıcında Bozcaada'dan elde edilen 38 larva, Kumkale TİGEM'den elde edilen 35 larva, Dardanos'tan elde edilen 23 larva ve İntepe'den elde edilen 5 larva ile zeytin fidan tırtılı laboratuvar kolonisi toplamda 101 adet larva ile oluşturulmuştur. Farklı larva dönemlerde bulunan zeytin fidan tırtılı larvaları laboratuvarda kültüre alınmıştır.

Laboratuvarında zeytin ile beslenen zeytin fidan tırtılı popülasyonu oluşturulmuştur. Çalışma boyunca farklı zamanlarda doğadan getirilen Doğadan zaman zaman getirilen zeytin fidan tırtılı larvaları koloniye ilave edilerek devamlı olarak laboratuvar kolonisi genetik popülasyonu güçlendirilmiştir.

### **3.2.2. Laboratuvar çalışmaları**

Araziden getirilen zeytin fidan tırtılı larvaları laboratuvarında  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, %65 oransal nem ve 16:8 fotoperiyotta kültüre alınmıştır. Bunun için 32x22x9 cm boyutunda ve 2,5 L hacminde altında havlu peçete bulunan plastik saklama kutuları kullanılmıştır. Zeytin bahçelerinden getirilen taze zeytin sürgünlerinin kesilen kısımları kurummasını önlemek ve nem kaybını azaltmak için nemlendirilmiş pamuk ile sarılmıştır (Şekil 2A). Bu zeytin sürgünleri plastik kutulara yerleştirilerek zeytin fidan tırtılı larvaları bu sürgünlere aktarılmıştır.

Bu şekilde oluşturulan beslenme kutularında (Şekil 2B) taze sürgün ve yapraklar üzerinde beslenen larvalar, günlük olarak kontrol edilmiştir. Kutularda biriken larva pislikleri ve ölü larvalar vb. uzaklaştırılmıştır. Bu ortamlardaki zeytin yaprakları 2–3 gün arayla yeni sürgün ve yapraklar ile değiştirilmiştir. Beslenme kutularının içinde biriken nem larvalarda enfeksiyon oluşturmaması için yapılan günlük kontrollerle giderilmiştir.



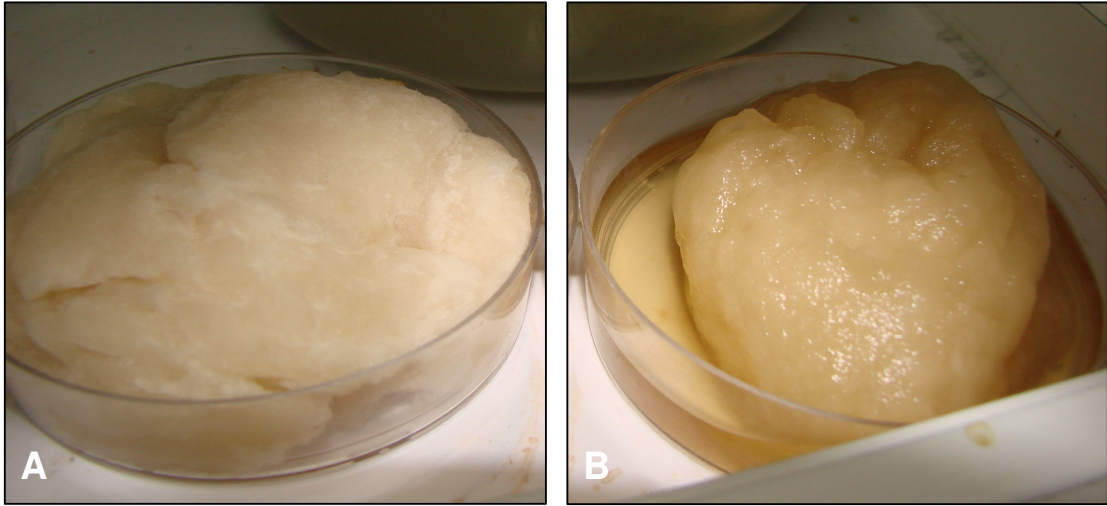
**Şekil 2.** Zeytin fidan tırtılı larva kolonisi beslenme ortamlarının görünümü (A,B)

Gelişme sürelerini tamamlayan larvalardan elde edilen pupalar, beyaz filtre kağıdı içeren petri kaplarına konulmuştur. Erginler için 35x33x35cm boyutlarında, Webb ve Shelton (1988), Sheheta ve ark. (2003) ve Khaghaninia ve Pourabad (2009) tarafından da belirtildiği gibi PVC’den yapılmış ve dört tarafı şifon tül ile çevrili ergin kelebek kafesleri oluşturulmuştur (Şekil 3A).

Erginler çiftleştikten sonra dişiler yumurtalarını kafesin plastik yüzeyi ve şifon tül gibi tüm uygun yüzeylere bırakabilmektedirler. Nishida (1994), Nakayama ve ark.,(2003) ve Honda ve ark., (2004) tarafından konukçu bitkilerin salgıladığı çeşitli kimyasalların böceklerde yumurta bırakmayı artırdığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada da erginlerin kafes içerisine yumurta bırakmalarını teşvik etmek için taze zeytin sürgünleri, uç kısımları su içeren bir kaba daldırılarak kafes içine yerleştirilmiştir (Şekil 3B). Ayrıca erginlerin beslenmeleri için kafeslerin içine petri kutularında %10 ballı su ya da %10 şekerli su ve Gatorate® (enerji içeceği) emdirilmiş pamuklar yerleştirilmiştir (Şekil 4A,B). Ergin kafeslerinde sürgünlere bırakılan yumurtalar (Şekil 5A,B) sürgünler ile birlikte larva beslenme kutularına aktararak larvaların gelişmesi sağlanmıştır. Gelişmesini tamamlayan larvalardan pupalar elde edilmiştir. Bunlardan çıkan erginler ergin kolonisine aktararak zeytin fidan tırtılı laboratuvar kolonisi oluşturulmuştur.

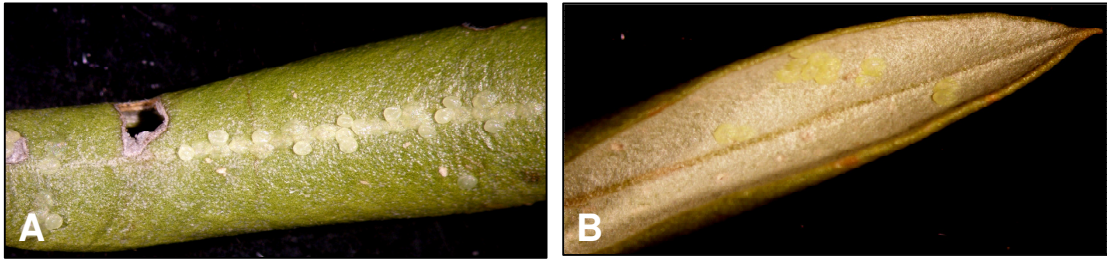


Şekil 3. Zeytin fidan tırtılı ergin kafesinin dış (A) ve iç kısmının görünümü (B).



Şekil 4. Ergin kafeslerindeki %10 Ballı su (A) ve Gatorate® (B) karışımları

Kafesler günlük olarak kontrol edilmiş ve ölen erginler kafeslerden uzaklaştırılmıştır. Enfeksiyon oluşmaması için sıvı besinler iki gün ara ile yenilenmiştir.



Şekil 5. Zeytin yaprağının dış (A) ve iç kısmındaki (B) zeytin fidan tırtılı yumurtalarının görünümü.

### **3.2.2.1. Zeytin fidan tırtılının zeytin üzerindeki biyolojik dönemlerinin belirlenmesi**

Zeytin fidan tırtılının zeytin üzerindeki ergin öncesi dönemlerinin belirlenmesi laboratuvar da  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, %65 oransal nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarında gerçekleştirilmiştir.

#### **3.2.2.1.1. Yumurta dönemi**

Ergin kafeslerinde bulunan zeytin sürgünlerine bırakılan yumurtalar, yumuşak uçlu bir fırça yardımı ile toplanarak nemlendirilmiş siyah filtre kağıdı içeren petri kaplarına tek tek aktarılmıştır.

Yumurtaların boyu ve eninin belirlenmesi için Olympus SZX 9 stereozoom mikroskopunun okülerine yerleştirilmiş mikrometre ile yumurtaların boyu ve eni mikron olarak ölçülmüştür. Değerler milimetreye çevrilerek yumurta büyüklükleri belirlenmiştir. Ayrıca yumurtaların ağırlığının belirlenmesi için analitik terazi ile yumurtaların tartımları yapılmıştır (n=35). Yumurtaların morfolojik özellikleri stereozoom mikroskop altında incelenerek kaydedilmiştir.

Yumurtaların gelişme sürelerinin ve açılma oranlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen deneme her bir petride 100'er adet yumurta olarak 9 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

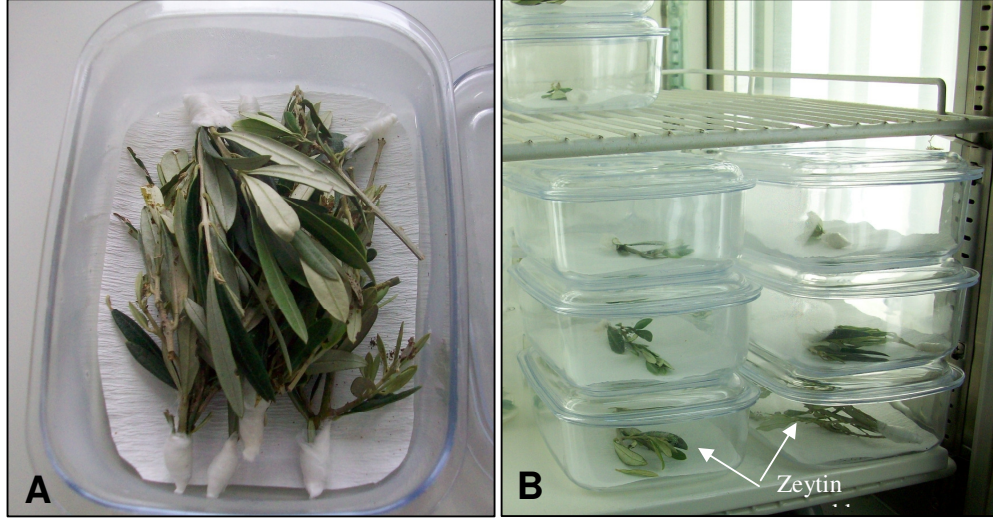
#### **3.2.2.1.2. Larva dönemi**

Zeytin fidan tırtılının larva dönemlerinin belirlenmesinde Genç ve Nation (2004) ve Zobar ve Genç (2008) tarafından belirtilen yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde her bir larva ayrı plastik kutularda beslenerek gelişmeleri boyunca kaç kez deri değiştirdiğinin belirlenmesi için elde edilen kafa kapsülleri toplanmıştır. Her bir kutudan elde edilen kafa kapsülleri stereozoom mikroskop altında incelenene kadar %70 alkolde bekletilmiştir.

Yumurtalardan çıkan larvaların, larva gelişme süresi ve gelişmeleri boyunca kaç kez deri değiştirdiğinin belirlenmesi için, birinci dönem larvalar tek tek içerisinde zeytin yaprakları ve sürgünlerinin bulunduğu 13,5x20x6,5 cm boyutlarında ve 0,80 L hacmindeki plastik kaplara aktarılmıştır (Şekil 6A,B). Yapılan günlük kontrollerle larva gelişmesi izlenmiştir. Kaplardaki zeytin sürgünleri 2-3 gün arayla yenisi ile değiştirilmiştir. Larvaların eni ve boyu stereozoom mikroskop yardımıyla her gün ölçülmüştür. Kapların



günlük kontrollerinde deri değiştiren larvaların bıraktıkları kafa kapsülleri toplanarak %70 EtOH içeren 1,5 ml'lik eppendorf tüplere aktarılmıştır. Ayrıca ağırlıklarının belirlenmesi için analitik terazide günlük olarak tartımlar geręekleřtirilmiřtir (n=14).



**şekil 6.** Zeytin fidan tırtılı larva denemelerindeki kapların görünümü (A,B).

#### **3.2.2.1.3. Pupa dönemi**

Zeytin fidan tırtılı pupalarının boyu ve eni stereozoom mikroskop altında ölçülerek kaydedilmiştir. Ağırlıkları analitik terazide belirlenmiştir (n=35).

Pupaların gelişme süresi, açılma oranı ve pupa döneminde erkek ve dişi bireylere ait morfolojik farklılıklar araştırılmıştır. Bu amaçla Genç 2005'de belirtilen teşhis yöntemi kullanılarak erkek ve dişi pupaların ayrımları 8. ve 9. abdomen segmentleri mikroskop altında incelenerek yapılmıştır. Deneme, pupa oluşumunun ilk gününden itibaren, 14 tekerrürlü ve her tekerrürde 10'ar adet pupa kullanılmak üzere kurulmuştur. Pupaların morfolojik yapıları stereozoom mikroskopta incelenerek mikroskopta bulunan Olympus C7070 dijital kamerası ile incelenmiş ve bu yapılar fotoğraflanmıştır.

#### **3.2.2.1.4. Ergin dönemi**

Zeytin fidan tırtılıının ergin dönemine ait morfolojik yapıları, ergin ömrü, ovipozisyon süreleri ve yumurta bırakma oranı belirlenmiştir. Bunun için 27,7x17,5 cm boyutlarında 4,5 L hacminde plastik çiftleştirme kafesleri şekil 7'de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.

Her kafese 1♀ ve 1♂ ergin konulmuştur. Kafeslere erginlerin beslenmeleri için %10 ballı su emdirilen pamuk ve dişilerin yumurta bırakmasını teşvik etmek için zeytin sürgünü konulmuştur. Bu sürgünler günlük olarak yenilenmiş ve bırakılan yumurtalar mikroskop altında belirlenerek petri kaplarına yumuşak uçlu fırça yardımı ile siyah filtre kağıdı üzerine transfer edilmiştir. Deneme 13 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



**Şekil 7.** Zeytin fidan tırtılı ergin çiftleştirme ortamlarının görünümü.

#### **3.2.2.1.5. Ergin sıvı besin ortamları**

Zeytin fidan tırtılı erginlerinin 4 farklı sıvı besin ortamında ovipozisyon süreleri, yumurta bırakma oranları ve farklı besin ortamlarının ergin ömür uzunluğu üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Bu amaçla çiftleşme kafesleri Şekil 7’de görüldüğü gibi oluşturulmuştur (n=3). Bu kafeslerde %10 ballı su karışımı, arı sıvı besini (%30–36 Sakkaroz, %27–30 Glikoz, %37–40 Fruktoz, %72±2 kuru madde, Ph: 4–6, Kül miktarı max %0,1), Gatorade® ve sadece su içeren ergin beslenme ortamları test edilmiştir. Kafeslerde test edilen ergin besin ortamları iki günde bir yenilenmiştir.

Zeytin fidan tırtılı dişisi hemen her yüzeye yumurta bırakabilmektedir. Bu nedenle yapılan günlük kontrollerde zeytin yaprakları, çiftleşme kafesi, şifon tül vb. bırakılan yumurtalar sayılmıştır. Böylelikle bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı ve ilk ve son bırakılan yumurtaların tarihleri belirlenerek ovipozisyon süreleri hesaplanmıştır. Ölen erginler kafeslerden uzaklaştırılmış ve ergin ömürleri kaydedilmiştir. Bırakılan yumurtaların döllenmiş olup olmadığının belirlenmesi için de yumurtaların açılma oranları hesaplanmıştır.

**3.2.2.2. Zeytin fidan tırtılıının larva yapay besin ortamlarının hazırlanması**

Yapılan literatür araştırması sonucunda zeytin fidan tırtılıının beslenme fizyolojisi üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle zeytin fidan tırtılı ile aynı familyada yer alan kelebeklerle yapılan yapay besin formülasyonları öncelikli olarak test edilmiştir.

**3.2.2.2.1. Test edilen yapay besin I**

*Bicyclus* sp. (Lep.:Nymphalidae) için geliştirilen yapay besin (Bergomaz ve Boppre 1986; Holloway ve ark., 1991) bu çalışmada test edilmiştir. Yapay besin 18,7 g pinto bean, 4,4 g brewer mayası, 0,875 g askorbik asit, 0,125 g kolesterol, 0,125 g sorbik asit, 0,125 g metil paraben, 0,1 g streptomisin, 3,77 g agar, 100 ml saf su ve keten yağı yerine 7 ml zeytinyağı ile hazırlanmıştır.

Bu besin karışımı için, 100 ml saf suya agar yavaşça ilave edilerek iyice çözünmüştür. Diğer malzemeler teker teker ilave edilmiş ve en son pinto bean karışıma dahil edilmiştir. Mikser yardımı ile homojen bir karışım sağlanmıştır. Hazırlanan karışım, plastik saklama kutusuna aktarılarak kullanılıncaya kadar +4°C' de bekletilmiştir.

**3.2.2.2.2. Test edilen yapay besin II**

*Mussidia nigrivenella* (Lep.:Pyralidae) yapay besin ortamı bu çalışmada test edilmiştir. Poitout ve Bues (1970) ve Moyal ve Tran (1991) tarafından geliştirilen besin, 120 ml saf su, 3 g agar, 22,4 g mısır unu, 0,25 g benzoik asit, 0,2 g nipagin, 0,04 g streptomisin ve 2 g brewer mayası kullanılarak hazırlanmıştır.

Yapay besinin hazırlanmasında ilk olarak 60 ml saf su kaynatılmış ve agar kaynayan suya yavaşça ilave edilerek iyice çözünmesi sağlanmıştır. Diğer yandan 60 ml soğuk suya, diğer maddeler konularak 2–3 dk mikserle karıştırılmıştır. Son aşamada agar ılıtıldıktan sonra diğer karışımla birleştirilmiş ve yaklaşık 5 dk mikser ile karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım, plastik kutuda saklanarak kullanılıncaya kadar +4°C' de bekletilmiştir.

**3.2.2.2.3. Test edilen yapay besin III**

*Cactoblastis cactorum* (Lep.:Pyralidae)'un larva beslenmesi için Kfir (1992), Zimmermann (2003), Marti ve ark. (2008) tarafından modifiye edilen besin burada test

edilmiştir. Yapay besinin içeriğinde, 250 ml saf su, 4,5 g agar, 0,42 g sorbik asit, 0,96 g askorbik asit, 10 g sükröz, 0,6 g metil paraben, 18,6 g brewer mayası, 63 g pinto bean ve küf önleyici olarak; 41,8 g propiyonik asit, 4,2 g fosforik asit ve 54 ml saf su karışımının 1,5 ml'si kullanılmıştır. Bu besin üç aşamada hazırlanmıştır. İlk olarak 150 ml suda agar eritilmiştir. Diğer taraftan 100 ml suya diğer karışımlar ilave edilerek homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Son olarak iki karışım birleştirilerek pinto bean ilave edilmiştir. Elde edilen besin plastik kutularda kullanılıncaya kadar +4 °C' de saklanmıştır.

#### **3.2.2.2.4. Test edilen yapay besin IV**

Guy ve ark., (1985) tarafından geliştirilen pinto bean içerikli yapay besin, Genç ve Nation, (2004b) tarafından *Phciodes phaon* (Lep.:Nymphalidae) larva besini olarak kullanılmıştır. Yapay besin, 19 g pinto bean, 14 g buğday rüşeymi, 8 g torula mayası, 6,83 g agar, 0,5 g metil paraben, 0,3 g sorbik asit, 1 g askorbik asit, 0,01 g streptomisin, 0,56 g vitamin karışımı, 182 ml saf su, 1 ml formaldehit ve 0,3 ml propiyonik asit ile hazırlanmıştır. Diyet iki aşamada yapılmıştır. İlk olarak kuru maddeler, pinto bean, buğday rüşeymi, torula mayası, metil paraben ve sorbik asit 82 ml saf su içerisinde 70°C' ye ulaşana kadar ısıtıcı-karıştırıcıda homojen bir karışım sağlanacak şekilde sürekli olarak karıştırılmıştır. Aynı bir beherde 100 ml saf suda 6,8 g agar, kaynatılarak iyice çözünmesi sağlanmıştır. Diğer taraftan 70°C' ye kadar ısınan karışıma formaldehit, vitamin karışımı streptomisin ve askorbik asit ilave edilerek mikser ile 5 dk karıştırılmıştır. Son olarak propiyonik asit karışıma ilave edilerek mikser ile 5dk karıştırılmıştır. Ardından, agarlı karışım da ilave edilmiş ve mikser ile 3–5 dk iyice karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım, plastik kutuda saklanarak kullanılıncaya kadar +4°C' de bekletilmiştir.

#### **3.2.2.2.5. Test edilen yapay besin V**

Bu yapay besin, yapay besin IV' deki gibi hazırlanmıştır. Yapay besinde bulunan kuru madde miktarının %10'u kadar sıvı nitrojende parçalanmış zeytin yaprakları da son olarak besine ilave edilmiştir. Hazırlanan yapay besin plastik saklama kutulara aktararak kullanılıncaya kadar +4 °C' de bekletilmiştir.



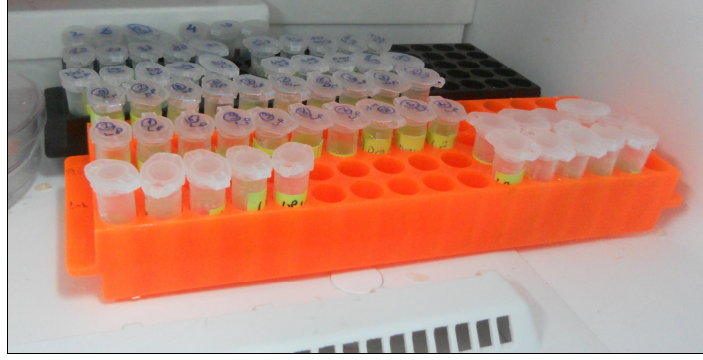
**3.2.2.3. Yapay besin denemelerinin yürütülmesi**

Yapay besin denemesinde kullanılacak larvaların yumurtadan çıktıktan sonra başka bir besinle beslenmemiş olması gerektiği Genç ve Nation (2004b) tarafından bildirilmiştir. Bu nedenle, Webb ve Shelton (1988) tarafından belirtilen yöntemle dişilerin yumurta bırakmaları için yapay ortamlar hazırlanmıştır. Bu amaçla cam etrafına streç film kaplanarak kafese ilave edilmiştir. Zeytin fidan tırtılı ergin kafeslerinden toplanan yumurtalar test edilen yapay besin denemelerinde kullanılmıştır.

Yapay besin ortamlarının test edilmesinde denemeler  $22\pm 2^{\circ}$  C sıcaklıkta, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 30' ar adet larva kullanılarak yürütülmüştür. Yapay besin ortamlarına birinci dönem zeytin fidan tırtılı larvası yumuşak uçlu bir fırça yardımı ile aktarılmıştır (n=30). Denemeler günlük yapılan kontrollerle gözlenmiştir. Yapay besin üzerinde ölen larvalar yapılan kontroller sırasında ortamdan uzaklaştırılarak kayıt edilmiştir. Yapay besin ve pozitif kontrol üzerinde gelişen larvalardan elde edilen pupalar toplanarak kaydedilmiş ve pupaların açılım oranı belirlenmiştir. Test edilen yapay besinler 4x4cm boyutlarında kesilerek yaklaşık olarak 30-35 g ağırlığında tartımları yapıldıktan sonra plastik kutulara yerleştirilmiştir. Yapay besinlerin test edilmesinde pozitif kontrol olarak zeytin yaprakları ve sürgünleri kullanılmıştır.

**3.2.2.4. Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi**

Zeytin fidan tırtılı laboratuvar kolonisinden elde edilen 5. ve 6. dönemdeki larvalar, pupalar ve ergin bireylerin toplam protein miktarının belirlenmesi için Bradford metodu (Bradford, 1976) kullanılarak toplam protein analizi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla zeytin fidan tırtılı örnekleri, sıvı nitrojende ezilerek 0,1 g ağırlığında tartılmış ve eppendorf tüplere konularak  $-20^{\circ}$ C' de saklanmıştır (Şekil 8).



**Şekil 8.** Toplam protein analizi için  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilen zeytin fidan tırtılı örnekleri.

Bradford (1976)'a göre, 0,01 g ağırlığındaki örneklerin eppendorf tüpler içerisinde hazır 0,6 ml Pro preb protein ekstraksiyon buffer ile dokularının parçalanması sağlanmıştır. Örnekler  $-20^{\circ}\text{C}$ ' de 1 saat bekletildikten sonra  $+4^{\circ}\text{C}$ ' de 13000 rpm'de, 20 dk santrifüj edilmiştir. Örneklerin süpernatant kısımları alınarak yeni eppendorf tüplere aktarılmıştır. Örnekler akrilik küvetlere 50  $\mu\text{L}$  aktarılarak üzerlerine 1,5 ml Brillant Blue içeren hazır Bradford solüsyonu ilave edilmiştir. Brillant Blue'nun proteinleri bağlanması için oda sıcaklığında örnekler yaklaşık 40 dk bekletilmiştir.

Örneklerdeki protein oranlarının karşılaştırılması için farklı oranlarda protein içeren BSA (2 mg/ml protein) örnekleri Çizelge 2'deki oranlarda hazırlanmış ve her bir BSA standardı saf su ile 1000 ml'ye tamamlanmıştır. Spektrofotometrede 595 nm dalga boyunda önce standartların ve sonrasında örneklerin absorbans değerleri belirlenerek protein miktarları karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 2.** Protein standardının (BSA) hazırlanması

Protein (mg)	BSA ( $\mu\text{L}$ )
0	0
0,25	125
0,50	250
1,00	500
1,40	700

### İstatistik Analiz

Bu çalışmada zeytin fidan tırtılı ile ilgili veriler değerlendirilmiştir. Birinci aşamada zeytin fidan tırtılına ait larvalarda kafa kapsülü ölçümlerinden elde edilen veriler tekrarlanan ölçümlü deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. Uygulamalar

arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Bonferroni çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 18 paket programı kullanılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında zeytin fidan tırtılı erginlerinin, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bırakılan yumurta sayıları, larva çıkış oranları ve ömür uzunlukları bakımından cinsiyet ve sıvı besin ortamlarının karşılaştırılması ve en iyi sıvı besin ortamının belirlenmesi amacıyla veriler Faktöriyel düzende Varyans Analiz tekniğine uygun olarak analiz edilmiştir. Bu dönemde alınan ölçümlerde tekrür sayısının az olması nedeniyle besin ortamları ve cinsiyetten kaynaklanan farklılıkları karşılaştırmak amacıyla Kruskal Wallis testi ve Dunn-z testi uygulanmıştır. Verilerin analizinde NSCC paket programı kullanılmıştır.

Çalışmanın diğer bir amacı olan zeytin fidan tırtılı yapay ortamlarda larva gelişimi için en uygun besin ortamını ve yapay besinlerden elde edilen erginlerin ovipozisyon süreleri ve ergin ömürleri gibi parametreleri belirlemek amacıyla Faktöriyel düzende Varyans Analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Zeytin fidan tırtılı pupa ve ergin canlılık oranları bakımından besin ortamları arasındaki farklılıkları karşılaştırmak amacıyla Tukey testi yapılmıştır.

**BÖLÜM 4**  
**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

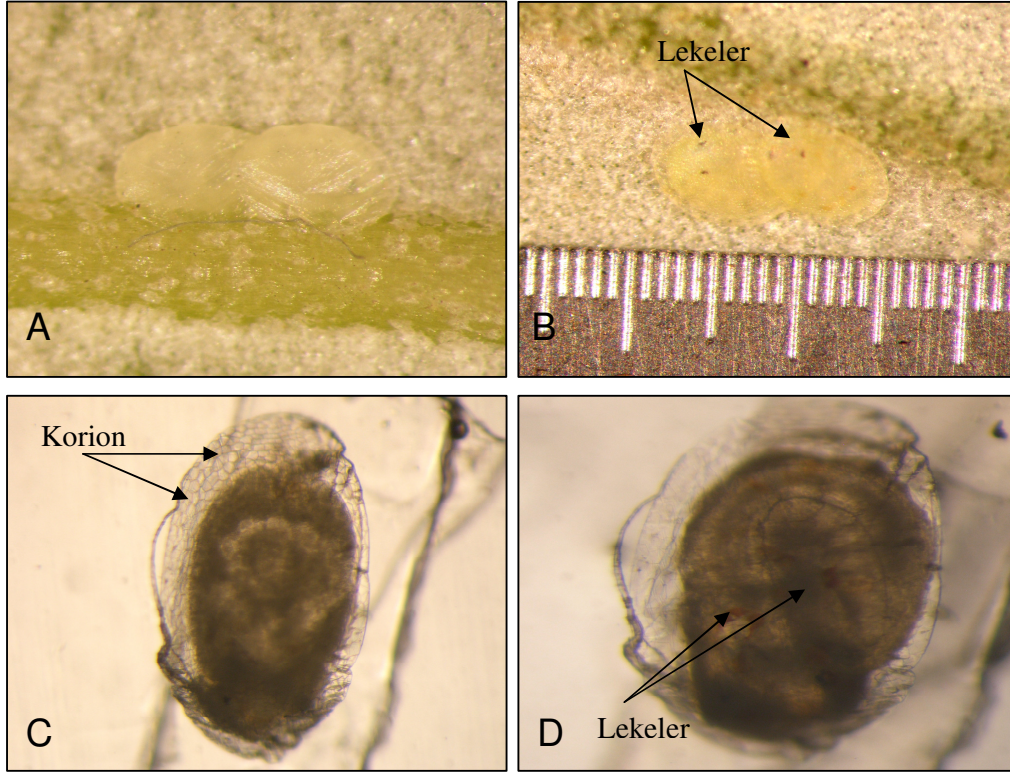
**4.1. Zeytin Fidan Tırtılı'nın Zeytin Üzerindeki Biyolojik Dönemlerinin Belirlenmesi**

**4.1.1. Yumurta dönemi**

Zeytin fidan tırtılı'nın yumurta boyu  $0,80 \pm 0,10$  mm, eni  $0,51 \pm 0,07$  mm ve ağırlığının  $0,0001$  g olduğu belirlenmiştir (n=35).

Zeytin fidan tırtılı erginleri yumurtalarını genellikle zeytin yapraklarının alt kısmına tek tek ya da gruplar halinde bırakmaktadır. Yeni bırakılan yumurtaların sarımsı yeşil renkte olduğu ve yumurta içerisindeki embriyo gelişmesi ile birlikte yumurta renginin koyu kahverengiye dönüştüğü tespit edilmiştir (Şekil 9 A). Yumurtaların dış kısmında bulunan koriyon tabakasının bal peteği şeklinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 9 C). Yumurta bırakıldıktan genellikle iki gün sonra üzerinde siyah ve turuncu düzensiz lekeler oluşmuştur (Şekil 9 B,C). Aynı zamanda yumurta içinde gelişen larvaların ağız parçalarına ait kısımların ve gözlerin belirgin hale geldiği tespit edilmiştir (Şekil 9 D). Yumurtaların  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de ve %65 oransal nemde  $4,16 \pm 0,09$  günde gelişmesini tamamladığı ve larva çıkışlarının olduğu belirlenmiştir.

Zeytin fidan tırtılı yumurtalarının açılma oranı incelendiğinde 100 adet yumurtadan ortalama  $82,67 \pm 2,69$  adet larvanın gelişmesini tamamladığı, bunların  $48,11 \pm 3,27$  adedinin pupa dönemine ulaştığı ve  $17,44 \pm 1,92$  adet dişi ve  $17,67 \pm 1,49$  adet erkek bireyin olduğu tespit edilmiştir (n=9).



**Şekil 9.** Zeytin fidan tırtılı yumurta dönemi A) ilk bırakılan yumurta, B) iki günlük yaşta yumurta, C) yumurta içerisindeki embriyo oluşumu ve koriyon tabakası, D) açılmaya yakın yumurtanın görünümü.

#### 4.1.2. Larva dönemi

Zeytin fidan tırtılı'nın larva dönemi sayısı, yapılan çalışmalar sonucunda deri değiştirme sayıları ve kafa kapsülü ölçümleri ile belirlenmiştir (Çizelge 3). Zeytin fidan tırtılı'nın 6 larva döneminin olduğu ve bu larva dönemlerine ait kafa kapsülü boyu ve çapına ait ortalamalar Çizelge 3'te belirtilmiştir.

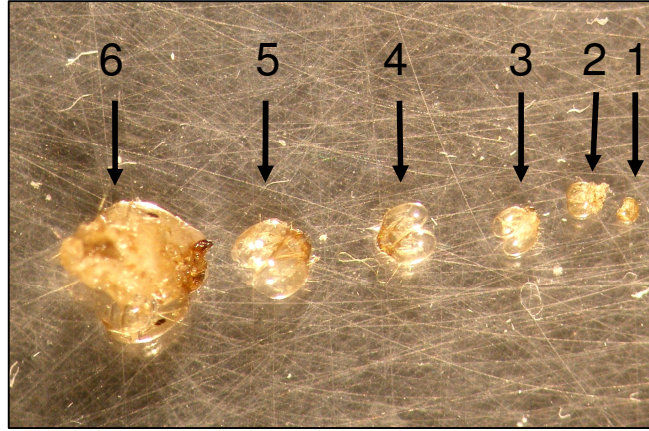
Çizelge 3'te görüldüğü gibi zeytin fidan tırtılı larva dönemlerine ait kafa kapsülü boyu ve çapı ortalaması sırasıyla, 1. larva döneminde  $0,21 \pm 0,02$  mm ve  $0,18 \pm 0,03$  mm, 2. larva döneminde  $0,30 \pm 0,11$  mm ve  $0,27 \pm 0,01$  mm, 3. larva döneminde  $0,45 \pm 0,02$  mm ve  $0,45 \pm 0,02$  mm, 4. larva döneminde  $0,68 \pm 0,02$  mm ve  $0,68 \pm 0,02$  mm, 5. larva döneminde  $1,01 \pm 0,13$  mm ve  $1,03 \pm 0,01$  mm ve 6. larva döneminde  $1,96 \pm 0,44$  mm ve  $1,53 \pm 0,04$  mm olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.** Zeytin fidan tırtılı larva dönemlerinin kafa kapsülü boyu ve çapı (Ort±SH, n=14)

Larva Dönemleri	Kafa Kapsülü Boyu (mm)	Kafa Kapsülü Çapı (mm)
1. dönem	0,21±0,02 A	0,18±0,03 A
2. dönem	0,30±0,11 B	0,27±0,01 B
3. dönem	0,45±0,02 C	0,45±0,02 C
4. dönem	0,68±0,02 D	0,68±0,02 D
5. dönem	1,01±0,13 E	1,03±0,01 E
6. dönem	1,96±0,44 F	1,53±0,04 F

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0,05$ ).  
SH: standart hata

Yapılan istatistik analiz sonucunda zeytin fidan tırtılı laboratuvarında, 6 kez deri değiştirdiği ve 6 larva döneminin olduğu belirlenmiştir ( $P = 0,000$ ) (Çizelge 3) (Şekil 10).



**Şekil 10.** Zeytin fidan tırtılı larva kafa kapsülleri.

Zeytin fidan tırtılı larva dönemlerinin boyu, eni, ağırlıkları ve gelişme süreleri Çizelge 4'te bulunmaktadır. Larvaların morfolojik özellikleri incelendiğinde, birinci dönem larvanın ortalama  $2,15 \pm 0,02$  mm boyunda,  $0,23 \pm 0,05$  mm eninde ve  $0,1 \pm 0,0$  mg ağırlığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Birinci dönem larvalar başlangıçta açık sarımsı renkte ve baş kısmı oldukça belirgindir (Şekil 11A). İkinci dönem larvanın  $2,90 \pm 0,05$  mm boyunda,  $0,33 \pm 0,01$  mm eninde ve  $0,3 \pm 0,0$  mg ağırlığında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Zeytin fidan tırtılı birinci ve ikinci dönem larvaları zeytinin uç sürgünleri üzerinde ördükleri ağların içinde beslenmektedir. İkinci dönem larvalar sarımsı renkte ve baş kısmı vücuduna göre daha koyudur (Şekil 11B). Üçüncü dönem larvanın  $4,38 \pm 0,27$  mm boyunda,  $0,51 \pm 0,03$  mm eninde ve  $0,9 \pm 0,1$  mg ağırlığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Zeytin fidan tırtılı üçüncü dönem larvanın baş kısmının koyu

sarı, ilk thoraks segmentinin açık sarı ve diğer vücut kısımlarının açık yeşilimsi olduğu Şekil 11C’de görüldüğü gibidir. Dördüncü dönem larvanın 6,98±0,33 mm boyunda, 0,86±0,06 mm eninde ve 3,1±0,6 mg ağırlığında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ayrıca dördüncü dönem larvanın üçüncü döneme göre daha koyu yeşil renkte ve baş kısmının açık yeşilimsi olduğu görülmektedir (Şekil 11D). Beşinci dönem larvanın 9,93±0,33 mm boyunda, 1,39±0,07 mm eninde ve 8,6±1,8 mg ağırlığında olduğu belirlenmiştir. Beşinci dönem larvanın dördüncü döneme göre daha koyu yeşil renkte olduğu görülmektedir (Şekil 11E). Altıncı dönem larvanın 14,80±0,37 mm boyunda, 1,88±0,07 mm eninde ve 32,6±2,1 mg ağırlığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Altıncı dönem larvanın diğer larva dönemlerine göre daha koyu yeşil olduğu görülmektedir (Şekil 11F). Zeytin fidan tırtılı larvalarının gelişmesini toplam 23,35±2,13 günde tamamladıkları belirlenmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Zeytin fidan tırtılı larva dönemleri ölçümleri: boy, en ve ağırlık ortalamaları ile gelişme süreleri (Ort±SH, N=14)

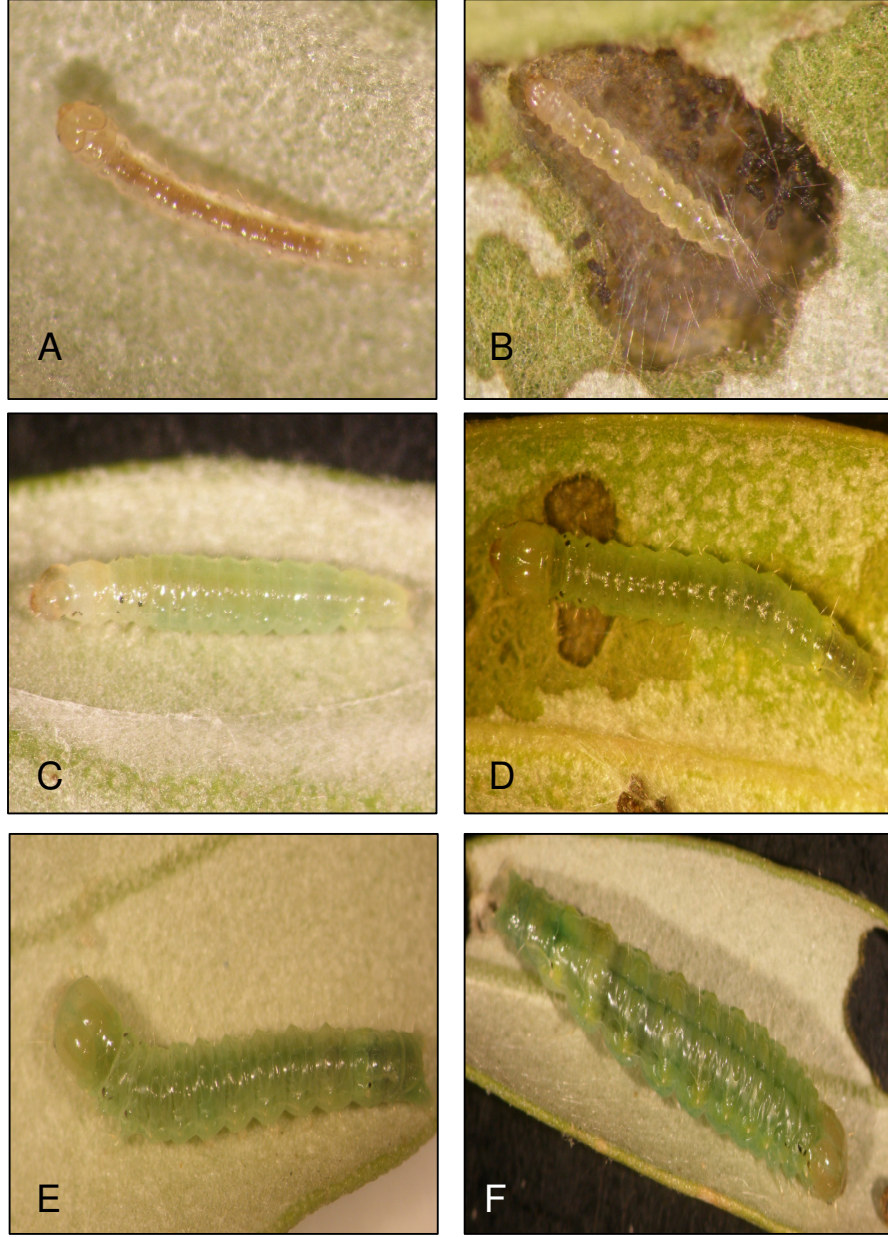
Larva Dönemleri	Boy (mm)	Eni (mm)	Ağırlığı (g)	Gelişme Süresi (Gün)
1.dönem larva	2,15±0,02 A	0,23±0,05 A	0,0001±0,0000 A	2,93± 0,73
2.dönem larva	2,90±0,05 B	0,33±0,01 B	0,0003±0,0000 B	3,42 ±1,55
3.dönem larva	4,38±0,27 C	0,51±0,03 C	0,0009±0,0001 CD	3,42 ±1,15
4.dönem larva	6,98±0,33 D	0,86±0,06 D	0,0031±0,0006 D	3,00 ±0,96
5.dönem larva	9,93±0,33 E	1,39±0,07 E	0,0086±0,0018 E	3,57 ±1,28
6.dönem larva	14,80±0,37F	1,88±0,07 F	0,0326±0,0021 F	7,00 ±1,56

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P≤0,05).  
SH: standart hata

Ayrıca olgun larvanın boy ortalamasının 20,33±2,89 mm, en ortalamasının 3,16±0,38 mm ve ağırlık ortalamasının 0,11±0,03 g olduğu tespit edilmiştir.

Zeytin fidan tırtılıının ergin öncesi gelişme süresinin laboratuvar koşullarında 36,94±1,23 gün olduğu belirlenmiştir (n=13) (Çizelge 4).





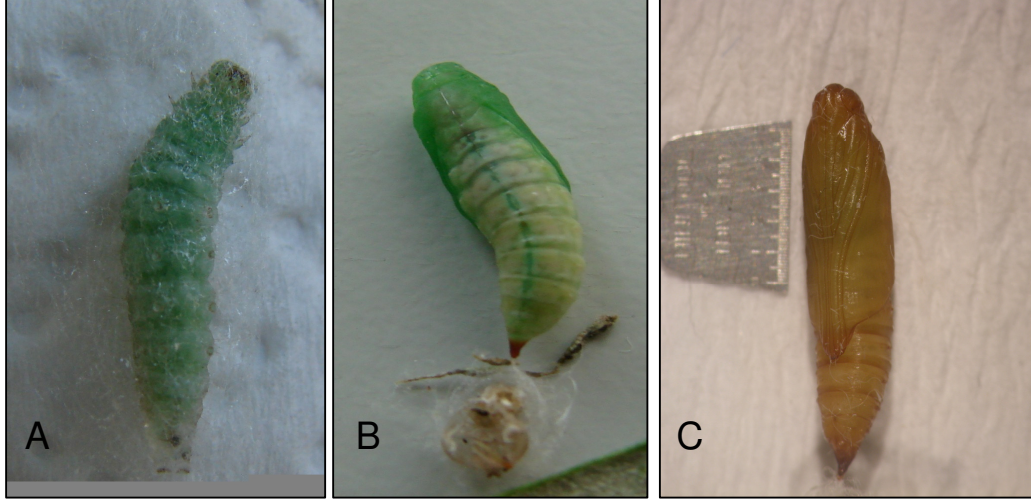
**Şekil 11.** Zeytin fidan tırtılı larva dönemleri A) 1. dönem larva, B) 2. dönem larva, C) 3. dönem larva, D) 4. dönem larva, E) 5. dönem larva, F) 6. dönem larva.

#### 4.1.3. Pupa dönemi

Zeytin üzerinde gelişmelerini tamamlayan olgun larvaların (6. dönem larvalar) buldukları yerde kokon örerek prepupa denilen yarı uyuşuk döneme girdikleri belirlenmiştir. Bu dönemde olgun larva boyu kısalarak hareketsiz halde pupa dönemine hazırlık yapmaktadır (Şekil 12A). Larvaların prepupa dönemini ortalama  $1,81 \pm 0,40$  günde tamamladıkları belirlenmiştir. Bu dönemden sonra dışarıdan bakıldığında pupa



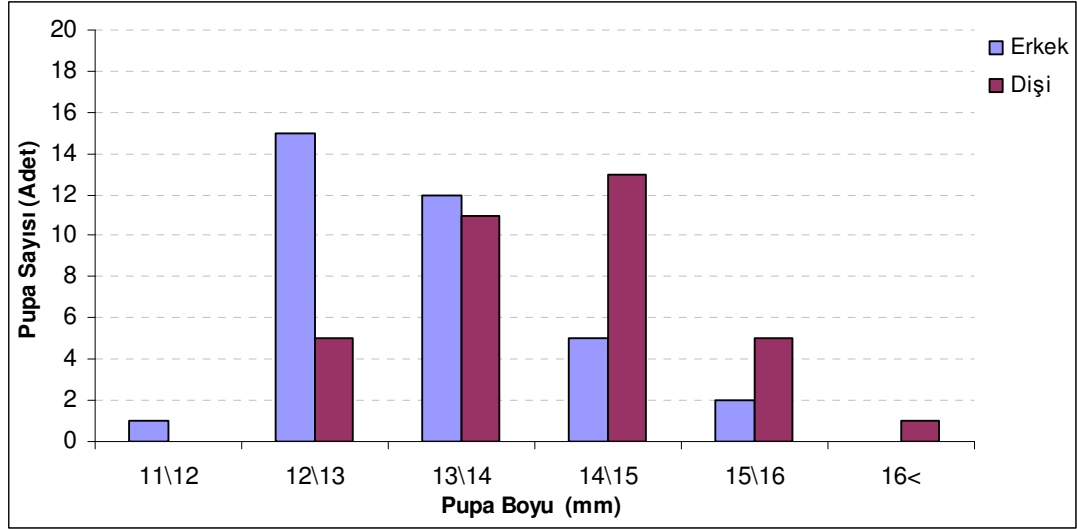
görülmektedir. Yeni oluşan pupaların açık yeşilimsi ve açık kahverengimsi renklere olduğu ve pupa gelişmesiyle birlikte pupa içinde ergine ait organların oluşmaya başladığı (kanatlar, gözler, hortum) ve pupa renginin daha koyu hale geldiği tespit edilmiştir (Şekil 12B,C).



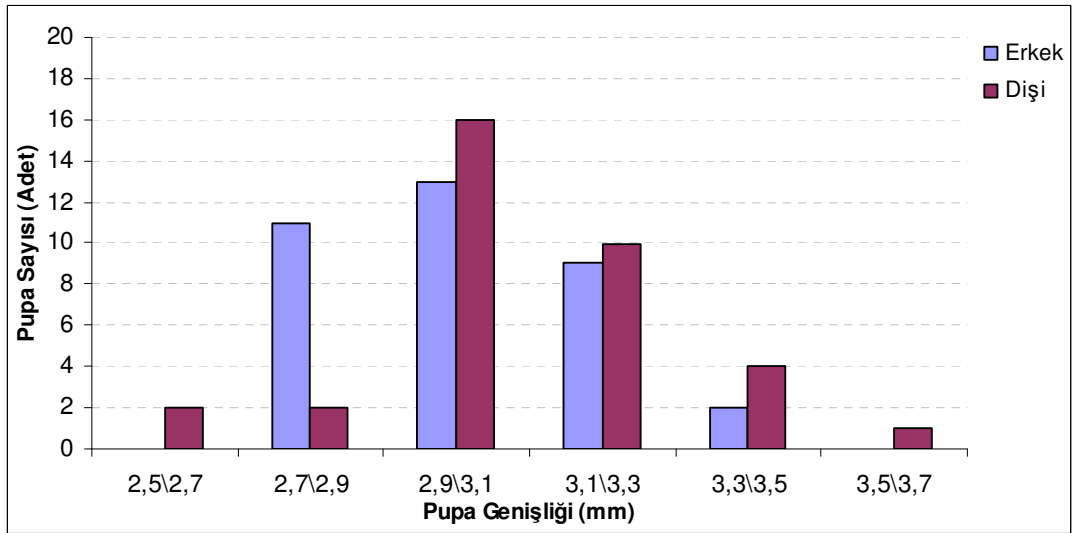
**Şekil 12.** Zeytin fidan tırtılı pre pupa (A), yeni oluşan pupa (B) ve açılmaya yakın pupa (C).

Zeytin fidan tırtılı pupaları ile yapılan denemeler sonucunda, dişi pupanın boyu, eni ve ağırlık ortalamalarının sırasıyla,  $14,01 \pm 0,90$  mm,  $3,07 \pm 0,23$  mm ve  $73,61 \pm 11,77$  mg iken, erkek pupaların boyu, eni ve ağırlık ortalamalarının sırasıyla,  $13,38 \pm 0,80$  mm,  $2,98 \pm 0,21$  mm ve  $70,6 \pm 12,78$  mg olduğu belirlenmiştir (n=35).

Erkek ve dişi pupaların boy ölçümleri Şekil 13'te görüldüğü gibidir. Erkek pupaların %77'sinin 12–14 mm boya sahip olduğu, dişilerin ise %68'inin 13–15 mm boya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 13).

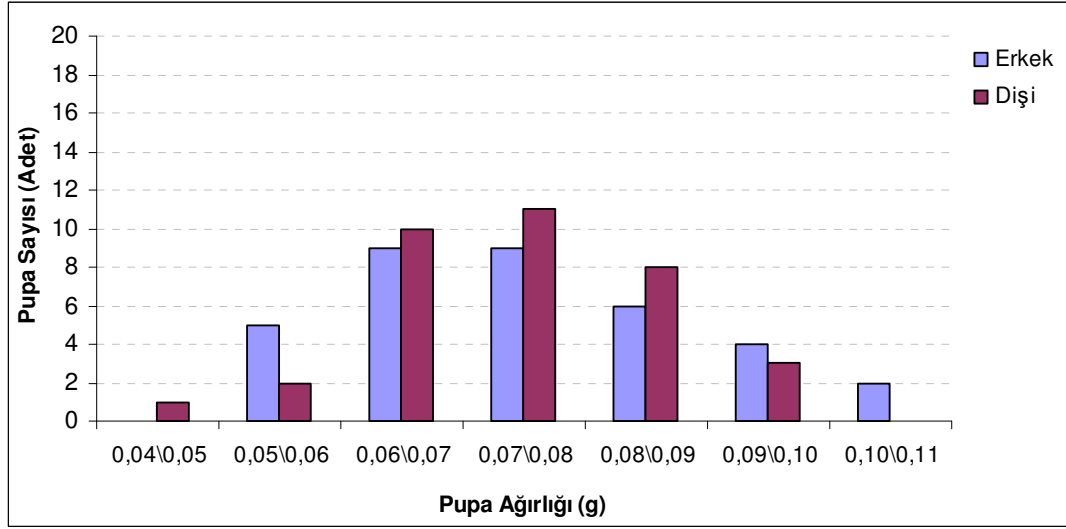


Şekil 13. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının boy ölçümlerine göre dağılımı.



Şekil 14. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının genişlik ölçümlerine göre dağılımı.

Zeytin fidan tırtılı pupalarının genişliğinin cinsiyetlere göre dağılımı Şekil 14'te verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi erkek pupaların %68'inin 2,7–3,1 mm dişilerin %74'ünün ise genişliğinin 2,9–3,3 mm olduğu belirlenmiştir.



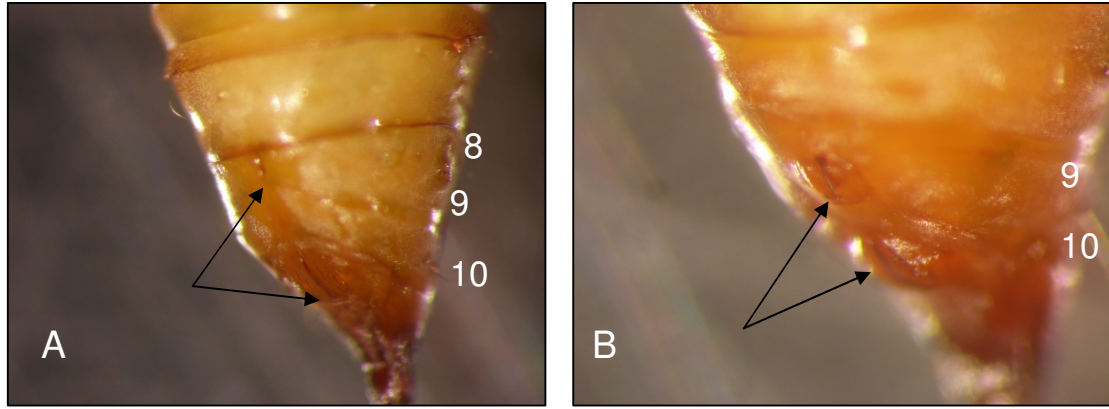
Şekil 15. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının ağırlığa göre dağılımı.

Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının ağırlık gruplarına göre dağılımına bakıldığında ise normal bir dağılım ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 15). Erkek pupaların %68'inin 0,06-0,09 g iken, dişilerin %82'sinin 0,06-0,09 g ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analiz sonucuna göre zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının boyları karşılaştırıldığında aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $F=9,26$ ,  $df=69$ ,  $P=0,003$ ). Pupaların genişlik değerleri ( $F=2,26$ ,  $df=69$ ,  $P=0,138$ ) ve ağırlık değerleri ( $F=1,05$ ,  $df=69$ ,  $P=0,309$ ) cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında aralarındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Pupaların  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve %65 oransal nem koşullarında, gelişme sürelerini  $9,87\pm 1,03$  günde tamamladıkları belirlenmiştir. Pupaların açılma oranının %82,8 olduğu ( $64 \text{ } \sigma$  ve  $52 \text{ } \rho$ ) tespit edilmiştir. Böylece ergin eşey oranının  $1\rho/1,2\sigma$  olduğu belirlenmiştir.

Pupalar morfolojik olarak cinsiyet ayrımı yapmak amacıyla incelendiğinde, onuncu abdomen segmentindeki anal açıklık her iki cinsiyette aynı iken, 8. abdomen segmentindeki belirgin izin sadece dişi bireyi oluşturacak pupalarda bulunduğu (Şekil 16A), erkek bireylerin çıkış yapacağı pupalarda ise bulunmadığı (Şekil 16B) tespit edilmiştir ( $n=14$ ).



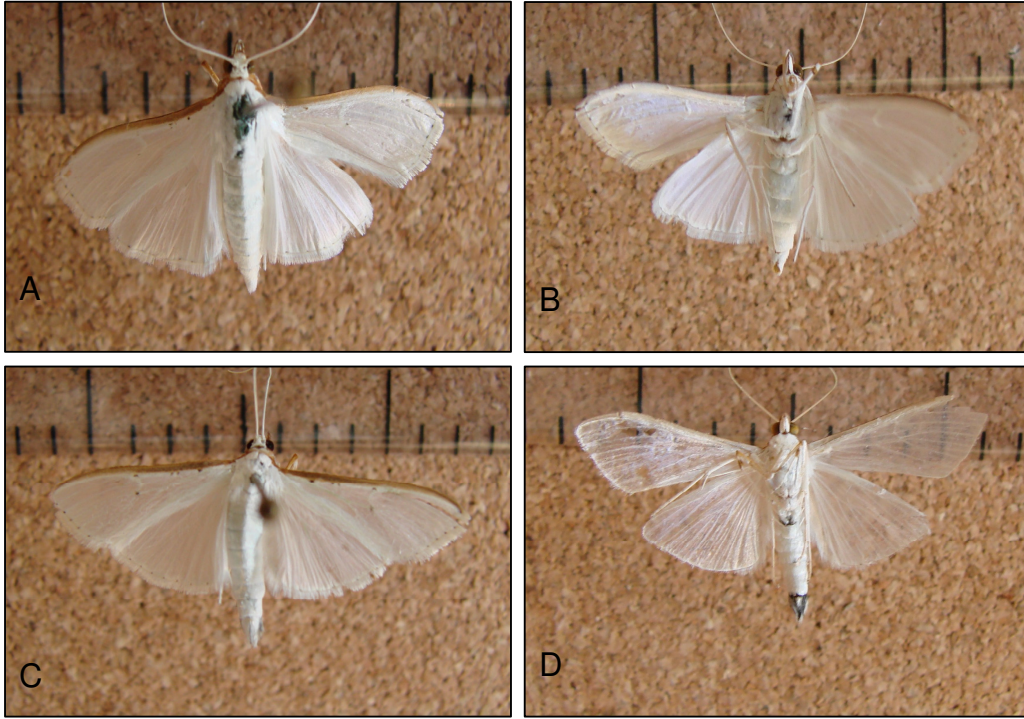
Şekil 16. Zeytin fidan tırtılı dişi (A) ve erkek (B) pupası.

#### 4.1.4. Ergin dönemi

Zeytin fidan tırtılı erginlerinin ömür uzunluğu, yumurta bırakma oranı ve ovipozisyon sürelerini içeren araştırma bulguları Çizelge 5'te görülmektedir. Deneme sonuçlarına göre erkek bireylerin ömrünün en kısa 8 gün, en uzun 26 gün olduğu ve ortalama ömür uzunluğunun erkeklerde  $16,3 \pm 1,21$  gün olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin ömür uzunluğunun en kısa 11 gün, en uzun 26 gün olduğu ve ortalama dişi ömür uzunluğunun  $16,0 \pm 1,57$  gün olduğu belirlenmiştir. Dişilerin laboratuvarında preovipozisyon süresi ortalama  $2,3 \pm 0,32$  gün, ovipozisyon süresi ortalama  $8,0 \pm 0,75$  gün ve postovipozisyon süresi ise ortalama  $2,4 \pm 0,4$  gün olarak tespit edilmiştir. Bu denemelerden elde edilen verilere göre bir dişinin yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısının ortalama  $352 \pm 42,9$  adet olduğu saptanmıştır ( $n=13$ ) (Çizelge 5).

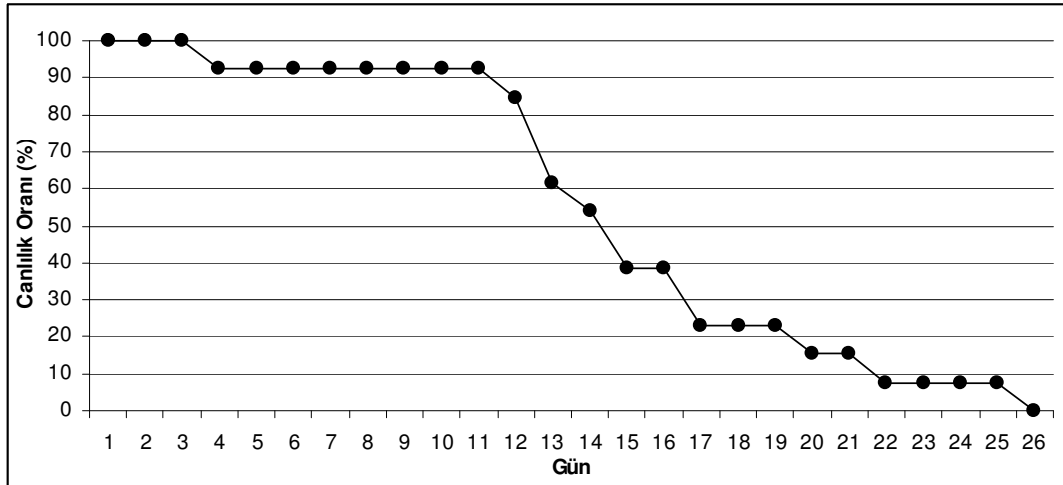
Çizelge 5. Zeytin fidan tırtılı bireylerinin; ergin ömürleri, ovipozisyon süreleri (gün) ve yumurta bırakma oranları (Ort $\pm$ SH,  $n=13$ )

Tekerrür	Ergin ömürleri (gün)		Ovipozisyon Süreleri (gün)			Bırakılan Yumurta Sayısı (adet)
	♀ birey	♂ birey	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	
1	13	8	3	5	4	432
2	14	10	3	5	2	148
3	17	12	4	7	1	447
4	13	13	5	6	1	145
5	11	13	2	5	3	168
6	17	17	1	14	1	385
7	26	26	2	10	1	169
8	22	25	2	11	5	611
9	13	17	2	8	2	496
10	15	12	1	9	4	454
11	12	22	1	9	1	465
12	20	20	2	6	5	388
13	15	17	2	9	2	268
Ort $\pm$ SH	$16,0 \pm 1,57$	$16,3 \pm 1,21$	$2,3 \pm 0,3$	$8,0 \pm 0,7$	$2,4 \pm 0,4$	$352 \pm 42,9$



Şekil 17. Zeytin fidan tırtılı erginleri dişi (A ve B) ve erkek (C ve D).

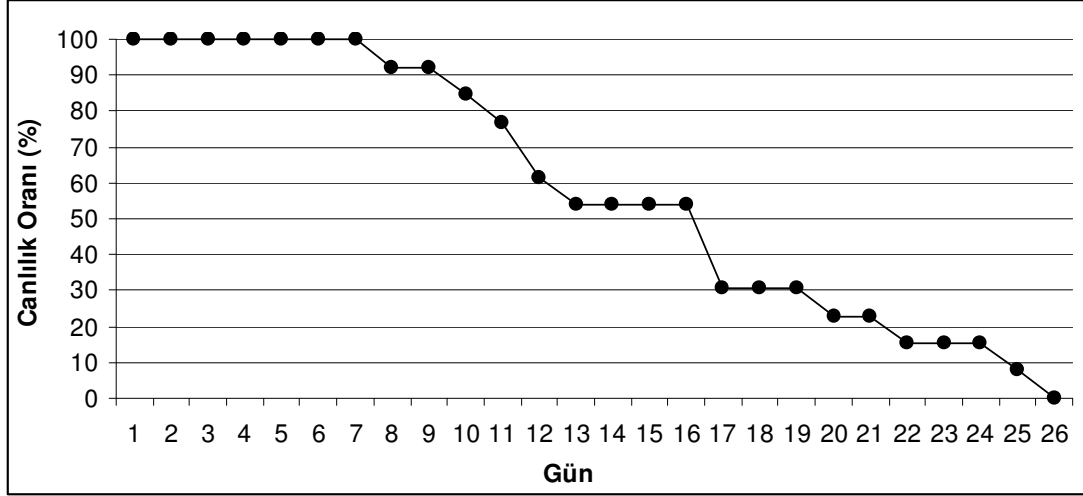
Ayrıca ergin kanat açıklığı  $25\pm 3,3$  mm ve ergin boyu 20 mm olarak belirlenmiştir (n=25) (Şekil 17).



Şekil 18. Zeytin fidan tırtılı ergin dişilerinin günlere bağlı canlı kalma oranı.

Çizelge 5'de 13 tekrürde görülen ♀ ve ♂ bireylerin günlere bağlı ölüm oranları incelenmiştir. Şekil 18'de görüldüğü gibi ergin dişilerin canlılık oranlarına bakıldığında ilk

ölümlerin 3. günde başladığı, 10. güne kadar ölümün görülmediği ve 10. günden sonra sık aralıklarla çok sayıda ergin ölümlerinin gerçekleştiği söylenebilir. En uzun ergin ömrüne sahip olan dişinin ise 26. günde öldüğü kaydedilmiştir.



**Şekil 19.** Zeytin fidan tırtılı ergin erkeklerin günlere bağlı canlı kalma oranları.

Şekil 19' da belirtildiği gibi zeytin fidan tırtılı ergin erkeklerindeki canlılık oranlarına bakıldığında 7. günden itibaren kademeli olarak ölümlerin görüldüğü ve en uzun ergin ömrünün dişilerde olduğu gibi 26 gün sürdüğü görülmektedir.

#### 4.1.5. Ergin sıvı besin ortamları

Ergin beslenmesinin ergin ömür uzunluğuna etkili olduğu bilinmektedir. Bu amaçla zeytin fidan tırtılı ergin sıvı besin ortamlarının ergin ömürlerine, yumurta bırakma oranlarına ve larva çıkış oranlarına etkisi incelenmiştir. Ergin ömürleri karşılaştırıldığında; %10 ballı su ile beslenen erkeklerde ergin ömrü ortalama  $9,33 \pm 3,05$  gün iken dişilerde ergin ömrü ortalama  $12 \pm 1$  gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Ayrıca preovipozisyon süresi ortalama  $2,00 \pm 0,00$  gün, ovipozisyon süresi  $8,3 \pm 0,57$  gün ve postovipozisyon süresi  $1,33 \pm 0,57$  gün olduğu belirlenmiştir. Dişilerin ortalama  $504 \pm 119$  adet yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan larva çıkış oranının %73,17 olduğu tespit edilmiştir ( $n=3$ ) (Çizelge 6).

Arı şurubu ile beslenen erkeklerde ergin ömrü ortalama  $8,0 \pm 2,64$  gün iken dişilerde ergin ömrü ortalama  $10,33 \pm 2,08$  gün olarak belirlenmiştir. Ovipozisyon süreleri incelendiğinde, preovipozisyon süresinin  $2,0 \pm 0,0$  gün, ovipozisyon süresinin  $6,3 \pm 2,08$  gün ve postovipozisyon süresinin  $1,6 \pm 0,57$  gün olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Dişilerin

ortalama 461±151 adet yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan larva çıkış oranının %46,7 olduğu tespit edilmiştir (n=3) (Çizelge 6).

Gatorade® ile beslenen bireylerdeki ergin ömürleri karşılaştırıldığında, erkeklerde ergin ömrünün ortalama 7,3±3,2 gün iken dişilerde ergin ömrünün ortalama 12,6±1,1 gün olduğu belirlenmiştir. Ayrıca preovipozisyon süresinin 2,0±0,0 gün, ovipozisyon süresinin 8,6±2,0 gün, postovipozisyon süresinin 2,3±0,57 gün, dişilerin ortalama 248,3±68,6 adet yumurta bıraktığı (Çizelge 6) ve bu yumurtalardan larva çıkış oranının %51,8 olduğu belirlenmiştir (n=3) (Çizelge 6).

Sadece su ile beslenen bireylerdeki ergin ömürleri incelendiğinde erkeklerde ergin ömrünün ortalama 5,6±0,57 gün dişilerde ise 10±1 gün olduğu belirlenmiştir. Ovipozisyon süreleri incelendiğinde, preovipozisyon süresinin 3,0±0,0 gün, ovipozisyon süresinin 6±1 gün ve postovipozisyon süresinin 1,3±0,57 gün olduğu belirlenmiştir (n=3) (Çizelge 6). Ayrıca dişilerin ortalama 311,3±54,2 adet yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan larva çıkış oranının %79,6 olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Zeytin fidan tırtılı farklı sıvı besin ortamları üzerindeki ergin ömürleri ve ovipozisyon süreleri (Ort±SH)

Sıvı Besin Ortamları	Ergin Ömürleri (Gün)		Preovipozisyon (Gün)	Ovipozisyon (Gün)	Postovipozisyon (Gün)	Bırakılan Yumurta Sayısı (Adet)	Larva Çıkış Oran (%)
	♂	♀					
Ballı su	9,33±1,76	12,00±0,57	2,0±0,0 B	8,33±0,33 A	1,33±0,33 A	504,3±119,0 A	73,17±9,50 A
Anı şurubu	8,0±1,53	10,33±1,20	2,0±0,0 B	6,30±1,20 A	1,60±0,33 A	461,0±151,0 A	46,70±3,00 A
Gatorade	7,3±1,86	12,60±0,66	2,0±0,0 B	8,67±1,20 A	2,30±0,33 A	248,3±68,6 A	51,87±4,03 A
Su	5,6±0,33	10,00±0,57	3,0±0,0 A	6,00±0,57 A	1,30±0,33 A	311,3±54,2 A	79,67±10,5 A

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P≤0,05).

SH: standart hata

Yapılan istatistik analiz sonucuna göre, ballı su ile beslenen erkeklerin ve Gatorade® ile beslenen dişilerin diğer sıvı besinlere göre ortalama daha uzun ergin ömrüne sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 6). Ancak yapılan istatistik analizi sonucunda farklı besinlerle beslenen dişi ve erkeklerin ömür uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak cinsiyetler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (P=0,001). Sadece su ile beslenen bireylerin daha geç yumurta bırakmaya başladığı (3,0±0,0 gün) belirlenmiştir (Çizelge 6). Preovipozisyon süreleri karşılaştırıldığında ortalamalar arasındaki fark önemli (P=0,012) iken, ovipozisyon (P=0,110), postovipozisyon (P=0,216) süreleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). Ayrıca bırakılan yumurtaların (P=0,442) ve açılan

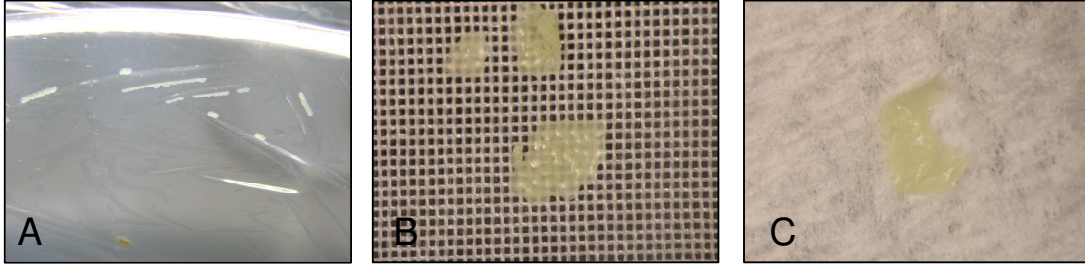


yumurtaların ( $P=0,092$ ) ortalamaları arasındaki farkın da istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 6).



**Şekil 20.** Zeytin fidan tırtılı erginlerinin besin ortamları: A) %10 ballı su, B) arı şurubu, C) Gatorade®, D) su.

Dişilerin yumurtalarını konukçu bitki (zeytin) dışında kafesin plastik yüzeylerine, şifon tüle ve peçeteye de bıraktıkları görülmüştür (Şekil 21).



**Şekil 21.** Zeytin fidan tırtılı erginlerinin A) plastik, B) şifon tül ve C) peçete yüzeylerine bırakılan yumurtalarının görünümü.

#### **4.1.6. Zeytin fidan tırtılı yapay besin ortamları**

Yapay besin ortamları üzerinde zeytin fidan tırtılı canlı kalma oranları ve en uygun yapay besinin tespit edilmesi amacıyla hazırlanan yapay besinler test edildi. Hazırlanan yapay besin I ve II' de zeytin fidan tırtılı larvalarının beslenmediği belirlenmiştir (Çizelge 8). Yapay besin III' de ise larvaların beslendiği ancak pupa oluşturamadığı görülmüştür. Sadece yapay besin IV (Pinto bean besini) 'de zeytin fidan tırtılı larvalarının beslendiği ve geliştiği görülmüştür. Bundan dolayı yapay besin IV ve yapay besin V (%10 zeytin yaprakları ilaveli pinto bean besini)'de larvaların pupa oluşturduğu ön denemelerde belirlenmiştir (Şekil 22).



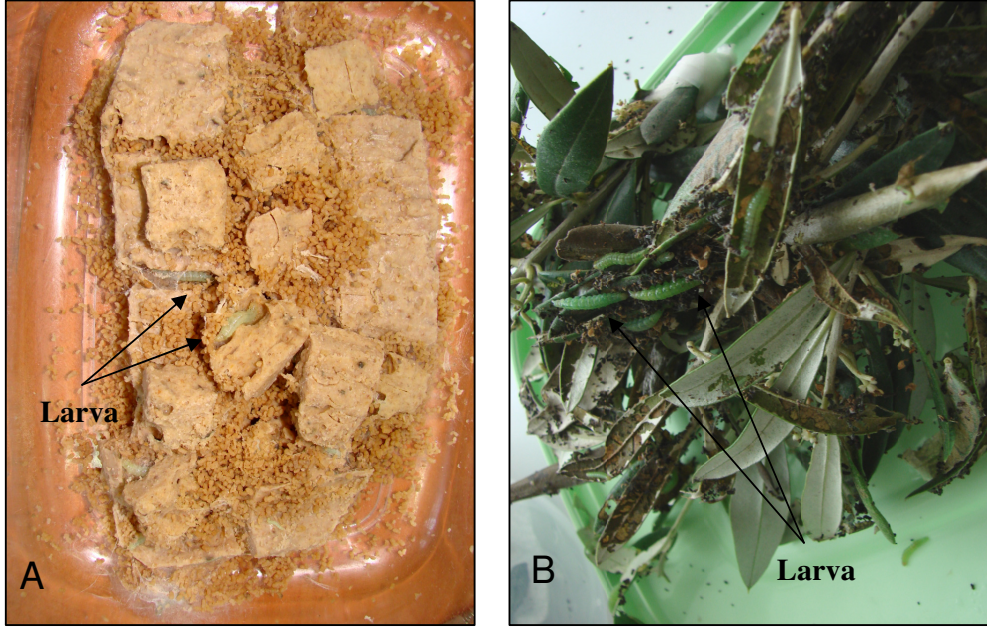
**Çizelge 7.** Test edilen zeytin fidan tırtılı yapay besin ortamları (Ort ±SH)

Test Edilen Besin Ortamları	Test Edilen Larva Sayısı (n=4)	Pupa Sayısı	Ergin Sayısı
Zeytin yaprakları	30	18,0±0,408 B	13,0±0,81 A
Yapay besin I	30	0	0
Yapay besin II	30	0	0
Yapay besin III	30	0	0
Yapay besin IV	50	32,3±3,93 A	18,6±1,33 A
Yapay besin V	30	14,5±0,289B	8,25±0,48 A

Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P≤0,05).  
SH: standart hata

Deneme sonuçlarına göre zeytin yapraklarındaki pupaların sayısı ortalama 18,0±0,408 adet, yapay besin IV’ deki pupaların sayısı ortalama 14,5±0,289 adet ve yapay besin V’ de 50 adet larvadan elde edilen pupaların sayısı 32,3±3,93 adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Test edilen besin ortamlarındaki ergin sayıları zeytinde ortalama 13,0±0,81 adet iken, yapay besin IV’ de 18,6±1,33 adet ve yapay besin V’ de 8,25±0,48 adet olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle pozitif kontrol olan zeytin yapraklarındaki larvaların canlı kalma oranı %60 iken, yapay besin V’ de beslenen larvaların canlı kalma oranının % 48,3 olduğu ve yapay besin IV’ de ise larvaların canlı kalma oranının %64,6 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen pupalardan çıkan erginlerin çıkış oranları pozitif kontrolde % 72,05 iken, yapay besin IV’ de %58,3 ve yapay besin V’ de %56,7 olarak belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizin sonucuna göre test edilen besinlerin pupa çıkışlarına etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (P=0,038) (Çizelge 7). Yapay besin IV’ de pupa çıkışının kontrole ve yapay besin V’ göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Test edilen besinlerin ergin çıkışlarına etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (P= 0,06) (Çizelge 8).



**Şekil 22.** Zeytin fidan tırtılı yapay besin V' de gelişen larvalar (A) ve zeytinde beslenen larvalar (B).

Yapay besin IV' de pupa boyunun  $12,980 \pm 0,090$  mm, pupa eninin  $3,160 \pm 0,020$  mm ve pupa ağırlığının  $60,53 \pm 2,06$  mg olduğu, yapay besin V' de pupa boyunun  $12,912 \pm 0,116$  mm, pupa eninin  $2,970 \pm 0,024$  mm ve pupa ağırlığının  $49,42 \pm 2,54$  mg olduğu belirlenmiştir. Zeytinde ise, pupa boyunun  $13,570 \pm 0,124$  mm, pupa eninin  $3,06 \pm 0,02$  mm ve pupa ağırlığının  $63,88 \pm 2,42$  mg olduğu tespit edilmiştir. Yapay besin IV, yapay besin V ve zeytinin zeytin fidan tırtılına pupa eni, boyu ve ağırlığı üzerindeki etkisi karşılaştırıldığında, besinin pupa boyu ( $F= 9,90$ ,  $df=224$ ,  $P=0,000$ ), eni ( $F=12,82$ ,  $df=224$ ,  $P=0,000$ ) ve ağırlığı ( $F= 8,94$ ,  $df= 224$   $P=0,000$ ) üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Zeytinde, yapay besin IV ve yapay besin V' de beslenen bireylerden elde edilen erginlerin üreme potansiyellerine bakıldığında, ovipozisyon süreleri, ergin ömürleri, bırakılan yumurtaların sayısı, açılan yumurta sayısı ve yumurta gelişme süresi Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 8.** Zeytinde, yapay besin IV ve yapay besin V’ de beslenen zeytin fidan tırtılı erginlerinin deneme bulguları (Ort±SH)(n=10)

Test Edilen Besinler	Preovipozisyon (Gün)	Ovipozisyon (Gün)	Postovipozisyon (Gün)	♂ Ömrü (Gün)	♀ Ömrü (Gün)	Bırakılan Yumurtaların Sayısı (Adet)	Açılan Yumurta Sayısı (Adet)
Zeytin	2,30±0,32 A	8,00±0,75A	2,40 ±0,43 A	16,3±1,21 A	16,00±1,57 A	352,0±42,9 A	281,6±15,5 A
Y.B. IV	2,00±0,33 A	7,60±0,73AB	3,00±0,29 A	14,1±1,35 A	14,9±0,9 A	402,2±28,1 A	204,0±14,1 A
Y.B. V	1,80±0,38 A	5,20±1,15B	2,30±0,47 A	9,00±0,91 B	10,10±1,56 B	271,9±59,5 A	193,9±24,4 A

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P≤0,05).  
Y.B. : Yapay Besin, SH: standart hata

Dişilerin preovipozisyon süresinin yapay besin IV’ de 2,00±0,33 gün, yapay besin V’ de 1,80±0,38 gün ve zeytinde 2,30±0,32 gün olduğu, ovipozisyon süresinin yapay besin IV’ de 7,60±0,73 gün, yapay besin V’ de 5,20±1,15 gün ve zeytinde 8,00±0,75 gün, postovipozisyon süresinin yapay besin IV’ de 2,40 ±0,43 gün, yapay besin V’ de 3,00±0,29 gün ve zeytinde 2,30±0,47 gün olduğu saptanmıştır (n=10) (Çizelge 8). Bir dişinin ortalama ömür uzunluğu yapay besin IV’ de 14,9±0,9 gün, yapay besin V’ de 10,10±1,56 gün ve zeytinde 16,00±1,57 gün olduğu, erkeğin ömür uzunluğunun ise yapay besin IV’ de 14,1±1,35 gün, yapay besin V’ de 14,1±1,35 gün ve zeytinde 16,3±1,21 gün olduğu belirlenmiştir (n=10) (Çizelge 8).

Çizelge 8’de belirtildiği gibi yapay besin IV’ de bir dişi 402,2±28,1 adet yumurta bırakırken, yapay besin V’ de bir dişi 271,9±59,5 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Zeytinde ise bir dişinin 352±42,9 adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Açılan yumurta sayıları zeytinde 281,6±15,5 adet, yapay besin IV’ de 204,0±14,1 adet ve yapay besin V’ de 193,9±24,4 adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Yumurtaların gelişme sürelerinin zeytinde 4,16 ±0,09 gün (n=68), yapay besin IV’ de 5,13±0,04 gün (n=60) ve yapay besin V’ de 4,22±0,05 gün (n=61) olarak tespit edilmiştir. Yumurtaların açılma oranlarına bakıldığında zeytinde %80 iken, yapay besin IV’ de %51,7 ve yapay besinde V’ de % 60,8 olduğu belirlenmiştir. Bırakılan yumurtaların bazılarının açılmadığı görülmüş bu durumun dişilerin çiftleşmemiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yapılan istatistik analiz sonucunda, zeytin ve yapay besin IV’ de gelişmesini tamamlayan bireylerin yapay besin V’ de gelişmelerini tamamlayan bireylere göre daha uzun ergin ömrüne ve ovipozisyon süresine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 8). Ancak zeytinde ve yapay besinlerde gelişen bireylerin bıraktığı yumurtaların sayısına (P=0,09) ve açılan yumurta sayılarına test edilen besinlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (P=0,107) (Çizelge 8).

**4.1.6. Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi**

Zeytinde yetiştirilen zeytin fidan tırtılı bireylerinin toplam protein miktarları araştırılmıştır. Yapılan ölçümler sonrasında zeytin yapraklarının ortalama  $0,045\pm 0,009$  mg/ml protein içerdiği belirlenmiştir.

**Çizelge 9.** Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi sonuçları (Ort $\pm$ SH)

Örnekler	Toplam Protein Konsantrasyonu (mg/ml)
Zeytin	$0,045\pm 0,009$
5. Dönem Larva	$1,910\pm 0,324$
6. Dönem Larva	$1,648\pm 0,192$
Pupa	$2,215\pm 0,234$
Laboratuvar Kolonisi ♀	$1,299\pm 0,220$
Laboratuvar Kolonisi ♂	$1,420\pm 0,071$
Doğal Popülasyon ♀	$1,71\pm 0,0189$
Doğal Popülasyon ♂	$1,200\pm 0,496$

Zeytin fidan tırtılı'nın 5. dönem larvalarında  $1,910\pm 0,324$  mg/ml protein, 6. dönem larvalarında  $1,648\pm 0,192$  mg/ml protein, pupalarında ortalama  $2,215\pm 0,234$  mg/ml protein, laboratuvar kolonisi dişi ve erkeklerinde sırasıyla ortalama  $1,299\pm 0,220$  mg/ml protein ve  $1,4203\pm 0,0713$  mg/ml protein, doğal popülasyondan elde edilen dişilerde ve erkeklerde ise sırasıyla ortalama  $1,715\pm 0,018$  mg/ml protein ve  $1,202\pm 0,496$  mg/ml protein olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Yapılan çalışmada, zeytin fidan tırtılı yumurta boyunun  $0,80\pm 0,10$  mm, eninin  $0,51\pm 0,07$  mm ve ağırlığının  $0,0001$  g olduğu belirlenmiştir. Yapılan benzer bir çalışmada da zeytin fidan tırtılı yumurtasının ortalama  $0,9$  mm boyunda olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2005). Başka bir çalışmada ise yumurta boyutlarının  $0,5-1$  mm olduğu belirtilmiştir (Khaghaninia ve Pourabad, 2009). Kelebek yumurtaları ile ilgili genel çalışmalar incelendiğinde, domates güvesinin (*Tuta absoluta* Myrick, Lep: Gelechiidae) silindirik açık sarımsı olduğu ve  $0,4$  mm boyunda ve  $0,2$  mm eninde olduğu belirtilmiştir (Keçeci, 2010). Harnup güvesinin (*Ectomyelois ceratoniae* Zell, Lep.: Pyralidae) yumurtasının  $0,7$  mm boyunda ve  $0,5$  mm eninde, bırakılan yumurtaların ovalimsi şekilde ve açık renklerde olduğu, açılmaya yakın yumurtanın turuncu renge dönüştüğü bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Zeytin fidan tırtılı larvalarının gelişme süresini laboratuvarında,  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de, %65 oransal nemde ve 16:8 fotoperiyotta,  $23,35\pm 2,13$  günde tamamlayarak 6 larva dönemini geçirdiği belirlenmiştir. Ayrıca ergin öncesi gelişme süresinin  $36,94\pm 1,23$  gün sürdüğü

tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, Khaghaninia ve Pourabad (2009) tarafından *Palpita unionalis* ile yapılan bir çalışmada 27°C’ de ve %65 oransal nemde ergin öncesi gelişme süresinin 34,9 gün olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada bulunan gelişme süresinin daha kısa olmasının sıcaklığın yüksek olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir. Ayrıca bu çalışmada zararlının 5 larva dönemi geçirdiği belirtilmiştir. Deri değiştirme sayısındaki bu farklılığın farklı yetiştirme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tunaz, (2004) tarafından belirtildiği gibi böceklerde deri değiştirme veya bir biyolojik dönemden diğerine geçişte juvenil hormon, ecdyson hormonu, eclosion hormonu ve ecdysis uyarıcı hormonları tarafından kontrol edilmekte ve çevre şartlarındaki değişikliklerin de bu hormonların salgılanması üzerinde etkili olarak, normalden daha fazla deri değiştirme, larvaların kokon oluşturmada pupa olması ve ergin böceklerin kanatlarının anormal olması gibi sonuçlar ortaya çıkarabildiği bilinmektedir. Örneğin; Fasulo ve Knox (1998) tarafından yapılan bir çalışmada *Plodia interpunctella* (Lep.:Pyralidae)’nın farklı koşullarda 5-7 larva dönemi geçirdiği bildirilmiştir.

Zeytin fidan tırtılıının farklı dönemlerdeki larvalarının boyutları ve ağırlıkları incelendiğinde, I. dönem larvasının ortalama 2,15±0,02 mm boyunda, 0,23±0,05 mm eninde ve 0,1±0,0 mg ağırlığında olduğu, II. dönem larvasının 2,90±0,05 mm boyunda, 0,33±0,01 mm eninde ve 0,3±0,0 mg ağırlığında olduğu, III. dönem larvasının 4,38±0,27 mm boyunda, 0,51±0,03 mm eninde ve 0,9±0,1 mg ağırlığında olduğu IV. dönem larvasının 6,98±0,33 mm boyunda, 0,86±0,06 mm eninde ve 3,1±0,6 mg ağırlığında olduğu, V. dönem larvasının 9,93±0,33 mm boyunda, 1,39±0,07 mm eninde ve 8,6±1,8 mg ağırlığında olduğu ve VI. dönem larvasının 14,80±0,37 mm boyunda, 1,88±0,07 mm eninde ve 32,6±2,1 mg ağırlığında olduğu belirlenmiştir. Zeytin fidan tırtılında larva boyutları ile ilişkili bir çalışma literatürde yer almamaktadır. Zeytin fidan tırtılı ile aynı familyada yer alan başka böceklerle yapılan çalışmalar incelendiğinde, Holland (2003) tarafından Senita kelebeğinin (*Upiga virescens* Hulst (Lep.:Pyralidae) 3 kafa kapsülü bıraktığı ve I.dönem larvanın boyunun 0.428±0.011 mm, II. dönem larvanın boyunun ortalama 0.637±0.005 mm ve III. dönem larvanın boyunun ortalama 1.04±0.011 mm olduğu bildirilmiştir. Shoo ve Jha (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, *Autocharis albizonalis* Hampson (Lep:Pyralidae) kelebeğinin 5 larva dönemi geçirdiğini ve I. dönem larvanın boy ortalamasının 4,9±1,08 mm, II. dönem larvanın boy ortalamasının 10±2 mm, III. dönem larvanın boy ortalamasının 12,3±2,2 mm, IV. dönem larvanın boy ortalamasının 14,8±2,7 mm ve V.dönem larvanın boy ortalamasının 19,5±3,5 mm olduğu belirtilmiştir.

Zeytin fidan tırtılı pupalarının laboratuvar koşullarında açılma oranları ve eşey oranları araştırıldığında, açılma oranının %82,8 olduğu ve pupalardan 64 ♂ ve 52 ♀ çıktığı ve eşey oranının 1♀/1,2♂ olduğu tespit edilmiştir. Khaghaninia ve Pourabad (2009) ise, zeytin fidan tırtılı pupalarının canlı kalma oranının %70 olduğunu, 37 ♀ ve 33 ♂ ile eşey oranının da benzer şekilde 1♀/1,12♂ olduğunu bildirmiştir.

Genç (2005) tarafından *Phyciodes phaon* (Lep:Pyrilidae) kelebeğinin erkek ve dişi cinsiyet ayrımları için zeytin fidan tırtılı pupa dönemi incelendiğinde pupaların onuncu abdomen segmentindeki anal açıklığın her iki cinsiyette aynı olduğu ancak 8. abdomen segmentindeki belirgin izin sadece dişi bireyi oluşturacak pupalarda bulunduğu, erkek bireylerin çıkış yapacağı pupalarda ise bulunmadığı belirlenmiştir. Zeytin fidan tırtılı pupalarında da benzer şekilde araştırma bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Zeytin fidan tırtılı pupalarının laboratuvar ortamında ergin ömürleri incelendiğinde, bir dişinin ortalama 16,00±1,57 gün, bir erkeğin ortalama 16,3±1,21 gün ömür uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Bir dişinin bıraktığı yumurtaların ortalama sayısının 352±42,9 adet olduğu saptanmıştır. Ayrıca preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin sırasıyla ortalama 2,3±0,3 gün, 8,0±0,7 gün ve 2,4 ±0,4 gün olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, Khaghaninia ve Pourabad (2009) tarafından yapılan çalışmada, erkeklerin ergin ömrünün ortalama 14,1 gün (8–26) iken, dişilerin ergin ömrünün ortalama 12,3 (7–21) gün olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bir dişinin ergin ömrü boyunca bıraktığı yumurtaların ortalama 385 (212–419) adet olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları Khaghaninia ve Pourabad (2009) ile paralellik göstermektedir. Kumral ve ark. (2007)'da benzer şekilde zeytin fidan tırtılı dişisinin ortalama 390,30±52,21 adet (194–390) yumurtayı konukçu bitki (zeytin) üzerine bıraktığını ve preovipozisyon ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin ortalama 2,75± 0,32 gün, 9,15 ±0,74 gün ve 1,87 ±0,29 gün olduğunu belirtmişlerdir. Vassilaina-Alexopoulou ve Santorini (1973) zeytin fidan tırtılı ile yaptıkları çalışmada, bir dişinin ergin ömrü boyunca 86 ile 515 arasında ortalama 209 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Shehata ve ark. (2003) ise, Nisan ve Haziran aylarında laboratuvar koşullarında, ilk dölde dişilerin 630–653 yumurta bırakırken, ikinci dölde bu sayının 425-493'e düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca preovipozisyon süresinin ilk dölde ortalama 2,1±0,11 (2–3) gün, ovipozisyon süresinin ortalama 12,7±0,27 (10–15) gün ve postovipozisyon süresinin ortalama 0,8±0,01 (1–2) gün iken, ikinci dölde preovipozisyon süresinin ortalama 1,7±0,09 (1–2) gün, ovipozisyon süresinin ortalama 10,5±0,25 (7–15) gün ve postovipozisyon süresinin de ortalama 1,0±0,01 (<1–2) gün olduğu ifade edilmiştir. Loi (1990) ise, bir

dişinin 25°C’ de ortalama 320 adet yumurta bıraktığını ifade etmiştir. Badawi ve ark. (1976) tarafından yapılan bir çalışmada ise, 27,5°C’ de %65 oransal nemde dişilerin 414 yumurtadan daha az sayıda yumurta bıraktıkları bildirilmiştir.

Zeytin fidan tırtılı ergin sıvı besin ortamları incelendiğinde bırakılan yumurta sayısının %10 ballı suda 504,3±119,0 adet, arı şurubunda 461,0±151,0 adet, Gatorade®’ de 248,3±68,6 adet ve sadece suda 311,3±54,2 adet olduğu belirlenmiştir. Böylelikle %10 ballı su ile beslenen zeytin fidan tırtılı erginlerinin ortalama bıraktıkları yumurta sayılarının diğer besinlere oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Zeytin fidan tırtılı ergin besin çeşitleri ilk kez bu çalışmada ortaya konulmuştur. Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, Alkaş (2007)’ a göre Howell (1981) lepidoptera takımına ait türlerde genellikle ergin döneminde beslenmeye ihtiyaç duyulmadığını ve larva döneminde alınan besin maddelerinin erginin bıraktığı yumurta sayısını etkilediğini bildirmiştir. Alkaş (2007)’ a göre Leather ve Mackenzie (1994) lepidoptera takımında ergin vücut büyüklüğünün ve ağırlığının bırakılan yumurta sayısını etkilediğini belirtmişlerdir. Böceklerde ergin öncesi dönemlerde depolanan besinin ergin dönemde kullanıldığı ve ergin öncesi dönemde alınan besinin kalitesinin ergin dönemdeki besin ihtiyacını etkilediği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Trager, 1953; House, 1977; Emre ve Yazgan, 1990; Özalp ve Emre, 1992).

Çalışmada ayrıca zeytin fidan tırtılı yapay besin ortamları araştırılmıştır. Daha önce zeytin fidan tırtılı yapay larva besini ile ilgili yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle zeytin fidan tırtılı ile benzer beslenme fizyolojisine sahip olan kelebeklerle yapılan yapay besin formülasyonları, burada yapılan yapay besin ön çalışmalar kapsamında test edilmiştir. Genç ve Nation (2004b) tarafından *Phyciodes phaon* kelebeğinin yapay larva besini olarak kullanılan pintolu besin (Yapay besin IV) ve pintolu besin + %10 oranında sıvı nitrojende ezilen konukçu yaprakları ile hazırlanan (Yapay besin V) besinlerde zeytin fidan tırtılı larvalarının da beslendiği yapılan ön denemeler sonucunda belirlenmiştir. Larva canlılık oranlarının yapay besin IV’ de %64,6, yapay besin V’ de % 48,3 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ergin olma oranlarının yapay besin IV’ de %58,3 yapay besin V’ de %56,7 olduğu ön denemelerde tespit edilmiştir. Ayrıca bu besinlerde gelişen bireylerden elde edilen erginlerin çiftleşerek yumurta bıraktığı ve bu yumurtalardan larva çıkışları gerçekleştiği görülmüştür. Genç ve Nation (2004b) tarafından *Phyciodes phaon* larvalarının aynı yapay besinler üzerinde canlı kalma oranları incelendiğinde, larvaların pintolu besinde %37’sinin ve dondurularak kurutulmuş %10 konukçu yaprağı + pintolu besinde %66’sının ergin döneme ulaştığı bildirilmiştir. Bu çalışmada Genç ve Nation (2004b), konukçu yaprakları ilave edilen besinde larvaların canlı kalma oranı diğer besine

göre daha yüksek bulunmuştur. Zeytin fidan tırtılı yapay besin üzerinde yetiştirilerek ilk kez bu çalışma ile test edilmiştir. Bununla birlikte Genç ve Nation (2004b) tarafından da belirtilen *Phyciodes phaon* için kullanılan pinto bean besininde zeytin fidan tırtılı beslenmesi ve buna kendi konukçu yaprakları ilave edildiğinde ve beslenme protokolü tekrar gözden geçirilerek modifiye edildiğinde belki zeytin yapraklarına (konukçu) gereksinim olmadan laboratuarda zeytin fidan tırtılı larvalarını beslemek mümkün olabilecektir. Burada yapılan çalışma bir ön çalışma niteliğindedir. Ancak *P. unionalis*'e karşı yapay besin geliştirilmesi konusunda ileride yapılacak çalışmalara alt yapı oluşturabileceği düşünülmektedir.

Zeytin fidan tırtılı 5.dönem larvalarında  $1,910 \pm 0,324$  mg/ml protein, 6.dönem larvalarında  $1,648 \pm 0,192$  mg/ml protein, pupalarında ise ortalama  $2,215 \pm 0,234$  mg/ml protein bulunduğu tespit edilmiştir. Böylelikle 100 mg böcekte yaklaşık olarak %20 oranında protein bulunmuştur. Zeytin fidan tırtılı toplam protein miktarlarına ilişkin herhangi bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu nedenle zeytin fidan tırtılı ile benzer familyada olan bazı böceklerle yapılan çalışmalar incelendiğinde, Koç (2005) tarafından, *Galleria mellonella* (Lep: Pyralidae) ile yapılan bir çalışmada bir gün yaşındaki dişilerde, 100 mg böcekte ortalama 4,11 mg protein, erkeklerde 3,64 mg, beş gün yaşındaki dişilerde 5,54 mg' a karşılık, erkekte 4,38 mg ve on beş gün yaşındaki dişilerde 4,77 mg, erkeklerde ise 5,31 mg protein bulunduğu belirtilmiştir. Alkaş (2007) ise, farklı oranlarda kepek içeren besinlerde kepek miktarının artması ile *G. mellonella* larvalarının toplam protein miktarının %10.96 'dan %18.22'ye yükseldiğini bildirmiştir.



## **BÖLÜM 5**

### **SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Çalışmada zeytin fidan tırtılına doğal konukçusu olan zeytin üzerindeki ergin öncesi ve ergin dönemlerine ait biyolojik özellikleri ile larva yapay besin ortamları üzerinde geliştirilmesi amaçlanmıştır. Zeytin fidan tırtılına biyolojik özellikleri incelendiğinde, yumurtalardan %82,60 oranında larva çıkışlarının gerçekleştiği ve yumurta gelişme süresinin  $4,16 \pm 0,09$  gün olduğu tespit edilmiştir. Zeytin fidan tırtılına 6 kafa kapsülü bırakarak 6 larva dönemi geçirdiği ve larva gelişme süresinin ortalama  $23,35 \pm 2,13$  gün olduğu belirlenmiştir. Pupalara morfolojik yapıları incelenerek pupa döneminden cinsiyet tespiti gerçekleştirilmiş ve pupaların gelişme sürelerini  $9,87 \pm 1,03$  günde tamamladıkları tespit edilmiştir. Ergin ömürleri karşılaştırıldığında dişilerin ortalama  $16,00 \pm 1,57$  gün ve erkeklerin  $16,3 \pm 1,21$  gün yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca bir dişinin yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısının ortalama  $352 \pm 42,9$  adet olduğu bulunmuştur. Zeytin fidan tırtılına yumurtadan ergine gelişme süresini  $39,25$  günde tamamladığı belirlenmiştir. Ergin sıvı besin ortamları karşılaştırıldığında %10 ballı su, arı şurubu ve Gatorade®' in erginlerin yumurta bırakmalarını olumlu olarak etkilediği ve sadece su ile beslenen erginlerin ise daha geç yumurta bırakmaya başladıkları tespit edilmiştir.

Zeytin fidan tırtılı larva yapay besin ortamları zeytin yaprakları ile karşılaştırıldığında larvaların canlı kalma oranının zeytinde %60 iken, yapay besin V' de larvaların canlı kalma oranının %48,3 ve yapay besin IV' de larvaların canlı kalma oranının %64,6 olduğu belirlenmiştir. Ergin çıkış oranlarının ise, zeytinde % 72,05 iken, yapay besin V' de %56,7 ve yapay besin IV' de %58,3 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yapay besin IV' ün uygun bir yapay besin olduğu söylenebilir. Ancak burada yapılan yapay besin çalışmaları ön çalışma niteliğinde olup, zeytin fidan tırtılına en uygun larva yapay besininin belirlenmesi için daha kapsamlı çalışmaların yürütülerek belki yapay besin IV' ün modifiye edilmesi ya da yeni yapay besin formülasyonlarının geliştirilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte doğal konukçusuna bağlı kalmadan zeytin fidan tırtılına laboratuvar ortamında yetiştirilmesi oldukça ümit verici ve sonraki çalışmalara alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma ile zeytin fidan tırtılına zeytin üzerindeki biyolojisi ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Ayrıca zeytin fidan tırtılına laboratuvar ortamında kitle üretiminde doğal konukçusu yerine yapay besinlerin kullanılmasının mümkün olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın, zeytin fidan tırtılına mücadelesinde yeni yaklaşımların

geliştirilebilmesi için biyolojik mücadele ve SIT çalışmalarında böceğin kitle üretiminde vb çalışmalar için alt yapıyı oluşturduğu ve sonraki çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alavi J., 2010. Biological Study of Olive Leaf Moth, *Palpita unionalis* Hbn. (Lep., Pyralidae) in Golestan Province, Iran. *Journal of Entomological Research* 2(2): 85–95.
- Alkaş İ.R., 2007. Besin Bileşenlerinin *Galleria mellonella* (Linnaeus) (Lepidoptera:Pyralidae) Larvalarının Gelişme ve Protein Sentezine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Anonim, 2005. Zeytin fidan tırtılı (*Palpita unionalis* Hübn), Zirai Mücadele Teknik Talimatı.
- Anonim, 2006. Harnup Güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell, Lep.: Pyralidae). Zirai Mücadele Teknik Talimatı.
- Anonim, 2009 a, <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- Anonim, 2009 b. TÜİK verileri. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Arambourg Y., 1986. Pyralidae *Margaronia unionalis* Hubn. Traite d'entomologie oleicole. International Olive Oil Council, Madrid, Spain, pp. 75–80.
- Athanassiou G.C., Nickolas G., Kavallieratos B., ve Mazomenos E., 2004. Effect of Trap Type, Trap Color, Trapping Location, and Pheromone Dispenser on Captures of Male *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, 97(2): 321–329.
- Avidov Z. ve Harpaz I., 1969. Plant Pests of Israel. Israel Universities Press, Jerusalem, 549 p.
- Badawi A., Awadallah A.M., ve Foda S.M., 1976. On the Biology of the Olive Leaf Moth *Palpita unionalis* Hbn. (Lep., Pyralidae). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, 80: 103-110.
- Bergomaz R. ve Boppré M., 1986. A simple Instant Diet for Rearing Arctiidae and Other Moths. *The Journal of the Lepidopterists' Society*, 40: 131–137.
- Bernardi E.B., Haddad M.L. ve Para J.P.R., 2000. Comparision of Artificial Diets for Rearing *Corcyra cephalonica* Stainton, (Lep., Pyralidae) for *Trichogramma* Mass Production. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(1): 45-52.

- Blanco C.A., Portilla M., Abel C.A., Winters H., Ford, R. ve Streett D., 2009. Soybean Flour and Wheat Germ Proportions in Artificial Diet and Their Effect on the Growth Rates of the Tobacco Budworm, *Heliothis virescens*. *Journal of Insect Science*, 9(59): 1–9.
- Bradford M.M., 1976. A Rapid and Sensitive Method for the Quantification of Microgram Quantities of Protein Mutilizing the Principles of Protein-Dye Binding. *Analytical Biochemistry*, 72: 248–254.
- Chapman R.F., 1998. *The Insects: Structure and Function* (4th Edition). Cambridge University Press, UK. 770 pp.
- Cohen A.C., 2001. Formalizing Insect Rearing and Artificial Diet Technology. *American Entomology*, 47: 198–206.
- Dadd, R.H., 1973. Insect Nutrition: Current Developments and Metabolic Implications. *Annual Review of Entomology*, 18: 381–420.
- Davis G.R.F., 1968. Phagostimulation and Consideration of Its Role in Artificial Diets. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 14: 27–29.
- El-Hakim A. M. ve Hanna S., 1982. Evaluation of *Bacillus thuringiensis* Berliner Against the Olive Leaf Moth, *Palpita unionalis*, *Agric. Res. Rev.*, 60(1): 17- 28.
- El-Kifl A. H., Abedsalam A.L. ve Rahhal A. M., 1974. Biological Studies on the Olive Leaf Moth *Palpita unionalis* Hbn.. *Bulletin de la Societe Entomologique*, 58: 337.
- El-Sherif L.S. ve Kaschef, A.H., 2009. Morphological and Biological Studies on *Apanteles syleptae* F. (Hymen., Braconidae), Recovered from the Jasminium Moth, *Palpita unionalis* Hb.. *Journal of Applied Entomology*, 84 (4): 419.
- Emre İ. ve Yazgan Ş., 1990. Besin Bileşenlerinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nın Üremesi Üzerine Etkileri. *Doğa-Tr. Journal of Biology*, 14: 96-104.
- Fasulo T.R. ve Knox M.A., 1998. *Indianmeal Moth, Plodia interpunctella* (Hübner) (*Insecta: Lepidoptera: Pyralidae*). <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures>.
- Foda S.M., Awadallah A.M. ve Abou El-Ghar M.R., 1976. Chemical Control of the Olive Leaf Moth *Palpita unionalis* Hübner. *Agricultural Research Review*, 54(1): 153–159.
- Fodal A.S. ve Mule R. 1990. Bioethiological Observation on *Palpita unionalis* Hb. In Sicily and Trails of Defense. *Acta Horticulture*, 286: 351- 353.

- Fodal A.S., Mule R. ve Tucci A., 1990. Bioethiological Observation on *Margaronia unionalis* Hb. in Sicily and Trails on its Control. *Annalidell. Istituto sperimental per Io livicotura*, 10: 31–44.
- Fodal S.M., Awadallah A.M. ve Abou-El-Ghar M. R., 1976. Chemical Control of the Olive Moth, *Palpita unionalis*. Hb. *Agricultural Research Review*, 54(1): 153- 159.
- Fraenkel G. ve Blewett M., 1946. The Sterole Requirements of Several Insects. *Journal of Biochemistry*, 37: 692–695.
- Garcia N.R. ve Mendosa J.M.V., 2008. Bionomics of Novel Species of *Argyrotaenia* (Lepidoptera: Tortricidae) Present in Mexican Avocado Orchards. *Acta Zoologica Mexicana*, 24(1): 129–137.
- Genç H. ve ark., 2003. Life History and Biology of *Phyciodes phaon* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist*, 86(4): 445–449.
- Genç H. ve Nation J.L., 2004a. Influence of Dietary Lipids on Survival of *Phyciodes phaon* Butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). *Journal of Entomological Science*, 39(4): 537–544.
- Genç H. ve Nation J.L., 2004b. An Artificial Diet for the Butterfly *Phyciodes phaon* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist*, 87(2): 194–198.
- Genç H., 2002. Phaon Crescent, *Phyciodes phaon* :Life Cycle, Nutritional Ecology and Reproduction, Ph.D. Dissertation, (Doktora Tezi) University of Florida, USA.
- Genç H., 2005. Determination of Sex in Pupae of *Phyciodes Phaon* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist*, 88(4): 536–537.
- Genç H., 2008. Modified Agar Based Diet For Small Scale Laboratory Rearing of Olive Fruit Fly, *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera:Tephritidae). *Florida Entomologist*, 9(4): 651–656.
- Genç H., ve Nation J., 2008a. Maintaining *Bactrocera oleae* (Gmelin.) (Diptera: Tephritidae) Colony on Its Natural Host in the Laboratory. *Journal of Pest Science*, 81: 167–174.
- Genç H., ve Nation J., 2008b. Survival and Development of *Bactrocera oleae* Gmelin. (Diptera:Tephritidae) Immature Stages at Four Temperatures in the Laboratory. *African Journal of Biotechnology*,. 7(14): 2495–2500.
- Greenberg S.M., Sappington T.W., Legaspi B.C., Liu T.X. ve Setamou M., 2001. Feeding and Life History of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) on Different Host Plants. *Annals of the Entomological Society of America*, 94(4): 566-575.

- Guy R., Leppla N. C., Rye J.R., Gren C.W., Barretteand S. L. ve Hollien K. A., 1985. *Trichoplusia ni*. In: Singh, P. and Moore, R.F., Eds. *Handbook of Insect Rearing Vol. II*, Elsevier Science Publishers. Netherland. 487-493.
- Hansen L.S., Skovgard H. ve Hell K., 2004. Life Table Study of *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), A Strain from West Africa. *Journal of Economic Entomology*, 97(4): 1484–1490.
- Hegazi E., Herz A., Hassan S.A., Khafagi W.E., Agamy E., Zaitun A., El Aziz G.A., Showeil S., El-Said S. ve Khamis N., 2007. Field Efficiency of Indigenous Egg Parasitoids (Hymenoptera:Trichogrammatidae) to Control the Olive Moth (*Prays oleae*, Lepidoptera: Yponomeutidae) and the Jasmine Moth (*Palpita unionalis*, Lepidoptera: Pyralidae) in an Olive Plantation in Egypt. *Biological Control*, 43: 171–187.
- Hernandez-Rodriguez C.A., Perez-Guerrero S., Aldebis H.K., Vargas-Osuna E. ve Fere J., 2009. Binding of Individual *Bacillus thuringiensis* Cry Proteins to the Olive Moth *Prays oleae* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 100: 131–133.
- Holland J.N., 2003. Life Cycle and Growth of Senita Moths (Lepidoptera: Pyralidae): A Lepidopteran with Less Than Four Instars. *Annals of the Entomological Society of America*, 96(4): 519–523.
- Holloway G.J., Brakefield P.M., Koffman S. ve Windig J.J., 1991. An Artificial Diet for Butterflies, Including *Bicyclus* Species, and Its Effect on Development Period, Weight and Wing Pattern. *Journal of the Lepidoptera Society*, 30: 121-128.
- Honda K., Omura H., Hayashi N., Abe F. ve Yamauchi T., 2004. Condurotols as Oviposition Stimulants for the Danaid Butterfly, *Parantica sita*, Identified From A Host Plant, *Marsdenia tomentosa*. *Journal of Chemical Ecology*, 30(11): 2285–2296.
- House H.L., 1974. Insect Nutrition. In: Rockstein, M. Ed. *Physiology of Insecta*, 2nd ed., Vol. 1. Academic Press, NY. 1–62.
- House H.L., 1977. Nutrition of Natural Enemies. In: Ridgway, R.L. ve Vinson, S.B. , Eds. *Biological Control by Augmentation of Natural Enemies*. Plenum Publishing Corporation. 151-182.
- Howell J.F., 1981. Codling Moth: The Effect of Adult Diet on Longevity, Fecundity, Fertility and Mating. *Journal of Economic Entomology*, 74(1): 13-18.
- İyriboz N., 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. Karınca Matbaası, İzmir, 83s.

- Jardak T., Pintureau B., Vocgele J. ve Pointel Y.G., 1979. The Demonstration of A New Species of *Trichogramma*, Intersexuality Phenomenon. *Annales de la Société Entomologique de France*, 15(4): 635- 692.
- Kaçar G.Ş., 2006. Zeytin Güvesinin (*Prays oleae* Bern.) Bazı Zeytin Çeşitlerinde Popülasyon Gelişmesinin Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Keçeci M., 2010. Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Myrick), (Lep:Pyralidae)]. *Tarımın Sesi Dergisi*, Haziran 2010. 26: 9–12.
- Kfir R., 1992. A Simple Artificial Diet For Mass Rearing the Stem Borer *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 55: 283-284.
- Khaghanninia S. ve Pourobad R.F., 2009. Investigation on Biology of Olive leaf worm *Palpita uionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae) in Constant Laboratory Conditions. *Munis Entomolgy and Zoology*, 4(2): 320–326.
- Knipling E.F., 1979. The Basic Principles of Insect Population Suppresion and Management. USDA Agricultural Handbook. 512 p.
- Koç Y., 2005. Farklı Fotoperiyot Rejimlerinin *Galleria mellonella* (Linnaeus 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) 'da Değişik Yaştaki Erginlerin Total Karbonhidrat, Lipit ve Protein Miktarına Etkileri (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye.
- Kovancı B. ve Kumral N.A., 2004. V. Uluslararası Zeytin Yetiştiriciliği Sempozyumu. İzmir, 27 Eylül–2 Ekim, 68s.
- Kovancı B., Kumral N.A., Akbudak B., 2006. Bursa İli Zeytin Bahçelerinde Zeytin Fidan Tırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in Popülasyon Dalgalanması Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30(1): 23–32.
- Kumral N.A., Kovancı B., Akbudak B., 2007. Life Tables of Olive Leaf Moth On Different Host Plants. *Journal of Biological Environmental Science*, 1(3): 105–110.
- Leather S.R. ve Mackenzie G.A., 1994. Factors Affecting the Population Development of the Bird Cherry Ermine Moth, *Yponomeuta evonymella* (L.) *Entomologist*, 113(2): 86-105.
- Liu Z.D., Li D.M., Gong P.Y., ve Wu K., 2004. Life Table Studies of the Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner)(Lepidoptera: Noctuidae), on Different Host Plants. *Enviromental Entomology*, 33(6): 1570–1576.
- Lo'pez-Villalta M.C., 1999. Olive Pest and Disease Management International Olive Oil Council, Madrid.

- Loi G., 1990. The Influence of Temperature on the Embryonic Development of *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and Data on the Fecundity and Longevity of the Imagines. *Frustula Entomologica*, 13: 159–168.
- Longnecker M.P., Rogan W.J. ve Lucier G., 1997. The Human Health Effects of DDT (Dichlorodiphenyltrichloroethane) And Pcb's (Polychlorinated Biphenyls) and an Overview of Organochlorines in Public Health. *Annual Review of Public Health*, 18: 211–244.
- Marti O.G. ve Carpenter J.E., 2008. Rearing *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) on a Factitious Meridic Diet at Different Temperatures and Larval Densities. *Florida Entomologist*, 91(4): 679–685.
- Marti O.G., Myers R.E., ve Carpenter J.E., 2008. Rearing *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) On Artificial Diet and *Opuntia cladodes*. *Journal of Entomological Science*, 43: 95–106.
- McFarlane J.E., 1992. Can Ascorbic Acid or  $\beta$ -carotene Substitute for Vitamin E in Spermiogenesis in the House Cricket. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 103: 179-181.
- Moyal P. ve Tran M., 1991. Cob Borer *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera; Pyralidae) of Maize in Ivory Coast. *Insect Science and its Application*, 12: 209–214.
- Nakayama T, Honda K, Omura H ve Hayashi N., 2003. Oviposition Stimulants for the Tropical Swallowtail Butterfly, *Papilio polytes*, Feeding on A Rutaceous Plant, *Toddalia asiatica*. *Journal of Chemical Ecology*, 29(7): 1621–1634.
- Nation J.L., 2001. Insect Physiology and Biochemistry. CRC Press. 485 pp.
- Nava D.E., Fortes P., Oliveira D.G., Vieira F.T., Ibelli T.M., Guedes J.V.C. ve Para J.R.P., 2006. *Platynota rostrana* (Walker) (Tortricidae) and *Phidotracha erigens* Raganot (Pyralidae): Artificial Diet Effects on Biological Cycle. *Brazilian Journal of Biology*, 66(4): 1037-1043.
- Nishida R., 1994. Oviposition Stimulant of A Zeryntiine Swallowtail Butterfly, *Luehdorfia japonica*. *Phytochemistry*, 36(4): 873–877.
- Nizamlıoğlu K. ve Gökmen N., 1964. Türkiye’de Zeytine Zarar Veren Böcekler. Yenilik Basımevi, İstanbul, 160 s.
- Özalp P. ve Emre İ., 1992 Suda Çözünen Vitaminlerin Ergin *Pimpla turionellae* L.’nın Yumurta Üretimi ve Açılımı Üzerine Etkileri. *Doğa-Tr. Journal of Zoology*, 16: 78-83.



- Pasquier D. ve Charmillot P.J, 2003. Effectiveness of Twelve Insecticides Applied Topically to Diapausing Larvae of the Codling Moth, *Cydia pomonella* L.. *Pest Management Science*, 60: 305-308.
- Patanita M. ve Mexia A., 2004. Loss Assessment due to *Prays oleae* Bern. and *Bactrocera oleae* Gmelin in Moura's region, Portugal. Retrieved 2005, from <http://pubol.ipbeja.pt/Artigos/Italia.htm>.
- Pertich, K., 1988. Interesting Microlepidoptera Species from the Surroundings of Lake Velence Folia. *Entomologia Hungarica*, 49: 232-235.
- Pinto M. ve Salemo G., 1995. The Olive Pyralid. *Informator, Agrio.*, 51(43): 77-81.
- Poitout S. ve Bues R ., 1970 . Elevage de Plusiers Especies de Lepidopteres Noctuidae sur Milieu Artificiel riche et sur Milieu Artificiel Simplifie. *Annales de Zoologie Ecologie Animale*, 2: 79-91.
- Ramos P., Campos M. ve Ramos J.M., 1998. Long-term Study on the Evaluation of Yield and Economic Losses Caused by *Prays oleae* Bern. in the Olive Crop of Granada (Southern Spain). *Crop Protection*, 17: 645-647.
- Richard O.W., 1961. The Theoretical and Practical Study of Natural Insect Populations. *Annual Review of Entomology*, 6: 147-162.
- Sahoo, S.K. and Jha, S. 2009. Bio-ecology of Mango Fruit Borer, *Autochais* (=Noorda) *albizonalis* Hampson (Pyralidae; Lepidoptera) - a Recent Threat to Mango Growers in West Bengal, India. *Acta Horticulture*, 820:601-610.
- Shehata W.A., Abou-Elkhair S.S., Stefanos S.S., Youssef A.A., ve Nasr F.N., 2003. Biological Studies on the Olive Leaf Moth, *Palpita unionalis* Hübner (Lepid., Pyralidae) and the Olive Moth, *Prays oleae* Bernard (Lepid., Yponomeutidae). *Journal of Pest Science*, 76: 155-158.
- Simpson S.J. ve Raubenheimer D., 1995. The Geometry Analysis of Feeding and Nutrition: A User's Guide. *J. Insect Physiol.*, 41: 545-553.
- Singh P., 1977. Artificial Diets for Insects, Mites, and Spiders. IFI/Plenum, New York. 594 pp.
- Slansky F.J.R ve Scriber M., 1985. Food Consumption and Utilization. In Kerkut, G.A. and Gilbert, L.I. Eds. *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. Pergamon Press, Oxford. 87-163.
- Stavraki H.G., 2009. Effects of Diet and Temperature on Development, Fecundity and Longevity of A *Trichogramma* sp., Parasite of Olive Moth (*Prays oleae*). *Journal of Applied Entomology*, 81(4): 381-386.

- Trager W., 1953. Nutrition. In: Roeder, K.D., Ed. *Insect Physiology*. Academic Press, New York. 350–386.
- Triggiani O., 1971. *Margaronia unionalis* Hb. (Olive Pyralid). *Entomologica*, 7: 29-47.
- Tunaz H., 2004. Böceklerde Soğuklamanın Neden Olduğu Normalden Fazla Deri Değişirme Mekanizması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1): 86–91.
- Tzanakakis M.E., 2003. Seasonal Development and Dormancy of Insects and Mites Feeding on Olive: A Review. *Netherlands Journal of Zoology*, 52: 87–224. University of Florida, IFAS Extension.
- Vanderzant ES., 1974. Development, Significance and Application of Artificial Diets for Insects. *Annual Review of Entomology*, 19: 139–160.
- Varley G.C. ve Gradwell G.R., 1970. Recent Advances In Insect Population Dynamics. *Annual Review of Entomology*, 15: 1–24.
- Vassilaina-Alexopoulou P. ve Santorini A.P., 1973. Some Data on the Biology of *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), Under Laboratory Conditions. *Annals of Inst Phytopathol Benaki.*, 10(4): 320–326.
- Webb S.E. ve Shelton A.M., 1988. Laboratory Rearing of the Imported Cabbageworm. *New York's Food and Life Sciences Bulletin* 122: 1-6,
- Zimmermann H.G., 2003. Costs and Efficacy of Mass Rearing *Cactoblastis cactorum* in South Africa. Interim Progress Report: October 2002-March 2003 for the International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 12 pp.
- Zobar D. ve Genç H., 2008, Biology of the Queen of Spain Fritillary, *Issoria lathonia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist*, 91(2): 237–240.

## ÇİZELGELER

	Sayfa
<b>Çizelge 1.</b> Dünyada zeytin üretimi .....	1
<b>Çizelge 2.</b> Protein standardının (BSA) hazırlanması .....	29
<b>Çizelge 3.</b> Zeytin fidan tırtılı larva dönemlerinin kafa kapsülü boyu ve çapı (Ort±SH, n=14).....	33
<b>Çizelge 4.</b> Zeytin fidan tırtılı larva dönemleri ölçümleri: boy, en ve ağırlık ortalamaları ile gelişme süreleri (Ort±SH, N=14). .....	34
<b>Çizelge 5.</b> Zeytin fidan tırtılı bireylerinin; ergin ömürleri, ovipozisyon süreleri (gün) ve yumurta bırakma oranları (Ort±SH, n=13).....	39
<b>Çizelge 6.</b> Zeytin fidan tırtılı farklı sıvı besin ortamları üzerindeki ergin ömürleri ve ovipozisyon süreleri (Ort±SH, gün).....	42
<b>Çizelge 7.</b> Test edilen zeytin fidan tırtılı yapay besin ortamları (Ort ±S.H) .....	44
<b>Çizelge 8.</b> Zeytinde, yapay besin IV ve yapay besin V' de beslenen zeytin fidan tırtılı erginlerinin deneme bulguları (Ort±SH) .....	46
<b>Çizelge 9.</b> Zeytin fidan tırtılı toplam protein analizi sonuçları (Ort±SH).....	47

## ŞEKİLLER

### Sayfa

Şekil 1. Zeytin bahçelerindeki zeytin fidan tırtılı ile bulaşık sürgünlerin görünümü. ....	19
Şekil 2. Zeytin fidan tırtılı larva kolonisi beslenme ortamlarının görünümü .....	21
Şekil 3. Zeytin fidan tırtılı ergin kafesinin dış ve iç kısmının görünümü. ....	22
Şekil 4. Ergin kafeslerindeki %10 Ballı su ve Gatorate <sup>®</sup> karışımları .....	22
Şekil 5. Zeytin yaprağının dış ve iç kısmındaki zeytin fidan tırtılı yumurtalarının görünümü .....	22
Şekil 6. Zeytin fidan tırtılı larva denemelerindeki kapların görünümü.....	24
Şekil 7. Zeytin fidan tırtılı ergin çiftleştirme ortamlarının görünümü. ....	25
Şekil 8. Toplam protein analizi için -20°C'de bekletilen zeytin fidan tırtılı örnekleri. ....	29
Şekil 9. Zeytin fidan tırtılı yumurta dönemi ilk bırakılan yumurta, iki günlük yaşta yumurta, yumurta içerisindeki embriyo oluşumu ve koriyon tabakası, açılmaya yakın yumurtanın görünümü .....	32
Şekil 10. Zeytin fidan tırtılı larva kafa kapsülleri .....	33
Şekil 11. Zeytin fidan tırtılı larva dönemleri 1. dönem larva, 2. dönem larva, 3. dönem larva, 4. dönem larva, 5. dönem larva, 6. dönem larva .....	35
Şekil 12. Zeytin fidan tırtılı prepupa, yeni oluşan pupa ve açılmaya yakın pupa.....	36
Şekil 13. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının boy ölçümlerine göre dağılımı.....	37
Şekil 14. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının genişlik ölçümlerine göre dağılımı .....	37
Şekil 15. Zeytin fidan tırtılı erkek ve dişi pupalarının ağırlığa göre dağılımı. ....	38
Şekil 16. Zeytin fidan tırtılı dişi ve erkek pupası.....	39
Şekil 17. Zeytin fidan tırtılı erginleri dişi ve erkek.....	40
Şekil 18 Zeytin fidan tırtılı ergin dişilerinin günlere bağlı canlı kalma oranları .....	40
Şekil 19 Zeytin fidan tırtılı ergin erkeklerin günlere bağlı canlı kalma oranları .....	41
Şekil 20. Zeytin fidan tırtılı erginleri besin ortamları: ballı su, arı besini, Gatorate <sup>®</sup> ve su .....	43
Şekil 21. Zeytin fidan tırtılı erginlerinin plastik, şifon tül ve peçete yüzeylerine bırakılan yumurtalarının görünümü.....	43
Şekil 22. Zeytin fidan tırtılı yapay besin V'de gelişen larvalar ve zeytinde beslenen larvalar .....	45

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER:

**Adı Soyadı:** Çiğdem YILMAZ

**Doğum Yeri:** Bursa

**Doğum Tarihi:** 03.12.1986

### EĞİTİM DURUMU:

**Lisans Öğrenimi:** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

**Yüksek Lisans Öğrenimi:**

**Bildiği Yabancı Diller:** İngilizce (iyi)

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ:

a) Yayınlar-SCI-Diğer

b) Bildiriler-Uluslar arası-Ulusal

**Yılmaz, Ç.**, Genç, H. ve Akı, C., 2009. Doğadan ve Laboratuvardan Elde Edilen Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) Erginlerindeki Toplam Protein Konsantrasyonlarının Belirlenmesi, III. Van Bitki Koruma Kongresi, 15–18 Temmuz, 2009, 44p.

**Yılmaz, Ç.** ve Genç, H., 2010. Proposing Solutions To Environmental Pollution On Olive Orchard. World Universities Congress, 20th - 24th October 2010, 1071–1081.

Şahin, B., Genç, H. ve **Yılmaz, Ç.** 2011. “Çanakkale’deki Zeytin Bahçelerinin en Önemli Zararlısı Olan Zeytin Sineği’nin (*Bactrocera oleae* Gmelin.) Pupalarının Morfolojik Yapılarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma” Çanakkale Tarımı Sempozyumu, 10–11 Ocak.

**c) Katıldığı Projeler**

\*TÜBİTAK “Tarımsal Zararlı Böceklerde Gen Aktarım Olanaklarının Araştırılması” 2006- 2011, 105 0 558 no’lu proje (Bursiyer)

\*TÜBİTAK “Bilim Yanı Başımızda Eğlenceli Yaz Bilim Kampı” Eğitim Projesi. 2009- 2010 (Yardımcı Eğitimci)

\*BAP (Bilimsel Araştırmalar Projesi) Zeytin Fidan Tırtılı (*Palpita unionalis*, Hübner.), (Lep: Pyralidae)’ nin Biyolojisi ve Laboratuvarında Üretilmesi Amacıyla Yapay Besin Ortamlarının Geliştirilmesi, 2009/134 nolu proje,

**İŞ DENEYİMİ:**

**Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: -**

**İLETİŞİM:**

**E-posta Adresi:** cigdemyilmaz88@hotmail.com