

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ANKARA İLİ AYÇİÇEĞİ EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI AVRUPA
AYÇİÇEĞİ GÜVESİ (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff.) (Lepidoptera:
Pyralidae))'NİN BİYOLOJİSİ İLE DOĞAL DÜŞMANLARININ
BELİRLENMESİ VE MÜCADELE OLANAKLARI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

Cenk YÜCEL

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2017

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Cenk YÜCEL tarafından hazırlanan “Ankara İli Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Zararlı Avrupa Ayçiçeği Güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae))’ nin Biyolojisi ile Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi ve Mücadele Olanakları Üzerine Araştırmalar” adlı tez çalışması 03/02/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

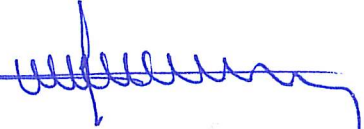


Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Özer KOLSARICI
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Avni UĞUR
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Recep AY
Süleyman Demirel Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL
Uludağ Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

03.02.2017



Cenk YÜCEL

ÖZET

Doktora Tezi

ANKARA İLİ AYÇİÇEĞİ EKİLİŞ ALANLARINDA ZARARLI AVRUPA AYÇİÇEĞİ GÜVESİ [*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)]'NİN BİYOLOJİSİ İLE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ VE MÜCADELE OLANAKLARI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Cenk YÜCEL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

Ankara ili ayçiçeği ekiliş alanlarında zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff, 1775) (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin biyolojisi ile doğal düşmanlarının belirlenmesi ve mücadele olanakları üzerine çalışmalar çerezlik ayçiçeği ekiliş alanlarında 2012-2015 yıllarında yapılmıştır. Zararlının larvaları bitkinin polen, çiçek ovarileri ve olgunlaşmakta olan tohumlarında beslenerek veriminin azalmasına neden olmaktadır.

Zararlının yılda 3 döl verdiği, birinci dölünü yabancı bitkilerde tamamlarken, ikinci ve üçüncü döllерinin ayçiçeği bitkisinde zarara neden olduğu belirlenmiştir. Zararlının konukçusu olan yabancı bitkiler; Eşekdikeni (*Carduus nutans* L.), Galagan (*Onopordum acanthium* L.), Kanaryaotu (*Senecio vernalis* Waldst.&Kit.) ve Avusturya papatyası (*Anthemis austriaca* Jacq.) olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde *A. austriaca* zararlı için yeni kayıttır.

Hymenoptera takımından 4 parazitoit tür; *Bracon hebetor* (Say), *Bracon trucidator* (Marshall), *Bracon pectoralis* (Wesmael) (Braconidae) ile *Exeristes roborator* F. (Ichneumonidae)'un zararlının doğal düşmanı olduğu belirlenmiştir. *Bracon pectoralis*'in zararlıyı parazitlediği Dünyada ilk kez tespit edilmiştir.

Biyoteknik mücadele çalışmalarında pekmezli ve hidrolize proteinli besin tuzakları ile eşeyssel çekici feromon-su tuzağı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda feromon-su tuzakları diğer tuzaklara göre etkili olmasına rağmen, ayçiçeğinde zarar oranını düşürememiştir. Feromon-su tuzaklarının zararlının ergin uçuşlarının takibinde kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

Zararlının laboratuvar koşullarında biyolojisini belirleme çalışmalarında, yaşam çizelgesi ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yumurtaları 2.88 günde açılmaktadır. Larvaları 5 dönem geçirmekte ve dönemlerin gelişme süreleri sırasıyla 3.07, 3.20, 3.63, 3.88 ve 4.17 gün sürmektedir. Prepupa dönemi 2.02 günde tamamlanırken, pupa dönemi 11.87 gün sürmüştür. Ergin ömrü dişilerde 15.86 gün, erkek bireylerde ise 14.64 gündür. Zararlının kalıtsal üreme yeteneği, $r_m=0.043$ dişi/gün, üreme gücü sınırı $\lambda=1.044$ dişi/gün, net üreme gücü, $R_0=6.45$, ortalama döl süresinin, $T_0=43.73$ gün olduğu belirlenmiştir.

Şubat 2017, 192 sayfa

Anahtar Kelimeler: Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum*, biyoloji, yaşam çizelgesi, doğal düşman, biyoteknik mücadele, tuzak, ayçiçeği

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

INVESTIGATIONS ON THE BIOLOGY AND DETERMINATION OF NATURAL ENEMIES AND THE CONTROL POSSIBILITIES OF EUROPEAN SUNFLOWER MOTH (*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)) HARMFUL ON SUNFLOWERS IN ANKARA PROVINCE

Cenk YÜCEL

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

Supervisor: Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU

This study was carried out to investigations on the biology and determination of natural enemies and the control possibilities of European Sunflower Moth (*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)) harmful on sunflowers were carried out in the fields of confectionary sunflower at the Ankara province between 2012-2015 years. The larvae of the moth are feed on the pollen, maturing seeds and flower ovaries of the plant and cause yield decrease. Moth gives 3 offsprings per year, the first offspring completes its life cycle in the feral plants, second and third offsprings cause harm in the sunflower plant. The feral host plants are detected as Musk thistle (*Carduus nutans* L.), Scottish thistle (*Onopordum acanthium* L.), Eastern groundsel (*Senecio vernalis* Waldst.&Kit.) and Austrian chamomile (*Anthemis austriaca* Jacq.). *A. austriaca* is also newly recorded as host of this moth.

Four parasite species of the Hymenoptera group; *Bracon hebetor* (Say), *Bracon trucidator* (Marshall), *Bracon pectoralis* (Wesmael) (Braconidae) and *Exeristes roborator* F. (Ichneumonidae) are detected as the natural enemies. *Bracon pectoralis* is a parasite of the *H.nebulellum* which is new record host in The World.

In this study, traps baited with grape molasses, protein hydrolysate baits and pheromone-water combination were used as attractive devices. Based on our results, grape molasses and protein hydrolysate traps were not attractive to sunflower moth adults. On the other hand, pheromone-water traps were found to be more effective than the other traps but they did not decrease the infestation rate. It has been identified that feromon-water traps can be used to track adult flies of the pest.

Life table of the moth was studied under the laboratory conditions. Accordingly, eggs hatching 2.88 days. Larval instars 5 cycles, the development period of which are 3.07, 3.20, 3.63, 3.88 and 4.17 days respectively. Prepupae period is completed in 2.02 days, pupae period lasts 11.87 days. Adult life is 15.86 days in females and 14.64 days in males. It has been identified that intrinsic rate of increase of the moth $r_m=0.043$ female/day, finite rate of increase $\lambda=1.044$ female/day, net reproduction rate $R_o=6.45$ offspring, mean generation time $T_o=43.6$ day.

February 2017, 192 pages

Key Words: European Sunflower Moth, *Homoeosoma nebulellum*, biology, life table, natural enemy, biotechnical control, trap, Sunflower

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Ankara İli Ayçiçeği Ekiliş Alanlarında Zararlı Avrupa Ayçiçeği Güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Biyolojisi ile Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi ve Mücadele Olanakları Üzerine Araştırmaların yapıldığı bu çalışma, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından (TAGEM-BS-12/04-01/01-09) desteklenmiştir. Sağladıkları maddi destekten dolayı Kurumuma teşekkür ederim.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı) ile çalışmanın sağlıklı yürütülmesindeki katkı ve desteklerinden dolayı tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Özer KOLSARICI (Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) ve Sayın Prof. Dr. Avni UĞUR (Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı) hocalarıma çok teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Bu çalışma süresince her konuda destek olan başta Sayın Dr. Suat KAYMAK, Dr. Ali TAMER, Dr. Ayşe ÖZDEM, Dr. M. Selçuk BAŞARAN, Dr. Mustafa ÖZDEMİR, Dr. Numan E. BABAROĞLU, Dr. Yasemin GÜLER, Dr. Münevver KODAN, Dr. Aydemir BARIŞ, N. Pınar GÜZEL (ZMMAE)'e teşekkür ederim.

Doğal düşmanların teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Bitlis Eren Üniversitesi Biyoloji Bölümü), Sayın Doç. Dr. Meral FENT (Trakya Üniversitesi, Biyoloji Bölümü), yabancı bitkilerin teşhislerini yapan Sayın Dr. Ufuk ÖZBEK (Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü)'e şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar gösteren, bana verdikleri manevi destek, gösterdikleri anlayış ve sabırlarından dolayı sevgili eşim Döndü ve çocuklarım Efsun Zeynep, Elif Nisa, Mustafa Göktuğ ve Altay Erdem YÜCEL'e çok teşekkür ederim.

Cenk YÜCEL
Ankara, Şubat 2017

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	33
3.1 Materyal	33
3.1.1 <i>Homoeosoma nebulellum</i>'un sistematikteki yeri	34
3.2 Yöntem	34
3.2.1 Doğa çalışmaları	34
3.2.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesini populasyon takibi çalışmaları	34
3.2.1.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesinin ergin çıkış zamanının kafes çalışması ile tespiti	35
3.2.1.1.2 Ergin çıkış zamanının feromon tuzaklarla tespiti ve populasyon takibi	37
3.2.1.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin yabancı konukçularının belirlenmesi	40
3.2.1.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin doğal düşmanlarının saptanması	42
3.2.1.4 Avrupa ayçiçeği güvesinin biyoteknik mücadele yöntemlerinin araştırılması	45
3.2.2 Laboratuvar çalışmaları	48
3.2.2.1 Morfoloji ve biyoloji çalışmaları	48
3.2.2.2 Laboratuvarda Avrupa ayçiçeği güvesinin yetiştirilmesi	49
3.2.2.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında morfolojisi	52
3.2.2.4 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında biyolojisi	53
3.2.2.4.1 Yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemleri	53
3.2.2.4.2 Ergin dönemi ve ergin ömrü	54
3.2.2.4.3 Eşey oranı	55
3.2.2.5 Yaşam çizelgesinin oluşturulması	55
3.3 Teşhis Çalışmaları	56
3.4 İstatistiksel Analizler	57
3.5 Meteorolojik Veriler	57
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	59

4.1 Doğa Çalışmaları.....	59
4.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesinin popülasyon takibi	59
4.1.1.1 Kışlamış döle ait ilk ergin çıkış zamanının kafeslerde tespiti.....	59
4.1.1.2 Doğada ergin çıkış zamanının feromon tuzakları ile tespiti ve popülasyon takibi.....	68
4.1.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin yabancı konukçularının belirlenmesi.....	84
4.1.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin doğal düşmanlarının saptanması.....	88
4.1.4 Biyoteknik Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması.....	95
4.1.4.1 Tuzak etkinlik çalışmaları.....	95
4.1.4.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin deneme ayçiçeği alanlarında bulaşma oranları.....	101
4.1.4.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin bulaşık ayçiçeği tablalardaki larva sayılarını belirleme çalışmaları.....	104
4.2 Laboratuvar Çalışmaları.....	108
4.2.1 Laboratuvarda Avrupa ayçiçeği güvesinin yetiştirilmesi çalışmaları..	108
4.2.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında morfolojik çalışmalar.....	126
4.2.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında biyolojisi ve yaşam çizelgesinin oluşturulması.....	134
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	145
KAYNAKLAR.....	171
EKLER.....	182
EK 1 Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Deneme Bahçesi İklim erileri.....	183
EK 2 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2012 ve 2013 Yıllarına Ait İklim Verileri.....	184
EK 3 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2014 ve 2015 Yıllarına Ait İklim Verileri.....	185
EK 4 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin biyolojisi çalışmalarında yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin süreleri.....	186
EK 5 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler.....	189
EK 6 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin erkek erginlerinin yaşam sürelerine ait veriler.....	190
ÖZGEÇMİŞ.....	191

SİMGELER DİZİNİ

l_x	Yaşa özgü canlı kalma oranı
m_x	Yaşa özgü doğurganlık (dişi/dişi/gün)
R_o	Net üreme gücü (dişi/dişi)
r_m	Kalıtısal üreme yeteneği (dişi/dişi/gün)
T_o	Ortalama döl süresi (gün).
λ	Artış oranı sınırı (dişi/gün)
T_2	Populasyonu ikiye katlama süresi (gün)
V_x	Dişilerin üreme değeri (dişi/dişi)
E_x :	Dişilerin her yaş aralığında beklenen yaşam süresi (gün)
C_x :	Sabit yaş dağılımı (gün)
mm	Milimetre
da	Dekar
ha	Hektar
l	Litre
g	Gram
kg	Kilogram

Kısaltmalar

ZMMAE	Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü
APOP	Dişinin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktığı döneme kadar geçen süre (pre-ovipozisyon süresi)
TPOP	Dişi erginin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktığı döneme kadar geçen süre (pre-ovipozisyon süresi)
GRR	Toplam üreme gücü (dişi/dişi)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Ankara ilinde ayçiçeği yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçeleri.....	33
Şekil 3.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin kışlamış dölüne ait erginlerin çıkışlarını takip için kullanılan kafesler.....	35
Şekil 3.3 a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin doğada larvalarının kışı geçirmeleri için Enstitü bahçesinde, b. Akkuzulu köyünde ayçiçeği bitki artıklarının üzerine kafes kurulması.....	37
Şekil 3.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin populasyon takip için kullanılan eşeyssel feromon tuzakları.....	38
Şekil 3.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin populasyon takibinde kullanılan feromon.....	39
Şekil 3.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin populasyon takibinde güvenin dönemleri ve zararlı olduğu bitki organlarının belirlenmesi çalışmaları.....	39
Şekil 3.7 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin yabancı konukçularını belirleme çalışmalarında örnekleme yapılan bazı bitkiler.....	42
Şekil 3.8 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin doğal düşmanlarını belirleme çalışmalarında ayçiçeği tablası üzerinde tespit edilen predatörler.....	44
Şekil 3.9.a Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin doğal düşmanlarını belirleme çalışmalarında bulaşık ayçiçeği tablalarının plastik fanus içerisinde iklim odasında izlenmesi, b. parazitlenmiş güve larvalarının petride kültüre alınması.....	45
Şekil 3.10 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin erginlerini yakalamak için kullanılan plastik tuzak kabı ve delta tipi tuzak (kontrol).....	46
Şekil 3.11 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin mücadelesinde besin tuzaklarının etkinliğini belirleme çalışmalarında kullanılan tuzak kabı.....	47
Şekil 3.12.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin pupadan yeni çıkan erginlerinin beslenmeleri için tutulan plastik fanus, b. iklim odası şartlarında beslenmeleri sağlanmıştır.....	49
Şekil 3.13 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) erginlerinin çiftleşmeleri için kullanılan kafes ve içerisinde ayçiçeği bitkileri.....	50
Şekil 3.14 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) larvalarının beslenmesi.....	50
Şekil 3.15 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) erginlerinin yapay besin ortamına bıraktığı yumurtaları.....	53
Şekil 3.16 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) larvalarının prepupa ve pupa olması için kullanılan plastik fanuslar.....	54
Şekil 3.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) erkek erginlerinin abdomen sonu görünümleri.....	55
Şekil 3.18 Enstitü bahçesinde 2013-2014 yılı kafes çalışmasında iklim verilerini kaydeden hobo cihazı.....	58

Şekil 4.1 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin olgun larva ve prepupalarının kışlaması için kafes içerisine aktarılmaları (2013-ZMMAE).....	60
Şekil 4.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin hava şartlarından etkilenmeleri amacıyla üzerindeki tül örtüler kaldırılmış kafesler (2012-ZMMAE).....	60
Şekil 4.3.a. Kafes içerisinin Nisan ayındaki görüntüsü, b. çıkış yapan Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin ergini (2013-ZMMAE).....	61
Şekil 4.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2013 yılı kafes çalışma planı.....	62
Şekil 4.5.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin olgun larva ve prepupalarının kışlaması için 2014 yılı kafesin dıştan, b. içten görüntüsü (2014-ZMMAE).....	63
Şekil 4.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2014 yılı kafes çalışma planı.....	66
Şekil 4.7 2015 yılında kafes çalışmasında kafeslerin ayçiçeği bitki artıklarının üzerine kurulması (2015-Kalecik).....	67
Şekil 4.8 2015 yılında kafes çalışmasında Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin kışlamış dölüne ait ilk çıkış yapan erginler.....	67
Şekil 4.9 Kalecik Hacıköy köyü eşeysel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi.....	69
Şekil 4.10 2012 yılında Kalecik Hacıköy köyü eşeysel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi.....	70
Şekil 4.11 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy köyünde 2012 yılına ait ergin uçuş periyodu.....	72
Şekil 4.12 Ankara ili Kalecik ilçesine ait 2012 yılı iklim verileri.....	72
Şekil 4.13 2013 yılında Kalecik ilçesinde eşeysel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi.....	73
Şekil 4.14 Ayçiçeğinin gelişim skalası (Schneider ve Miller 1981).....	74
Şekil 4.15.a. 2013 yılında Kalecik Alibeyli köyünde eşeysel çekici feromon tuzakları ile yakalanan ilk erginler, b. aynı tarihte ayçiçeği bitkisinin vejetasyonda V4 evresi.....	76
Şekil 4.16.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin ayçiçeği tablasında, b. ayçiçeği tohumunda meydana getirdiği zarar.....	77
Şekil 4.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy ve Alibeyli köylerinde 2013 yılına ait ergin uçuş periyodu.....	78
Şekil 4.18 2013 yılı Ankara ili Kalecik ilçesine ait iklim verileri.....	79
Şekil 4.19 2014 yılında Kalecik ilçesinde eşeysel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi.....	80
Şekil 4.20 2014 yılı Ankara ili Kalecik ilçesine ait iklimsel verileri.....	82
Şekil 4.21 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy ve Alibeyli köylerinde 2014 yılına ait ergin uçuş periyodu.....	83

Şekil 4.22 Ankara ilinde 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojik dönemleri ve örnekleme yapıları Asteraceae familyasına ait bitkilerin fenolojik dönemleri.....	84
Şekil 4.23 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık yabancı bitkileri.....	85
Şekil 4.24 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık yabancı bitkisi.....	86
Şekil 4.25 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık yabancı bitkisi.....	87
Şekil 4.26 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin larvası üzerinde parazitoit larvasının beslenmesi.....	89
Şekil 4.27 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin larvasını parazitleyen <i>Bracon hebetor</i> parazitoiti.....	90
Şekil 4.28 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'ni parazitleyen türleri.....	91
Şekil 4.29 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'ni parazitleyen türleri.....	91
Şekil 4.30 Ayçiçeği tablalarında tespit edilen predatörler.....	92
Şekil 4.31 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2012 yılı tuzak etkinlik çalışmasında kullanılan tuzak kabı.....	95
Şekil 4.32 2012 yılında farklı tuzak deneme alanlarında yakalanan toplam Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin ergin sayıları	96
Şekil 4.33 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2013 yılı tuzak etkinlik çalışmasında kullanılan tuzak kabı.....	97
Şekil 4.34 2013 yılında farklı tuzak deneme alanlarında yakalanan toplam Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ergin sayıları.....	100
Şekil 4.35 Ankara ili Kalecik ilçesinin 2012 yılına ait iklim verileri.....	101
Şekil 4.36 Ankara ili Kalecik ilçesinin 2013 yılına ait iklim verileri.....	101
Şekil 4.37 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%).....	102
Şekil 4.38 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%).....	104
Şekil 4.39 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı.....	105
Şekil 4.40 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı.....	107
Şekil 4.41 Tuzak etkinlik çalışmalarında deneme parsellerindeki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık ayçiçeği bitkisinin tablalarındaki 2012 ve 2013 yıllarındaki toplam larva sayıları.....	107

Şekil 4.42 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin çoğaltılması çalışmalarında serada üretilen ayçiçek bitkileri ve polenleri.....	108
Şekil 4.43.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin çoğaltılması çalışmalarının da iklim odasında ayçiçeği tablalarından ergin elde edilmesi, b. tablada pupa olan zararlı larvası.....	109
Şekil 4.44 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin çoğaltılması çalışmalarında ballı eriyik ile beslenmeleri ve yumurta bırakmaları için içerisinde polen olan plastik fanuslarda bekletilmeleri.....	109
Şekil 4.45 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin çoğaltılması çalışmalarında pupa.....	110
Şekil 4.46 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin çoğaltılması çalışmalarında pupadan cinsiyet belirleme çalışmalarında pupanın zarar görmesi.....	111
Şekil 4.47 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin doğadan toplanan bireylerinden elde edilen erginlerin abdomen sonu görünüşleri.....	112
Şekil 4.48 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin cinsiyet oranı.....	113
Şekil 4.49 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin bursa-copulatrix görüntüsü.....	115
Şekil 4.50 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin yumurtasını elde etmek için kullanılan yumurtlama ortamı.....	115
Şekil 4.51 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin yumurtasının görünüşü.....	116
Şekil 4.53 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin laboratuvar çalışmalarında yumurtlama ortamları.....	117
Şekil 4.54 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin yumurtaları.....	118
Şekil 4.55 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin 2014 yılında laboratuvar çalışmalarında üçüncü denemeye ait yumurtlama ortamı ve yumurta.....	119
Şekil 4.56 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin 2014 yılında laboratuvar çalışmalarında dördüncü denemeye ait yumurtlama ortamı.....	120
Şekil 4.57 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin 2014 yılında laboratuvar çalışmalarında elde edilen yumurtaların ölçülendirilmesi.	122
Şekil 4.58.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin yumurtası, b. yumurtadan yeni çıkmış birinci dönem larvaları.....	123
Şekil 4.59 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin ikinci dönem larvaları.....	124
Şekil 4.60 Doğadan toplanan Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) larvalarının besin ortamına aktarılması.....	125
Şekil 4.61 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin laboratuvar ortamında çoğaltılması çalışmalarda kullanılan ortamlar.....	125
Şekil 4.62 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin yumurtası.....	126
Şekil 4.63 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin larvası.....	127
Şekil 4.64 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin prepupa ve pupası.....	131
Şekil 4.65 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin erginleri.....	132

Şekil 4.66 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin morfolojisini belirleme çalışmalarında zararlının ergin vücut ölçüleri.....	133
Şekil 4.67 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin kanat açıklıkları.....	134
Şekil 4.68 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojik dönemlerinin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde morfolojik dönemler için beklenen yaşam süreleri (E _x).....	137
Şekil 4.69 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojik dönemlerinin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde morfolojik dönemler için sabit yaş dağılımı (C _x).....	138
Şekil 4.70 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojik dönemlerinin 24±1°C sıcaklık 65±5 orantılı nemde hayatta kalma oranları (I _x).....	140
Şekil 4.71 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojik dönemlerinin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde üretkenlik değerleri (V _x).....	141
Şekil 4.72 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde popülasyonunun ölüm oranı (Q _x).....	144
Şekil 5.1 Kalecik ilçesi Akkuzulu köyünde kurulan kafes ve kafeste tespit edilen kışlayan dölle ait erginler.....	146
Şekil 5.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin ayçiçeği bitkisine bıraktığı yumurtası.....	149
Şekil 5.3 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin parazitoiti <i>Bracon hebetor</i> (Say) (Hymenoptera: Braconidae).....	154
Şekil 5.4 Ayçiçeği tablalarında tespit edilen <i>Geocoris erythrocephalus</i> Lep.&Serv (Hemiptera: Lygaeidae).....	156
Şekil 5.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin feromon-su tuzaklarında yakalanan erginleri.....	158
Şekil 5.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin erginlerinin vücut uzunlukları ve kanat açıklıkları.....	162
Şekil 5.7 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin laboratuvar koşullarında elde edilen dönemleri.....	163
Şekil 5.8 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin laboratuvar koşullarında elde edilen larvalarının boy, baş kapsülü ve ağırlık ölçüleri.....	164
Şekil 5.9 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (I _x), doğurganlık (m _x), dişilerin kümülatif üreme değeri V _(x) ve net üreme gücü R ₀ (I _x m _x).....	167

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Dünyada 2014 yılında gerçekleşen ayçiçeği tohumu üretimi, ekim alanı ve verimi.....	1
Çizelge 3.1 Ankara ili Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinin 2012, 2013 ve 2014 yıllarındaki ayçiçeği ekiliş miktarı (da).....	34
Çizelge 3.2 Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>]’nin yabancı konukçularının belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Ankara ilinde örnekleme yapılan lokasyonlar.....	41
Çizelge 3.3 Ankara ilinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>]’nin doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla ayçiçeği ve yabancı bitkilerin örnekleme yapılan lokasyonlar.....	43
Çizelge 3.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin biyoteknik mücadelesinde 2012 yılında tuzakların etkinlik çalışmasında karakterlerin dağılımı.....	46
Çizelge 3.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) larvalarının beslenmesinde kullanılan yapay diyet besinin içeriği.....	51
Çizelge 4.1 Kalecik ilçesi Hacıköy köyün 2012 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları.....	71
Çizelge 4.2 Kalecik ilçesi Alibeyli ve Hacıköy köylerinde 2013 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>]’nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları ve ayçiçeği bitkisinin fenolojik dönemleri.....	75
Çizelge 4.3 Kalecik ilçesi Alibeyli ve Çandır köylerinde 2014 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>]’nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları ve ayçiçeği bitkisinin fenolojik dönemleri.....	81
Çizelge 4.4 Kalecik ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>] ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı.....	86
Çizelge 4.5 Bala ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı.....	87
Çizelge 4.6 Beypazarı ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı.....	88
Çizelge 4.7 Ankara ilinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)’nin doğal düşmanı olarak tespit edilen türler ve lokasyonlar.....	94
Çizelge 4.8 Avrupa ayçiçeği güvesi [<i>Homoeosoma nebulellum</i>]’nin 2012 yılı Kalecik ilçesinde farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) tiplerinde yakalanan ergin sayıları ve sayım sonuçları (birey/tuzak).....	96

Çizelge 4.9 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2013 yılı Kalecik ilçesinde farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) tiplerinde yakalanan ergin sayıları ve sayım sonuçları (birey/tuzak).....	99
Çizelge 4.10 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%).....	102
Çizelge 4.11 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%).....	103
Çizelge 4.12 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık ayçiçeği tablolarındaki ortalama larva sayısı.....	105
Çizelge 4.13 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>) ile bulaşık ayçiçeği tablolarındaki ortalama larva sayısı.....	106
Çizelge 4.14 2012 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin çoğaltılması çalışmalarında laboratuvar koşullarında belirlenen prepupa ve pupa olma süreleri.....	112
Çizelge 4.15 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında zararlının yumurtasını elde etmek için yapılan birinci denemenin sayım tarihleri ve sayım sonuçları.....	114
Çizelge 4.16 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında ikinci ve üçüncü denemelerde elde edilen yumurta sayıları ve tarihleri.....	116
Çizelge 4.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurta takibinde ikinci çalışma.....	118
Çizelge 4.18 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurta takibinde üçüncü çalışma.....	120
Çizelge 4.19 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurta takibinde dördüncü çalışma.....	121
Çizelge 4.20 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurtadan çıkışın izlenmesi birinci çalışma.....	123
Çizelge 4.21 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin yumurtalarının boy ve en ölçüleri (mm).....	127
Çizelge 4.22 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin larva dönemlerine ait ölçümlerde elde edilen değerler (mm).....	128

Çizelge 4.23 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin larva dönemlerine ait boy, ağırlık ve baş kapsülü ölçülendirilmesinde elde edilen ortalama değerler (mm).....	130
Çizelge 4.24 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin pupa dönemine ait ölçümlerde elde edilen veriler (mm).....	131
Çizelge 4.25 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin morfolojisini belirleme çalışmalarında zararlının erginlerinin eşey olarak vücut ölçüleri.....	132
Çizelge 4.26 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin kanat açıklıklarının verileri (mm).....	133
Çizelge 4.27 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin morfolojik dönemlerinin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde gelişme süreleri (gün).....	135
Çizelge 4.28 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin morfolojik dönemlerinin 24±1°C sıcaklık 65±5 orantılı nemde gelişme sürelerinin (gün) cinsiyetler arası karşılaştırılması.....	136
Çizelge 4.29 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin yaşam tablosuna ait parametreler.....	139
Çizelge 4.30 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde ergin ömür uzunluğu (gün) ve dişi doğurganlığı (yumurta/dişi).....	142
Çizelge 5.1 Avrupa ayçiçeği güvesi (<i>Homoeosoma nebulellum</i>)'nin 2013 ve 2014 yıllarındaki çalışmaları ile belirlenen doğadaki bir yıllık yaşam döngüsü.....	150

1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Asteraceae familyasına ait, sarı renkli büyük çiçekler açan, boyu 1,5-2,5 m. civarında, sert ve kısa tüylü bir yıllık otsu bir bitkidir. Anavatanı Kuzey Amerika olan ayçiçeği, yeryüzünde oldukça geniş ekiliş alanına sahip, önemli bir kültür bitkisidir. Yüksek ve kaliteli yağ içeriği (% 40-50) nedeniyle bitkisel ham yağ üretimi bakımından; Dünya’da ve Türkiye’de önemli bir yağ bitkisidir. Dünyada yağ bitkilerinin ekim alanına bakıldığında ayçiçeği; 24.76 milyon ha ile soya, pamuk, kolza ve yerfıstığından sonra beşinci sırada yer almaktadır. Ayçiçeği üretiminde önde gelen Rusya, Arjantin, Avustralya, Çin, Hindistan, Ukrayna, Bulgaristan, Türkiye ve ABD ülkelerine ait veriler çizelge 1.1’de yer almaktadır (<http://faostat3.fao.org> 2016).

Çizelge 1.1 Dünyada 2014 yılında gerçekleşen ayçiçeği tohumu üretimi, ekim alanı ve verimi

ÜLKELER	Üretim (ton)	2014 yılı	
		Üretim alanı (ha)	Verim (kg/ha)
Ukrayna	10.133.750	5.212.200	1.944
Rusya Federasyonu	9.033.716	6.443.406	1.402
Çin	2.380.000	930.000	2.559
Romanya	2.189.309	998.043	2.194
Arjantin	2.063.410	1.261.640	1.636
Bulgaristan	2.010.668	843.644	2.383
Türkiye	1.637.900	657.458	2.491
Macaristan	1.597.250	593.730	2.690
Fransa	1.559.100	657.400	2.372
Tanzanya Cumhuriyeti	1.050.000	820.000	1.281
ABD	1.004.630	610.110	1.647
Dünya (toplam)	41.332.458	24.761.611	1.669

Türkiye yağ üretiminin % 80’ni bitkisel yağlardan oluşmaktadır. Bitkisel yağ üretiminin de yaklaşık % 65’i ayçiçeğinden geri kalan kısmı ise çığit, zeytin, soya ve diğer yağ bitkilerinden sağlanmaktadır (Yosmanoğlu 2002). Ayçiçeği bitkisel yağ üretiminin yanında, çerezlik olarak da kullanıldığı gibi; yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi silo yemi ve kümes hayvanları için yem, hasat sonunda tablaları hayvan yemi, sapı ve

tohum kabukları yakacak olarak ve selüloz sanayinde direkt kullanımın yanı sıra; sabun, mum, kağıt imalatı gibi sanayi kollarında hammadde olarak da kullanılabilir.

Günümüzde, ülkemizde yağlık ve çerezlik olarak üretimi yapılan ayçiçeği, yağlı tohumlu bitkiler arasında ilk sırayı almaktadır. Ayçiçeğinin 2015 yılında 685.317 ha alanda ekimi yapılmış ve üretim 1.680.000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2016). Uygun ekolojik koşullara rağmen, ülkemizin ayçiçeği üretim miktarı yağ sanayinde giderek artan bitkisel yağ ihtiyacını karşılayamamış ve yağ açığı ortaya çıkmıştır. Üretimin tüketimi karşılama oranı 2014 yılında % 59,1 olarak gerçekleşmiş ve yaklaşık 1 milyon ton yıllık ayçiçeği ithalatı yapılmıştır (Anonim 2016). Yurdumuzda yıllara göre değişmekle beraber ayçiçeği ekiliş alanlarının % 73' ü Trakya-Marmara, % 13' ü İç Anadolu, % 9'u Karadeniz, % 3' ü Ege ve % 1'i Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yer almaktadır. Ülkemizde 2015 yılında çerezlik ayçiçeği üretimi 1.163.224 da yapılırken, Ankara ilinin ayçiçeği ekiliş alanı 383.011 da olarak gerçekleşmiş ve çeşit olarak yaklaşık % 85'ini çerezlik çeşitler oluşturmuştur (Anonim 2016).

Dünya'da ayçiçeği tarımı yapılan tüm alanlarda sorun olan *Homoeosoma* sp. (Lepidoptera: Pyralidae)'nin; Avrupa ve Asya kıtasında *Homoeosoma nebulellum* Den&Schiff, Kuzey Amerika kıtasında *Homoeosoma electellum* Hulst., Güney Amerika kıtasında *Homoeosoma vinciniae* Pastrana ile *Homoeosoma heinrichi* Pastrana ve Avustralya kıtasında ise *Homoeosoma vagella* Zeller ile *Homoeosoma farinaria* Turner zararlı olan türlerdir (Rogers 1978a, Ironside ve Giles 1981, Rogers ve Kreitner 1983, Ireson ve Mcquillan 1984, Pastrana 1984, Beregovoy 1985a, Rossiter vd. 1986, Gamundi vd. 1987, Metayer vd. 1991, Aslam vd. 1991, Zeki ve Öneş 1993, Peng ve Brewer 1995, Szarukan vd. 1996, Charlet vd. 2004, Szabo 2009, Zongze vd. 2010, İsmailzade vd. 2015).

Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yeri olan ayçiçeği tarımını olumsuz yönde etkileyebilecek birçok faktör yanında zararlı böcekler de büyük önem taşımaktadır. Ayçiçeğinde görülen önemli zararlılar Yeşilkurt [*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)], Çayır tırtılı [*Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae)]

ve Bozkurtlar [*Agrotis spp.* (Lepidoptera: Noctuidae)] ekonomik olarak zarara neden olmaktadır. Bu zararlılardan başka ayçiçeği tarımını olumsuz yönde etkileyen zararlılardan biride Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.)]'dir. Bu zararlı ayçiçeği üretimini nitelik ve nicelik olarak etkileyen önemli bir zararlıdır. Carlson vd. (1972) Ayçiçeği güvesinin ayçiçeğinde % 6-50 ürün kaybına neden olduğunu bildirilmektedir. Avrupa ayçiçeği güvesinin larvaları özellikle ayçiçeği tablasında önce çiçek kısmında, daha ileri dönemlerinde ise olgunlaşmakta olan tohum içinde beslenerek zarara neden olmaktadır. Bir larvanın tablada beş ile sekiz adet tohuma kadar zarar verebileceği kaydedilmiştir (Gamundi vd. 1987, Metayer vd. 1991). Carlson (1968) ise genel olarak bir larvanın dokuz ve üzerinde tohuma zarar verdiğini, bir tablada 12-24 adet larvanın bulunmasının ise çok ciddi ürün kaybına neden olacağını belirtmiştir.

Avrupa ayçiçeği güvesi ülkemizde ilk olarak Mann (1861) tarafından *Cirsium* sp. (Asteraceae) bitkisinde tespit edilmiştir. Ayçiçeğinde ise ilk defa Zeki ve Öneş (1993) tarafından belirlenmiştir. Zararının tabla döneminde tespit edildiğini ve önemsenmeyecek düzeyde zarar yaptığını yoğunluğunun artması durumunda önemli sorunlar yaratabileceğini belirtmişlerdir. Daha sonra Zeki vd. (2007) zararının ayçiçeğinin çerezlik çeşitlerinin hâkim olduğu Ankara ve Yozgat'ta yaygın olarak bulunduğunu ve önemli derecede zarara neden olduğunu; zararın larvalar tarafından oluşturulduğunu ve yılda 4-5 döl verdiğini ifade etmişlerdir. Yücel vd. (2014) Trakya Bölgesi yağlık ayçiçeği çeşitlerinde yaptıkları sürveyde bölge illerinin zararlı ile bulaşık olduğunu ve tablada zarar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Ayçiçeği güvelerinin mücadelesi ve zarar durumlarının izlenmesinde populasyon takibinin yapılması önemlidir. Arthur ve Bauer (1981) *H. electellum*'un sentetik eşey feromonu ve dişi erginlerin yem olarak kullanıldığı tuzaklar ile zararlının göç hareketlerini ve populasyon takibini yapmışlardır. Underhill vd. (1982) Ayçiçeği güvesi populasyonunun izlenmesinin zararlının mücadelesinde önemli bir yer tuttuğunu ifade etmişlerdir. Rogers (1978b) zararlı ile mücadele için uygun dönemin birinci ve ikinci larva dönemleri olduğunu belirtmektedir. Larva bir kez tohum içine girdiğinde kimyasal mücadele ile zararlıyı kontrol altına almak mümkün olmamaktadır. Ergin

populasyonları etkili olarak izlenebilirse doğru ve zamanında bir müdahaleyle zararlının kontrolü sağlanabildiğini rapor etmişlerdir (Rogers ve Underhill 1983). *H. nebulellum*'un benzer şekilde farklı birçok ülkede eşeyssel feromon ile populasyon takibi yapılmıştır (Zagatti vd. 1991, Esteban vd. 1994, Szabo vd. 2008, Cao vd. 2010, Bai vd. 2013, İsmayilzade vd. 2015).

Tarımın ana hedefi sadece birim alandan ürünü artırmak olmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir tarım tekniklerinin uygulanması, çevreye, insan ve hayvan sağlığına duyarlı ürün yetiştirebilmektir. Ürün kayıplarına neden olan zararlılara karşı, doğabilecek zarar sorununu daha kolay önleyebilmek için faydalı böcek faunasının bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Chen ve Welter (2005), günümüzde tarımsal üretimin sonucu olarak monokültür alanların çoğalması ile doğal düşmanların bu durumdan etkilendiklerini ve doğal düşman davranışlarının değiştiğini ifade etmektedirler. Dünyada ayçiçeği güvelerinin doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. (Satterthwait ve Swain 1946, Teetes ve Randolph 1969, Ireson ve Mcquillan 1984, Beregovoy 1985b, Reymonet vd 1993, Horvath ve Vecseri 2005, Chen ve Welter 2007, Briggs 2007).

Fazla miktarda ve bilinçsizce kullanılan kimyasal ilaçlar, üründe kalıntı bırakmakta, zararlılarda dayanıklılık oluşturmakta, insan sağlığı, doğa ve çevre için büyük bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle zararlılarla mücadele de alternatif yöntemlerin araştırılması büyük önem kazanmıştır. Avrupa ayçiçeği güvesinin zararlı olduğu dönem larva dönemidir. Tohum içerisine larva girdikten sonra yapılacak bir ilaçlama fayda sağlamamaktadır. Bu nedenle zararlı ile mücadelede ergin bireylerin hedef alınması ve dişilerin yumurta bırakmasının önlenmesine yönelik yapılacak bir mücadele daha yüksek fayda sağlayabilir. Besin cezbedicileri, böceklerin hem erkek hem de dişilerini çeken kimyasal maddelerdir. Zararlının kokuyu çok uzak mesafelerden alarak yönelebileceği ve genellikle fermente olabilen bu maddeler belirli oranlarda karıştırılarak kullanılmaktadırlar (Layık ve Kısmalı 1994). Cezbedici madde olarak melas gibi fermente veya bozulmuş kimyasal hammadde artıkları, pekmez, amonyak türevleri, boraks tuzları, enzimatik asit ve protein hidrolizatları gibi saf veya işlenmiş

kimyasal maddeler ve preparatlar da bu işlevleri gerçekleştirebilmektedir (Anonim 2013).

Ülkemizde Avrupa ayçiçeği güvesi ile ilgili Zeki ve Öneş (1993) ve Zeki vd. (2007) dışında çalışma yapılmamış olup, zararlının biyolojisi, biyolojik ve biyoteknik mücadele olanakları, doğal düşmanlarıyla ilgili detaylı çalışmalara gereksinim bulunmaktadır. Bu çalışma ile ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde zarara yol açarak verim kaybına neden olan Avrupa ayçiçeği güvesinin biyolojisini tespit etmek amacı ile doğa ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda doğada zararlının kışlayan dölüne ait ilk ergin çıkışı belirlenirken kafes ve feromon tuzaklarıyla populasyon takibi yapılmıştır. Zararlının ayçiçeğinde oluşturduğu zarar durumu ile beraber biyolojik dönemleri tespit edilmiştir. Laboratuvar koşullarında zararlının yumurta, larva, prepupa, pupa, ergin yaşam süresi ile ergin birey olma oranı, pupa olma oranı, cinsiyet oranı gibi biyolojisine ait veriler elde edilmiştir. Laboratuvar çalışmalarında elde edilen bu veriler ile zararlının biyolojisi belirlenmiştir. Avrupa ayçiçeği güvesinin ilkbaharda ergin çıkışından itibaren takibi yapılarak ayçiçeği dışındaki konukçu bitkileri ve konukçu tercihleri tespit edilmiştir.

Avrupa ayçiçeği güvesinin ayçiçeği bitkisindeki zararı ile ayçiçeği bitkisinin fenolojisi birlikte takip edilerek ayçiçeğinde zararlı olduğu dönem belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında yaşam çizelgesi oluşturularak zararlının döl süresi, canlı kalma oranı, net üreme gücü gibi biyolojine ait verileri elde edilmiştir. Ankara ili ayçiçeği alanlarında bulunan ve zararlının popülasyonu üzerinde etkili olan parazitoit ve predatörleri tespit edilmiştir. Ayrıca zararlının mücadelesine alternatif olarak insan sağlığı ve doğayı koruyan, doğal düşmanları destekleyen biyoteknik mücadele yöntemleri arasında olan feromon-su ve besin tuzaklarının etkinlikleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular uygulamaya verilerek ürün kaybının önlenmesi, kaliteli ürün elde edilmesi ve ülke ekonomisine katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Çalışmalar çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Ankara ilinin Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde 2012-2015 yıllarında yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Homoeosoma nebulellum (Den.&Schiff.) ile ilgili ilk kayıt olarak, Amasya (Türkiye) ilinde 1861 yılında *Circium* sp. (Asteraceae) bitkisi üzerinde tespit edildiği bildirilmektedir (Mann 1861). Simontornya (Macaristan) ise 1909 yılında yapılan Lepidoptera türlerini belirlemeye yönelik bir fauna çalışmasında *H.nebulellum*'un belirlendiği ifade edilmektedir (Ferencz 1910). Benzer bir çalışmada ise İsveç'te *H.nebulellum* larvalarının *Carduus* sp., *Circium* sp., *Linum* sp. ve *Tanacetum* sp. (Asteraceae) yabancı bitkilerinde tespit edilmiştir (Wahlgren 1915).

Walker (1936), ayçiçeğinde zararlı böcek türlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında birçok zararlı tür tespit etmiştir. Ayçiçeğinin çiçek tablasında özellikle *H.electellum* ve *Suleima helianthana* (Riley) (Lep: Tortricidae) türlerinin yoğun olarak bulunduğunu ve tohumlarda önemli zarara neden olduklarını bildirmektedir.

Satterthwait ve Swain (1946), Küba'da *H.electellum*'un doğada takibi ve zararının doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmalarında güvenin ergin dişilerinin yumurtalarının çoğunluğunu 40-72 saat içerisinde bıraktığını ve 5 larva dönemi geçirdiği ifade etmektedirler. Zararlıya ait tespit ettikleri doğal düşmanların Diptera takımı, Tachinidae familyasından; *Lixophaga variabilis* (Coquillett), *Anachaetopsis tortricis* (Coquillett), *Leskiomima tenera* (Wiedemann), *Siphophyto floridensis* Townsend ile Hymenoptera takımı, Braconidae familyasından; *Microbracon mellitor* (Say), *Microbracon nuperus* Cresson, *Chelonus altitudinus* Viereck ve *Apanteles homoeosomae* Muesebeck türleri olduğunu kaydetmektedirler.

Bei-Bienko vd. (1967), Hymenoptera takımı Braconidae familyasından *Apanteles lacteoides* Nixon ve *Apanteles lacteus* Nee türlerinin *H.nebulellum*'un parazitoidleri olduğunu bildirmektedirler.

Carlson (1968), *H.electellum*'un popülasyonunu düşürmek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Araştırmacı çiçeklenme dönemiyle beraber 3 ilaçlamanın gerekli olduğunu,

Bacillus thuringiensis (Bacillales: Bacillaceae) uygulamalarında yeterince etki sağlanamadığını ancak insektisitlerin güvenin ayçiçeğindeki zararını azalttığını belirtmektedir. Ayçiçeği güvesinin zararının mevsimsel olarak değişmekle beraber genel olarak bir larvanın 9 ve üzerinde tohuma zarar verdiğini, bir tablada 12-24 adet larvanın bulunmasının ise çok ciddi ürün kaybına neden olacağını ifade etmektedir.

Teetes ve Randolph (1969), *H. electellum*'un doğal düşmanlarını tespit etmek amacıyla 3 farklı konukçu (Kültür ayçiçeği, yabani ayçiçeği ve *Gaillardia* sp.), bitkide takibini yapmıştır. Zararının Tachinidae, Braconidae, Ichneumonidae ve Perilampidae familyalarında yer alan 12 parazitoit türü tespit etmişlerdir.

H. electellum larvasının kışlamak için diyapoza girmesinde, sıcaklık ve fotoperiyodun birlikte etkili olduğu saptanmıştır. Diyapozun başlaması için sıcaklığın 21°C'nin altına düşmesi ve aynı zamanda, gün uzunluğunun 10 saat veya altında olması durumunda diyapoz girme davranışı gözlenmiştir. Zararının diyapozdan çıkış davranışlarının belirlenmesi için ise gün uzunluğunun 11 saatin üzerine çıkması ve sıcaklığın 21°C yükselmesiyle diyapozdan çıkışın görülmeye başlandığını, gün uzunluğunun artması ile larvaların daha hızlı geliştiğini bildirmektedirler (Teetes vd. 1969).

Teetes ve Randolph (1970), *H. electellum* larvalarının doğal koşullar altında % 90 oranında toprak içerisinde kışı geçirdiklerini kaydetmektedir. İlbaharda havaların ısınmasıyla beraber pupa olmaya başladıklarını, şubat ayından itibaren ergin çıkışının başladığını, Nisan sonu ile Mayıs başındaki dönemde ise yoğun bir ergin çıkışının olduğunu ifade etmektedir. Laboratuvar koşullarında 21°C sıcaklık 10:14 fotoperiyotta larvaların kokon örererek diyapoza girdiğini bildirmektedirler.

Carlson vd. (1972), *H. electellum*'un ayçiçeğinde % 6-50 ürün kaybına neden olduğunu belirterek dayanıklı ayçiçeği çeşitlerin zararlı ile mücadele de önemli bir faktör olduğunu kaydetmektedirler. Kaliforniya Davis'te geliştirilen ayçiçeği hibrit çeşitlerinde fitomelanin miktarlarının zararlıya karşı dayanıklılıktaki etkisini ortaya koymuşlardır.

Randolph vd. (1972), *H.electellum*'un laboratuvar koşullarında biyolojisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 100 yumurta ile çalışmaya başladıklarını ve ergin sonuna kadar tüm gelişme dönemlerini gözlemleyerek; tüm bu dönemlerin gelişme sürelerini tespit etmişlerdir. Çalışmalarında ergin dişilerin 97,8 adet (26-173) adet yumurta bıraktığını ve bu yumurtalar 2,4 gün (1-3)'de açılmıştır. Yumurtadan çıkan larvalar gelişmelerini; 1. dönem larva 4,3 gün (3-7), 2. dönem larva 2,6 gün (2-5), 3. dönem larva 2,4 gün (2-4), 4. dönem larva 2,5 gün (2-4) ve 5. dönem larva 4,8 gün (3-7)'de tamamlanmıştır. Prepupa ve pupa dönemlerinin ise sırasıyla 1,9 gün (1-4), 7,8 gün (4-14) olarak gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Ergin dönemi ise 10,4 gün (8-13) olarak tespit edilmiştir. Çalışmalarında ayrıca doğadan topladıkları larvalar ile laboratuvarda yetiştirdikleri larvaları karşılaştırmışlardır. Larvalarının 1., 2., 3.,4. ve 5. dönemlerine ait baş kapsüllerini sırasıyla 0,220; 0,350; 0,565; 0,852 ve 1,253 mm olarak tespit etmişlerdir. Baş kapsülü üzerinden yaptıkları karşılaştırmalarda iki grup arasında çok az morfolojik fark tespit ettiklerini belirtmektedirler.

Sapunaru vd. (1973), Moldova'da *H.nebulellum*'un farklı ayçiçeği çeşitlerindeki etkisini belirlemeye yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmaları ile zararlıya toleranslı ve yüksek verime sahip ayçiçeği çeşitlerini belirlemişlerdir.

Carlson ve Witt (1974), tarafından bildirildiğine göre; ayçiçeğinde fitomelanin katmanının bulunması *H.electellum*'a karşı dayanıklılık kazandıran önemli bir faktördür. Bünyesinde bu bileşiği bulunduran ayçiçeklerinin tohum kabukları güve larvaları tarafından daha az ya da hiç zarar görmemektedir. Bu duruma ise fitomelanin bileşiğinin hem fiziksel hem de kimyasal olarak bir koruma sağlamasından kaynaklandığını ifade etmektedirler.

Beard vd. (1977), ayçiçeğinde *H.electellum*'a karşı dayanıklı çeşit çalışmalarında fitomelanin ve terpen bileşiklerinin etkilerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yürütmüşlerdir. Çalışmalarında ayrıca *H.electellum*'un doğa ve laboratuvar şartlarında biyolojisine yönelik veriler elde etmişlerdir. Çalışmalarında dişilerin tek tek ya da küçük gruplar (4-10) halinde yumurtalarını ayçiçeği tablasına bıraktıklarını belirtmektedirler. Yumurtaların eliptik bir şekilde ve yüzeyi ince ağ görünümünde

olduğunu, ilk bırakıldıklarında parlak beyaz renkli 0,63-0,80 mm boyunda ve 0,23-0,27 mm eninde olup daha sonra kahverengi-sarı renge döndüğünü tespit etmişlerdir. Zararlının larvalarının 48-96 saat içerisinde yumurtadan çıkış yaptıklarını ve larvaların 4 ila 5 dönem geçirerek 19-28 günde gelişimlerini tamamladıklarını ifade etmektedirler.

Ayçiçeğinin tohum kabuğunda bulunan fitomelanin bileşiğinin miktarı *H.electellum*'un tohumda oluşturduğu zarar ile yakından ilgilidir. Bu maddenin melezlenen çeşitlerde bir sonraki döle ne şekilde aktarıldığı ile ilgili olarak yapılan çalışmada fitomelanin F2 ve F3 melezlerinde aktarıldığına ilişkin zararlıya karşı etkili sonuçlar alınmış ve larva zararının azaltıldığı belirtilmiştir (Johnson ve Beard 1977).

Waiss vd. (1977), ayçiçeği tohum kabuğunda perikarbin sertleşmesini sağlayan ve bu özelliği ile zararlılara karşı dayanıklılık kazanmasını sağlayan fitomelanin bileşiği bulunmaktadır. *H.electellum* zararlısına karşı fitomelanin bileşiğinin etkisini belirlemek amacıyla larvaların beslenmesi için hazırlanan yapay besinlerin içerisine % 2 oranında karıştırılan fitomelanin ile larva beslenmesinin engellendiği ve uygulamada larvaların % 82-100 oranında ağırlık kaybına uğradıklarını bildirmektedirler.

Arthur (1978), Kanada'da *H.electellum* zararlısının salgın yaptığını ve bir ayçiçeği tablasında 430'a varan sayıda larva ile bulaşık olduğunu açıklamaktadır. Zararlının populasyon takibi sonucunda ağustos ayında larvaları görülen zararlının eylül ayı başında ergin olduklarını ancak zararlının Kanada şartlarında kışlayamadığı, zarara nedenin güneyden göç eden erginlerin neden olduğunu belirtmektedir. Laboratuvarda yaptıkları çalışmalarda zararlının hayat döngüsünün 33 gün sürdüğünü popülasyondaki ölüm oranının % 29.5 olduğunu tespit etmiştir.

Carlson vd. (1978), *H.electellum*'un ABD'de ayçiçeğinde meydana getirdiği zararın önlenmesi amacıyla zararlının kimyasal mücadelesine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalarında bir larvanın ortalama 9 ayçiçeği tohumuna zarar verdiğini, ayçiçeği için tabla başına 12 larvayı aştığında ekonomik kayıp olabileceğini ifade etmektedirler. Zararlının uçuş periyotlarının sıcaklık ve gün derece olarak hesaplanmasıyla ilgili veriler elde etmişlerdir.

H. electellum'un larvalarının beslenmesi sonucunda ayçiçeğinde meydana getirdiği zararın dışında, ayçiçeği tohumlarında meydana getirdiği yaralardan fungal etmenler enfeksiyon oluşturmaktadır. Bu hastalıkların en önemlisinin *Rhizopus oryzae* (Mucorales: Mucoraceae) olduğunu ve Teksas (ABD)'de yaptıkları çalışmalarında güve zararı ile *Rhizopus* hastalığı arasında korelasyon olduğunu tespit edilmiştir. Hastalığın *H. electellum* ile bulaşık ayçiçeği tablalarında meydana geldiğini tespit edilmiştir (Rogers vd. 1978).

H. electellum'un genetik yapısı ve eşeyssel feromonu konusundaki çalışmalarında pupadan yeni çıkmış dişilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bireylerin çıkış yapmadan belirlenmeleri ve erkek bireylerden ayrılmaları için pupa döneminde cinsiyetlerinin belirlenmesi amacıyla pupa döneminde eşey özelliklerini belirleyerek ergin çıkışı öncesi cinsiyet ayrımlarını yapmıştır (Rogers 1978a).

Rogers (1978b), *H. electellum*'un larvalarının beslenme davranışları üzerine yaptığı çalışmasında, birinci ve ikinci dönem larvaların ayçiçeği poleni ile beslendiğini ifade etmektedir. Üçüncü dönem ve sonraki dönemlerde çiçek ovarilerinde beslenmesi sonucunda tohumda büyük hasara neden olduğunu tespit etmiştir. Zararlı ile mücadele için uygun dönemin birinci ve ikinci larva dönemleri olduğunu belirtmektedir.

Klisiewicz (1979), *H. electellum* ile *Rhizopus* tabla çürüklüğü hastalığı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Arazi sürveylerinde Ayçiçeği güvesinin bulunduğu tablolarda *Rhizopus* hastalığını % 88 oranında bulurken, zararlının olmadığı tablolarda hastalığın % 12 seviyesinde olduğunu kaydetmektedir. Laboratuvar çalışmalarında güve larvalarının *Rhizopus* sporlarını vücutlarında taşıdıkları ve dışkıları ile tohum içerisine bulaştırdıklarını tespit etmiştir.

Archer vd. (1981), *H. electellum*'un ovipozisyon davranışını inceledikleri çalışmalarında zararlının çiçeklenmenin başlangıcından 3 gün sonra yumurta bırakmaya başladıklarını, daha sonraki 3 günlük sürede ise yoğun bir yumurtlama davranışı gözlemlendiğini, ilerleyen günlerde ise yumurta bırakma davranışının azaldığını kaydetmektedir.

Araştırmacılar ayçiçeği tablasını farklı bölümlere ayırarak bu bölümlerin her birine ne kadar yumurta bırakıldığını belirleyerek güve dişilerinin tercihlerini tespit etmişlerdir.

Arthur ve Bauer (1981), Saskatchewan (Kanada)'da *H. electellum*'un göç hareketlerini ve bunun rüzgârlar ile ilişkisini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında sentetik seks feromonları ve dişi erginlerin yem olarak kullanıldığı tuzaklar ile zararlının populasyon takibini yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlar üzerinden özellikle haziran sonu temmuz başında görülen ve güney Meksika körfezinden esen sıcak rüzgârlar ile zararlının göç hareketlerinin ilişkili olduğunu ifade etmektedirler.

Ironside ve Giles (1981), Avustralya'da ayçiçeklerinde zarar meydana getiren *Homoeosoma vagella* Zeller'in zararını engellemek amacıyla insektisit ve biyopreparatlarla tarla denemeleri yapmışlardır. Çalışmalarında uygulamaların çiçeklenme öncesi yapılması durumunda zararın azaltıldığını ancak çiçeklenme sonrasında yapılacak bir uygulamanın etkili olmadığını belirtmektedirler.

Tektaş (ABD)'de 1980 yılında *Spodoptera exigua* Hübner'e karşı feromon ve cezbedicilerin denendiği bir çalışmada, sadece alkolün kullanıldığı tuzakların *S.exigua*'yı çekmediğini ancak Ayçiçeği güvesi *H.electellum* zararlısını çektiğini bildirmektedirler (Rogers ve Underhill 1981).

Lamp ve McCarty (1982), ABD'de *Cirsium canescens* Nuttall bitkisinin mücadelesi amacıyla fitofag böceklerin etkinliklerini araştırmışlardır. Bu çalışmada araştırılan böceklerden birisi de *Homoeosoma stypticellum* Grote'dur, doğada güvenin bulunma dönemleri ve bitki başına larva sayısı gibi verilerin elde edildiği bu çalışmada, yabancı bitkinin % 97 oranında bu güve ile bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir.

Underhill vd. (1982), bildirdiklerine göre; *H.electellum* populasyonunun izlenmesi zararlının mücadelesinde önemli bir yer tutmaktadır. Güve dişilerden elde edilen seks feromonları ile tuzak konumlarının etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Araştırmacılar 10 mg (Z)-9,(E)-12-tetradecadienol bileşiminin

zararlıının erkek bireylerini çektiğini ve 100 mg dozunda uygun bir taşıyıcı kapsül ile 6 haftalık bir etki süresi elde edileceğini ifade etmektedirler.

Tektaş (ABD) ayçiçeği alanlarında, *H.electellum* larvalarının mücadelesi amacıyla havadan ve yerden püskürtme şeklinde farklı ilaçlama uygulamaları ile insektisitlerin etkilerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada; azinphos-methyl, carbaryl, parathion-methyl (methyl-parathion), permethrin, fenvalerate ve sulprofos aktif maddeli insektisitlerin en etkili preparatlar oldukları vurgulanmaktadır (Archer vd. 1983).

Chippendale ve Kikukawa (1983), gün uzunluğu ve sıcaklığın *H.electellum* larvalarında diyapoz sürecine etkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada gün uzunluğunun kısa olmasının ve sürekli karanlık ortamlarda tutulan larvalarda diyapoz sürecinin hızlandığını, benzer şekilde sıcaklığın 30°C'den 20°C'lere düştükçe yine diyapoz girişin hızlandığını kaydetmektedirler.

Depew (1983), Kansas (ABD)'da *H.electellum*'un ovipozisyonu ile ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme dönemi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Ayçiçeğinde çiçeklenmenin başlangıcından 2-4 gün sonra zararlıının yumurta bırakmaya başladığını ve çiçeklenmenin 7. günü itibariyle yumurtalarının % 84-90'ının bıraktığını ifade etmektedir. Zararlıının mücadelesinde ayçiçeğinde çiçeklenmenin % 30 seviyesinden beş gün sonra yapılan pestisit uygulamalarının zararlıının larva yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığını bildirmektedir.

Ayçiçeği çekirdek kabuklarında fitomelanin maddesi bulunmaktadır. Bu madde *H.electellum* tarafından tercih edilmeyen ve tanede beslenmesini engelleyen bir madde olarak öne çıkmaktadır. Rogers ve Kreitner (1983), ayçiçeği (*Helianthus annuus* L) çeşitlerinin fitomelanin miktarları ve bu çeşitlerde *H.electellum* tarafından oluşturulan zarar miktarlarını inceledikleri çalışmalarında fitomelanin miktarının artması ile oluşan zarar miktarının azaldığını ifade etmektedir. Bu iki durum arasında negatif korrelasyon ($r = -0,93$) olduğunu belirtmektedirler.

Rogers ve Underhill (1983), *H. electellum*'un eşeyssel feromonu (9Z,12E-9,12-tetradecadien-1-olplaced) ile yaptıkları çalışmada çayır-mera alanlarındaki ergin uçuşlarını takip etmişlerdir. Ayçiçeğinin çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme dönemindeki ergin uçuşlarını dikkate alarak güvenin konukçu bitki tercihinde yabancı alanlar ile ayçiçeği bitkisi arasındaki durumu incelemişlerdir.

Ireson ve Mcquillan (1984), Tasmanya'da *Homoeosoma farinaria* Turner zararlısının Kanarya otu (*Senecio jacobaea* Gaertn. (Asteraceae)) üzerinde biyolojisini takip etmişlerdir. Zararlının yılda iki döl verdiğini, kışı larva döneminde geçirdiğini ifade etmektedirler. Kasım ayı ile beraber aktif hale geçtiklerini ve bu nesil larvaların gelişimlerine devam ederek yaz aylarında ergin olduklarını, İkinci neslin şubat ortasından mart ayına kadar meydana geldiğini belirtmektedirler. Zararlının doğal düşmanlarının *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Antrocephalus* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) ve türü tam belirlenemeyen Pteromalidae familyasından bir parazitoit olduğunu, özellikle *Apanteles* sp.'in etkinliğinin Ocak-Nisan döneminde % 15.9-47.1 oranında olurken diğer parazitoitlerin düşük etki gösterdiklerini kaydetmektedirler.

Kikukawa ve Chippendale (1984), *H. electellum*'un hayat döngüsü ile kışlamak için diyapoza giriş davranışlarını inceledikleri çalışmalarında; zararlının yılda iki tam dölünü tamamlarken üçüncü dölün larva olarak kışladığını tespit etmişlerdir. Güve larvalarının ortalama 20°C sıcaklık ile gün uzunluğunun 13 saat 30 dakika olduğu dönemde diyapoza girdiklerini açıklamaktadırlar.

Pastrana (1984), Arjantin'de *Homoeosoma vinciniae* Pastrana türüne ait larvaların ayçiçeği tablasında süt olum dönemindeki tohumlarda beslendiğini ve zararlının erginlerine ait her iki cinsiyetinin de tanımlandığını bildirmektedir.

Teksas (ABD)'da ayçiçeğinde zararlılar ile mücadele amacıyla Dipel ve Thuricide 32B (her ikisi de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) preparatları ile yapılan tarla denemeleri sonucunda preparatların her ikisinin de *H. electellum*'un larva popülasyonunu önemli ölçüde azalttığını ifade etmektedirler. Preparatların 0.28 (Dipel) ve 0,56 (Thuricide

32B) kg a.i./ha dozlarında kullanımı sonucunda ayçiçeği verimi ve yağ içeriği üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler (Rogers vd. 1984).

Seiler vd. (1984), *H. electellum*'un ayçiçeğinde meydana getirdiği zararı azaltmak için zararlıya toleranslı ayçiçeği çeşitlerinin üretilmesine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bu doğrultuda 101 adet anaç ayçiçeği çeşidi ve 50 adet yabancı ayçiçeği bitkisinin tohum kabuklarında Fitomelanin miktarları incelenmiştir. İki farklı metot ile miktar belirleme çalışmalarında yabancı çeşitlerin tamamında fitomelanin bulunurken anaç ayçiçeği çeşitlerinde % 37-90 arasında fitomelanin maddesini tespit etmişlerdir.

Stafford vd. (1984), *H. electellum* zararlısına karşı ayçiçeği bitkisinin tohum kabuğundaki perikarbin etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında 72 adet ayçiçeği çeşidinin çiçeklenme sonrasında 1, 5, 10, 15 ve 20. günlerdeki perikarp sertliğine ve zararlı tarafından oluşturulan zarar deliklerini ölçmüştür. Zararlıya karşı bitki dayanıklılığında perikarb (fitomelanin)'in ve çiçeklenme sonrası sürenin önemli olduğunu bildirmektedirler.

Beregovoy (1985a), *H. electellum*'un ayçiçeğinin önemli bir zararlısı olduğunu ancak zararlının birinci dölünün ayçiçeğinin çiçeklenmesi öncesinde görüldüğünü belirterek, zararlının birinci dölünün beslendiği yabancı bitkileri belirlemek için Mayıs-Temmuz aylarında çalışma yapmıştır. Çalışmasında ABD'nin merkez eyaletlerinde *Gaillardia pulchella* Foug. ve *Coreopsis tinctoria* Nutt. (Asteraceae) bitkilerinin zararlı ile bulaşık olduğunu, *Gaillardia aestivalis* ile *Coreopsis linifolia* bitkilerinde ise birer örnek elde ettiğini kaydetmektedir. Nebraska ve Güney Dakota eyaletlerinde birinci dölün Temmuz-Ağustos aylarında *C. tinctoria*, yabancı ayçiçeği ile kültür ayçiçeklerinde görüldüğünü ve bu dönem populasyonun pik yaptığını belirtmektedir. Eylül ayında Kuzey Dakota eyaletinde birinci dölün bireyleri ışık tuzaklarında görülmelerine rağmen bu erginlerin kuzeye doğru ayçiçeği alanlarına göç ettiğini kaydetmektedirler. Beregovoy (1985b), tarafından bildirildiğine göre; Ayçiçeği güvesi, Hymenoptera ve Diptera takımlarına ait altı familyaya ait 17 parazitoit tür tarafından parazitlediği bildirilmektedir.

Bynum vd. (1985), Teksas (ABD)'in ayçiçeği alanlarında, *H.electellum* larvalarının mücadelesinde kullanılan insektisitlerin azaltılması amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalarında parathion (etkisi kısa) veya pyrethroidlerin (etkisi uzun) sprey şeklinde kullanımına yönelik çalışmalar yapmışlardır. Parathion ile yapılan tek uygulamada çiçeklenme oranlarına göre % 15, 20, 25, 30 ve 35 dönemlerinde yapılan uygulamanın bitkileri larva bulaşmasından korumadığını tespit etmişlerdir. Çoklu uygulamalarda ise larva kontrolünün daha iyi olduğu verimin yüksek olduğunu ve *Rhizopus* sp. enfeksiyonunun azaltıldığını, ancak uygulama zamanı için çiçeklenmenin % 35 üzeri olması gerektiğini ifade etmektedirler. Parathion ve Pyrethroidlerin geç çiçeklenme döneminde kullanımları ile yüksek etki elde edildiğini, mücadele için uygun stratejinin geç uygulama olduğunu kaydetmektedirler.

Gershenzon vd. (1985), yabani ayçiçeği türlerinin glandular tüylerinde bulunan sesquiterpenoid lactonelar ve diterpene bileşiklerin *H.electellum*'da repellent bir etkiye sahip olduğu ifade etmektedir. Yabani ayçiçeği türleri ile melezlenen kültür ayçiçeği çeşitlerinin Ayçiçeği güvesine karşı dayanıklılık kazanabileceğini ve bu şekilde zarar oluşumunun azaltılmasının mümkün olabileceğini belirtmektedirler.

Rogers ve Westbrook (1985), soğuk koşullarda *H.electellum* larvalarında diyapoz döneminde ne gibi farklılıkların olduğuna yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Çalışmalarında laboratuvar ve tarla koşullarında güvenin kışlama başlangıcı ile kışlamadan çıkış dönemlerinin tahmin edilmesinde kullanılabilecek basit bir gün derece modeli geliştirdiklerini belirtmektedirler.

Beregovoy ve Gill (1986), *H.electellum*'un farklı konukçularından toplanan popülasyonları arasında izoenzim polimorfizmini incelemişlerdir. Çalışmalarında konukçu bitki ile coğrafi bölgelerden kaynaklı alkol dehidrogenaz fenotip veya esteraz alel frekanslarında varyasyon olmadığını tespit etmişlerdir.

Ayçiçeği güvesi *H.electellum*'un Kuzey Amerika'daki durumu ile ilgili zararlının biyolojisi, bitki fenolojisi ile ilişkisi, bitkideki zarar durumu, bitki direnci, kimyasal ve biyolojik mücadelesi ile diğer Homoeosoma türleri gibi birçok konuda yayınlanmış

makaleler bir araya getirilerek zararlı ile ilgili bibliyografik çalışmalar derlenmiştir (Chippendale ve Cassatt 1986).

Depew (1986), tarafından bildirildiğine göre; *H. electellum*'un yabancı konukçuları içerisinde, konukçu olarak en çok *Gaillardia pulchella* Foug. (59 larva/100 çiçek) ve *Ratibida columnifera* Wooton & Standl. (43 larva/100 çiçek) türlerini tercih ettiğini, konukçu olarak *Helianthus petiolaris* Nutt. (5 larva/100 çiçek)'in ise en az larva yoğunluğuna sahip konukçu bitki olduğunu kaydetmektedir.

Mcneil (1986), tarafından bildirildiğine göre; *H. electellum*'un normal koşullarda Kanada'da kışı geçiremediğini ve her yıl bölgeye güneyden göç ettiğini bildirmektedir.

Tektaş (ABD)'da 1981-1985 yıllarında yürütülen sörvey çalışmasında *Bracon mellitor* Fabricius parazitoitinin konukçuları belirlenmiştir. Çalışmada *Homoeosoma electellum* ve *Homoeosoma stypticellum* Grote türlerinin bu parazitoit tarafından parazitlendiği tespit edilmiştir (Puterka vd. 1986).

Riemann (1986), *H. electellum*'un laboratuvarında yumurtlama davranışlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada güve erginlerinin pupadan çıktıktan iki gün sonra çiftleştiklerini, ovipozisyonun ilk üç gününde yüksek sayıda yumurtayı bıraktıklarını belirterek tüm ovipozisyon döneminin yaklaşık iki hafta sürdüğünü ve ortalama 33,7 yumurta elde edildiğini kaydetmektedirler. Diyapoza girmiş larvadan meydana gelen dişinin, diyapoza girmemiş larvadan oluşan dişiye göre daha az yumurta bıraktığını açıklamaktadır.

H. electellum larvalarının pupa olma davranışlarını incelemek üzere 12-12 fotoperiyoda sahip laboratuvar koşullarında çalışma yürütülmüştür. Çalışmada larva hareketlerinin sıcaklık ve gün uzunluğuna bağlı olarak değişim gösterdiğini, karanlık dönem başında vücutlarında faz değişiminin de başladığını kaydetmektedirler (Riemann vd. 1986).

Rossiter vd. (1986), *H. electellum*'un konukçusu olan bitkinin bünyesinde bulunan terpenoid maddesine verdiği tepkiyi belirlemek için çalışma yapmışlardır. Yapısında terpenoid bulunduran *Helianthus maximilliani* Schrad. (Asteraceae) bitkisi (yoğun olarak bulunan madde sesquiterpene lactone) ile hazırlanmış 3 farklı konsantrasyondaki sentetik diyet ile beslenen güve larvalarının 3 farklı dönemine uygulama yapmışlardır. Çalışma sonucunda larvaların karışımli diyet ile beslenmeleri neticesinde pupa ağırlığının önemli ölçüde azaldığını, davranış olarak diyetle karışım konsantrasyonu artıkça larvalar tarafından tercih edilmediğini ifade etmektedirler.

Wilson ve McClurg (1986), *H. electellum* erginlerinin laboratuvar şartlarında yumurta bırakmasını sağlamak için farklı yüzeyleri test etmişlerdir. Çalışmalarında mavi ve yeşil renkli kadife yüzeylerin en iyi sonucu verdiğini bildirmektedirler. Ayrıca çalışmalarında yumurtaların uzun dönemli saklanması amacıyla yaptıkları çalışmada 4,4°C'de 7 gün bekletilen yumurtalarda % 50 üzerinde açılma sağlandığını bildirmektedirler.

Gamundi vd. (1987), Arjantin'de *H. heinrichi* üzerine yürüttükleri çalışmada zararlının laboratuvar koşullarında morfolojik dönemlerine ait tanımlamaları yaparak biyolojisi ve yumurtlama davranışlarını tespit etmişlerdir. Tarla koşullarında bir güve larvasının ortalama 6,6 adet tohuma zarar verdiğini ve en yüksek ovipozisyonun çiçeklenmenin başlamasından 7 gün sonra olduğunu belirtmektedirler.

Rogers vd. (1987), Ayçiçeğinin önemli bir zararlısı olan *H. electellum*'un zararına karşı dayanıklı çeşit çalışmalarında kullanmak amacıyla 30 çok yıllık, 11 tek yıllık ayçiçeği türünde çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında bazı yabancı ayçiçeklerinde bulunan sesquiterpene lactonelar ve diterpenelerin güve larvalarında toksik etkiye sahip olduklarını bildirmektedir. Ayrıca özellikle güve larvası tarafından tohumda zarar oranını azaltan fitomelanin bileşiğinin dayanıklılık çalışmaları için önemli olduğunu açıklamaktadırlar.

Royer ve Walgenbach (1987), Ayçiçeği güvesi larvalarının ayçiçeğinde meydana getirdiği verim kaybı üzerine yürüttükleri çalışma da 1981 yılında % 0,55 ve 1982 yılında ise % 0,47'lik bir verim kaybı meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Depew (1988), Kansas (ABD)'da Ayçiçeği güvesinin mücadelesinde sentetik piretroidlerin uygulanabilirliğini araştırmışlar ve uygulama ile yüksek bir oranda larva zararını kontrol altına aldıklarını ifade etmektedirler.

Delisle vd. (1989), Ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında çiftleşme ve ovipozisyon davranışlarını takip etmişlerdir. 25°C sıcaklık % 65 nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarında bir dişi ortalama 242,3 adet yumurta bırakmıştır. Çiftleşmede yaş önemli olmazken yumurta miktarında önemli bulunmuştur. Yumurta bırakma davranışı aydınlık ve karanlık dönemlerin her ikisinde de gerçekleşirken, en yüksek yumurta bırakma karanlık dönemin başında gerçekleşmiştir.

Mcneil ve Delisle (1989a), Lepidopterlerin eşeysel feromonlarının sentezi ve salımında konukçu bitkilerin etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalarında *H.electellum*'a şeker, polen ve çözücü içerisinde seyreltilmiş polen olmak üzere üç farklı besin verilerek çalışma yürütmüşlerdir. Larvaların beslendiği besin kaynağının feromon sentezinde ve kalitesinde belirgin bir etkisinin olmadığı saptamışlardır. Bunun yanında konukçu bitkinin feromon üretimi ile ilgili fizyolojik ve davranışsal etkileri olduğunu belirtmektedirler.

McNeil ve Delisle (1989b), Ayçiçeği güvesinin yumurtlama davranışını belirlemek için 3 farklı yumurtlamayı teşvik edici ortam denemişlerdir. Güvenin ayçiçeği poleni olan alanda daha fazla vakit geçirdiğini ve yumurta bırakmanın en fazla bu alanda olduğunu bildirmektedirler.

Rojas vd. (1989), *H.electellum* larvalarının diyapoza girme ve diyapoz sırasındaki vücut sıvılarındaki değişimlerini araştırdıkları çalışmalarında, diyapoza girmiş ya da diyapoza girmemiş larvalarda sıcaklığa alışma ve aşırı soğuklara dayanma kapasiteleri arasında özel bir ilişki bulamamışlardır. Zararlıının diyapozdaki larvası diyapoz öncesi olgun larvaya oranla iki kat fazla glikojen seviyesine sahipken, trehaloz seviyesi yaklaşık 30 kat fazla olduğunu ve bu larvaların yaklaşık 8°C'ye kadar soğuklara dayanabildiğini ifade etmektedirler.

Brewer ve Anderson (1990), *Bacillus thuringiensis* lepidopter larvalarına karşı etkili bir biyoperat olduğunu bildirmektedirler. *H. electellum* mücadelesinde kullanılan *B. thuringiensis*'li preparatların etkisinde tutarsızlıklar olduğunu ve bu değişkenliğin nedeninin belirlenmesi konusunda laboratuvar çalışmaları yapmışlardır. Çalışmaları sonucunda fenolik ayçiçeklerinin *H. electellum* kontrolünde *B. thuringiensis* etkinliğini artırabileceğini belirtmektedirler.

Ayçiçeğinin *H. electellum* zararlısına karşı dayanıklılık kazanması amacıyla yapılan çalışmalarda zararlı kültürünün sürekli elde bulundurulması gerekmektedir. Zararlı kültürün uygun maliyetli, kolay hazırlanabilir ve uzun süre devamlılıklarının sağlanması gerekmektedir. Adkisson tarafından geliştirilen önceki yetiştirme yönteminden değiştirilerek geliştirilen yeni yetiştirme yönteminin başarılı bir şekilde uygulanabildiği vurgulanmaktadır (Wilson 1990).

Aslam ve Wilde (1991), Ayçiçeği güvesinin ayçiçeğinde meydana getirdiği zararı azaltmak için ekim zamanı ve kimyasal mücadele uygulamasının birlikte kullanıldığı farklı denemeler yürütmüşlerdir. Çalışmaları ile erken ekim ve ayçiçeğinde çiçeklenmenin % 10-20 olduğu dönemden 7-10 gün sonra yapılacak bir insektisit uygulamasının etkili olduğunu ve kontrol parsellerine göre 0.99 kg/da verim artışı sağlandığını kaydetmektedirler.

Aslam vd. (1991), Ayçiçeği güvesinin zararının azaltılmasında ekim zamanının etkisini araştırdıkları çalışmada, üç farklı zamanda (mayıs başı ile haziran sonu arasında 2-4 haftalık aralıklarda) yaptıkları ekimde, ekim zamanının geciktirilmesi ile beraber güve zararının azaltılabileceğini belirtmektedirler.

Ayçiçeği güvesinin mücadelesinde *B. thuringiensis* önemli bir biyopreparat olduğunu, güvenin bu preparata karşı dayanıklılık geliştirmesi ile ilgili laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmalarda hassas ve dayanıklı popülasyonlar oluşturularak bu popülasyonlardaki ölüm, yumurtlama, yaşam süreleri gibi özellikler belirlenmiştir (Brewer 1991).

Faucheux (1991a), *Homoeosoma nebulella* üzerine yaptığı çalışmada taksonomik teşhis kriterlerine yönelik ovipozitör özelliklerini belirlemiştir. Ovipozitör üzerinde bulunan mekanik ve kimyasal reseptörleri belirleyerek, bunların tanımlamalarını yapmıştır. Diğer bir çalışmasında ise *H.nebulella*'nın erkek ve dişi erginlerinin ağız parçaları, antenleri, tarsi ve ovipozitör üzerindeki sensillaları incelemiştir. (Faucheux 1991b).

Metayer vd. (1991), *H.nebulellum*'un ovipozisyon davranışlarını ve lokomotor aktivitelerini belirlemek amacıyla 16:8 fotoperiyota sahip laboratuvar koşullarında çalışmalar yürütmüşlerdir. Yumurtlamanın çiftleşmeden hemen sonra başladığını en yüksek yumurta veriminin ilk iki günde gerçekleştiğini belirtmektedirler. Çiftleşmemiş dişilerin hareketlilikleri karanlık dönemin başında ve sonunda fazla iken, çiftleşmemiş erkeklerin hareketlilikleri karanlık dönemin sonunda fazlalaşarak dişinin aktif olduğu dönemle çakıştığını ifade etmektedirler. Ayrıca dişilerin çiftleştikten sonra yumurta bırakmak için sürekli hareket halinde olduğunu belirtmektedirler.

Meksika'da ayçiçeğinde ekim zamanlarının *H.electellum*'un mücadelesinde etkisi üzerine yapılan çalışmada ayçiçeğinin erken ekiminde bulaşıklığın yüksek olduğu ve % 13.7'lere kadar çıktığını, geç ekimde ise bulaşıklığın % 1 seviyesinde kaldığı bildirilmektedir (Pedraza-Martinez 1991).

Riemann (1991), *H. electellum* erginlerinin pupadan çıkışlarının belli bir düzen içerisinde gerçekleştiği ifade etmektedirler. Araştırmalarında sürekli ışıkta veya sürekli karanlık ortamlarda pupadan çıkış ritminin değişken bir hal aldığını bildirmektedirler. 12:12 sabit fotoperiyoda sahip ortamda, karanlık fazın ilk 6 saatlik bölümünde pupadan çıkış oranının en yüksek oranda gerçekleşirken, aydınlık dönemde ise pupadan çıkış oranının düşük oranda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Zagatti vd. (1991), *H.nebulellum*'un dişilerinin feromon bezlerinde GC ve GC-MS ile (Z)-9-tetradecenal (8.6), (Z,E)-9,12-tetradecadienal (% 4.8), (Z)-11-hexadecenal (% 49.5) ve (Z)-13-octadecenal (% 37.1) dört bileşik belirlediklerini, erkek antenlerinin (9Z,12E)-9,12-tetradecadienal bileşenlerini güçlü bir şekilde algıladıklarını

belirtmektedirler. Bu bileşenler ile oluşturulan eşeyssel feromon tuzaklarının Fransa’da etkinliklerinin doğrulandığını açıklamaktadırlar.

Dozet vd. (1993), Ayçiçeği güveleri (*H.nebulellum* ve *H.electellum*)’nin tohumda meydana getirdikleri zarar ile tohum kabuğunda bulunan fitomelaninin arasında ters ilişki olduğunun diğer çalışmalar ile belirlendiğini vurgulayarak çalışmalarında ayçiçeği türlerinin tohum kabuklarında bulunan fitomelanin miktarlarını belirlemiştir. Çalışmalarında 6 adet tek yıllık ve 17 adet çok yıllık ayçiçeği türüne ait 84 popülasyonu incelemiştir. Çok yıllık bitkilerde fitomelanin miktarının yüksek olduğunu tek yıllık bitkilerde ise bu oranın az olduğunu ifade etmektedirler.

Goodson ve Neunzig (1993), Meksika’da Homoeosoma’nın türlerini belirlemek için surveyler yapmışlardır. Meksika’da bilinen 19 adet Homoeosoma türüne ilaveten çalışmalarında 7 adet yeni tür daha tespit etmişlerdir. Bu türlerin ayçiçeğinin yabancı formlarında ve Asteraceae familyasına ait yabancı bitkilerde beslendiklerini ifade etmektedirler. Ayrıca çalışmalarında *H.electellum*’un erginleri için bir teşhis anahtarı oluşturduklarını kaydetmektedirler.

Metayer vd. (1993), Homoeosoma türlerinin sadece Asteraceae familyasına ait bitkilerin çiçeklerine yumurta bıraktıklarını belirterek konukçusu olan Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve Devedikenini (*Silybum marianum* L.) ile konukçusu olmayan Adifındık (*Corylus avelana* L.) bitkilerine yönelme ve yumurta koyma davranışlarını incelemiştir. Konukçu bitkilerdeki polenin zararlılığının dişilerini cezbederek yumurta koymaları için teşvik etmeleri ile ilgili yaptıkları çalışmada konukçusu olmamasına rağmen polen ile işaretlenen bitkilerinde dişiler tarafından yumurtlamak için tercih edildiğini ifade etmektedirler. Çalışmalarında ayrıca, Avrupa’da yaygın olan *H.nebulellum*’un, Amerika kıtasında yaygın olan *H.electellum*’a göre konukçusuna daha az bağımlı olduğunu ve ergin oldukları dönemden itibaren zamanın ilerlemesiyle konukçusu olmayan bitkilere de yöneldiği ve böylece yumurta bırakacağı bitki sayısını artırarak, bırakılan yumurta sayısında artış meydana getirdiğini belirtmektedirler.

Reymonet vd. (1993), Fransa'da *H.nebulella*'nın parazitotlerini saptamak için yaptıkları çalışmalarında ayçiçeği güvesinin birçok parazitoitini belirlediklerini ancak *H.electellum*'a nazaran parazitoit kompleksinin daha zayıf olduğunu bildirmektedirler.

Zeki ve Öneş (1993), Orta Anadolu Bölgesi ayçiçeği ekim alanlarında 1985-1987 yılları arasında yürüttükleri çalışmalarında zararlı ve faydalı böcek faunası belirlemişlerdir. Avrupa ayçiçeği güvesi larvalarının Ankara ve Aksaray da az sayıda olmak üzere (bitki başına 0.03 ve 0.12 adet larva) ayçiçeği tablasında beslenerek zararlı olduğunu ve zararını tohumlarda oluşturması nedeniyle, yoğunluğunun artması durumunda önemli sorunlar yaratabileceğini belirtmişlerdir.

Esteban vd. (1994), İspanya'da *H.nebulellum* popülasyonunun sentetik seks feromonları ile takibini yapmışlardır. Çalışmalarında tuzakta yakalanan ergin sayısı ile ayçiçeğinde görülen zarar oranı arasında ilişki olmadığını, ancak zararlının izlenmesinin zarar-risk dönemini tahmin etmek için belirleyici olabileceğini kaydetmektedirler.

Faucheux (1995a), ayçiçeklerinde önemli zararlara neden olan *H.electellum*'un morfolojik karakterlerine yönelik yaptığı elektron mikroskobu ile çalışmada, anten, ağız yapısı ve ovipozitör özelliklerini belirlemiştir. Cinsiyetler arasında karşılaştırmaların yanında *H.nebulellum* ile karşılaştırma yaparak iki tür arasındaki farkları açıklamıştır. Benzer bir başka çalışmada ise *H.nebulellum* larvalarının ağız parçaları ve anten özelliklerine ait karakterleri tespit etmiştir (Faucheux 1995b).

Itoua-apoyolo vd. (1995), *Bacillus thuringiensis*'in beş alt türünü Avrupa ayçiçeği güvesinden izole ettikleri kaydetmektedirler. Çalışmalarında Bacillus alttürlerinin protein miktarlarını ve güve için toksik LC₅₀ miktarlarını belirlemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda bir böcek türünün aynı anda farklı Bacillus alttürlerine konukçuluk edebileceğini bildirmektedirler.

Peng ve Brewer (1995), Ayçiçeğinde ana zararlı durumunda olan üç tür (*Smicronyx fulvus* LeConte (Coleoptera: Curculionidae), *Cochylis hospes* Walsingham

(Lepidoptera: Tortricidae) ve *Homoeosoma electellum* Hulst)'ün ayçiçeği tohumlarında meydana getirdikleri zarar şekillerini incelemişler ve karakteristik ayrımlarını yapmışlardır.

Szarukan vd. (1996), Macaristan'da yaptıkları çalışmada, daha önce *H.nebulellum* popülasyonundan elde edilen Fransa'ya ait eşeyssel çekici bileşiklerden oluşan üç aldehit ((Z,E)-9,12-tetradecadienal, (Z)11-hexadecenal ve (Z)-13-octodecenal)) karışımının, Macaristan'a ait popülasyondaki erkek bireyleri cezbedtiğini ve ışık tuzaklarında olduğu gibi eşeyssel çekici tuzaklar kullanarak da bu zararlının uçuş aktivitesini izleyebildiklerini ifade etmektedirler. Ayrıca geç sonbaharda ayçiçeğinde görülen zararın ağustos sonunda başlayıp eylül başında devam eden yoğun güve uçuşuyla ilişkili olduğunu açıklamaktadırlar.

Wilson ve McClurg (1997), bildirdiğine göre, ABD'nin orta ve güney bölgelerinde ayçiçeği yetiştiriciliğinde *H.electellum*'un ana zararlı konumunda olduğunu ve mücadelesinde yaygın olarak insektisitlerin kullanıldığını ifade etmektedirler. Zararlının mücadelesinde dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla 680 çeşit üzerinde yaptıkları çalışmada 51 adet çeşidin dayanıklı olduğunu, bunlardan 27 adet çeşidin Türkiye'den getirilen çeşitler olduğunu bildirmektedirler.

Laboratuvarında *H.electellum* kültürünün devamının sağlanması amacıyla yeni bir besin diyeti oluşturmak amacıyla yine ayçiçeğinde zararlı olan *Cochylis hospes* Walsingham'da kullanılan diyet modifiye edilerek 29.5±1°C sıcaklık 15:9 fotoperiyotta *H.electellum* larvalarına uygulamışlardır. Larvaların beslenmesi konusunda başarılı olduğunu ve önceki diyetlere göre daha hızlı bir gelişim elde edilerek yüksek bir pupa olma yüzdesi sağlandığını kaydedilmektedir (Jyoti vd. 1998).

Zararlı böceklerin ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme fenolojisine etkisinin araştırıldığı çalışmada, Ayçiçeği güvesinin çiçeklenmenin başlangıcı ile beraber ayçiçeğine yöneldiği ve dişilerin özellikle büyük tablaya sahip ayçiçeklerini tercih ettiği ifade edilmektedir. Güvenin çiçeklenme başlangıcından çiçeklenme sonuna kadar yumurta bıraktığını ve yumurtadan çıkan larvaların ayçiçeği tohumunda büyük zarara neden

olduğu, ayçiçeği bitkilerindeki genetik varyasyondan dolayı geç çiçeklenme dönemine geçen ayçiçeği çeşitlerinde zararın daha az olduğunu belirtilmektedir (Pilson 2000).

Kolombiya’da sorun olan yabancı otların (*Sonchus oleraceus* L., *Senecio inaequidens* DC. (Asteraceae)) eradikasyonu amacıyla fitofag böceklerin etkinliklerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada zararlı *Homoeosoma oconequensis* Dyar kullanılmıştır. Güvenin yabancı otlardan *Senecio inaequidens*’i kabul edilebilir bir seviyede kontrol ettiğini ve bitkiye yaklaşık % 10 gibi bir oranda zarar verdiğini ifade etmektedirler (Najar vd. 2001).

Chen ve Welter (2002), ayçiçeği ile yabancı bitkilerde yaptıkları çalışmada, besin seviyesi ve iki habitat tipindeki bitki populusyon faktörlerinin zararlı ve parazitlenme durumları arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir. *H. electellum*’un ergin ve larvalarının daha çok tarım alanlarında bulunurken, bunun aksine parazitoidlerin doğal alanlarda tarım alanlarına kıyasla 6-10 kat daha fazla bulduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca tarım alanlarında çok az parazitoid türü bulunurken ve her bir parazitoid için parazitlenme oranı % 90 azalmıştır. Tarım alanlarında tabla başına larva yoğunluğu yüksek olduğu durumlarda bile parazitoidlerin bu yüksek yoğunluğa rağmen etkilerinin az olduğunu ifade etmektedirler. Parazitlenmedeki bu farklılığın ayçiçeği ile yabancı bitkilerin çiçekleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığını, bunun çiçeğin dönemi ve larva yoğunluğuyla ilişkili olduğunu belirtmektedirler. Tarım alanlarında larva dönemi çiçeklenme dönemini takip ederken, yabancı çiçeklerde larvanın yaşlı çiçeklerden geçen olanlarına geçiş yaptıkları tespit edilmiştir. Bu alışma sonucunda zararlı ile parazitoidler arasındaki ilişkinin habitat tipinden, bitki fenolojisinden ve bitki besin maddelerinin (azot) kullanımına kadar birçok faktörle ilişkisi olduğunu ifade etmektedirler.

Chen ve Welter (2003), *H. electellum* ve onun önemli bir parazitoidi *Dolichogenidea homoeosomae* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae)’nin ayçiçeği ve yabancı formlarındaki davranışsal hareketlerini takip etmişlerdir. Güve dişileri yumurta bırakmada tarım alanlarındaki bitkileri tercih ederken, parazitoid zarar görmüş zayıf bitkilerin olduğu alanlarda konukçu aramaktadır. Parazitoidin tarım alanlarından daha

fazla yabancı bitkilerde (% 74) konukçu arayarak zaman geçirdiği tespit etmişlerdir. Sonuç olarak her bir parazitoitin, aynı larva yoğunluğuna sahip tarım alanındaki larvalara oranla yabancı bitkilerdeki larvaları yaklaşık % 26 daha fazla parazitlediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca parazitoitler yabancı bitkilerde ayçiçeğine göre 4 kat fazla zaman harcadıklarını ve parazitlenme seviyesinin 19 kat daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayçiçeği tablasının, yabancı bitkinlerin çiçeklerine göre 4 kat daha büyük alana sahip olması ve güvenin yüksek ovipozisyonuna rağmen parazitoitin etkisinin düşük kaldığını belirtmektedirler.

Charlet vd (2004), ayçiçeğinde dayanıklılık çalışmalarında tohumda zarar oluşturan özellikle *H. electellum* gibi zararlılara karşı dayanıklılık genleri üzerinde çalışmalar yürütmüşlerdir.

Chen ve Welter (2005), günümüzde tarımsal üretimin artmasının sonucu olarak monokültür alanların çoğalması ile doğal düşmanların bu durumdan nasıl etkilendiğine yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Doğal düşmanların yabancı alanlarda konukçu aramaları nedeniyle daha çok bulduklarını ancak monokültür tarımı ile büyük ayçiçeği alanlarının olması ve bu alanlarda *H. electellum* gibi parazitoitin konukçularının bolca bulunması ile doğal düşman davranışlarının değiştiğini ifade etmektedirler. Tarım alanlarında larva sayısı yabancı alanlara göre 10 kat daha fazla olmasına rağmen parazitlenmenin yabancı alanlarda 4 kat daha fazla gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Horvath ve Vecseri (2005), *H. nebulellum*'un ayçiçeği tohumlarında beslenmeleri sonucunda önemli kayıplara neden olduğunu bildirmektedirler. Zararlının doğal düşmanı *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) türünün zararlı ile mücadelede etkili olabileceğini, bunun yanında ayçiçeği tohum kabuklarında bulunan ve hipoderm katmanları içerisinde dağınık halde bulunan sekonder fitomelanin metabolitinin zararlıya karşı dayanıklılık geliştirilmesinde önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. *H. nebulellum*'un biyolojisi, doğal düşmanları gibi elde edilen bu bilgilerin aynı zamanda benzer zarara neden olan *H. electellum* içinde kullanılabileceğini ifade etmektedirler.

Nerney (2006), Kaliforniya (ABD)'de *H. electellum* larvalarının ayçiçeği tohumlarında beslenmesi ile zarara neden olduğunu ayrıca tohumlarda oluşturduğu hasardan dolayı Verticillium hastalık etmenlerinin bitkiye girişinin kolaylaşması nedeniyle hastalığın başlamasına neden olarak sekonder zararda oluşturduğunu ifade etmektedir. Zararının diğer yabancı konukçularını ve ayçiçeği tarım alanlarındaki geçirdikleri zaman ile doğal düşmanlarının bu durumdan nasıl etkilendiği üzerine çalışmalarda bulunmuştur. Araştırmacı zararının hayat döngüsünde konukçu bitki çeşitliliğinin doğal düşman çeşitliliğinden daha etkili olduğunu ifade etmektedir. Bitki çeşitliliğinin genel parazitoitler ile özelleşmiş parazitoitlere de etkisi olduğunu belirtmektedir.

ABD'nin batı ve güneybatı bölgelerinde *H. electellum*'un ayçiçeğinde sorun olduğunu, zararının doğal düşmanlarının ayçiçeğinin kültür ve yabancı çeşitleri arasında morfolojik farklar olmasına rağmen bu alanlarda tutunabildiklerini belirtmektedirler. Bu doğal düşmanlardan sadece *Dolichogenidea homoeosomae* Muesebeck parazitoitinin yabancı ayçiçeği çeşitlerinde etkili olduğunu kaydetmektedirler (Briggs 2007).

Chen ve Welter (2007), *Dolichogenidea homoeosomae* Muesebeck'nin Homoeosoma türlerinin ana parazitoiti olduğunu ancak ayçiçeği tarımının yapılması ile beraber *H. electellum* türünün çoğalarak doğada bollaştığını ve bunun sonucu olarak da *D. homoeosoma* parazitoitinin sadece bu türe yöneldiğini belirtmektedirler. Bu üçlü ilişki durumunun nedenlerini tespit etmek için çalışmalar yapmışlardır. Güve larvalarının ayçiçeğinde diğer yabancı konukçularına göre 20 kattan fazla sayıda bulunduğunu, parazitoitin ayçiçeğinde *H. electellum* larvalarını daha kolay parazitlediklerini, normalde parazitoitin yabancı bitkilerin olduğu alanları tercih etmesine rağmen kültür alanlarında daha kolay konukçu buldukları için artık bu alanlara yöneldiklerini tespit etmişlerdir. Ayçiçeği bitkisinin genotip yapısından kaynaklı olarak zararının larvaları beslenme davranışlarını değiştirmiş buda parazitoitin işini kolaylaştırmasının sonucunda da parazitoitin diğer Homoeosoma türlerinden daha fazla *H. electellum* türüne yönelmesine neden olduğunu ifade etmektedirler.

Szabo vd. (2007), Macaristan'ın çerezlik ayçiçeği üretiminde, ürünü nitelik ve nicelik olarak etkileyen en önemli zararının *H. nebulellum* olduğunu kaydetmektedirler. Bu

nedenle, güve larvasının zararına karşı tohumu korumak için Kisvardi çeşidinde dayanıklılık çalışmaları ile phytomelanin miktarını artırmaya yönelik çalışmalar yapmışlardır (Szabo vd. 2008).

Zeki vd. (2007), Ankara ayçiçeği ekim alanlarında yürüttükleri çalışmalarında, ayçiçeği tablalarının *H. nebulellum* ile % 6-90'a varan oranda bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir. Ankara, Çorum ve Yozgat'ta zararının yoğun olarak bulunduğunu ve tablalarda % 3.76 varan oranda zarara neden olduğunu belirtmektedirler. Çalışmalarında *H. nebulellum* larvalarının *Carduus nutans* L., *Senecio vernalis* Waldst&Kit. ve *Onopordum acanthium* L. (Asteraceae) bitkilerinin çiçeklerinde beslendiklerini belirlemişlerdir.

Charlet vd. (2008), bildirdiğine göre, ayçiçeğinde ıslah hatlarındaki çalışmaları ile dayanıklı ayçiçeği çeşitleri geliştirdiklerinin ve bu çeşitlerde *H. electellum*'un meydana getirdiği zararın % 1 seviyelerine düştüğünü bildirmektedirler.

Szabo vd. (2009a), *H. nebulellum*'un ayçiçeğindeki zarar durumu ile ilgili çalışmalarında zararlıya karşı özellikle erken ekim yapılmasını tavsiye etmektedirler. Bir başka çalışmalarında ise Avrupa ayçiçeği güvesinin Macaristan'daki yabancı konukçularını belirlemek için çalışmalar yürütmüşlerdir. Güvenin konukçu olarak tercih ettiği bitkilerdeki bulaşma oranlarını ve bitki başına ortalama larva sayılarını belirlemişlerdir. Ayçiçeğinde meydana gelen güve zararının azaltılması için ayçiçeğinde çiçeklenme öncesi zararlıya konukçuluk eden bu bitkiler ile mücadele yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Szabo vd. 2009b).

Zhang vd (2009), Dünyada ayçiçeği tarımı için Ayçiçeği güveleri *H. electellum* ve *H. nebulellum*'un önemli zararlılar olduğunu, son yıllarda Çin'de Avrupa ayçiçeği güvesi (*H. nebulellum*)'nin ayçiçeğindeki zararının sürekli bir artış gösterdiği ve önemli ekonomik kayıplara neden olduğunu ifade etmektedir. Ayçiçeği güvesinin biyolojik özellikleri üzerine çalışmalar yaptıklarını ve çalışmalarının sonucunda zararının mücadelesinde entegre zararlı yönetimi oluşturduklarını belirtmektedir.

Cao vd. (2010), Çin'de *H. nebulellum*'un, ayçiçeğinin en sık rastlanan zararlısı olduğunu ve zararının Moğolistan Özerk Bölgesinde 2007 yılında büyük bir salgın yaptığını bildirmektedirler. Bu salgın üzerine zararlı yönetimi ile ilgili 2007-2008 araştırmalar yapmışlardır. Zararının kışı geçirdiği alanlarda (tarla ve tarla kenarları) sulama yapmanın bir sonraki yıl güve popülasyonunu teşvik ettiğini, ekim zamanı olarak ideal ekim zamanının mayıs ortası-haziran ortasındaki dönem olduğunu bunun öncesinde bir erken ekimin zararı artırdığını, mücadele amacıyla *Bacillus thuringiensis*'li preparatların larva sayısını azalttığını ve mücadele için kullanılabilir olduğunu belirtmektedirler. Potansiyel bir kontrol yöntemi olarak zararının eşeyssel çekici seks feromonu ve mücadelesiyle ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu kaydetmektedirler.

Herbivor böceklerin tercih performans hipotezinde, ergin dişilerin konukçu seçimi yaparken larvaları için en iyi konukçuyu tercih ettiği öngörülür. Ayçiçeğinde, birkaç yabancı *Helianthus* türü ve 16 ayçiçeği ıslah çeşit hattı kullanılarak hipotez test edilmiştir. *H. electellum* dişilerinin ovipozisyon süresince çeşit hatlarını tercih etme durumları ortaya konulmuştur. Bu verilerle ıslah hatlarının karakteristikleriyle ilgili tavsiyeler yapılarak, ıslah hatlarının oluşturulabilineceğini belirtmektedirler (Mphosi ve Foster 2010).

Macaristan'da *H. nebulellum*'un ayçiçeğindeki zararının azaltılmasına yönelik yapılan çalışmada dayanıklı çeşit kullanımının ve ekim zamanının, zararının ayçiçeğinde meydana getirdiği zararı azalttığını bildirmektedirler (Szabo vd. 2010).

Wang vd. (2010), *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parazitoiti ile Ayçiçeği güvesinin mücadelesine yönelik yaptıkları çalışmalarında zararlıya karşı biyolojik mücadelenin başarılı olduğunu ve mücadele ile verimin kontrol grubuna göre % 8,33 arttığını ifade etmektedirler.

Zhang vd. (2010), *H. nebulellum*'un ayçiçeği alanlarındaki yaygınlığını belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmalarında zararının yağlık ve çerezlik ayçiçeği alanlarında normal dağılım gösterdiklerini belirtmektedirler. Çalışmalarında zararının

yoğunluğunun belirlenmesine yönelik bir örnekleme metodu geliştirdiklerini ifade etmektedirler.

Zongze vd. (2010), Çin Halk Cumhuriyetinin ayçiçeği tarım alanlarında önemli bir zararlı olan *H.nebulellum*'un populasyon dinamiğini ve yaşam döngüsünü araştırmışlardır. Elde ettikleri verilerle ön tahmin ve zararlı yönetimini oluşturmuşlardır. Bölgelerindeki güvenin konukçusu olan yabancı bitkileri kayıt altına alarak, eşeysel çekici tuzaklar ile populasyon takibinin yapıldığını ve zararlının uçuş aktivitesinin belirlendiğini kaydetmektedirler.

Aragon (2011), Küba'da *H.electellum*'un biyolojisini ve ayçiçeği bitkisi ile arasındaki ekolojik ilişkileri belirlemeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Zararlının farklı ayçiçeği çeşitlerinde ortalama 6 kg/da verim kaybına neden olduğunu, ayçiçeği çeşitlerinden bazılarının zararlıya karşı dayanıklı çeşit olarak kullanılabileceğini ifade etmektedir. Zararlıya karşı entomopatojen uygulamaları ile zararlı yoğunluğunun azaltılabileceğini ifade etmektedirler. Ayrıca zararlının dört adet pupa parazitoitini tespit ettiklerini belirtmektedir.

Cao vd. (2012), Çin'de *H.nebulellum*'un genetik yapısı ve genetik varyasyonlarını tespit etmek için çalışmalar yürütmüşlerdir. Çalışmalarında güve popülasyonları arasında % 2,73 farklılaşma görülürken, bireyler arasında % 60,73 oranına varan farklılaşmalar tespit etmişlerdir.

Mphosi ve Foster (2012), Kuzey Amerika'da ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda ayçiçeğinde önemli zararlara neden iki farklı güve türü (*H. electellum* ve *Cochylis hospes* Wals.)'nün yumurta bırakmak için ayçiçeğinin hangi fenolojik dönemini tercih ettikleri belirlemek için çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında *H.electellum*'un yumurta bırakmak için en çok tercih ettiği dönemin ayçiçeğinin R5 devresi olduğunu belirtmektedirler.

Bai vd. (2013), İç Moğolistan (Çin)'da *H.nebulella*'nın dağılımını ve populasyon dinamiklerini belirlemek amacıyla feromon tuzakları ile çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında zararlı ile mücadele yöntemleri, mücadele zamanının belirlenmesi ve alternatif mücadele yöntemlerini belirlemeye yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Güvenin biyolojik özellikleri, alansal dağılımı ve çevresel faktörler ile ilgili yapılan testlerle bir modelleme geliştirmişlerdir. Bu modelle ayçiçeğinin dikim zamanı, zararlının uçuş periyotları ve doğal düşman salımı gibi konularda tahminsel kararlar alınabileceğini belirtmektedirler.

Dan vd. (2014), *H.nebulellum*'un erginlerinin ovipozisyon ve larvalarının beslenme davranışlarında ayçiçeği çeşitlerinin etkisini belirlemeye yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir. Çalışmalarında ayçiçeğinin tabla genişliği, çiçek borucuklarının çapı, perikarp kalınlığı, perikarbin tüylülük durumu gibi birçok özelliğin zararlının konukçu tercihinde ve meydana getirdiği zararda etkili olduğunu kaydetmektedirler.

Prasifka vd. (2014), ayçiçeği tohum kabuklarında bulunan perikarp kısmının *H.electellum*'un larvalarının tohumda beslenmelerine engel olduğunu buna da hipodermisin altında bulunan fitomelanin maddesinin, perikarbin sertleşmesini sağladığı için olduğunu açıklamaktadırlar. Bu maddenin miktarıyla larva zararının ters ilişkiye sahip olduğunu belirtmektedirler. Sera çalışmalarında perikarp sertliği daha az olan çeşitlerde larvaların daha uzun süre beslendiğini tespit etmişlerdir.

Chen vd. (2015), Ayçiçeği bitkisinin kültürünün yapılmasıyla tabla çapının genişlediğini ve bununla birlikte *H.electellum* dişi erginlerinin ayçiçeğine yumurta bırakmak için daha fazla çaba harcaması arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve tabla çapının artmasıyla bırakılan yumurta sayısının arttığını belirtmektedirler. Tabla çapının artmasıyla beraber tohum boyunun da artması sonucunda tohum içerisinde bulunan zararlı larvalarına parazitoidlerin ulaşmasının zorlaştığını ve ayçiçeği alanlarında parazitlenme arasında negatif bir ilişkiye neden olduğunu ifade etmektedirler.

Fexas (2015), Küba'da *H.electellum*'un mücadelesine yönelik çalışmalar yapmıştır. Çalışmalarında zararlıyı entomopatojen ile kontrol etmeye çalışmış ve *Beauveria*

bassiana (Bals.) (Hypocreales: Cordycipitaceae) entomopatojenini bal arısı [*Apis mellifera* L (Hymenoptera: Apidea)] ile ayçiçeği alanlarına dağılımını sağlayarak uygulama yapmıştır. Uygulama sonucunda zararlının ayçiçeğindeki yoğunluğunun azaltılarak ayçiçeği veriminde artış sağlandığını bildirmektedir. Entomopatojenin taşınmasında yararlanan arılarda fungustan dolayı olumsuzluk görülmediğini ifade etmektedir.

Ismayilzade vd. (2015), Azerbaycan'da *H.nebulellum*'un ayçiçeği yetiştiriciliğinde sorun olan ve ürün kaybına neden olan bir zararlı olduğunu, bundan dolayı zararlı ile mücadele için ekonomik zarar eşiği ve mücadele zamanlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalarında zararlının ayçiçeğinde 46 kg/da varan ürün kaybına neden olduğunu belirtmektedirler. Mücadele zamanı için feromon tuzaklarıyla populasyon takibinin yapılması gerektiğini, birinci döl için 25.7 adet ergin, ikinci döl için 3.7 adet erginin ekonomik eşik olduğunu tespit etmişlerdir.

Prasifka (2015), yabani ayçiçeği türlerinde kapitat glandüler tüyler bulunduğunu ve bunların fitofag böceklerin bu bitkileri tercih etmemelerinde önemli bir etken olduğunu ancak kültür ayçiçeği çeşitlerinde bu yapıların daha az olduğunu ifade etmektedir. Çalışmasında glandüler tüylerin etkisini araştırmış ve yabani ayçiçeği türleri, kendilenmiş ayçiçeği çeşitleri ile hibrid ayçiçeği çeşitlerindeki glandüler tüylerin özelliklerini belirlemiştir. Bu tüylerin kültür ayçiçeklerinde de yoğun olarak bulunduğunu ancak yabani türlere göre % 20 gibi bir oranda daha az olduğunu tespit etmiştir. Bu tüylerin *H.electellum* larvalarına etkisini belirlemeye yönelik laboratuvar çalışmasında yumurtadan yeni çıkış yapan larvalarda ölüm oranını artırdığını, canlı kalan larvalarda ise beslenmeyi engelleyici bir etkiye neden olarak larvaların kütleli artışını azalttığını ve baş kapsüllerinin küçük kalmasına neden olduğunu belirlemiştir.

Prasifka vd. (2015), Ayçiçeği bitkisinin böcekler, patojenler ve yabancı otları ile etkileşimlerinde sesquiterpene lactone'larının önemli bir yer tuttuğunu belirtmektedir. Bu maddenin ayçiçeği bitkilerinin disk çiçeklerinde bulunduğunu, ancak yabani çeşitler ile kültür ayçiçeği çeşitlerinde farklı miktarlarda bulunduğunu vurgulamaktadır. Sesquiterpene lactone maddesinin analizini yaparak; argophyllone B, niveusin B ve 15-

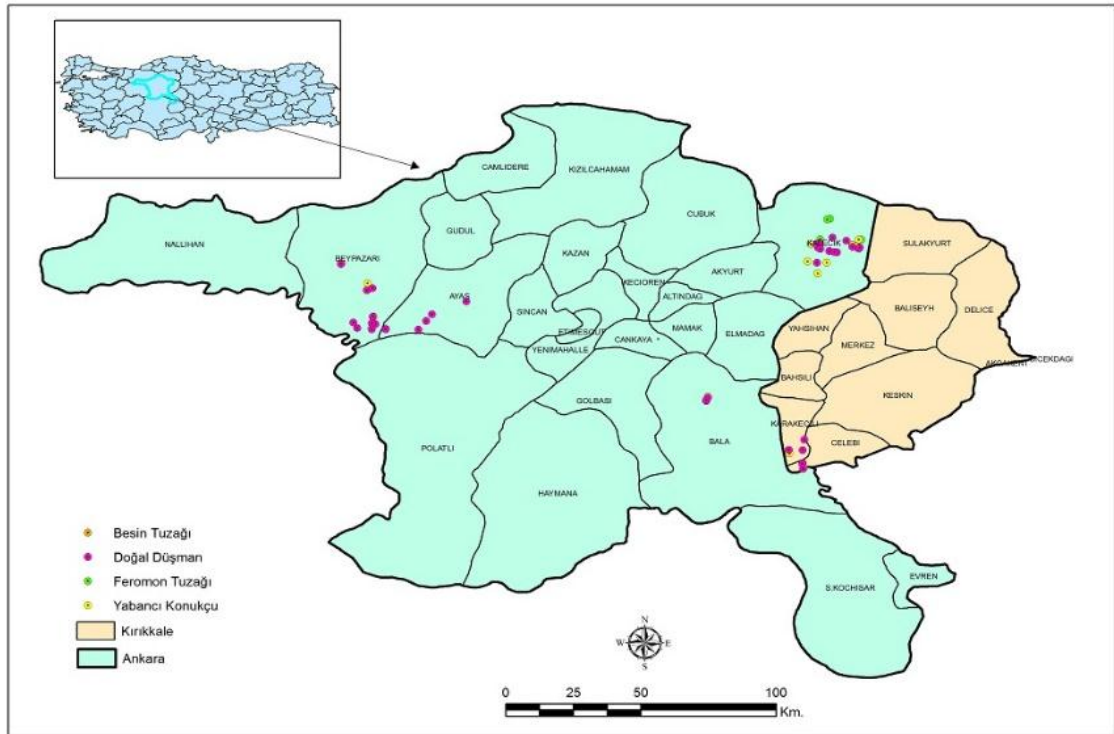
hidroksi-3-dehydrodesoxyfruticin gibi komponentlerine ayırtmışlardır. Bu maddelerden argophyllone B'nin ayçiçeğinde *H.electellum* zararlısının larva yoğunluğunu % 30 üzerinde azalttığını, bir başka uygulama da ise larva yoğunluğunda yaklaşık % 40'lık bir azalma sağladıklarını bildirmektedirler.

Prasifka vd. (2016), Ayçiçeği bitkisinin geç çiçek açmasının zararlılar üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında geç çiçek açan ayçiçeği bitkilerinde *H.electellum* tarafından daha az zarar oluşturulduğunu ifade etmektedirler. Ayçiçeğinin yeni geliştirilen hibrit çeşitlerinde çiçeklenme (R5) döneminin 2-3 haftalık bir süre geciktirilmesi ile zararlının ergin uçuşunun pik yaptığı dönemin sonrasına denk gelmesi sağlanarak zararın azaltılabileceğini belirtmektedirler.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini, Avrupa ayçiçeği güvesi [*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)] ve konukçusu ayçiçeği [*Helianthus annuus* L. (Asteraceae)] bitkisi oluşturmaktadır. Ayrıca zararlının eşeysel çekici feromonu, delta tipi yapışkan tuzak, yapay besin, plastik fanuslar, yetiştirme kapları, petri kapları, binoküler ve iklim dolaplarından oluşmuştur. Çalışmalar Ankara ilini temsil edecek şekilde ilin farklı yönlerinde yer alan ve ayçiçeği üretiminin yaygın olduğu Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerindeki ayçiçeği alanlarında ve ayçiçeği tarlalarının civarındaki yabancı alanlarda yürütülmüştür (Bora ve Karaca 1970), (Şekil 3.1, Çizelge 3.1).



Şekil 3.1 Ankara ilinde ayçiçeği yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçeleri

Çizelge 3.1 Ankara ilinin Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinin 2012, 2013 ve 2014 yıllarındaki ayçiçeği ekiliş alanları (da)

İlçeler	2012	2013	2014
Ayaş	30.000	32.365	29.232
Bala	25.679	16.424	41.147
Beypazarı	133.000	110.000	110.000
Kalecik	28.000	23.000	10.000
Toplam	216.679	181.789	190.379

3.1.1 *Homoeosoma nebulellum*'un sistematikteki yeri

Takım : Lepidoptera

Familya : Pyralidae

Altfamilya : Phycitinae

Cins : *Homoeosoma*

Tür : *nebulellum* Denis & Schiffermüller, 1775

Sinonim : *H. nebulella* Denis & Schiffermüller, 1775

3.2 Yöntem

3.2.1 Doğa çalışmaları

3.2.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesinin populasyon takibi çalışmaları

Avrupa ayçiçeği güvesinin biyolojisini belirlemek ve populasyonunu takibinin yapılması amacıyla kafes çalışmaları ile eşeyssel feromon tuzaklarıyla ergin uçşları takip edilmiştir.

3.2.1.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesinin ergin çıkış zamanının kafes çalışması ile tespiti

Denemeler Ankara ilinde 2012-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Avrupa ayçiçeği güvesinin kışlayan bireylerinin ilk çıkışlarını belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nün deneme bahçesinde, 2015 yılında ise Kalecik ilçesi Akkuzulu köyünde olmak üzere 3 yıl üst üste ergin çıkış zamanının belirlenmesi amacıyla kafes çalışmaları yapılmıştır (Şekil 3.2a,b).



Şekil 3.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin kışlamış dölüne ait erginlerin çıkışlarını takip için kullanılan kafesler

a. Enstitü bahçesi, b. Akkuzulu köyü

Avrupa ayçiçeği güvesi kışı toprakta olgun larva halinde geçirmektedir. İlkbaharda havaların ısınması ile önce pupa olmakta ve daha sonra ergin olarak çıkış yaparak çiftleşmekte ve yumurta bırakmaktadır (Zongze vd. 2010).

Ülkemiz koşullarında doğada ilk ergin çıkışını belirlemek zararlının popülasyonunun takibinde ve mücadelesinde önem arz etmektedir.

1. Kalecik ilçesi Hacıköy köyünden 21 Ağustos 2012 tarihinde ayçiçeği tarlasından bulaşık tablalar ile birlikte zararlı larvaları toplanmıştır. Bu larvaların olgun larva dönemine kadar gelişmeleri beklenilmiş ve daha sonra Enstitü bahçesine kurulan üzeri tül örtü ile kapalı 2 adet 2x2x2 m ebatlarındaki tel kafes içerisine 04 Ekim 2012 tarihinde toprak yüzeyine bırakılarak üzerileri ayçiçeği bitki

artıklarıyla örtülerek çalışmaya başlanılmıştır. Toprak içerisine bırakılan larvaların üzeri ayçiçeği bitki artıkları ile kapatılarak kışlamaya bırakılmıştır. İlbaharda çıkış yapan erginlerin yumurta bırakacakları konukçu bitkilerin kafes içerisinde olması amacıyla Kalecik ilçesinden toplanan *Onopordum* spp. ve *Carduus* spp (Asteraceae) bitkilerinin tohumları kafeslere 12 Ekim 2012 tarihinde serpilmiştir. Havaaların soğumaya başlamasıyla beraber kafes üzerindeki tül örtü kaldırılarak larvaların kış hava şartlarına maruz kalmaları sağlanarak kafesler bu şekilde ertesi yılın ilkbaharına kadar bekletilmiştir. 2013 yılı Şubat ayının sonunda kafesler yeniden tül örtü ile örtülerek çıkış yapacak erginlerin kaçmaması sağlanmıştır. İlk ergin çıkışı tespit edilene kadar kafesler haftada 2 kez, ergin çıkışından sonra haftada 1 kez kontrol edilmiştir. İlbaharda ergin çıkışının başlaması ile çıkış yapan ergin sayıları ve çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Ayçiçeği bitkisinin gelişim süresi boyunca ve ilerleyen dönemde populasyon takibi amacıyla işlemler sürdürülmüş ve kafeslerde ergin uçuşunun sona ermesiyle beraber 23.09.2013 tarihinde kafes çalışması da sonlandırılmıştır.

2. 2014 yılı kafes çalışmaları aynı metotla yine enstitü bahçesinde yürütülmüştür. Ancak 2014 yılının Mart ayında yaşanan aşırı soğuklar sonucunda kafeslerde ergin çıkışı olmamıştır, bu nedenle çalışma 2015 yılında tekrar edilmiştir. Ayçiçeği bitkisinin gelişim süresi boyunca ve ilerleyen dönemde populasyon takibi amacıyla işlemler sürdürülmüş ve kafeslerde ergin uçuşunun sona ermesiyle beraber 09.10.2014 tarihinde kafes çalışması da sonlandırılmıştır.
3. 2015 yılı kafes çalışmaları Kalecik ilçesine bağlı Akkuzulu köyünde 17 Nisan tarihinde bir önceki yıl ayçiçeği ekimi yapılan tarlanın (40°12'40 K 33°34'38 D) kenarında bulunan ayçiçeği bitki artıklarının üzerine kafeslerin kurulması ile başlanılmıştır (Şekil 3.3a,b). İlk ergin çıkışı tespit edilene kadar kafesler haftada 2 kez, ergin çıkışından sonra haftada 1 kez kontrol edilmiştir. Ergin çıkışlarının başlaması ile beraber çıkış yapan ergin sayıları ve çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Kafeslerde ergin çıkışının bitmesiyle beraber kafes çalışması da sonlandırılmıştır.



Şekil 3.3.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin doğada larvalarının kışı geçirmeleri için Enstitü bahçesinde, b. Akkuzulu köyünde ayçiçeği bitki artıklarının üzerine kafes kurulması

3.2.1.1.2 Ergin çıkış zamanının feromon tuzaklarla tespiti ve popülasyon takibi

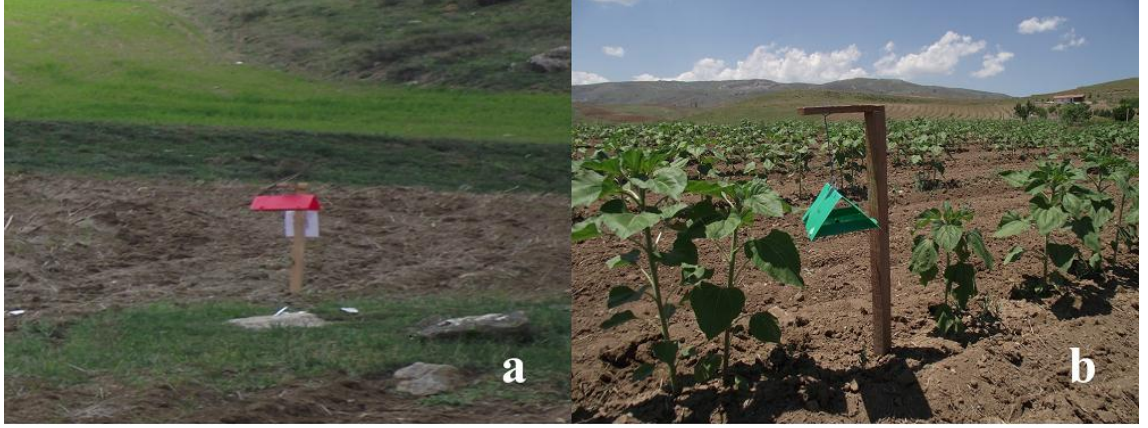
Avrupa ayçiçeği güvesinin kışlayan dölünün ilk ergin çıkışını, diğer döllere ait ergin çıkışları ve ergin uçuş sürelerini belirlemek amacıyla feromon tuzakları yardımıyla popülasyon takibi yapılmıştır. Çalışmalarda içerisinde eşeysel çekici feromon bulunan delta tipi yapışkan tablalı tuzaklar kullanılmıştır.

Zararlının feromon tuzağı ile doğada ergin uçuş ve popülasyon takibi çalışmaları;

2012 yılında Kalecik ilçesine bağlı Hacıköy köyünde iki ayçiçeği tarlasında,

2013 yılında Kalecik ilçesi Hacıköy ve Alibeyli köylerinde ikişer olmak üzere dört ayçiçeği tarlasında ve

2014 yılında Kalecik ilçesi Alibeyli ve Çandır köylerinde ikişer olmak üzere dört ayçiçeği tarlasında olmak üzere 3 yıl üst üste feromon tuzak çalışmaları yürütülmüştür (Şekil 3.4.a,b).



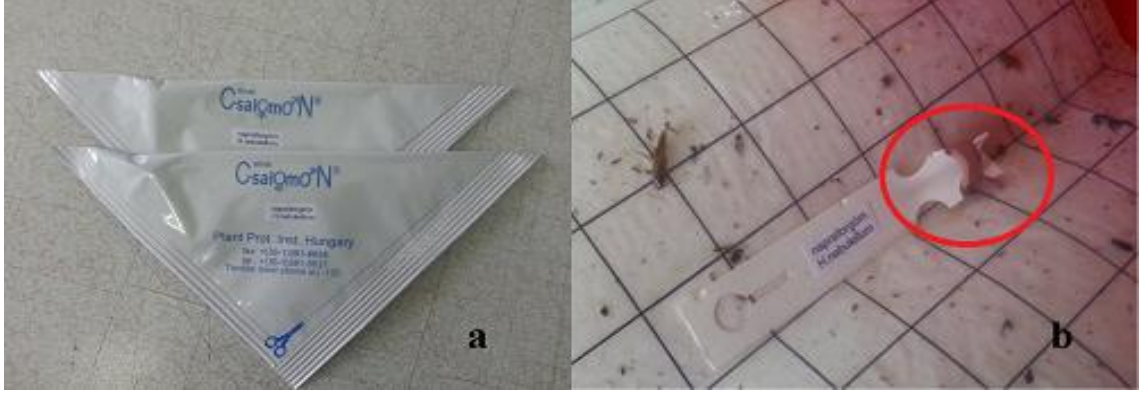
Şekil 3.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin populasyon takip için kullanılan eşeyssel feromon tuzakları

a Hacıköy, b. Alibeyli köyü

Zararlının eşeyssel çekici feromon kapsülleri Csalomon (Avrupa ayçiçeği güvesinin eşeyssel feromonu olan Z9E12-tetradecadienal, Z11-hexadecenal ve Z13-octadecenal olmak üzere üç aldehit emdirilmiş kapsül kullanılmıştır) firmasından temin edilmiştir. Tuzaklar ayçiçeği ekiminin yapıldığı dönemde (2012 yılında 12 Haziran, 2013 yılında 11 Nisan, 2014 yılında 10 Nisan tarihlerinde) tuzaklar asılmıştır.

Kalecik ilçesinin her yıl iki köyünde (2012 yılında Hacıköy, 2013 yılında Hacıköy ve Alibeyli, 2014 yılında Alibeyli ve Çandır), en az 10 da’lık ikişer ayçiçeği tarlasına ikişer adet tuzak olmak üzere toplam 8 adet tuzak yerleştirilmiştir. Tuzaklar 1.5-2.0 m yüksekliğinde tahta direklere bitki boyuna uygun şekilde hakim rüzgar yönünde ve tarlada tuzaklar arasında en az 25 m aralık olacak şekilde asılmıştır (Zagatti vd. 1991, Szarukan vd. 1996, Zeki vd. 2007, Szabo vd. 2009a).

Kışlanmış dölün ilk ergin çıkışını saptamak için başlangıçta haftada iki kez, ilk ergin çıkışı tespit edildikten sonra haftada bir defa tuzaklarda ergin sayımları yapılmıştır. Tuzağa gelen ergin sayıları kaydedilerek zararlının uçuş periyodu tespit edilmiştir. Çalışmada tuzaklarda son ergin yakalandıktan sonra 3 hafta daha ilave tuzak takibi yapılmıştır. Tuzaklarda kullanılan feromon kapsülleri talimatına uygun olarak 4-6 hafta, yapışkan tablalar ise kirlenme durumuna göre 7-14 gün aralıklarla yenileriyle değiştirilmiştir (Şekil 3.5.a,b).



Şekil 3.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin populasyon takibinde kullanılan feromon

a. eşey feromonu, b. delta tipi yapışkan tablalı tuzak içi

Doğada ayçiçeği bitkisinde çiçeklenmenin başlangıcından itibaren haftada bir kez, 50 tablada gözlemler yapılarak zararlının ayçiçeğinde bulunan dönemleri izlenmiştir. Ayçiçeği bitkisinin fenolojisi ve güvenin zararlı olduğu bitki organları tespit edilmiştir (Şekil 3.6).

Doğada zararlının biyolojisi ve populasyon takibi çalışmaları 2013 ve 2014 yıllarında olmak üzere iki yıl üst üste tekrarlanmıştır.



Şekil 3.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin populasyon takibinde güvenin dönemleri ve zararlı olduğu bitki organlarının belirlenmesi çalışmaları

3.2.1.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin yabancı konukçularının belirlenmesi

Avrupa ayçiçeği güvesine ara konukçuluk yaparak ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme dönemi öncesinde çıkış yapan zararlının kışlayan dölüne ait bireylerin yumurta bıraktıkları yabancı bitkileri belirlenmiştir. Bu amaçla 2013 ve 2014 yıllarında Ankara ilini temsil edecek şekilde Beypazarı, Bala ve Kalecik ilçelerine bağlı köylerdeki ayçiçeği tarlalarının çevresinden Asteraceae familyasına ait çiçeklenme döneminde olan bitkilerden örneklemeler yapılmıştır (Bora ve Karaca 1970). Örnekleme yapılan alanların bir önceki yıl ayçiçeği tarımının yapıldığı alanlar olmasına özen gösterilmiştir. Yabancı konukçuları belirlemek için, 2013 yılında toplam 12 lokasyon (Bala 3, Beypazarı 3, Kalecik 6), 2014 yılında toplam 12 lokasyon (Bala 3, Beypazarı 3, Kalecik 6)'da çalışmalar yürütülmüştür (Çizelge 3.2).

Yabancı konukçularının *H.nebulellum* ile bulaşıklık durumlarının belirlenmesi için kışlayan dölüne ait ergin uçuşunun başlangıcından itibaren ayçiçeği tarlalarının etrafında bulunan çiçeklenme döneminde olan Asteraceae familyasına ait yabancı bitkiler tesadüfi olarak (çiçek durumuna göre tek çiçeklilerde 25 adet – çok çiçeklilerde 250 adet) seçilerek örnekleme yapılmıştır (Lamp ve Mccarty 1982, Szabo vd. 2009b).

Çizelge 3.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yabancı konukçularının belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Ankara ilinde örnekleme yapılan lokasyonlar

Yıllar	İlçeler		
	Bala	Beypazarı	Kalecik
2013	Köseli köyü 39°39'41 K, 33°04'10 D, 986 m Kesikköprü mah. 39°24'34 K, 33°23'18 D, 749 m Erdemli köyü 39°27'42 K, 33°20'28 D, 776 m	Oymaağaç köyü 40°03'34 K, 31°56'11 D, 995 m Kırbaşı mah. 39°56'30 K, 31°57'24 D, 1030 m Dibecik köyü 40°07'55 K, 31°51'00 D, 599 m.	Hacıköy 1 40°11'58 K, 33°26'17 D, 846 m Hacıköy 2 40°11'09 K, 33°26'09 D, 850 m Alibeyli köyü 1 40°11'38 K, 33°33'04 D, 670 m Alibeyli köyü 2 40°11'03 K, 33°34'27 D, 616 m Merkez 1 40°07'54 K, 33°27'54 D, 742 m Merkez 2 40°05'37 K, 33°26'06 D, 667 m
2014	Köseli köyü 39°38'53 K, 33°03'48 D, 979 m Kesikköprü mah. 39°25'34 K, 33°23'03 D, 979 m Erdemli köyü 39°28'26 K, 33°20'18 D, 783 m	Oymaağaç köyü 40°02'03 K, 31°56'05 D, 1021 m Mahmutlar köyü 39°54'12 K, 31°57'01 D, 965 m Dibecik köyü 40°07'37 K, 31°50'52 D, 595 m	Hacıköy 1 40°11'45 K, 33°25'57 D, 857 m Hacıköy 2 40°11'52 K, 33°24'41 D, 1004 m Alibeyli köyü 1 40°11'24 K, 33°33'40 D, 641 m Alibeyli köyü 2 40°12'44 K, 33°34'15 D, 637 m Merkez 1 40°08'09 K, 33°24'02 D, 748 m Aktepe köyü 40°10'09 K, 33°29'24 D, 948 m

Örnekleme yapılan bitkilerde larva bulunması halinde o bitki bulaşık kabul edilmiş ve o türün toplam yüzde bulaşıklılığı belirlenirken, bulaşık olan her tür bitkinin çiçek ya da çiçek kapsülündeki larva sayılarının ortalamaları alınarak bulaşık bitkideki ortalama larva sayısı belirlenmiştir (Şekil 3.7.a,b,c). Yabani bitkilerde tespit edilen larvalar $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 ortalama nem ve 16:8 fotoperiyoda sahip iklim dolabında ergin olmaları sağlanarak tür teşhisleri Amsel vd. (1973)'ne göre yapılmıştır.



Şekil 3.7 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yabani konukçularını belirleme çalışmalarında örnekleme yapılan bazı bitkiler

a. *Anthemis austriaca* Jacq., b. *Onopordum acanthium* L., c. *Carduus nutans* L.

3.2.1.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin doğal düşmanlarının saptanması

Doğal düşmanları belirleme çalışmaları 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Ankara ilinin Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerine bağlı köylerde bulunan ayçiçeği tarlaları ve çevresindeki yabani bitkilerde gözlem ve örnekleme yapılmıştır. Survey çalışmaları 2012 yılında Kalecik ilçesinde, 2013 ve 2014 yıllarında Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde ayçiçeği çiçeklenme öncesi (kışlayan döle ait erginlerin yumurta bıraktığı yabani bitkiler) ve ayçiçeğinin vejetasyon süresi boyunca ayda bir defa örnekleme yapılarak sürdürülmüştür. Örnekleme yapılan alanların koordinatları GPS ile kaydedilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Ankara ilinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla ayçiçeği ve yabancı bitkilerin örnekleme yapılan lokasyonlar

Yıllar	İlçeler			
	Ayaş	Bala	Beypazarı	Kalecik
2012				Hacıköy 1 40°11'56 K, 33°26'31 D, 856 m Hacıköy 2 40°11'33 K, 33°26'07 D, 836 m Aktepe köyü 40°10'20 K, 33°28'24 D, 889 m Alibeyli köyü 40°10'52 K, 33°34'18 D, 611 m
2013	Oltan mah. 39°57'03 K, 32°09'03 D, ?m Gençali köyü 39°53'56 K, 31°59'47 D, ?m	Köseli köyü 39°39'27 K, 33°04'10 D, 974 m Köseli köyü 39°38'48 K, 33°03'48 D, 983 m Kesikköprü mah. 39°24'25 K, 33°23'08 D, 954 m Kesikköprü mah. 39°25'39 K, 33°23'04 D, 966 m Akkoşan köyü 39°30'35 K, 33°23'24 D, 935 m	Oymaağaç köyü 40°02'03 K, 31°56'05 D, 995 m Oymaağaç köyü 40°02'31 K, 31°57'11 D, 967 m Mahmutlar köyü 39°54'57 K, 31°57'45 D, 987 m Mahmutlar köyü 39°55'10 K, 31°57'00 D, 1024 m Kırbaşı mah. 39°56'30 K, 31°57'12 D, 1026 m	Hacıköy 1 40°11'09 K, 33°26'09 D, 846 m Hacıköy 2 40°11'45 K, 33°25'57 D, 857 m Alibeyli köyü 1 40°11'17 K, 33°33'04 D, 670 m Alibeyli köyü 2 40°11'03 K, 33°34'27 D, 616 m Aktepe köyü 40°10'06 K, 33°29'56 D, 966 m Gümüşpınar köyü 40°07'54 K, 33°25'57 D, 683 m
2014	Sinanlı mah. 39°59'44 K, 32°15'55 D, ?m Oltan mah. 39°55'36 K, 32°07'54 D, ?m Gençali köyü 39°53'49 K, 32°06'20 D, ?m Gençali köyü 39°53'53 K, 31°59'48 D, ?m	Köseli köyü 39°38'53 K, 33°03'48 D, 979 m Kesikköprü mah. 39°25'34 K, 33°23'03 D, 979 m Erdemli köyü 39°28'26 K, 33°20'18 D, 783 m Akkoşan köyü 39°28'21 K, 33°23'07 D, 947 m	Mahmutlar köyü 39°54'06 K, 31°54'06 D, 963 m Mahmutlar köyü 39°53'51 K, 31°57'01 D, 1032 m Dibecik köyü 40°07'37 K, 31°50'52 D, 595 m Kırbaşı mah. 39°55'17 K, 31°53'20 D, 1017 m 1026	Hacıköy 1 40°10'47 K, 33°26'36 D, 871 m Tilki köyü 40°12'33 K, 33°31'50 D, 807 m Alibeyli köyü 1 40°11'24 K, 33°33'40 D, 641 m Aktepe köyü 40°10'09 K, 33°29'24 D, 948 m



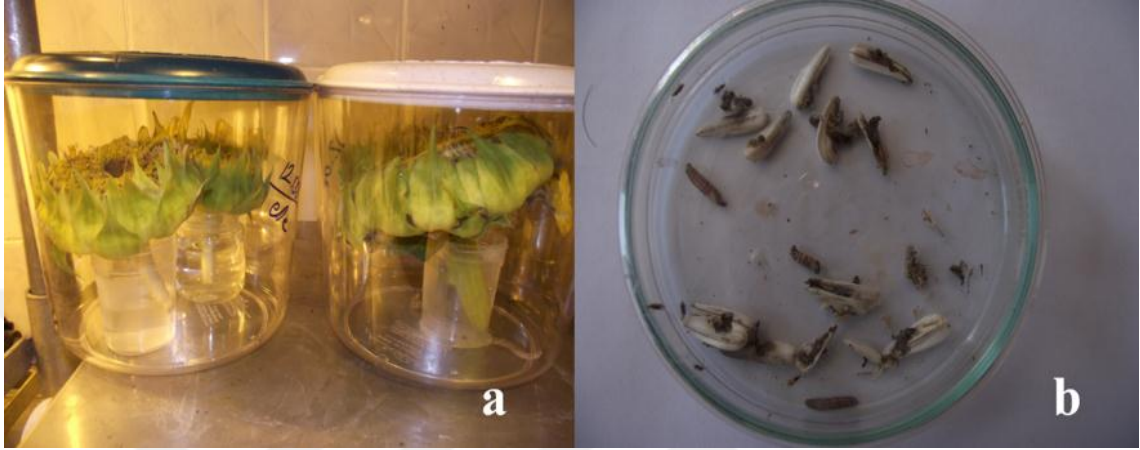
Şekil 3.8 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin doğal düşmanlarını belirleme çalışmalarında ayçiçeği tablası üzerinde tespit edilen predatörler

Çalışmada yapılan surveylerde (*Senecio vernalis* Waldst&Kit. (Asteraceae), *Carduus nutans* L. (Asteraceae) ve *Onopordum acanthium* L (Asteraceae) vb.) yabancı bitkilerinde *H. nebulellum* ile bulaşık olduğundan şüphelenilen bitkiler toplanarak laboratuvarında $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 ortalama nem ve 16:8 fotoperiyoda sahip iklim odasında bekletilerek zararlı ve parazitoit çıkışı takip edilmiştir. Benzer şekilde ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme dönemine geçmesiyle ayçiçeği tarlalarında 1da'lık alanda en az 30 bitkinin tüm aksamaları göz ve lup ile incelenerek belirlenen bulaşık bitkiler laboratuvarında $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 ortalama nem ve 16:8 fotoperiyoda sahip iklim odasında kültüre alınmıştır.

Predatör tespit surveyleri: Predatörlerin tespiti amacıyla tesadüfi olarak seçilen 30 adet ayçiçeği veya yabancı bitkinin (Asteraceae) tüm aksamı incelenmiştir. Gözlem sırasında rastlanılan predatörler aspiratör yardımıyla toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Kayıtları yapıldıktan sonra iğnelenerek fotoğrafları çekilmiş ve teşhise hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.8).

Parazitoitlerin tespit surveyleri: Tarlada ve tarla kenarlarındaki ayçiçeği ve yabancı bitkilerde (Asteraceae) yapılan inceleme sırasında zararlı ile bulaşık olan ya da bulaşık olduğundan şüphelenilen bitkiler laboratuvara getirilmiştir. İklim dolaplarında larva ve pupalar ağzı tül kaplı 2 L'lik plastik fanuslarda kültüre alınmıştır (Şekil 3.9.a,b). Günlük

kontrollerle parazitoit çıkışı takip edilmiştir. Elde edilen parazitoitler kayıtları yapıldıktan sonra iğnelenerek fotoğrafları çekilmiş ve teşhise hazır hale getirilmiştir. Çalışmada elde edilen parazitoit ve predatörler, ilgili taksonomistlere gönderilerek teşhisleri yapılmıştır.



Şekil 3.9.a Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin doğal düşmanlarını belirleme çalışmalarında bulaşık ayçiçeği tablalarının plastik fanus içerisinde iklim odasında izlenmesi, b. parazitlenmiş güve larvalarının petride kültüre alınması

3.2.1.4 Avrupa Ayçiçeği Güvesinin Biyoteknik Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması

Avrupa ayçiçeği güvesinin mücadelesinde; besin [feromon-su, pekmez ve hidrolize protein (% 10 Ziray)] tuzaklarının kullanılabilirliği araştırılmıştır. Tuzakların etkinliklerini belirlemek amacıyla 2012 yılında Ankara ilinin Kalecik ilçesine bağlı Hacıköy köyünde, 50 da’lık ayçiçeği tarlasında Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 karakterli (Delta tipi feromonlu tuzak, Feromon-su tuzağı, Pekmezli besin ve Hidrolize proteinli besin tuzakları) ve 4 tekerrürlü (4x4= 16 parsel (her bir parsel 3 da)) olarak çalışma yapılmıştır (Çizelge 3.4). Kontrol olarak içerisinde zararlının eşeysel çekici feromonu (©Csalomon) olan Delta tipi yapışkan tablalı tuzak kullanılmıştır.

Çizelge 3.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyoteknik mücadelesinde 2012 yılında tuzakların etkinlik çalışmasında karakterlerin dağılımı

	Blok I	Blok II	Blok III	Blok IV
Parsel I	Feromon-su	Pekmez	Feromon-delta	Hidrolize protein
Parsel II	Pekmez	Feromon-su	Hidrolize protein	Feromon-delta
Parsel III	Feromon-delta	Hidrolize protein	Feromon-su	Pekmez
Parsel IV	Hidrolize protein	Feromon-delta	Pekmez	Feromon-su

2013 yılı çalışmaları Ankara ili Kalecik ilçesine bağlı Alibeyli köyünde ekolojik özellikleri birbirine yakın 4 tarlada Eş Yapma Deneme Deseninde 4 karakterli (Delta tipi feromonlu tuzak, Feromon-su tuzağı, Pekmezli besin ve Hidrolize proteinli besin tuzakları) ve 4 tekerrürlü (4x4= 16 parsel (her bir parsel 3 da)) olarak çalışma yapılmıştır. Kontrol olarak içerisinde zararlının eşeyssel çekici feromonu (©Csalomon) olan Delta tipi yapışkan tablalı tuzak kullanılmıştır. Diğer tuzaklar kontrol ile ikili karşılaştırılmaları yapılarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin erginlerini yakalamak için kullanılan plastik tuzak kabı ve delta tipi tuzak (kontrol)

Çalışmada tuzaklar yerden 1.5 - 2.0 metre yüksekliğe ve cezbedicilerin etkilerinin karışmaması amacıyla tuzaklar arası mesafe en az 25 m olacak şekilde her tekerrüre birer adet tuzak yerleştirilmiştir. Besin ve feromon-su tuzağı olarak 2 l plastik kablar kullanılmıştır (Şekil 3.11). Besin tuzaklarında kullanılan cezbedici miktarları 1:5 oranında ve 2-3 g maya (1 litre) ilavesi ile hazırlanmıştır (İren vd. 1984, Tamer 1990).



Şekil 3.11 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin mücadelesinde besin tuzaklarının etkinliğini belirleme çalışmalarında kullanılan tuzak kabı

Tuzak etkinlik çalışmaları; Tuzaklar ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme döneminin başında zararlının birinci dölüne ait erginlerin pik yapmasından sonra;

İlk yıl çalışmasında 22.07.2012 tarihinde

İkinci yıl çalışmasında ise 05.07.2013 tarihlerinde asılarak denemelere başlanılmıştır.

Tuzak sayımları

Birinci yıl 24.07.2012-24.08.2012 tarihleri arasında,

İkinci yıl 12.07.2013-16.08.2013 tarihleri arasında

hafta da iki kez yapılırken sayım sonuçları haftalık olarak değerlendirilmiştir Tuzaklar haftada 2 kez kontrol edilmiş ve yakalanan ergin sayıları kaydedilerek tuzaklar

temizlenmiştir. Tuzaklardaki su ve besin karışımı azaldıkça yenileri ilave edilmiştir. Sayımlar ayçiçeği bitkisinin hasat dönemine kadar devam etmiştir.

Avrupa ayçiçeği güvesinin ayçiçeği tablalarına bulaşma oranları ve ortalama larva sayıları; Tuzakların asıldığı ayçiçeği tarlalarında bulaşma oranlarını belirlemiştir. 2012 yılında birinci yıl çalışmasında 06.08.2012 tarihinde ilk sayım ve hasat öncesinde 24.08.2012 tarihinde ikinci sayım, 2013 yılında yapılan ikinci yıl çalışmasında 26.07.2013 tarihinde birinci sayım, 23.08.2013 tarihinde ikinci sayım olmak üzere iki kez sayım yapılmıştır. Sayımlar ile tuzakların zararlının ayçiçeği tablalarına bulaşma oranlarına etkisi belirlenmiştir. Sayımlar her bir tekerrürden tesadüfi olarak seçilen 100 adet ayçiçeği kontrol edilerek, bulaşık-sağlam tabla olarak kaydedilmiştir. Elde edilen veriler (%) bulaşma oranı olarak ifade edilmiştir (Zeki vd. 2007). Tablalardaki Avrupa ayçiçeği güvesinin larva sayılarının belirlenmesi amacıyla; bulaşık olan ayçiçeği tablaları araziden toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Tablalardaki larvalar çıkartılarak her tabladaki larva sayıları belirlenmiştir. Tekerrürlerdeki bulaşık tabla oranına göre tabla başına ortalama larva sayıları belirlenmiştir.

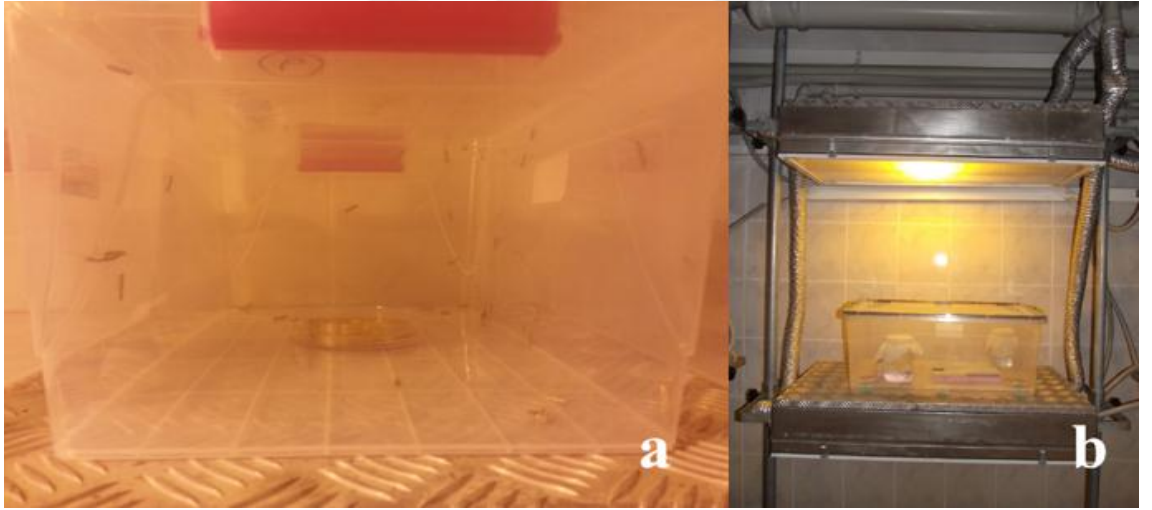
3.2.1 Laboratuvar çalışmaları

3.2.1.1 Morfolojik ve biyolojik çalışmalar

Avrupa ayçiçeği güvesinin morfolojisi ve biyolojisi ile ilgili çalışmalar yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerinde en az 20'şer birey üzerinden yapılmıştır. Yumurta, larva pupa ve ergin dönemlerine ait fotoğraf çekimleri ve morfolojisine ilişkin ölçümler Leica M marka binoküler ile yapılmıştır. Ölçümlerde elde edilen değerlerin her dönem için ortalamaları alınarak ortalama değerleri tespit edilmiştir. Laboratuvar çalışmalarının düzenlenmesinde Wilson (1990)'dan ve Prasifka (2014)'dan yararlanılarak 2012-2015 yıllarında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nün entomoloji laboratuvarlarında denemeler yürütülmüştür.

3.2.1.2 Laboratuvarda Avrupa ayçiçeği güvesinin yetiştirilmesi çalışmaları

Avrupa ayçiçeği güvesinin dönemlerinin belirlenmesi ve bu dönemlerine ait verilerin elde edilmesi hedeflenen çalışmalara ayçiçeği alanlarındaki bulaşık ayçiçekleriyle beraber toplanan zararlıların larvaları buldukları bitki aksamıyla laboratuvarda kültüre alınarak başlanılmıştır. Toplanan bulaşık bitkiler kapağında bulunan tül ile havalandırılan 10 l'lik plastik fanusların içerisinde kültüre alınmışlardır. Prasifka (2014)'nın önerdiği değişiklik ile fanuslar $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 5 nem ve 14:10 fotoperiyoda sahip iklim odasında bekletilerek larvaların gelişmeleri sağlanmıştır. Olgun larvalar bu ortamdan alınarak içerisinde sterilize edilmiş toprak bulunan 5 L'lik plastik fanuslara aktarılıp pupa olmaları ve ergin çıkışları sağlanmıştır. Erginlerin çıkış yapması ile beraber günlük çıkış yapan aynı yaştaki erginler ilk etapta 24 saat beslenmeleri için içerisinde % 10 bal-su karışımı olan 50 litrelik plastik fanuslara aktarılmışlar ve $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 5 nem ve 14:10 fotoperiyoda sahip iklim odasında bekletilerek beslenmeleri sağlanmıştır (Şekil 3.12.a,b).



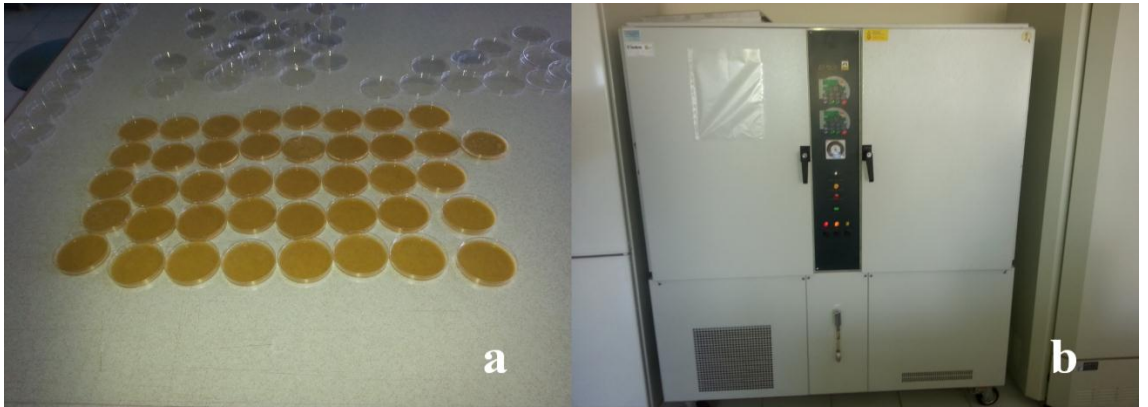
Şekil 3.12.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin pupadan yeni çıkan erginlerinin beslenmeleri için tutulan plastik fanus, b. iklim odası şartlarında beslenmeleri sağlanmıştır

Beslenmeleri için plastik fanusta geçen 24 saat süreyi takiben içerisinde ayçiçeği bitkisi olan 2x2x2 m kafese aktarılıp 48 saat süreyle çiftleşmeleri için erkek ve dişiler aynı kafes içerisinde tutulmuşlardır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) erginlerinin çiftleşmeleri için kullanılan kafes ve içerisinde ayçiçeği bitkileri

Bu uygulamadan sonra dişi bireyler erkeklerden ayrılarak tek tek 15 litrelik plastik kutulara aktarılmışlardır. Dişilerin beslenmeleri için pamuk fitiline emdirilmiş % 10'luk bal-su eriyiği ortama konulmuştur. Dişilerin yumurta bırakması için yüzeyine ayçiçeği poleni serpilmiş içerisinde yapay besin olan 9 cm'lik petripler bırakılmıştır. Dişiler günde iki kez kontrol edilmiştir (ilk kontrol saat 09.00, ikinci kontrol saat 17.00). Bu kontrollerde dişilerin yumurta bırakıp bırakmadıkları gözle takip edilmiştir. Elde edilen yumurtalar ince fırça yardımıyla günlük olarak içerisinde yapay besin bulunan 9 cm'lik petrilere aktarılmıştır. Zararlı larvalarının beslenmeleri için Prasifka (2014) tarafından modifiye edilen Wilson (1990)'nun yapay diyet besin karışımı kullanılmıştır (Şekil 3.14.a,b).



Şekil 3.14 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) larvalarının beslenmesi
a. kullanılan yapay besin, b. larvaların yetiştirildiği iklim dolabı

Zararlının laboratuvarında kültürünün yetiştirilmesi ve biyoloji ve morfolojik çalışmaların takibi amacıyla kullanılan yapay diyet besine ait içerik çizelge 3.5’de yer almaktadır.

Yapay besin hazırlanması

Prasifka (2014)’dan alınan tarife göre; öncelikle 600 ml suya 20 g ağıar eklenerek kaynatılmıştır. Kaynatma işleminde her kaynama işleminden sonra iki dakika soğumaya bırakılarak işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Üçüncü kaynama işleminden sonra reçetede yer alan diğer maddeler eklenerek mikser ile karıştırılmıştır. Son olarak normal oda sıcaklığında olan 250 ml su ilave edilerek yeniden mikser ile karıştırıldıktan sonra 6 veya 9 cm’lik plastik petrilere hazırlanan yapay besin dökülmüştür. Petrilerin kapakları açık vaziyette 3 saat soğumaya bırakılmışlardır. Daha sonra hazırlanan bu besinlerin bulunduğu petrilere kapakları kapatıldıktan sonra buzdolabında +4 °C’de saklanmışlardır.

Çizelge 3.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) larvalarının beslenmesinde kullanılan yapay diyet besinin içeriği

Madde	Miktar
Saf su	850 ml
Agar	20 g
Buğday kepekli unu	30 g
Sakkaroz	35 g
Wesson tuzu	10 g
Vitaminler (karışım)	15 g
Sorbic acid	2 g
Methly p-hydroxybenzoate	2 g
Casein (Gıda sınıfı)	35 g

Yumurta döneminden itibaren zararlının larvaları hazırlanan yapay besin ile beslenerek ergin olmaları sağlanmıştır. Yukarıda yapılan işlemler tekrarlanarak hazırlanan besin ile zararlıya ait kültürün devamı sağlanmıştır.

3.2.1.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında morfolojisi

Laboratuvarda költürü, $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 5 nem ve 14:10 fotoperiyoda sahip iklim odasında plastik fanuslar içerisinde yetiştirilen zararlıya ait bireylerin fiziksel özellikleri belirlenerek ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde elde edilen değerlerin her dönem için ortalamaları alınarak ortalama ve standart hata değerleri tespit edilmiştir.

Yumurta dönemi

Zararlının laboratuvarda oluşturulan költüründen elde edilen yumurtaların genel fiziksel özellikleri kaydedilerek, boy ve en ölçüleri 30 adet yumurtadan tespit edilmiştir.

Larva dönemleri

Yumurtadan çıkış yapan larvalar birinci dönemden itibaren fiziksel görünüşleri ile beraber her larva döneminin boy ve baş kapsülleri ölçülerek, ağırlıkları tartılmıştır.

Pupa dönemi

Zararlının larvalarının pupa olmasını takiben pupa üzerindeki kokon ağı kaldırılarak içindeki zararlının pupasının ölçüleri 30 adet birey üzerinden ölçülerek tespit edilmiştir.

Ergin dönemi

Pupadan çıkan erkek ve dişi bireylerin vücut uzunlukları ile kanat açıklıkları ayrı ayrı belirlenmiştir. Çalışmada erkek ve dişi erginlerin her biri için 30 adet birey üzerinden ölçümler yapılmıştır.

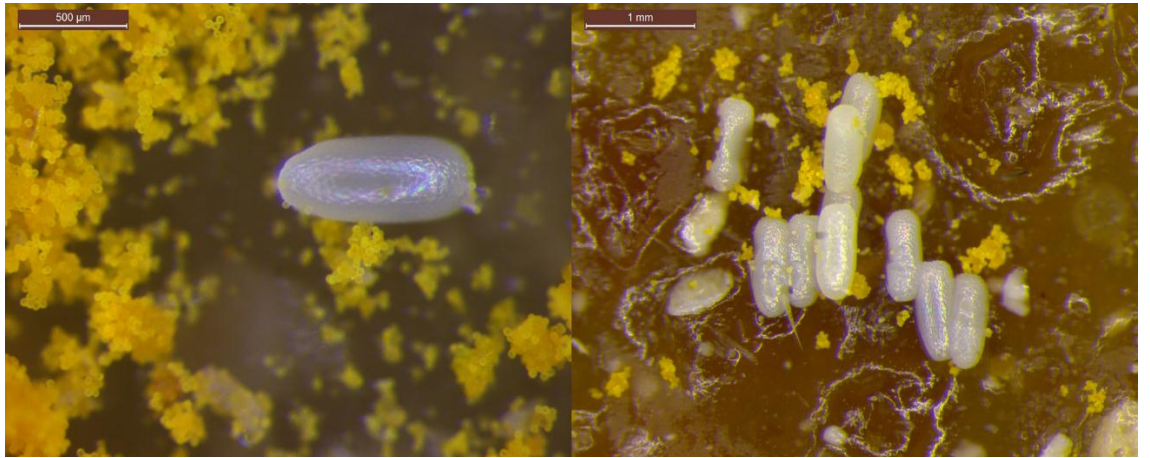
3.2.1.4 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında biyolojisi

3.2.1.4.1 Yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemleri

Laboratuvar kültüründen alınan aynı yaştaki erginler ilk etapta 24 saat beslenmeleri için içerisinde % 10 bal-su karışımı olan 50 litrelik plastik fanuslara aktarılmıştır. 24 saat süreyi takiben 2x2x2 m kafese aktarılarak 48 saat süreyle çiftleşmeleri için erkek ve dişiler aynı kafes içerisinde tutulmuşlardır. 72 saatlik bu uygulamadan sonra dişi bireyler erkeklerden ayrılarak tek tek 15 litrelik plastik fanuslara aktarılmışlardır. Dişilerin beslenmeleri için pamuk fitiline emdirilmiş % 10'luk bal-su eriyiği ortama konulmuştur. Plastik fanusların içerisine zararlının ergin dişilerinin yumurta bırakması için üzerinde ayçiçeği poleni serpilmiş yapay besin bulunan 9 cm'lik petripler konulmuş ve ortamda 24 saat bekletilmiştir.

Yumurta

Gözle yapılan kontroller ile elde edilen günlük yumurtalar ortamdan alınarak tek tek 6 cm'lik petri kaplarına aktararak $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 5 nem ve 14:10 fotoperiyoda sahip iklim dolabında bekletilmişlerdir (Şekil 3.15). Yumurtaların günlük olarak takibi ile açılma süresi, açılma oranı ve yumurtaya ait özellikler günlük olarak kaydedilmiştir.



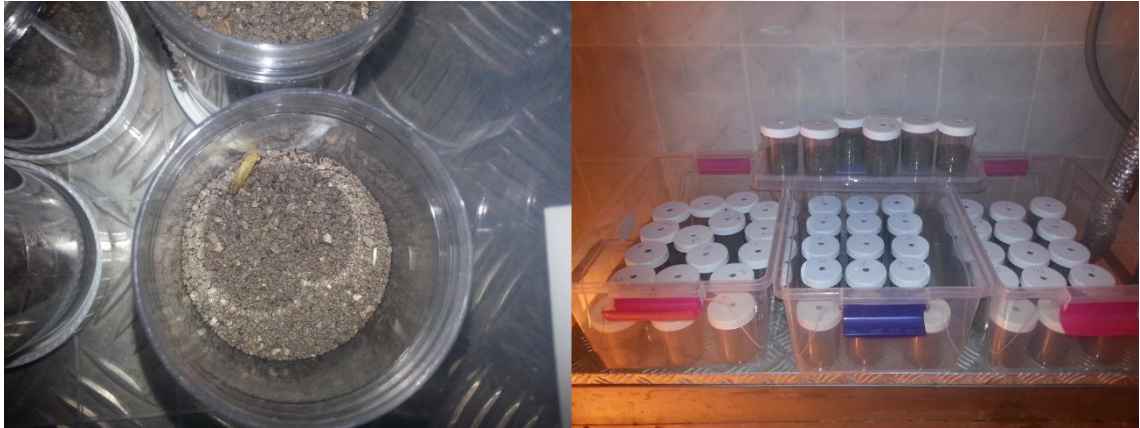
Şekil 3.15 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) erginlerinin yapay besin ortamına bıraktığı yumurtaları

Larva dönemleri

Yumurtadan çıkış yapan larvalar birinci dönemden itibaren takip edilerek prepupa oluncaya kadar gelişme süreleri tespit edilmiştir

Prepupa ve pupa

Prepupa ve pupa dönemlerine ait sürelerin belirlenmesi amacıyla olgun larva dönemine geçmiş larvalar içerisinde buldukları petri kaplarıyla beraber içerisine 5 cm yüksekliğinde sterilize toprak doldurulmuş 100 ml'lik plastik kutulara aktarılmışlardır (Şekil 3.16). Larvaların günlük yapılan kontrolleri ile prepupa ve pupa süreleri tespit edilmiştir. Ayrıca larvaların pupa olma oranı ve pupaların açılma oranı belirlenmiştir.



Şekil 3.16 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) larvalarının prepupa ve pupa olması için kullanılan plastik fanuslar

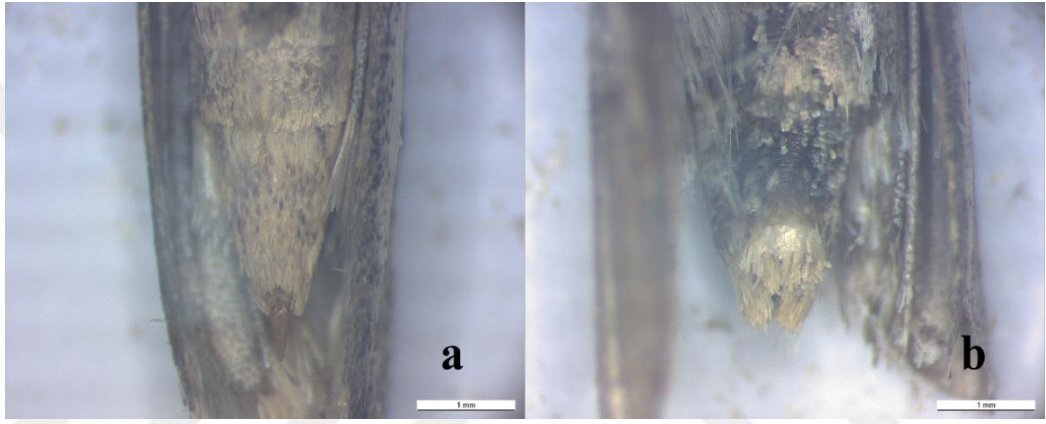
Çalışmada biyolojik dönemlerin gelişme süreleri en az 30 tekerrürlü takip edilmiştir. Denemeler günlük olarak erginler çıkıncaya kadar izlenmiş ve veriler kaydedilmiştir.

3.2.1.4.2 Ergin dönemi ve ergin ömrü

Çalışmada dişi bireylerin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile yumurtlama durumu ve bir dişinin bir günde bıraktığı yumurta sayısı ve toplam yumurta sayısı tespit edilmiştir. Denemeler en az 30 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

3.2.1.4.3 Eşey oranı

Zararlının eşey oranı çeşitli tarihlerde doğal koşullardan toplanan larvalardan elde edilen ergin bireyler ile laboratuvarda çoğaltılıp elde edilen erginlerin cinsiyetlerinin belirlenmesi ve Eşey oranı = $2♀ / (♂ + ♀)$ formülüne göre tespit edilmiştir (Rogers 1978ab). Çalışmada doğadan toplanan 107 adet birey ile laboratuvarda yetiştirilen 75 adet birey kullanılmış ve çalışma 182 adet birey üzerinden çalışma yürütülmüştür (Şekil 3.17.a,b).



Şekil 3.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) erkek erginlerinin abdomen sonu görünüşleri

a. dişi, b. erkek

3.2.1.5 Yaşam çizelgesinin oluşturulması

Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar ortamında ($24 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı nem; 14:10 fotoperiyot) biyolojisini belirlemek için yapılan çalışmadan elde edilen veriler yaşa bağlı iki cinsiyetli yaşam çizelgesi ile değerlendirilmiştir.

Euler-Lotka eşitliğine (Birch 1948) göre hazırlanan yaşam çizelgesindeki tüm parametreler iki cinsiyet yaşam teorisine göre (Chi ve Liu 1985; Chi 1988) Two-sex programı yardımıyla hesaplanmıştır.

Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında canlı kalma ve doğurganlıklarına ait veriler aşağıda belirtilen simgeler kullanılmıştır. Elde edilen bu değerler üzerinden yaşam tablosuna ait parametreler belirlenmiştir.

l_x : Yaşa özgü canlı kalma oranı, her yaş aralığında canlı kalan dişilerin başlangıçtaki sayılarına oranından elde edilmiştir.

m_x : Yaşa özgü doğurganlık (dişi/dişi/gün), her yaş aralığında bırakılan dişilerin oranı ortalama yumurta sayılarının eşey oranı ile çarpılmasıyla elde edilmiştir

R_0 : Net üreme gücü (dişi/dişi),

r_m : Kalıtsal üreme yeteneği (dişi/dişi/gün)

T_0 : Ortalama döl süresi (gün)

GRR: Toplam üreme gücü (dişi/dişi)

λ : Artış oranı sınırı (dişi/gün)

T_2 : Populasyonu ikiye katlama süresi (gün)

V_x : Dişilerin üreme değeri (dişi/dişi)

E_x : Dişilerin her yaş aralığında beklenen yaşam süresi (gün)

C_x : Sabit yaş dağılımı (gün)

3.3 Teşhis Çalışmaları

Çalışmada elde edilen Avrupa ayçiçeği güvesinin teşhisleri Sayın Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü) tarafından yapılmıştır.

Parazitoidlerin teşhisleri Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLANLI (Bitlis Eren Üniversitesi Biyoloji Bölümü), Dr. Yasemin ÖZDEMİR (Zirai Mücadele Merkez

Araştırma Enstitüsü-Emekli) ve Predatörlerin teşhisleri ise Doç. Dr. Meral FENT (Trakya Üniversitesi, Biyoloji Bölümü) tarafından yapılmıştır.

Yabani konukçuları belirleme çalışmalarında konukçu bitkilerin teşhisleri Dr. Ufuk ÖZBEK (Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü) tarafından yapılmıştır.

3.4 İstatistiksel Analizler

Tuzak sayımları deneme süresince tekrarlanan ölçümler şeklinde haftalık (toplam 6 kez) olarak yapılmıştır. Değerlendirmeler tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayılarına ve tablolarda tespit edilen larva sayılarına sırasıyla karekök ve arksinüs dönüşüm fonksiyonları uygulanarak yapılmıştır. Elde edilen verilere varyans analizi yapılarak tuzaklar arasında etkinlik açısından fark olup olmadığı belirlenmiştir. Fark bulunan uygulamalarda 2012 yılı çalışmalarında Tesadüf Blokları Deneme Deseninin elde edilen verilere % 5 seviyesinde Duncan testi uygulanarak gruplandırılırken, 2013 yılı çalışmalarında Eş Yapma Deneme Deseninden elde edilen verilere % 5 seviyesinde t-testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Zararlıının biyolojisine ait elde edilen veriler Two-sex programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.5 Meteorolojik Veriler

Çalışmada deneme yürütülen Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsüne ait bahçenin iklim verileri Hobo cihazı ile elde edilmiştir (Şekil 3.18).

Doğa çalışmalarında Besin tuzağı denemeleri ve Populasyon takibi çalışmalarının yürütüldüğü Ankara ili Kalecik ilçesinin iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.



Şekil 3.18 Enstitü bahçesinde 2013-2014 yılı kafes çalışmasında iklim verilerini kaydeden hobo cihazı

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışma ile ayçiçeği [*Helianthus annuus* L. (Asteraceae)] yetiştiriciliğinde önemli bir zarara yol açan Avrupa ayçiçeği güvesi, [*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin doğa ve laboratuvar koşullarında biyolojik özelliklerine, yabani konukçularına, doğal düşmanlarına ve biyoteknik mücadelesine ilişkin veriler elde edilmiştir. Bu amaçla hem doğa, hem de laboratuvar koşullarında Ankara ilinde 2012-2015 yılları arasında çalışmalar yürütülmüştür.

4.1 Doğa Çalışmaları

4.1.1 Avrupa ayçiçeği güvesinin populasyon takibi çalışmaları

4.1.1.1 Kışlamış dölle ait ilk ergin çıkış zamanının kafeslerde tespiti

Avrupa ayçiçeği güvesi kışı olgun larva olarak toprakta ya da ayçiçeğinin tarlada kalan bitki artıklarında geçirmektedir. İlkbaharda havaların ısınmasıyla beraber diyapozdan çıkan larvalar gelişmelerini tamamlayarak ergin olmaktadır. Zararlının kışlayan dölüne ait erginlerinin ilk çıkış zamanlarının belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yılında Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsünün araştırma bahçesinde, 2015 yılında ise Kalecik ilçesine bağlı Akkuzulu köyünde çalışmalar yürütülmüştür.

2013 yılı kafes çalışmaları

Zararlının ilkbaharda ilk ergin çıkış tarihinin belirlenmesi amacıyla Kalecik ilçesi Hacıköyden 21 Ağustos 2012 tarihinde araziden toplanan zararlı ile bulaşık ayçiçeği tablaları laboratuvar ortamına getirilmiştir. Ayçiçek tablalarında oda koşullarında olgunlaşmaları beklenen larvalar daha sonra buradan alınarak 09.10.2012 tarihinde birinci kafese 12 adet olgun larva, 23.10.2012 tarihinde ise ikinci kafese 15 adet olgun larva enstitü bahçesinde hazırlanan iki adet kafes içerisine aktarılmışlardır. Kafes içerisinde toprağa bırakılan larvaların üzeri ayçiçeği bitkisinin sapları ile örtülmüştür

(Şekil 4.1). Ekim ayı sıcaklığının mevsim normallerinin üzerinde (gündüz sıcaklığı ortalaması 20-22°C) gerçekleşmesi nedeniyle birinci kafese bırakılan olgun larvalardan 19.10.2012 tarihinde 1 adet, 25.10.2012 tarihinde ise 3 adet ergin çıkışı olmuştur.



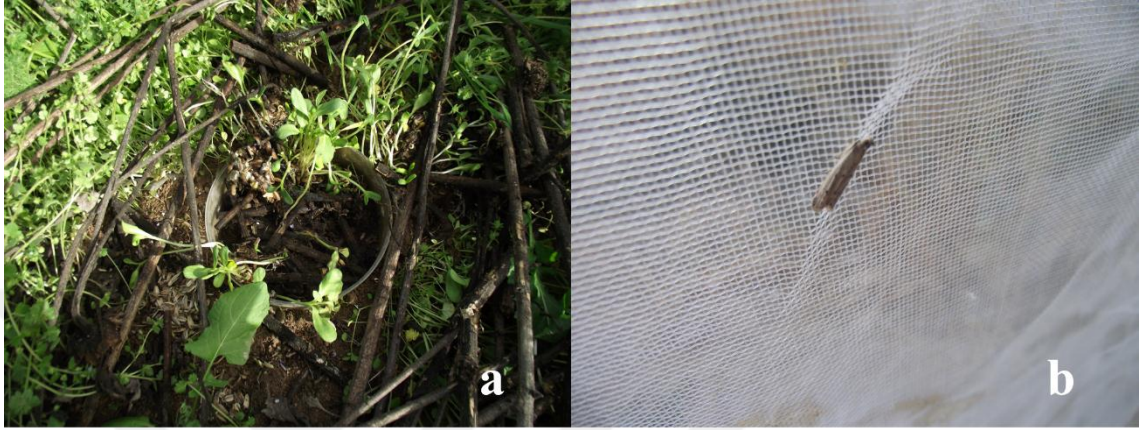
Şekil 4.1 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin olgun larva ve prepupalarının kışlaması için kafes içerisine aktarılmaları (2013-ZMMAE)

Kafeslere ilkbaharda erginlerin çıkış yaptıktan sonra beslenmesi ve yumurta bırakmaları için doğadan toplanan *Onopordum* spp. ve *Carduus* spp. bitkilerinin tohumları 05.10.2012 tarihinde kafes içerisinde toprağa karıştırılmıştır. Kafeslerde kışlamaya geçen zararlı larvalarının kar ve yağmur gibi doğa olaylarına direkt maruz kalmaları amacıyla kafeslerin üzerini kaplayan tül örtüler 05.12.2012 tarihinde açılarak Şubat sonuna kadar açık olarak bekletilmişlerdir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin hava şartlarından etkilenmeleri amacıyla üzerindeki tül örtüler kaldırılmış kafesler (2012-ZMMAE)

Kafese aktarılan 27 adet (4 adeti sonbaharda ergin oldu) olgun ve prepupa dönemindeki larvalardan ilk ergin 23.04.2013 tarihinde 1 adet, 24.04.2013 tarihinde 1 adet ve 26.04.2013 tarihinde 3 adet olmak üzere toplam 5 adet ergin elde edilmiştir (Şekil 4.3.a,b).

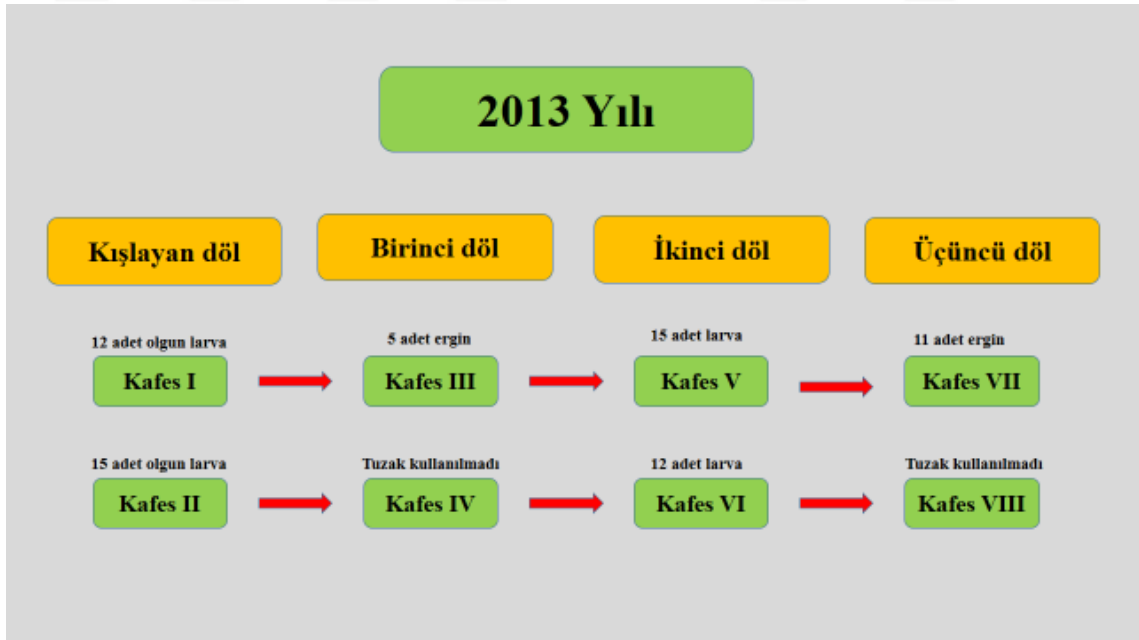


Şekil 4.3.a. Kafes içerisinde Nisan ayındaki görüntüsü, b. çıkış yapan Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin ergini (2013-ZMMAE)

Populasyon takibi çalışmasında 2013 yılının ilk dölünü takip etmek amacıyla 2012 yılında sonbaharda kafeslerde toprağa karıştırılan *Carduus nutans* ve *Onopordum acanthium* tohumları nisan ayı itibarıyla çıkış yapmış ancak, Mayıs ayında arazinin sürülmesi aşamasında işçilerin tuzakları sökerek bunu müteakip araziyi sürmeleri neticesinde çıkış yapan erginler kafeslerden kaçmışlar ve kafes içerisindeki bitkiler çiçek dönemine geçememişlerdir. Tarlaya daha sonra yeni kafesler kurulmuş ancak ayçiçeklerinin çiçek dönemine geçmeleri Haziran ayının sonunu bulduğu için ve çiçek döneminde yabancı konukçu olmaması nedeniyle kafeslere ilk dölle ait bireyler aktarılamamıştır.

Yaşanan bu soruna rağmen çalışmanın devam ettirilmesi amacıyla Ankara ili Kalecik ve Bala ilçelerinden toplanan İkinci dölün 3. dönem larvalarından 27 adeti kafeslerde bulunan çiçeklenme döneminde olan ayçiçeklerine 12.07.2013 tarihinde aktararak biyolojisi izlenmeye devam edilmiştir. Yapılan çalışmalarda 18.07.2013 tarihinde larvaların prepupa olmaya başladıkları tespit edilmiştir. Larvaların büyük bir kısmı (20-25 adet) toprağa geçerken, 2 adet larva ayçiçeği tablalarında pupa olmuşlardır. İkinci

dölün bireylerinden ilk ergin 30.07.2013 tarihinde belirlenmiş, ergin çıkışı 03.08.2013 tarihine kadar artarak toplam 18 ergine ulaşmıştır. İkinci dölle ait son ergin 11.08.2013 tarihinde görülmüş, bu tarihten sonra kafeste ergin tespit edilmemiştir. Üçüncü dölü takip etmek için 31.07.2013 tarihinde ikinci dölle ait 5 dişi, 6 erkek ergin başka kafese aktarılmıştır. Günlük kontroller yapılmasına rağmen yumurta tespit edilememiştir. 19.08.2013 tarihinde yapılan kontrolde kafeste bulunan 14 adet ayçiçeği tablasından 4 adetinde larva tespit edilmiştir. Bu 4 adet tablada toplam 17 adet larva zarar noktası belirlenmiştir. 27.08.2013 tarihinde larvalarda prepupa olma davranışı başlamış ve büyük kısmı toprağa geçerek pupa olmuşlardır. Üçüncü dölle ait ilk ergin 10.09.2013 tarihinde tespit edilmiştir. Ergin çıkışı 17.09.2013 tarihine kadar devam etmiş ve toplam 11 ergin elde edilmiştir. Erginler kafeste yumurta koymak için uygun ayçiçeği bitkisi olmadığı için kısa bir süre sonra ölmüşler ve 23.09.2013 tarihinden sonra kafeste ergin kalmadığı belirlenmiştir. Meteorolojik veriler değerlendirildiğinde ortalama sıcaklıkların 20°C'nin altına düşmesi sebebiyle larvaların kışlamaya çekildikleri düşünülmektedir. 2013 yılı kafes çalışmalarına ait ergin ve larvaların kafeslere aktarımı şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2013 yılı kafes çalışma planı

2014 yılı kafes çalışmaları

Çalışmalara esas oluşturmak üzere 23 ağustos 2013 tarihinde Kalecik ilçesi Alibeyli köyünden toplanan zararlı ile bulaşık ayçiçeği tablalarında bulunan larvalar laboratuvarında kültüre alınarak çalışmaya başlanılmıştır. Ayçiçek tablalarında oda sıcaklığında olgunlaşmaları beklenen larvalar daha sonra buradan alınarak 04.09.2013 tarihinde 37 adet olgun ve prepupa döneminde larva enstitü bahçesinde hazırlanan iki adet kafes içerisine aktarılmışlardır. Ayrıca 2013 yılı kafes çalışmalarındaki üçüncü döle ait larvaların buldukları kafesler sökülmeyerek ilkbaharda ergin çıkışının belirlenmesi amacıyla bekletilmişlerdir. Zararlının tamamen kışı doğa şartlarına maruz bırakmak amacı ile kafeslerin üzerinde bulunan tül örtüler Kasım ayının sonunda açılmıştır. İlkbaharda çıkış yapan erginlerin tespit edilmesi amacıyla tül örtüler Mart ayının başında yeniden kafeslere örtülmüştür. Nisan ayının ilk haftasından itibaren kafesler günlük kontrol edilerek ergin çıkışı belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 4.5.a,b).



Şekil 4.5.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin olgun larva ve prepupalarının kışlaması için 2014 yılı kafesin dıştan, b. içten görüntüsü (2014-ZMMAE)

Ancak kafeslerde ergin çıkışı tespit edilememiştir. Bu durumun 2014 yılının mart ayının ilk dönemlerinde ortalama sıcaklıkların yükselmesi ile prepupa ve pupa dönemine geçen zararlının olgun larvaları Mart sonunda ortalama sıcaklığın eksi değerlere düşmesi (-3.68) ve gündüz-gece sıcaklık farklarının yüksek olması nedeniyle prepupa ve pupa olan bireylerin etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (EK 1). Kafeslerde 2014

yılında kışlayan dôle ait ilk ergin çıkışı tespit edilememiştir. Bu nedenden dolayı kışlayan erginlerin çıkışının belirlenmesi için çalışma 2015 yılında tekrarlanmıştır.

Populasyon takibi için 2014 yılının nisan ayında kafes çalışmalarında kullanılmak üzere Enstitü bahçesine 20x10= 200 m²'lik bir parselde ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Bu parselde kurulan 8 adet kafeslerde denemeler yürütülmüştür.

2014 yılında İlkbaharın kurak geçmesi, özellikle zararlının kışlamış erginlerinin yumurta bıraktığı ve birinci dölün gelişmesini tamamlamasında önemli bir yer tutan yabancı bitki yoğunluklarının düşük kalmasına neden olmuştur. Ayrıca kuraklık nedeniyle Nisan ayında ekimi yapılan ayçiçeği bitkisinin gelişimi yavaş olmuş, Alibeyli köyünde çalışma yapılan tarlalarda Mayıs ayının ilk haftası yeniden ayçiçeği ekimi yapılmıştır. Ayçiçeği bitkisinde gerçekleşen fenolojik gecikme nedeniyle zararlının ilk dölünün yumurta koymasına uygun bitkinin olmaması ayrıca yukarıda bahsedildiği üzere yabancı otlarında yeterli yoğunlukta olmaması nedeniyle zararlının populasyonun da düşüş meydana gelmiştir

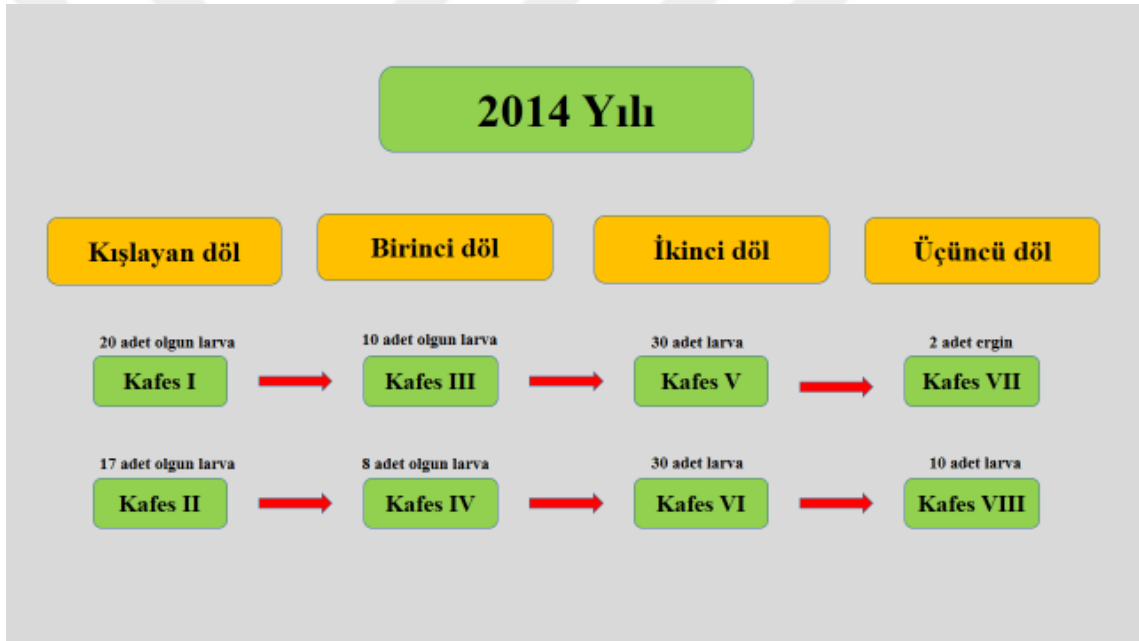
Kafes çalışmalarında kışlayan dôle ait ergin çıkışı olmaması nedeniyle 12.06.2014 tarihinde Kalecik ilçesine ait Hacıköy köyüne ait ayçiçeği tarlalarının etrafında bulunan *Onopordum acanthium* L. yabancı bitkisinde beslenen zararlının birinci dölüne ait larvalar toplanmıştır. Birinci dôle ait doğadan elde edilen 18 adet olgun larva 16.06.2014 tarihinde kafes içerisindeki yeni oluşmaya başlayan ayçiçeği tablalarına bırakılmıştır. Olgun larvalar tablolarda fazla beslenmeden prepupa olmaya başlamış ve 19.06.2014 tarihinden itibaren tablolardan pupa olmak için toprağa geçmişlerdir. Kafes zeminin yabancı otlarla kaplı olması, ayrıca olgun larva ve pupa olan bireylerin ezilmemesi için kafes içerisinde ayçiçeği tablaları incelenmiş ancak kafes içerisindeki toprak zeminde pupa tespiti amacıyla çalışma yapılmamıştır. Kafeslerde pupa olan bireylerden ilk ergin 26.06.2014 tarihinde kafes içerisinde tespit edilmiştir (1 dişi). Ergin çıkışının az gerçekleşmesi nedeniyle doğadan larvaların toplanarak kafeslere aktarılmasının uygun olacağı düşünülerek, 26.06.2014 tarihinde Kalecik ilçesi Alibeyli köyünden yeniden zararlı ile bulaşık *Onopordum acanthium* yabancı bitkileri toplanmıştır.

Doğadan toplanan ikinci dölle ait üçüncü ve dördüncü döneme ait larvalar 27.06.2014 tarihinde bir kafese 30'ar adet olmak üzere iki kafese 60 adet bırakılmıştır. Larvalar 02.07.2014 tarihinden itibaren prepupa olmaya başlamışlardır. Larvaların pupa olmaları günlük olarak izlenerek 08.07.2014 tarihine kadar devam ettirilmiş ancak yapılan tabla kontrollerinde tablalarda larva olmadığı gözlemlenmiştir. Birinci döldeki çalışmaya benzer olarak pupaların tespitine yönelik incelemeler gözle yüzeysel olarak yapılmıştır. İncelemede her iki kafeste de pupa tespit edilememiştir. İkinci dölle ait 17.07.2014 tarihinde bir ergin (♀) ve 24.07.2014 tarihinde bir ergin (♂) olmak üzere iki ergin tespit edilmiştir. Kafeslerde günlük yapılan kontrollerde çıkış yapan erginler toplanarak üçüncü dölün takibi amacıyla hazırlanan farklı bir kafese aktarılmasına rağmen aktarılan bu erginlerin kafeste ölmesi nedeniyle kafeslerde kültürün devamı sağlanamamıştır.

İkinci dölden kültürün devamı sağlanamaması üzerine üçüncü dölün takibi amacıyla 23.07.2014 tarihinde Kalecik ilçesi Akkuzulu köyünden bulaşık ayçiçeği bitkilerinden toplanan üçüncü dölle ait 10 adet 2-4. dönemlere ait larvalar kafeslerde bulunan 4 adet ayçiçeği tablasına bulaştırılmıştır. Tablalarda bulunan larvaların bir kısmı strese girerek pupa olurken bazıları da tabla içerisine giriş yaparak beslenmişlerdir. Larvaların pupa olmaları günlük olarak izlenmiş ancak pupa tespit edilememiştir. Tablalardaki larvaların izlenmesi 12.08.2014 tarihine kadar devam etmiştir. Bu tarihten sonra tablalarda larva tespit edilmemiştir. Üçüncü dölle ait bir dişi birey ilk olarak 11.08.2014 tarihinde tespit edilmiştir (1 dişi). Dördüncü dölün takibi amacıyla kafeslere 14.08.2014 tarihinde kafesten elde edilen 1 dişi ile laboratuvarından alınan 3 dişi, 2 erkek birey kafeslere aktarılmıştır. Bu kafeslere aktarılan dişilerin (4 dişi; 2 erkek) yumurta koymasına uygun çiçeklenme döneminde olan ayçiçeği tablası olmamasına rağmen süt olum dönemini tamamlayan ayçiçeği tablalarında yumurta kontrolleri yapılmıştır. Kontrollerde yumurtaya rastlanılmamıştır. Bu durumun dönem olarak ayçiçeğinin hasadı sonrası döneme denk gelmesi ve doğa şartlarında da benzer durumun olması sebebiyle zararlının Üçüncü dölüne ait bireylerin ergin olmalarına rağmen uygun konukçu bulamamaları nedeniyle Dördüncü dölün başlayamadığı kanaatine varılmıştır.

Kalecik ilçesi Akkuzulu köyünden 15.09.2014 tarihinde doğadan toplanan üçüncü dölle ait 10 adet 3-4 dönem larva döl takibi için kafese bırakılmıştır. Kafeste bulunan 3 adet

piç ayçiçeği tablasının üzerine bırakılan larvalar beslenmeyerek prepupa olma davranışı göstererek tablolardan toprağa geçmişlerdir. Bu dönemde kışlamak için veya besin eksikliğinden dolayı toprağa geçerek diyapoza geçme durumları göz önüne alınarak prepupa ve pupa tespiti amacıyla kafeslerde kontrol yapılmamıştır. İlkbaharda kışlamış erginlerin çıkışını belirlemek amacıyla 25 Eylül tarihinde iki adet kafese 10'ar adet olgun larva bitki artıklarıyla beraber bırakılmıştır. Ancak Enstitü bahçesinde yapılacak yeni seralar nedeniyle Kasım ayında inşaat çalışmaları başlamış ve kafesler sökülme zorunda kalmıştır. Bu nedenden dolayı 2015 yılında yapılan kışlamış erginlerin çıkış takibi çalışmaları Kalecik ilçesinde kurulan kafeslerde yürütülmüştür. 2014 yılı kafes çalışmalarına ait ergin ve larvaların kafeslere aktarımı şekil 4.6'de verilmiştir.



Şekil 4.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2014 yılı kafes çalışma planı

2015 yılı çalışmaları

Avrupa ayçiçeği güvesinin kışlayan dölüne ait erginlerin çıkışının belirlenmesi amacıyla Kalecik ilçesinin Akkuzulu köyünde bir önceki yıl ayçiçeği ekimi yapılmış tarlanın kenar kısmında bulunan bitki artıklarının üzerine 3 adet üzeri tül ile kapalı kafes kurulmuştur (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 2015 yılında kafes çalışmasında kafeslerin ayçiçeği bitki artıklarının üzerine kurulması (2015-Kalecik)

Aynı alana eşeyssel feromonlu delta tipi yapışkan tablalı tuzaklarda asılarak kafes ile tuzaklar eşgüdümlü olarak takip edilmiştir. Tuzaklarda ilk ergin çıkışı 08.05.2015 tarihinde gerçekleşmiş ve 3 ergin yakalanmasına rağmen kafeslerde ergin çıkışı olmamıştır. Tuzaklarda 15.05.2015 tarihinde 7 ergin yakalanırken, kafeslerden birinde 2 ergin diğerinde 1 ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Tuzaklarda 22.05.2015 tarihinde 1 ergin yakalanırken, kafeslerde ergin çıkışı olmamıştır. Bu tarihten sonraki dönemde 29.05-26.06.2015 tarihleri arasında kafeslerde ergin tespit edilmemiştir. Kışlayan dölle ait ilk ergin çıkışı kafeslerde 15.05.2015 tarihinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.8 2015 yılında kafes çalışmasında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin kışlamış dölüne ait ilk çıkış yapan erginler

Avrupa ayçiçeği güvesinin kafes çalışmalarında tarla şartlarında ayçiçeği bitkisinin boyu 3 metreyi geçmesi nedeniyle kafes çalışması devam ettirilmemiştir. Tarla şartlarında kafeslerin kurulmasının mümkün olmaması nedeniyle 2015 yılında kafes ile populasyon takibi çalışması yapılmamıştır. Kafes çalışmalarında zararlının populasyon devamlılığında yaşanan sıkıntılar ve özellikle zararlının yumurta koymasında önemli bir etken olan çiçeklenme (R5) döneminde bitkilerin farklı her döl aktarımında teminin sağlanamaması neticesinde istenilen sonuçlar elde edilememiştir. Bu nedenle doğada feromon tuzakları ile populasyon takibi çalışmalarına ağırlık verilmiştir.

4.1.1.2 Doğada ergin çıkış zamanının feromon tuzakları ile tespiti ve popülasyon takibi

Populasyon takibi amacıyla tuzaklarda kullanılacak Eşey feromonlarının temininde yaşanan gecikme nedeniyle 2012 yılı çalışmalarına geç başlanılmıştır. Sözkonusu nedenden dolayı eşey feromonlar ile ergin uçuşlarının takibinde kışlamış dölle ait ergin uçuşu ile birinci dölle ait erginlerin uçuşunun başlangıç döneminin takibi yapılamamıştır. Çalışmaya geç başlanması sebebiyle 2012 yılı populasyon takibi çalışmaları ön çalışma ve projenin hazırlık aşaması olarak değerlendirilmiştir.

2012 yılı çalışmaları

Bütçede yaşanan olumsuzluğu minimuma indirebilmek ve özellikle sonraki yıllarda yapılacak çalışmalar için alt yapı oluşturabilmek için, farklı bir firmadan TRİPHERON marka feromonlar ön çalışma için temin edilmiştir. Çalışmalara uygun ayçiçeği tarlaları bulmak amacıyla 18.04.2012 ve 01.06.2012 tarihlerinde Bala ilçesine, 12.06.2012 tarihinde ise Kalecik ilçesinde survey yapılmıştır.

Bala ilçesi Çavuşlu köyüne 18.04.2012 tarihinde gidilmiş, ancak hava şartlarının kötü olması nedeniyle tuzaklar asılamamıştır. 01.06.2012 tarihinde yine Bala ilçesi Ergin ve Aydoğan köylerine gidilmiş köylüler ve muhtar ile yapılan görüşmeler neticesinde zararlının az görüldüğünün belirtilmesi üzerine tuzaklar asılmamış, sadece gözle inceleme yapıp, yabancı bitki (Asteraceae) örnekleri toplanıp laboratuvara getirilmiştir.

Toplanan örneklerden *Carduus nutans* L.'da zararlı tespit edilirken *Senecio vernalis* Waldst&Kit'de zararlı tespit edilmemiştir.

Kalecik ilçesi Hacıköy köyünde uygun ayçiçeği tarlalarının bulunması üzerine 12.06.2012 tarihinde farklı istikametteki 2 tarlaya ikişer adet içerisinde eşeyssel çekici feromon bulunan delta tipi tuzak asılmış ve aynı zamanda ayçiçeği bitki örnekleri toplanmıştır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Kalecik Hacıköy köyü eşeyssel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi

Toplanan ayçiçeği (V12-16 devresi) örneklerinde zararlı tespit edilmemiştir. 19.06.2012 tarihinde yapılan tuzak kontrolünde tarlanın bir tanesinde asılan tuzaklar rüzgârdan dolayı düşmüş ve içerisindeki feromon kaybolmuş bunun sonucunda da tuzaklarda zararlı tespit edilememiştir. Feromonu kaybolan tuzaklar temizlenerek yeni feromon ve yapışkan levhası konulmuştur. Diğer ayçiçeği tarlasında ise tarla kenarına yakın asılan tuzakta 20 birey, tarla içerisindeki tuzakta ise 8 birey yakalanmıştır (Şekil 4.10). 26.06.2012 tarihinde yapılan tuzak kontrollerinde; tarla kenarındaki tuzakta 2 birey, tarla içerisindeki tuzakta ise 1 birey yakalanmıştır.



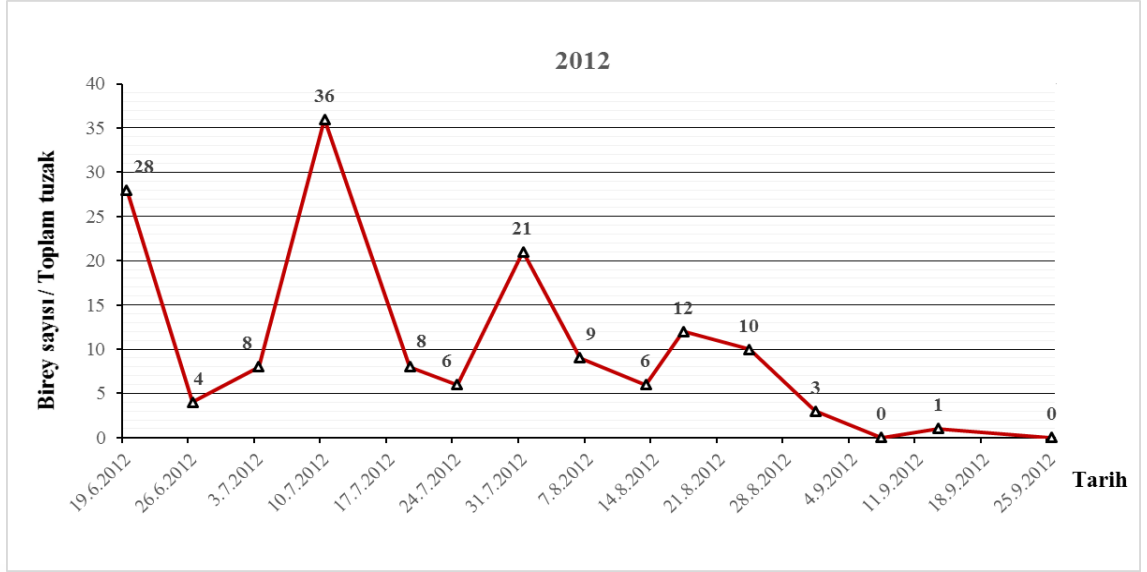
Şekil 4.10 2012 yılında Kalecik Hacıköy köyü eşeyssel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi

2012 yılında Kalecik ilçesine bağlı Hacıköy köyünde tuzaklarla yapılan ergin uçuş takibi sonucunda elde edilen veriler çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde Ağustos ayının ikinci yarısından itibaren Ayçiçeği güvesi ergin sayısı azalırken farklı bir tür lepidopterin tuzaklara geldiği görülmektedir. Bu dönemde tarlada yapılan incelemelerde tablolardaki larva sayısı artarken tuzaklardaki sayı azalmaktadır. Ayçiçeği güvesinin sayısındaki azalmanın bu farklı türden dolayı olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak Delta tipi tuzaklarda kullanılan Tripheron eşeyssel feromonun istenildiği düzeyde çalışmadığı kanaatine varılmıştır. Tuzaklarla populasyon takibinin yapılması için yapılan 2012 yılı çalışmalarında kışlamış döle ait ergin uçuşu kaçırılsa da birinci döle ait erginlerin uçuşları 19.06.2012 tarihinde tespit edilmiştir. Tuzaklar ile populasyon takibine 13.09.2012 tarihine kadar devam edilmiş ve bu sürede Kalecik ilçesi Hacıköy köyünde toplam 152 adet ergin tuzaklarla yakalanmıştır.

Çizelge 4.1 Kalecik ilçesi Hacıköy köyün 2012 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları

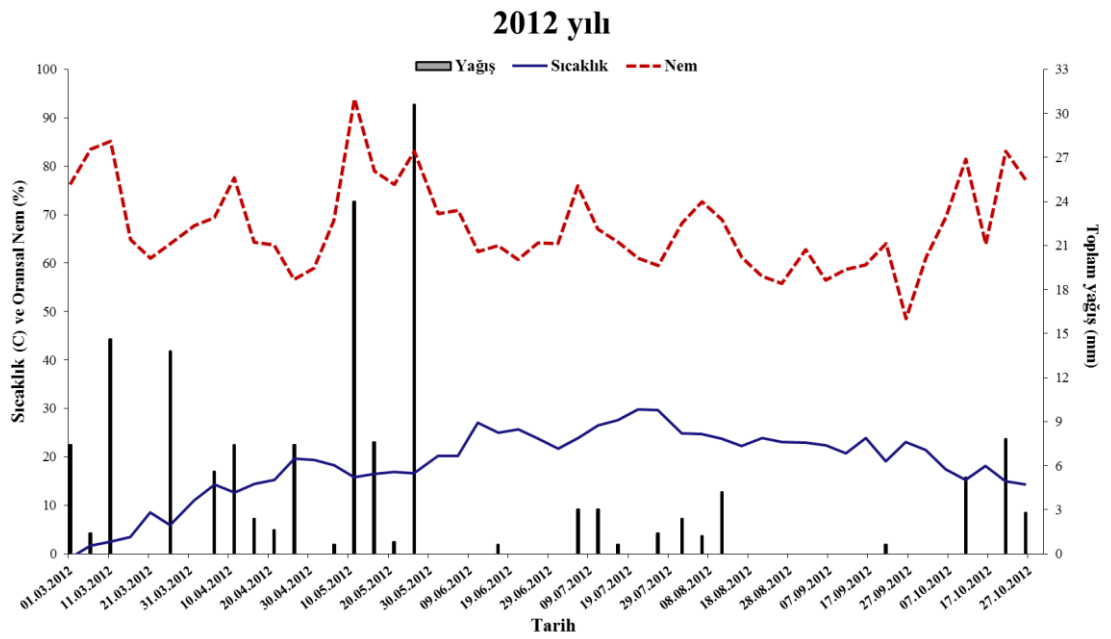
Tarih	Tarla I		Tarla II		Toplam Ergin
	Tuzak I	Tuzak II	Tuzak I	Tuzak II	
19.06.2012	—	—	20	8	28
26.06.2012	—	—	3	1	4
03.07.2012	2	0	4	2	8
10.07.2012	5	2	17	12	36
19.07.2012	3	0	4	1	8
24.07.2012	1	1	2	2	6
31.07.2012	6	3	7	5	21
06.08.2012	5	1	2	1	9
13.08.2012	4	2	—	—	6
17.08.2012	5	7	—	—	12
24.08.2012	4	6	—	—	10
31.08.2012	3	0	—	—	3
07.09.2012	0	0	—	—	0
13.09.2012	1	0	—	—	1
25.09.2012	0	0	—	—	0
Toplam					152

Ayçiçeği güvesi erginlerinin uçuş periyotlarını incelendiğinde takibin yapıldığı Haziran-Ağustos döneminde 3 pik noktasının olduğu görülmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy köyünde 2012 yılına ait ergin uçuş periyodu

Çalışma dönemi süresince Kalecik ilçesinin iklim verileri şekil 4.12'de yer almaktadır. Bölgede Mayıs, Temmuz ve Ağustos aylarında sağanak yağışlar meydana gelmiştir. Bu durumun zararlının erginlerini etkilediği ve popülasyonun düşük kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.12 Ankara ili Kalecik ilçesine ait 2012 yılı iklim verileri

2013 yılı çalışmaları

Çalışmalara Kalecik ilçesine bağlı Alibeyli ve Hacıköy köylerinde ayçiçeği ekimi yapılan alanlardan bölgeyi temsil edecek şekilde köylerin farklı yönlerinde 2'şer tarla belirlenmiştir. Belirlenen bu tarlalara metoda uygun şekilde 2'şer adet eşeyssel çekici feromon tuzakları 11.04.2013 tarihinde asılmıştır. Tuzaklarda Macaristan'dan getirilen CSALOMON marka feromon kapsülleri kullanılmıştır. Tuzakların asıldığı tarlalardan Hacıköy de ayçiçeği ekimi yapılmış ve çıkış başlarken, Alibeyli de ekim yeni yapılırken çalışmalara başlanılmıştır (Şekil 4.13.a,b).







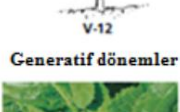



























Şekil 4.13 2013 yılında Kalecik ilçesinde eşeyssel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi

a. Hacıköy, b. Alibeyli köyleri

Tuzakların takibi 11.04.2013-11.10.2013 tarihleri arasında haftalık olarak yapılmış, zararlıya ait elde edilen veriler ve ayçiçeğinin fenolojik dönemi ile ilgili veriler birlikte kaydedilmiştir (Şekil 4.14).

Ayçiçeği güvesinin eşeyssel feromon tuzakları ile populasyon takibi sonucunda elde edilen veriler çizelge 4.2'de yer almaktadır. Çizelge 4.2 incelendiğinde 2012 yılında sonbaharda bitki artıkları ve toprakta olgun larva olarak kışlayan zararlının, ilkbaharda havaların ısınmasıyla diyapozdan çıkarak gelişimini tamamladığı ve 29.04.2013 tarihi itibariyle erginlerinin uçuş dönemine geçtikleri görülmektedir.

Ayçiçeğinin dönemi	Bitkine dönem tanımı	Gelişim dönemlerinin ortalama gün ve gün derecesi		Vejetatif dönemler	Ayçiçeğinin gelişim dönemleri (A.A.Schniter ve J.F Miller)
		GDD	Gün		
VE	Bitki çıkışı	167	10		
V4	4 gerçek yapraklı dönem	349	20		
V8	8 gerçek yapraklı dönem	545	28		
V12	12 gerçek yapraklı dönem	690	34		
V16	16 gerçek yapraklı dönem	772	38		
V20	20 gerçek yapraklı dönem	871	44		
R1	Çiçek tomurcuğunun görülmesi	919	46		
R2	Çiçek tomurcuğu ile son yaprak arası 2 cm küçük	1.252	61		
R3	Çiçek tomurcuğu ile son yaprak arası 2 cm büyük	1.394	67		
R4	Dilsi çiçeklerin görülmesi	1.492	71		
R5.1	Tabla çiçeklenme dönemi başlangıcı	1.546	73		
R5.5	Tablada çiçeklenmenin %50 tamamlanması	1.623	77		
R6	Tablada çiçeklenmenin tamamlanması	1.780	84		
R7	Tablanın arka kısmının açık sarı renk alması	2.052	86		
R8	Brakteler yeşil – Tablanın arka kısmının koyu sarı renk alması	2.211	104		
R9	Brakteler sarı – Tablanın arka kısmının kahverenkli renk alması	2.470	119		

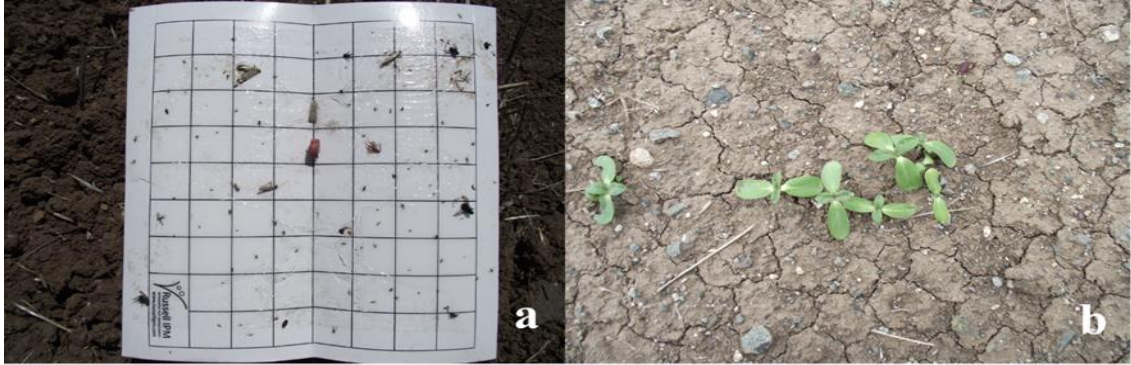
Şekil 4.14 Ayçiçeğinin gelişim skalası (Schneiter ve Miller 1981)

Çizelge 4.2 Kalecik ilçesi Alibeyli ve Hacıköy köylerinde 2013 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları ve ayçiçeği bitkisinin fenolojik dönemleri

Tarih	Alibeyli			Hacıköy			Ayçiçeğinin fenolojik dönemi *
	Tarla I	Tarla II	Toplam Ergin	Tarla I	Tarla II	Toplam Ergin	
11.04.2013	Tuzaklar asıldı			Tuzaklar asıldı			VE
18.04.2013	0	0	0	0	0	0	VE-V4
29.04.2013	9	3	12	0	1	1	V4
03.05.2013	16	2	18	22	3	25	V8
09.05.2013	16	3	19	15	7	22	V12
21.05.2013	35	14	49	42	15	57	V16-V20
27.05.2013	6	3	9	17	9	26	R1
03.06.2013	2	0	2	3	0	3	R1
10.06.2013	0	0	0	0	0	0	R1-R2
17.06.2013	4	1	5	9	8	17	R2-R3
24.6.2013	52	1	53	14	9	23	R3-R4
05.07.2013	38	0	38	28	14	42	R5.1-R5.5
12.07.2013	8	7	15	17	8	25	R5.5
19.07.2013	38	2	40	9	7	16	R5.5-R5.9
26.07.2013	21	9	30	14	9	23	R6
02.08.2013	29	5	34	12	5	17	R7-R8
09.08.2013	73	25	98	59	42	101	R8
16.08.2013	19	2	21	27	8	35	R9
22.08.2013	24	0	24	4	3	7	Hasat
29.08.2013	2	2	4	2	0	2	---
06.09.2013	0	1	1	0	2	2	---
13.09.2013	19	0	19	0	5	5	---
20.09.2013	3	0	3	3	0	3	---
27.09.2013	0	0	0	0	0	0	---
04.10.2013	0	0	0	0	0	0	---
11.10.2013	0	0	0	0	0	0	---
	Toplam ergin		494	Toplam ergin		452	

*VE: çıkış, V4-V20: vejetatif gelişimde görülen gerçek yapraklı dönemler, R1: minyatür tomurcuk, R2: tomurcuk ile son gerçek yaprak arası mesafe 2 cm'den az, R3: tomurcuk ile son gerçek yaprak arası mesafe 2 cm'den fazla, R4: çiçeklenme başlangıcı, R5.1: İlk çiçeklerin görülmesi, R5.5: çiçeklenmenin % 50 sinin tamamlanması, R6: çiçeklenmenin tamamlanması, R7: tablanın arkası açık sarı, R8: brakteler yeşil-tablanın arkası sarı, R9: brakteler sarı-tablanın arkası kahverenkli (hasat dönemi)

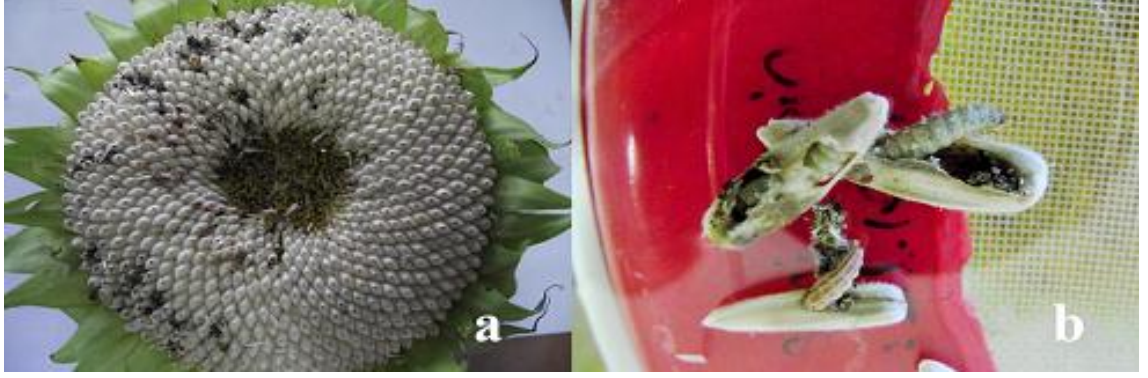
Tuzaklarda yakalanan bireylerin henüz canlı olması sebebiyle tuzaklardaki bireylerin o gün içerisinde tuzağa geldikleri düşünülmektedir (Şekil 4.15.a,b).



Şekil 4.15.a. 2013 yılında Kalecik Alibeyli köyünde eşeysel çekici feromon tuzakları ile yakalanan ilk erginler, b. aynı tarihte ayçiçeği bitkisinin vejetasyonda V4 evresi

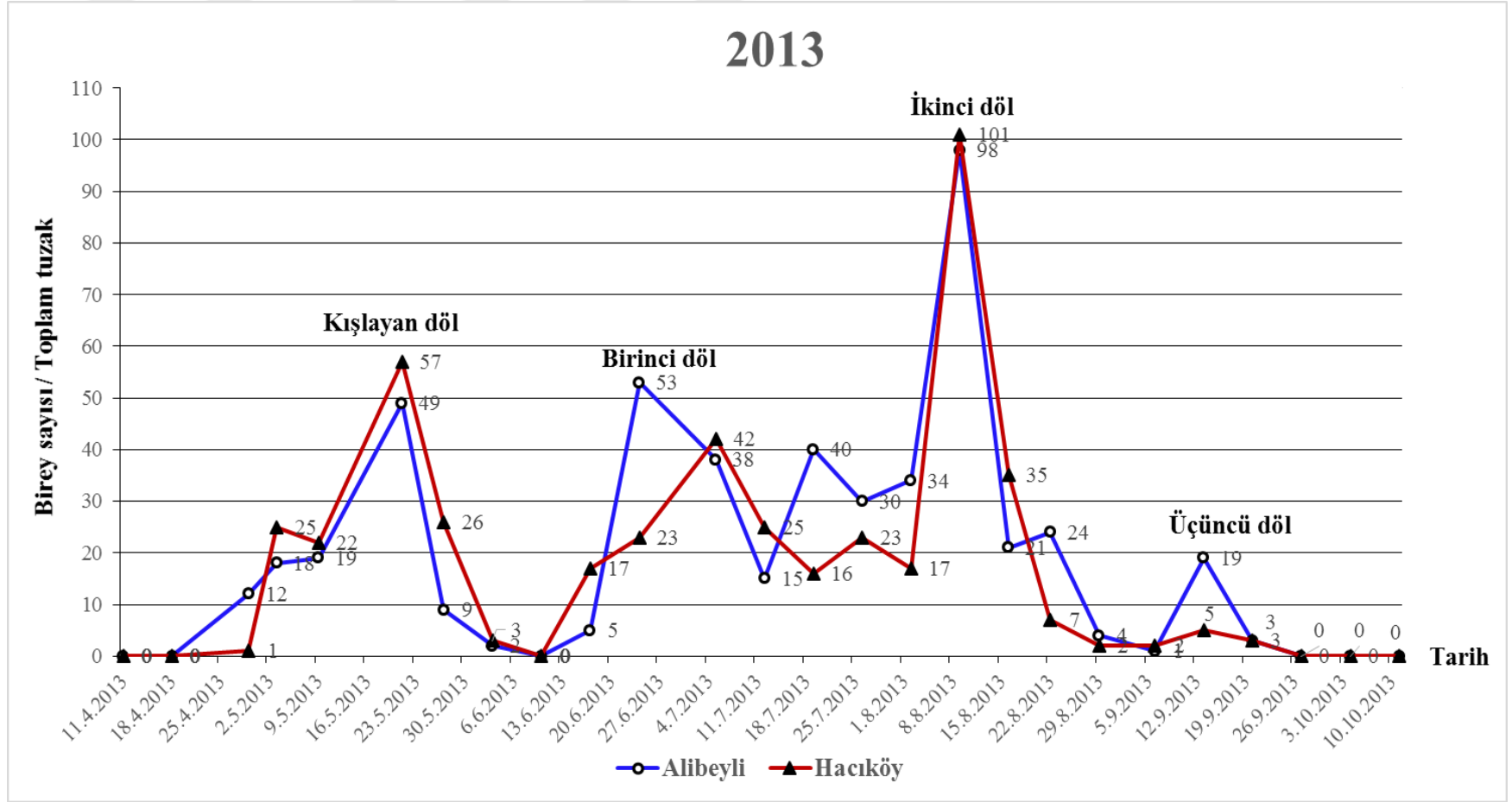
Kışlamış dölün ergin çıkışları devam ederek 21.05.2013 tarihinde Alibeyli köyünde 49 adet ergin ile Hacıköy köyünde 52 adet ergin ile pik yaptığı ve bu tarihten itibaren sayının düşerek 10.06.2013 tarihinde kışlayan dölle ait erginlerin uçuşlarının sona erdiği belirlenmiştir. Alibeyli ve Hacıköy köylerinde kışlayan dölün erginlerin ilk görüldüğü tarihten tuzaklarda son yakalandığı tarih arasında (29.04.2013-03.06.2013) toplam ergin uçuşu 43 gün sürmüştür. Bu dönemde erginler çiftleşerek çiçek döneminde olan Asteraceae familyasına ait yabancı otlara [*Senecio vernalis* (Waldst. & Kit.), *Anthemis austriaca* Jacq., *Acroptilon repens* (L.), *Carduus nutans* L. ve *Onopordum acanthium* (L.)] yumurta bırakarak, ilk dölün doğada başlamasını sağlamışlardır.

Yabancı otlarda beslenerek gelişimini tamamlayan ilk dölün bireylerine ait erginler 17.06.2013 tarihi itibarıyla tuzaklarda yakalanmaya başlanılmış ve Alibeyli de 24.06.2013 tarihinde 53 adet ergin ile Hacıköyde ise 05.07.2013 tarihinde 42 adet ergin ile pik yaptığı görülmektedir. Bu tarihten sonra yakalanan ergin sayısı dalgalı bir seyir izlemektedir. Zararlıının inişli çıkışlı bir seyir izleyen ergin uçuşu 29.08.2013 tarihinde iyice azalmaktadır. Bu süre içerisinde uçuş yapan erginler çiftleşerek çiçeklenme döneminde olan ayçiçek tablalarına yumurta bırakarak ikinci dölün doğada başlamasını sağlamışlardır. Zararlıının ayçiçeğinde meydana getirdiği zarar durumu ve ayçiçeği tanesinde oluşturduğu tahribat durumu şekil 4.16.a,b'de görülmektedir.



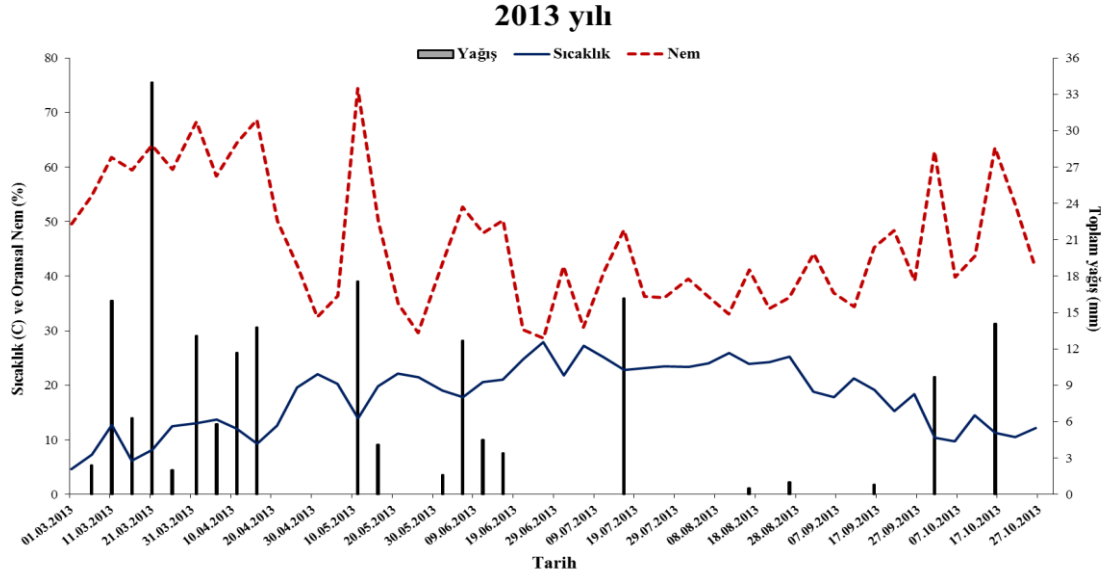
Şekil 4.16.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin ayçiçeği tablasında, b. ayçiçeği tohumunda meydana getirdiği zarar

Birinci ve İkinci dölün bireylerinin birbirine karıştığı ve tuzaklarda yakalanan ergin sayılarının en yüksek seviyeye çıktığı 09.08.2013 tarihinde Alibeylide 98 adet ergin yakalanırken, Hacıköyde 101 adet ergin yakalanmıştır. Her iki köyde de pik tarihinden sonra yakalanan ergin sayısı azalmaya başlamış, özellikle 22.08.2013 tarihinden sonra sayı hızla azalmıştır. Bu duruma ayçiçeğinde hasadın o hafta yapılması ve hasat edilen ayçiçeği tablalarının tarladan uzaklaştırılmalarının neticesinde ergin uçuşu azalış göstermiştir. Bu süre içerisinde uçuş yapan erginler çiftleşerek yumurta bırakma durumunda olmalarına rağmen bu dönemde ayçiçeğinde hasadın yapılması, 2013 yılının kurak geçmesinden dolayı piç olarak adlandırılan ve hasadı yapılmayarak tarla da kalan ayçiçek artıklarının sayısının da oldukça az olmasından dolayı bu dönem uçuş yapan erginlerin yumurta bırakacakları uygun bitki sayısı oldukça az olmuştur. 20.09.2013 tarihinde tuzaklarda son erginler yakalanmıştır. Bu tarihi izleyen 3 hafta boyunca tuzaklar kontrol edilmiş ancak ergin tespit edilememiştir. Kalecik ilçesi Alibeyli ve Hacıköy köylerinde belirlenen ergin uçuş periyodu şekil 4.17'de görülmektedir. 2013 yılı çalışmalarında zararlının ergin uçuşlarının uzun sürmesi nedeniyle, dölleri arasında iç içe geçmenin olduğu görülmektedir. Özellikle birinci dölle ait ergin uçuşunun tam olarak sıfırlanmadan ikinci dölle ait erginlerin uçuşlarının başlaması ve ikinci dölle ait ergin uçuşunun devam ettiği ve Eylül ayının ortasında üçüncü dölle ait erginlerin uçuşlarının görülmesine rağmen Üçüncü dölle ait larvalar diyapozaya girerek kışı geçirdikleri düşünülmektedir.



Şekil 4.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy ve Alibeyli köylerinde 2013 yılına ait ergin uçuş periyodu

Çalışma dönemi süresince Kalecik ilçesinin iklim verileri şekil 4.18’de yer almaktadır. 2013 yılı 2012 yılına göre kurak geçerken orantılı nem ortalaması düşük gerçekleşmiştir.



Şekil 4.18 2013 yılı Ankara ili Kalecik ilçesine ait iklim verileri

2014 yılı çalışmaları

Çalışmalara Kalecik ilçesine bağlı Alibeyli ve Çandır köylerinde ayçiçeği ekimi yapılan alanlardan bölgeyi temsil edecek şekilde köylerin farklı yönlerinde 2’şer tarla olmak üzere 4 tarla belirlenmiştir. Belirlenen bu tarlalara metoda uygun şekilde 2’şer adet olmak üzere 4 adet içerisinde eşeysel çekici feromon bulunan tuzak 10.04.2014 tarihinde asılmıştır (Şekil 4.19.a,b). Tuzakların asıldığı tarih itibariyle tarlaların tamamında ayçiçeği ekimi tamamlanmıştır. Tuzakların takibi haftalık olarak yapılmış ve elde edilen veriler kaydedilerek ayçiçeğinin fenolojik dönemi ile birlikte kaydedilmiştir. Avrupa ayçiçeği güvesinin tuzakları ile takibi sonucunda elde edilen veriler çizelge 4.3’de yer almaktadır.



Şekil 4.19 2014 yılında Kalecik ilçesinde eşeysel çekici feromon tuzakları ile populasyon takibi

a. Çandır, b. Alibeyli köyleri

Bir önceki yıl sonbaharda bitki artıkları ve toprakta olgun larva olarak kışlayan zararlının, erginleri gelişimlerini tamamlayarak nisan ayının ortası (16.04.2014) itibariyle uçuş dönemine geçmişlerdir. 2013 yılında alınan sonuçlara nispeten ergin uçuş dönemi daha erken başlamıştır. Kışlayan bireyler, sıcaklıkların mevsim normallerinin üzerinde seyretmesi nedeniyle hızlı bir şekilde ergin olmuşlardır. Bu nedenle nisan sonuna itibariyle yüksek sayıda birey tuzaklarda yakalanmıştır. Mayıs ayı ile beraber kışlayan dölü ait uçuş yapan birey sayısı düşüşe geçmiştir ve mayıs ayının ortasından itibaren populasyon neredeyse sıfırlanmıştır. İlkbahar yağışlarının geç gelmesi nedeniyle özellikle yabancı bitkilerin ve ayçiçek bitkisinin fenolojisinde 2-3 haftalık bir gecikmeye neden olmuştur. Bu sebepten dolayı zararlının ilk dölünün ergin uçuşunun pik yapması yaklaşık 2 haftalık bir gecikme ile olmuştur (08.07.2014).

Ayçiçeği güvesinin birinci dölüne ait erginler Temmuz ayı başında ayçiçeği bitkisinin çiçeklenme dönemi olan R5 dönemine geçmesi ile birlikte ayçiçeği tablalarına yumurta bırakarak ikinci dölün başlamasını sağlamışlardır. Zararlının ikinci dölü Temmuz ayı başından itibaren başlamış ve 07.08.2014 tarihinde ikinci dölün erginlerinin uçuşu pik seviyesine ulaşmıştır. Ağustos başında görülmeye başlayan ikinci dölün erginlerinin yumurta bırakmaları ile üçüncü döl başlamıştır. Ağustos başında başlayan Üçüncü dölü ait erginlerinin uçuşu yüksek sayıda gerçekleşerek 04.09.2014 tarihinde pik seviyesine ulaşmıştır. Bu duruma 2014 yılının iklimsel etkisinden kaynaklanan ayçiçeği bitkisinin fenolojisinde meydana gelen yaklaşık 2 haftalık gecikmeden dolayı zararlının larvaları gelişimlerini tamamlayabilmişlerdir.

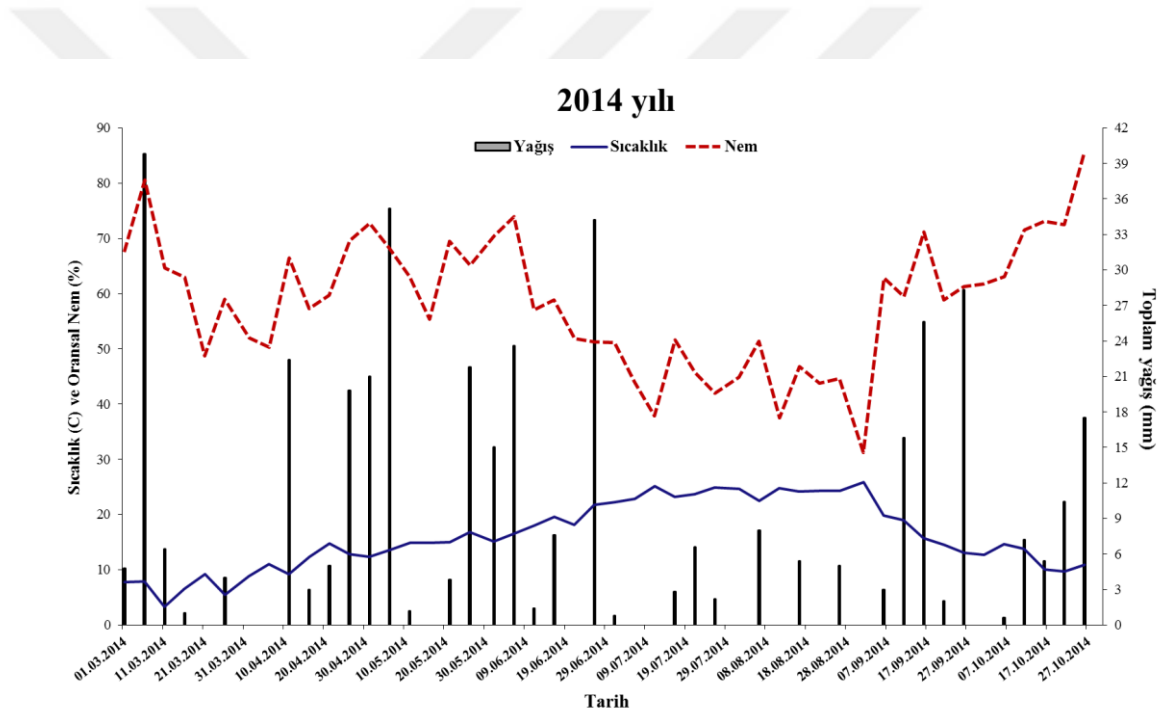
Çizelge 4.3 Kalecik ilçesi Alibeyli ve Çandır köylerinde 2014 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin populasyon takibi amacıyla feromon tuzaklarıyla yakalanan ergin sayıları ve ayçiçeği bitkisinin fenolojik dönemleri

Tarih	Alibeyli			Çandır			Ayçiçeğinin fenolojik dönemi*
	Tarla I	Tarla II	Toplam	Tarla I	Tarla II	Toplam	
10.04.2014	Tuzaklar asıldı			Tuzaklar asıldı			VE
16.04.2014	1	0	1	0	0	0	VE-V4
24.04.2014	31	13	44	2	6	8	V4-V6
30.04.2014	20	5	25	0	0	0	V4-V8
07.05.2014	13	0	13	1	3	4	VE
15.05.2014	5	1	6	8	4	12	V4-V6
21.05.2014	0	0	0	2	1	3	V6-V8
30.05.2014	0	0	0	4	0	4	V8-V12
05.06.2014	1	0	1	1	3	4	V12-R1
11.06.2014	0	0	0	3	3	6	R2-R3
17.06.2014	3	4	7	2	1	3	R2-R3
30.06.2014	2	5	7	0	0	0	R2-R4
08.07.2014	29	17	46	5	5	10	R4- R5.1
16.07.2014	8	6	14	5	3	8	R5.1- R5.5
24.07.2014	3	1	4	0	0	0	R5.5-R6
31.07.2014	1	0	1	0	0	0	R6
07.08.2014	6	36	42	1	2	3	R6-R7
14.08.2014	2	1	3	7	2	9	R8-R9
21.08.2014	4	0	4	0	1	1	R9
28.08.2014	1	3	4	0	0	0	Hasat
04.09.2014	43	3	46	0	0	0	—
12.09.2014	18	4	22	0	1	1	—
18.09.2014	0	2	2	1	0	1	—
25.09.2014	3	0	3	0	0	0	—
02.10.2014	0	0	0	0	0	0	—
09.10.2014	0	0	0	0	0	0	—
	Toplam ergin		274	Toplam ergin		75	

*VE: çıkış, V4-V20: vejetatif gelişimde görülen gerçek yapraklı dönemler, R1: minyatür tomurcuk, R2: tomurcuk ile son gerçek yaprak arası mesafe 2 cm'den az, R3: tomurcuk ile son gerçek yaprak arası mesafe 2 cm'den fazla, R4: çiçeklenme başlangıcı, R5.1: İlk çiçeklerin görülmesi, R5.5: çiçeklenmenin % 50 sinin tamamlanması, R6: çiçeklenmenin tamamlanması, R7: tablanın arkası açık sarı, R8: brakteler yeşil-tablanın arkası sarı, R9: brakteler sarı-tablanın arkası kahverenkli (hasat dönemi)

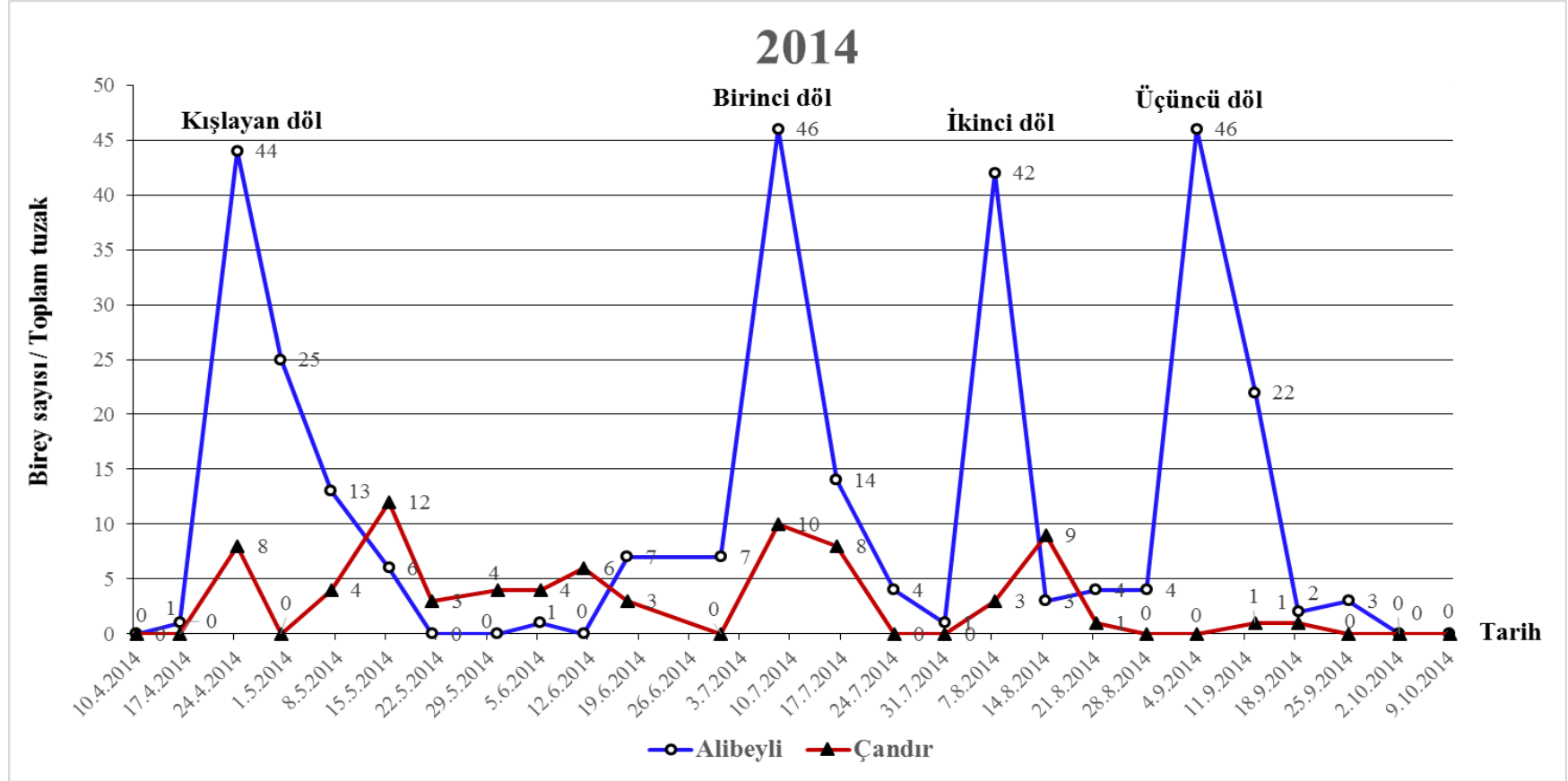
Bu gecikme neticesinde ergin olan bireylerin sayısında 2013 yılına oranla yüksek sayıda ergin uçuşu gözlenmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde Alibeyli ile Çandır köyleri zararlı popülasyonları arasında farkın büyük olduğu görülmektedir (274,75). Bunun nedeninin özellikle Alibeyli köyünün Kızılırmak kenarında olması (yüksek nem) ve ırmak kenarında yoğun bir ağaçlık alanın bulunmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çalışma dönemi süresince Kalecik ilçesinin iklim verileri şekil 4.20'de yer almaktadır. 2014 yılı Haziran ayının yağışlı geçmesinden dolayı zararlıların erginlerinin bu durumdan etkilendiği ve özellikle ikinci dölle ait popülasyonun düşük kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.20 2014 yılı Ankara ili Kalecik ilçesine ait iklimsel verileri

2014 yılında zararlıların dölleri arasında ayırım 2013 yılına göre nispeten daha belirgin olmuştur (Şekil 4.21).

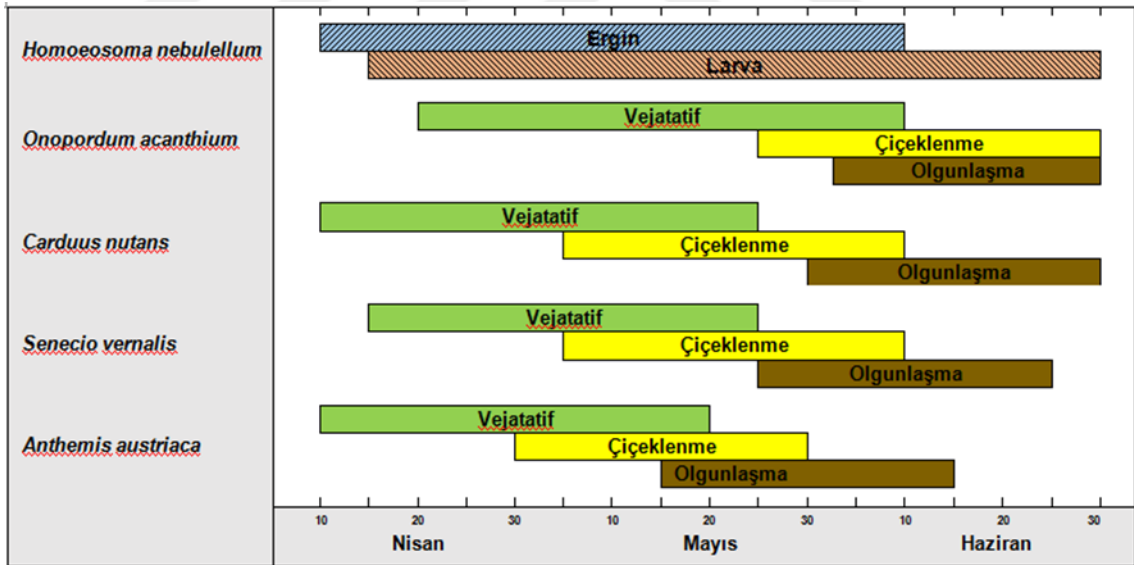


Şekil 4.21 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin Kalecik ilçesi Hacıköy ve Alibeyli köylerinde 2014 yılına ait ergin uçuş periyodu

4.1.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin yabancı konukçularının belirlenmesi

Çalışmalar Ankara ilinin Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinin ayçiçeği üretimi yapılan alanlarında yapılmıştır. 2013 yılında toplam 12 lokasyon (Bala 3, Beypazarı 3, Kalecik 6), 2014 yılında toplam 12 lokasyon (Bala 3, Beypazarı 3, Kalecik 6)'da çalışmalar yürütülmüştür.

Bir önceki yıl ayçiçeği yetiştirilen tarlaların kenar kısımlarında ve etrafında bulunan çiçeklenme döneminde olan Asteraceae familyasına ait yabancı bitkiler 01 Nisan - 30 Haziran tarihleri arasında tesadüfi olarak seçilerek örnekleme yapılmıştır. Toplanan bitkiler etiketlenerek laboratuvarında kültüre alınmıştır. Yabancı bitki örnekleme dönemine kadar devam edilmiştir. Örnekleme yapılan tarihlerde yabancı bitkilerin fenolojik dönemleri ile Avrupa ayçiçeği güvesinin biyolojik dönemlerine ait veriler şekil 4.22'de yer almaktadır.



Şekil 4.22 Ankara ilinde 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemleri ve örnekleme yapılan Asteraceae familyasına ait bitkilerin fenolojik dönemleri

Örnekleme yapılan bitkilerde larva bulunması halinde o bitki bulaşık kabul edilmiştir. Bulaşık olan bitkinin çiçek ya da çiçek kapsülünde bulunan zararlıya ait larvaların sayısı

belirlendikten sonra o bitki türünde tespit edilen zararlı larva sayılarının ortalamaları alınmıştır.

Kalecik ilçesinde yapılan çalışmalar

Avrupa ayçiçeği güvesinin 2013 ve 2014 yıllarında, Nisan sonu Mayıs başında ilçede yaygın olarak bulunan ve çiçeklenme döneminde olan *Carduus nutans* L.'ı tercih ettiği, aynı dönemde çiçeklenme döneminde olan *Senecio vernalis* Waldst&Kit ve *Anthemis austriaca* Jacq. bitkilerini daha az tercih ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.23.a,b).



Şekil 4.23 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık yabancı bitkileri

a. *Senecio vernalis* ve *Anthemis austriaca*, b. Güvenin larvası

Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren *Onopordum acanthium* L. bitkisinin çiçeklenme dönemine geçmesiyle beraber zararlının konukçu bitki olarak *O. acanthium*'u tercih ettiği ve nispeten daha az *C. nutans* bitkisini tercih ettiği belirlenmiştir. Örnekleme yapılan *Acroptilon repens* (L.) DC. ve *Matricaria* spp.'de zararlıya rastlanmamıştır. Haziran ayının sonunda ayçiçeği bitkilerinin çiçeklenme dönemine geçmesi ile yabancı bitki örneklemeleri tamamlanmıştır. Belirlenen tüm konukçularında her bir çiçek tablasında birer adet larva tespit edilmiş, özellikle *C. nutans* ve *O. acanthium* bitkilerinin çiçek kapsüllerinde az oranda iki adet larva bulunmuştur. Söz konusu bu bitkilerinin çiçek tablalarının diğer yabancı bitkilere göre daha büyük olmasından dolayı

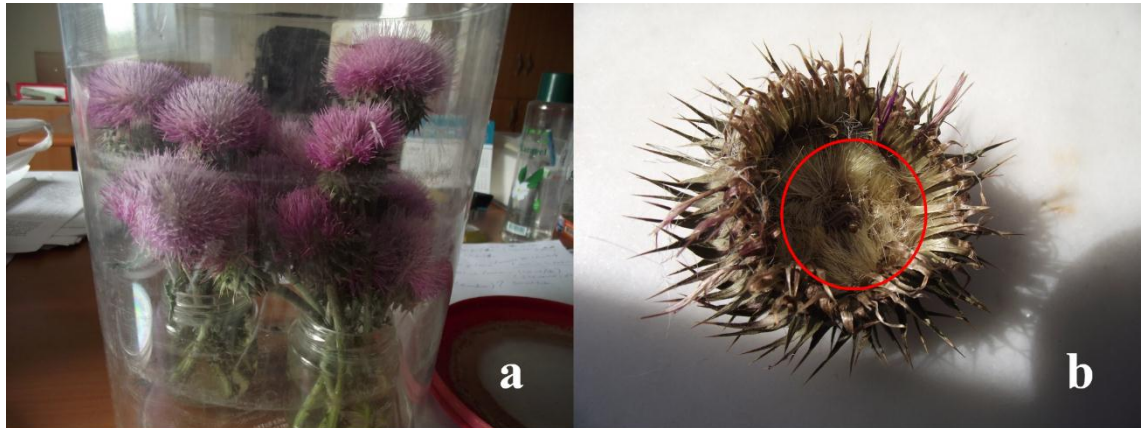
birden fazla larva elde edildiği düşünülmektedir. Kalecik ilçesine ait 2013 ve 2014 yıllarında elde edilen veriler çizelge 4.4’de yer almaktadır.

Çizelge 4.4 Kalecik ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı

Konukçu Bitki	Bulaşık bitki (%)		Ortalama larva/çiçek (adet)	
	2013	2014	2013	2014
<i>Carduus nutans</i>	11	7	1,1	1,0
<i>Onopordum acanthium</i>	7	4	1,3	1,1
<i>Senecio vernalis</i>	1	1	1,0	1,0
<i>Anthemis austriaca</i>	-	1	-	1,0
<i>Acroptilon repens</i>	-	-	-	-
<i>Matricaria spp.</i>	-	-	-	-

Bala ilçesinde yapılan çalışmalar

2013 ve 2014 yıllarında, Mayıs ayı başında bitki örneklemlerine başlanılmıştır. İlçede özellikle *C. nutans* ve *A. austriaca* bitkileri yaygın olmakla beraber *S. vernalis*’de araziden toplanmıştır. Bu dönem toplanan bitkilerden *C. nutans* ve *A. austriaca*’da zararlı larvaları tespit edilmiştir. Mayıs ayı sonu ve Haziran başında bölgede *C. nutans* bitkisinin çiçekleri solarken yeni çiçek açan *O. acanthium* ve *A. repens* bitkilerinden örneklemler yapılmıştır (Şekil 4.24.a,b).



Şekil 4.24 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık yabancı bitkisi
a. *Carduus nutans*, b. Güvenin larvası

Bu örneklerden *C. nutans*, *O. acanthium* ve *A. austriaca*'da zararlının larvaları tespit edilirken, *A. repens* ve *S. vernalis*'de zararlıya rastlanılmamıştır. Haziran ayının sonuna doğru ayçiçeği bitkilerinin çiçeklenme dönemine geçmesi ile yabancı bitki örnekleme tamamlanmıştır. Bala ilçesine ait 2013 ve 2014 yıllarında elde edilen veriler çizelge 4.5'de yer almaktadır.

Çizelge 4.5 Bala ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı

Konukçu Bitki	Bulaşık bitki (%)		Ortalama larva/çiçek (adet)	
	2013	2014	2013	2014
<i>Carduus nutans</i>	7	6	1,0	1,0
<i>Onopordum acanthium</i>	4	5	1,0	1,2
<i>Senecio vernalis</i>	-	-	-	-
<i>Anthemis austriaca</i>	-	1	-	1,0
<i>Acroptilon repens</i>	-	-	-	-

Beyazırma ilçesinde yapılan çalışmalar

2013 ve 2014 yıllarında kışlayan dölle ait ilk ergin çıkışı en geç bu ilçede olmaktadır. Her iki yılda Mayıs ayının ikinci haftasından itibaren yabancı bitki örnekleme başlanılmıştır. Diğer iki ilçeye göre daha düşük yoğunlukta yabancı bitki gözlenen bu ilçede Mayıs ayı döneminde *C. nutans*, *S. vernalis* ve *A. austriaca* bitkilerinin örnekleme yapılırken, Haziran ayı içerisinde ise *O. acanthium* ve *A. repens* bitkilerinden örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.25.a,b).



Şekil 4.25 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık yabancı bitkisi
a. *Onopordum acanthium*, b. Güvenin larvası

Zararlının yoğunluğu açısından en düşük popülasyon bu ilçede tespit edilmiştir. Örneklem yapılan *C. nutans*, *O. acanthium* ve *S. vernalis* bitkilerinde zararlı larvası tespit edilmiştir. Temmuz ayının ikinci haftasında ayçiçeği bitkilerinin çiçeklenme dönemine geçmesi ile yabancı bitki örneklemeleri tamamlanmıştır. Beypazarı ilçesine ait 2013 ve 2014 yıllarında elde edilen veriler çizelge 4.6'da yer almaktadır.

Çizelge 4.6 Beypazarı ilçesinde 2013 ve 2014 yıllarında yabancı bitkilerin Avrupa ayçiçeği güvesi ile bulaşıklık oranı ve bulaşık bitkilerdeki ortalama larva sayısı

Konukçu Bitki	Bulaşık bitki (%)		Ortalama larva/çiçek (adet)	
	2013	2014	2013	2014
<i>Carduus nutans</i>	3	2	1,0	1,0
<i>Onopordum acanthium</i>	2	2	1,0	1,3
<i>Senecio vernalis</i>	1	-	1,0	-
<i>Anthemis austriaca</i>	-	-	-	-
<i>Acroptilon repens</i>	-	-	-	-

4.1.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin doğal düşmanlarının saptanması

Zararlının doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla Ankara iline bağlı Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarının Mayıs-Ağustos aylarında yabancı bitki ve ayçiçek bitkilerinden örneklemeler yapılmıştır.

2012 yılı doğal düşman çalışmaları

2012 yılında çalışmalara bütçede yaşanan sıkıntı nedeni ile ayçiçeği alanlarını belirleme surveyleri yapılmıştır. Bu nedenle 2012 yılında sadece Kalecik ilçesindeki ayçiçeği alanlarında örnekleme yapılmıştır. Zararlının doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla ayçiçeği tablalarında yapılan inceleme ile zararlıyla bulaşık bitkiler toplanarak laboratuvarda kültüre alınmıştır. Laboratuvarda ayçiçeği tablalarında bulunan Avrupa ayçiçeği güvesinin larvalarından parazitli olduğundan şüphelenilen örnekler; petrielerde kültüre alınmıştır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin larvası üzerinde parazitoit larvasının beslenmesi

Kültüre alınan bu örneklerden 13.08.2012 tarihinde Hacıköy ve Alibeyli'den alınan örneklerden parazitoit çıkışı olmuştur. Çıkış tarihleri 16-17.08.2012 ve 20.08.2012 tarihlerinde gerçekleşmiştir. 25.08.2012 tarihinde yine aynı bölgede 4 tarladan toplanan larvalardan 27-28.08.2012 tarihlerinde parazitoit çıkışı olmuştur. Teşhis sonucunda elde edilen bu parazitoitin *Bracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin larvasını parazitleyen *Bracon hebetor* parazitoiti

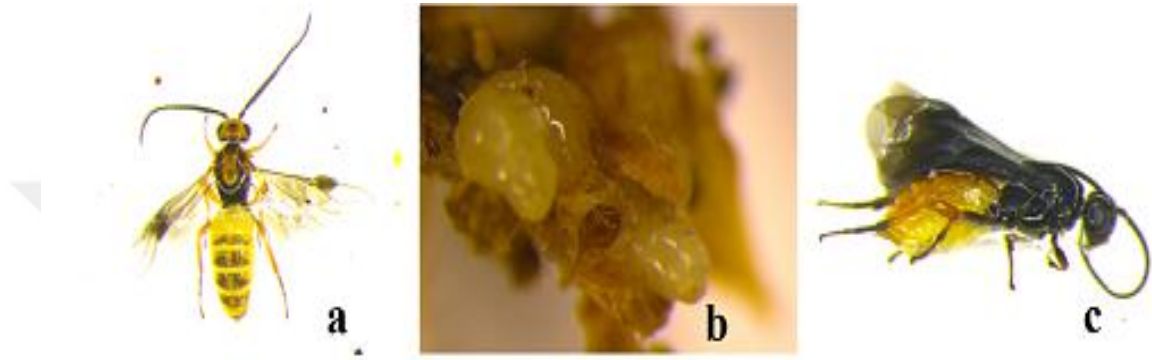
2013 yılı doğal düşman çalışmaları

2013 yılında Ankara iline bağlı Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde yabancı bitki ve ayçiçeği bitkisinde örneklemeler yapılmıştır. Zararlının doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla, 09.05.2013 ve 24.06.2013 tarihlerinde Kalecik ilçesinde ayçiçeği tarlası ve tarla kenarlarındaki sadece yabancı otlardan her bitki için en az 10-12 bitki olacak şekilde örnekleme yapılmıştır.

Ayçiçeği bitkilerinden ise 24.07.2013 tarihinde Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinin ayçiçek tarlalarında zararlı ile bulaşık olduğundan şüphelenilen ayçiçek tablaları toplanarak laboratuvarında kültüre alınmıştır. Parazitlendiğinden şüphelenilen larvalar petrilere alınarak, gözlem altına alınmışlardır. Kültüre alınan bu örneklerden güve larvası elde edilmesine rağmen parazitoit elde edilememiştir.

23.08.2013 tarihinde Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinin ayçiçek tarlalarında zararlı ile bulaşık olduğundan şüphelenilen ayçiçek tablaları toplanarak laboratuvarında kültüre alınmıştır. Ayrıca predatör olduğundan şüphelenilen böceklerden örneklemeler yapılmıştır. Kültüre alınan bu örneklerden zararlının parazitlenmiş larvalarından parazitoit elde edilmiştir. Araziden toplanan predatörler ve zararlının larvalarından çıkış yapan parazitoitler teşhis edilmek üzere konu uzmanlarına gönderilmiştir.

Teşhisi yapılan parazitoitler; Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde, *Bracon hebetor* (Say, 1836), *Bracon (Bracon) trucidator* (Marshall,1888), *Bracon (Bracon) pectoralis* (Wesmael,1838) (Hymenoptera: Braconidae) ve teşhisi yapılamayan bir adet tür (Diptera) elde edilmiştir. Ayaş ilçesinde 4 birey (1♀ : 3♂), Bala ilçesinde 6 birey (4♀ : 2♂), Beypazarı ilçesinde 5 birey (3♀ : 2♂) ve Kalecik ilçesinde 8 birey (5♀ : 3♂) üzerinden teşhisler yapılmıştır (Şekil 4.28.a,b,c).



Şekil 4.28 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'ni parazitleyen türleri

a. *Bracon trucidator*, b. Bracon larvası, c. *Bracon pectoralis*

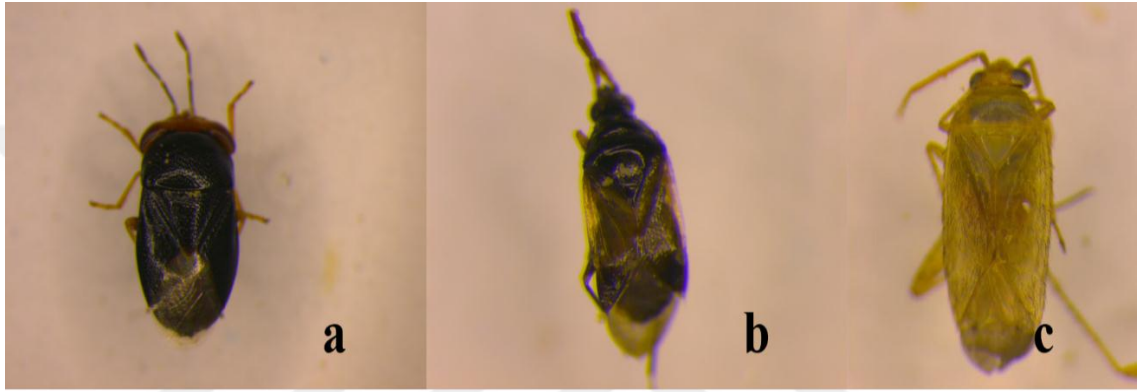
Bala ve Kalecik ilçelerinden, *Exeristes roborator* F. (Hymenoptera: Ichneumonidae) elde edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen ve teşhisi yapılan parazitoit türleri şekil 4.29.a,b,c'de yer almaktadır.



Şekil 4.29 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'ni parazitleyen türleri

a. *Bracon hebetor*, b. *Exeristes roborator*, c. Diptera türü

Teshişi yapılan predatörler; Ayaş, Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde ayçiçeği tablalarının üzerinde tespit edilen predatörler ağız aspiratörü yardımı ile toplanmıştır. Toplanan bu örnekler, *Geocoris erythrocephalus* (Lepeletier & Serville, 1825) (Hemiptera: Lygaeidae), *Orius niger* (Wolff, 1811) (Hemiptera: Anthocoridae), *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ve Miridae (Hemiptera) familyasına ait türünü belirleyemediğimiz bireyler elde edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen predatör türlere ait resimler şekil 4.30.a,b,c’de yer almaktadır.



Şekil 4.30 Ayçiçeği tablalarında tespit edilen predatörler

a. *Geocoris erythrocephalus*, b. *Orius niger*, c. Miridae (Hemiptera) türü

2014 yılı doğal düşman çalışmaları

2014 yılı doğal düşman belirleme çalışmalarında bitki fenolojisinde mevsimsel etki ile oluşan gecikmeden dolayı yabancı bitkilerde örnekleme yapılmamıştır. Ayçiçeği alanlarında 30.06.2014 tarihinde Kalecik, 02.07.2014 tarihinde Beypazarı ve Ayaş, 03.07.2014 tarihinde Bala ilçelerinde tespit edilen ayçiçeği alanlarında örnekleme yapılmıştır. Bu yıl mevsimsel dalgalanmadan dolayı ayçiçeği bitkisinin fenolojisinde 2 haftalık bir gecikme olmuştur. Normal şartlarda Haziran sonu-Temmuz başında ayçiçeği bitkisinin çiçeklenmeye (R5 dönemine) geçmesi gerekirken, mevsimsel yağışların geç olması nedeniyle, Kalecik ilçesinde çiçeklenme % 10, Bala ilçesinde % 20, Ayaş ilçesinde % 1-2 iken Beypazarı ilçesinde çiçeklenme daha gerçekleşmemiştir. Bu dönemde ayçiçeği tablalarında zararlıların larvaları tespit edilememesine rağmen doğal düşmanların tespitine yönelik örnekleme yapılmıştır.

Ayçiçeği tarlalarında çiçeklenmenin % 50 ve üzerine çıkmasıyla beraber 16.07.2014 ve 07.08.2014 tarihlerinde Kalecik ilçesinde, 01.08.2014 tarihinde Ayaş ve Beypazarı ilçelerinde, 08.08.2014 tarihinde ise Bala ilçesinde bulunan ayçiçeği alanlarında örneklemeler yapılmıştır.

Kültüre alınan bu örneklerden sadece Kalecik ilçesi Alibeyli köyünden 07.08.2014 tarihinde alınan örneklerden parazitoit çıkışı olmuştur (23 adet). Bu örneklerden toplam 10 adet birey % 96'lık alkolde kültüre alınarak yapılan teşhisleri sonucunda elde edilen bu parazitiotin *Bracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) olduğu belirlenmiştir. Bu parazitoit özellikle temmuz ayının sonuna doğru etkinliğini artırarak Ağustos boyunca yüksek bir populasyon seviyesine çıkmakta ve zararlı populasyonunu büyük baskı altına almaktadır. *Bracon hebetor*'u muhafaza etmek ve kültürünün devamını sağlamak amacıyla parazitoitlere güvenin olgun larvaları verilmiş ve larvaların parazitlenmesi sağlanmıştır. Ancak parazitlenen bu larvalardan yeniden parazitoit elde edilememiştir. Doğal düşmanların tespiti amacıyla yaptığımız çalışmalarda tespit edilen türler ve yerlerine ait veriler çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Ankara ilinde 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin doğal düşmanı olarak tespit edilen türler ve lokasyonlar

Doğal düşmanlar	İlçeler			
	Ayaş	Bala	Bey pazarı	Kalecik
<i>Bracon hebetor</i> Say. (Hymenoptera: Braconidae)	Oltan ve Gençali köyleri	Kesikköprü, Akkoşan ve Erdemli köyleri	~	Hacıköy, Alibeyli, Akkuzulu, Tilki ve Aktepe köyleri
<i>Bracon trucidator</i> Marshall (Hymenoptera: Braconidae)	Oltan ve Gençali köyleri	~	~	Akkuzulu, Alibeyli ve Aktepe köyleri
<i>Bracon pectoralis</i> Wesmael (Hymenoptera: Braconidae)	~	Kesikköprü ve Akkoşan köyleri	~	Alibeyli köyü
<i>Exeristes roborator</i> F. (Hymenoptera: Ichneumonidae)	~	~	~	Alibeyli, Akkuzulu köyleri
Predatör türler				
<i>Orius niger</i> Wolff (Hemiptera: Anthocoridae)	Oltan, Sinanlı ve Gençali köyleri	Kesikköprü, Köseli, Akkoşan ve Erdemli köyleri	Mahmutlar, Dibecik, Kırbaşı ve Oymaağaç köyleri	Hacıköy, Alibeyli, Akkuzulu, Tilki ve Aktepe köyleri
<i>Geocoris erythrocephalus</i> Lep. & Serv. (Hemiptera: Lygaeidae)	Oltan, Sinanlı ve Gençali köyleri	Kesikköprü, Akkoşan ve Erdemli köyleri	Mahmutlar, Dibecik, Kırbaşı ve Oymaağaç köyleri	Hacıköy, Alibeyli, Akkuzulu, Tilki ve Aktepe köyleri
<i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coleoptera: Coccinellidae)	Oltan ve Gençali köyleri	~	Kırbaşı köyü	Alibeyli, Aktepe ve Hacıköy köyleri
Tür tespiti yapılamadı (Hemiptera: Miridae)	Oltan, Sinanlı ve Gençali köyleri	~	Mahmutlar, Dibecik, Kırbaşı ve Oymaağaç köyleri	Hacıköy, Alibeyli, Akkuzulu, Tilki ve Aktepe köyleri

4.1.4 Biyoteknik Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması

4.1.4.1 Tuzak etkinlik çalışmaları

2012 yılı çalışmaları

Delta tipi eşeyssel feromon tuzaklarıyla takibi yapılan Avrupa ayçiçeği güvesinin birinci dölüne ait ergin uçuşunun pik yapmasını müteakip 22.07.2012 tarihinde ayçiçeği tarlalarına tuzakların asılması ile başlanılmıştır (Şekil 4.29). Tuzak sayımları 24.07.2012-24.08.2012 tarihlerinde hafta da iki kez yapılırken sayım sonuçları haftalık olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.31 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2012 yılı tuzak etkinlik çalışmasında kullanılan tuzak kabı

Çalışmada feromon-su tuzakları etki göstermesine rağmen kontrol olarak alınan içerisinde eşeyssel feromon bulunan delta tipi tuzağa göre düşük etki göstermiştir. Farklı tuzakların asıldığı parsellerde sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksyonu) tuzaklarda yakalanan ergin sayıları arasında fark tespit edilmiştir ($F=3,332$; $p=0,000$). Tuzaklarda en yüksek etki delta tipi tuzakta 18.08.2013 tarihinde yapılan sayımında 3,00 ergin/tuzak ile elde edilirken, pekmez ve hidrolize proteinli besin tuzakları etkili olmamış ve çok düşük sayıda ergin yakalanmıştır. 2012 yılında Avrupa ayçiçeği güvesinin tuzaklardaki ergin sayım tarihleri ve tuzaklarda yakalanan birey sayılarına ait veriler çizelge 4.8'de yer almaktadır.

Çizelge 4.8 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2012 yılı Kalecik ilçesinde farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) tiplerinde yakalanan ergin sayıları ve sayım sonuçları (birey/tuzak)

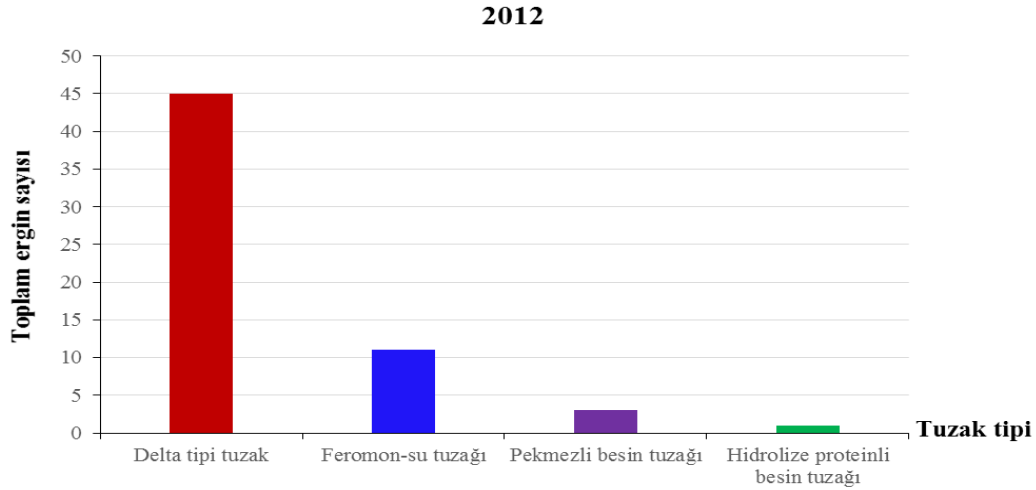
Tuzak	Sayım tarihleri					
	24.07.2012	31.07.2012	06.08.2012	12.08.2012	18.08.2012	24.08.2012
Delta tipi tuzak	0,50±0,29 a* B** (0,00-1,00)	2,25±0,48 a A (1,00-3,00)	1,50±0,29 a AB (1,00-2,00)	1,50±0,29 a AB (1,00-2,00)	3,00±0,71 a A (1,00-4,00)	2,50±0,87 a A (0,00-4,00)
Feromon-su tipi tuzak	0,25±0,25 a AB (0,00-1,00)	0,75±0,25 b AB (0,00-1,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)	1,00±0,49 b A (0,00-2,00)	0,75±0,25 b AB (0,00-1,00)
Pekmezli besin tuzağı	0,00±0,00 a B (0,00-0,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)	0,50±0,29 b A (0,00-1,00)	0,00±0,00 b B (0,00-0,00)
Hidrolize proteinli besin tuzağı	0,00±0,00 a A (0,00-0,00)	0,25±0,25 b A (0,00-1,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde zararlının ergin uçuşunun zamana göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Birinci dölle ait erginlerin yumurta bırakma dönemleri uzun bir periyotta gerçekleşmesinden dolayı tuzaklarda yakalanan ergin sayıları değişkenlik göstermekte ve Ağustos ayından itibaren İkinci dölle ait erginlerinde uçuşa başlaması ile tuzaklarda yakalanan ergin sayısı artmaktadır.

Bu durumu çizelge 4.8’de tuzak tiplerinin aynı sütunda yer alan ergin sayımlarını içeren değerlerin farklı harf gruplarında yer almasına neden olmaktadır. Çalışma süresince delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin tuzaklarında sırasıyla toplam 45, 11, 3 ve 1 adet ergin yakalanmıştır. Tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısı 12 adet ergin ile 18.08.2012 tarihinde delta tipi tuzakta olmuştur. Aynı tarihte feromon-su tipi tuzakta zararlının 4 adet ergini yakalanmıştır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32 2012 yılında farklı tuzak deneme alanlarında yakalanan toplam Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin ergin sayıları

2013 yılı çalışmaları

Avrupa ayçiçeği güvesinin ergin çıkışı ve popülasyonunun takibi, Delta tipi feromon tuzaklarında zararlının birinci dölüne ait ilk erginlerin görülmesini müteakip 05.07.2013 tarihinde ayçiçeği tarlalarına tuzakların asılması ile başlanılmıştır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin 2013 yılı tuzak etkinlik çalışmasında kullanılan tuzak kabı

Ayçiçeği bitkileri çalışma başlangıcında fenolojik olarak çiçeklenme döneminindedirler. Tuzak sayımları 12.07.2013-16.08.2013 tarihlerinde hafta da iki kez yapılırken sayım sonuçları haftalık olarak değerlendirilmiştir. 2013 yılında tuzaklarda yakalanan ergin sayıları yönüyle 2012 yılına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma süresince feromon-su tuzakları diğer cezbedicilere göre daha etkili olmasına rağmen delta tipi tuzağa göre düşük etki göstermiştir. Farklı tuzakların asıldığı parsellerde sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksyonu) tuzaklarda yakalanan ergin sayıları arasında fark tespit edilmiştir ($F=55,725$; $p=0,000$). Tuzaklarda en yüksek etki delta tipi tuzakta 09.08.2013 tarihinde yapılan sayımda 18,25 birey/tuzak adet ergin ile elde edilirken pekmez ve hidrolize proteinli besin tuzakları etkili olmamış ve düşük sayıda ergin çekmişlerdir. 2013 yılında Avrupa ayçiçeği güvesinin ergin sayım tarihleri ve tuzaklarda yakalanan birey sayılarına ait veriler çizelge 4.9’da verilmiştir.

Tuzaklarda elde edilen veriler incelendiğinde, zararlının ergin uçuşunun 2012 yılına benzer şekilde 2013 yılında da zamana göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Kışlamış erginlerin yumurta bırakma döneminin süresine bağlı olarak Haziran ayının sonu itibariyle birinci döl ait bireylerin gelişimlerini tamamlayarak ergin olmalarından dolayı tuzaklarda yakalanan ergin sayıları değişkenlik göstermektedir.

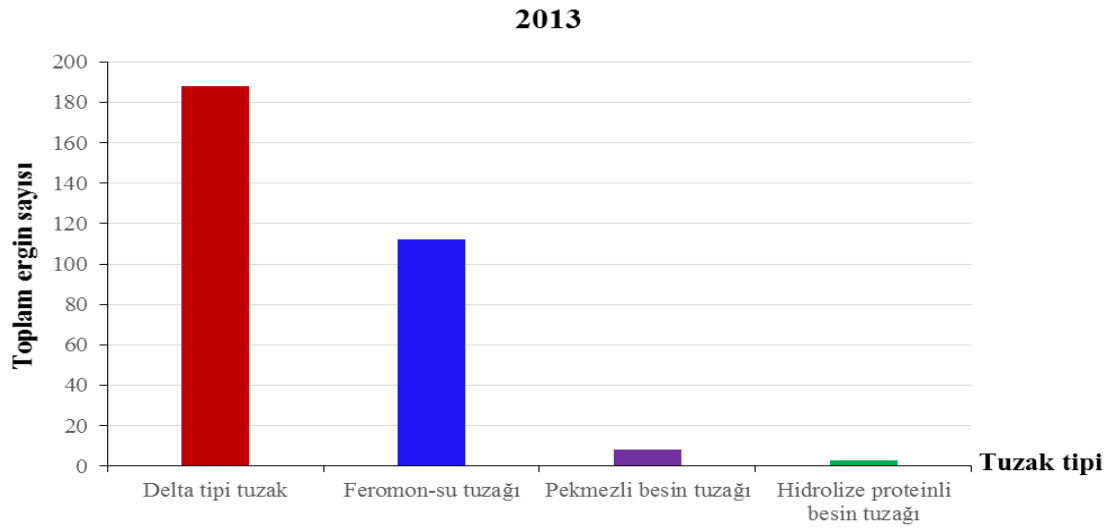
Çizelge 4.9 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2013 yılı Kalecik ilçesinde farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) tiplerinde yakalanan ergin sayıları ve sayım sonuçları (birey/tuzak)

Tuzak	Sayım tarihler					
	12.07.2013	19.07.2013	26.07.2013	02.08.2013	09.08.2013	16.08.2013
Delta tipi tuzak	2,00±0,71 a* C** (1,00-4,00)	9,50±0,96 a B (7,00-11,00)	5,25±0,85a BC (3,00-7,00)	7,25±0,63 a AB (6,00-9,00)	18,25±1,89 a A (14,00-23,00)	4,75±1,11 a BC (3,00-8,00)
Feromon-su tipi tuzak	2,75±0,85 a CD (1,00-5,00)	5,25±0,95 b BC (4,00-8,00)	6,50±1,04 a B (4,00-9,00)	2,25±0,48 b D (1,00-3,00)	9,50±1,04 b A (7,00-12,00)	1,75±0,48 b D (1,00-3,00)
Pekmezli besin tuzağı	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,50±0,29 c A (0,00-1,00)	0,50±0,29 b A (0,00-1,00)	0,25±0,25 c A (0,00-1,00)	0,75±0,48 c A (0,00-2,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)
Hidrolize proteinli besin tuzağı	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,00±0,00 c A (0,00-0,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)	0,25±0,25 c A (0,00-1,00)	0,50±0,29 c A (0,00-1,00)	0,00±0,00 b A (0,00-0,00)

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

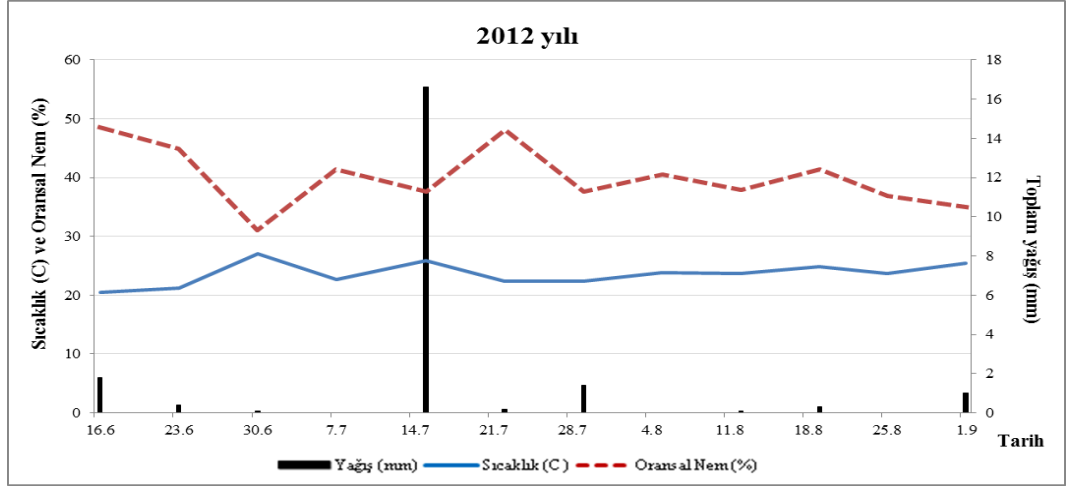
** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Birinci döle ait erginlerin yumurta bırakma dönemleri uzun bir periyotta gerçekleşmesinden dolayı tuzaklarda yakalanan ergin sayıları değişkenlik göstermekte ve Ağustos ayından itibaren İkinci döle ait erginlerinde uçuşa başlaması ile tuzaklarda yakalanan ergin sayısı en yüksek seviyeye çıkmaktadır. Bu durumu çizelge 4.9’da tuzak tiplerinin aynı sütunda yer alan ergin sayımlarını içeren değerlerin farklı harf gruplarında yer almasına neden olmaktadır. Çalışma süresince delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin tuzaklarının asıldığı tüm parsellerde sırasıyla toplam 188, 112, 8 ve 3 adet ergin yakalanmıştır. Tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısı 73 adet ergin ile 09.08.2013 tarihinde Delta tipi tuzakta olmuştur. Aynı tarihte feromon-su tuzağında yakalanan ergin sayısı ise 38 adet olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.34).

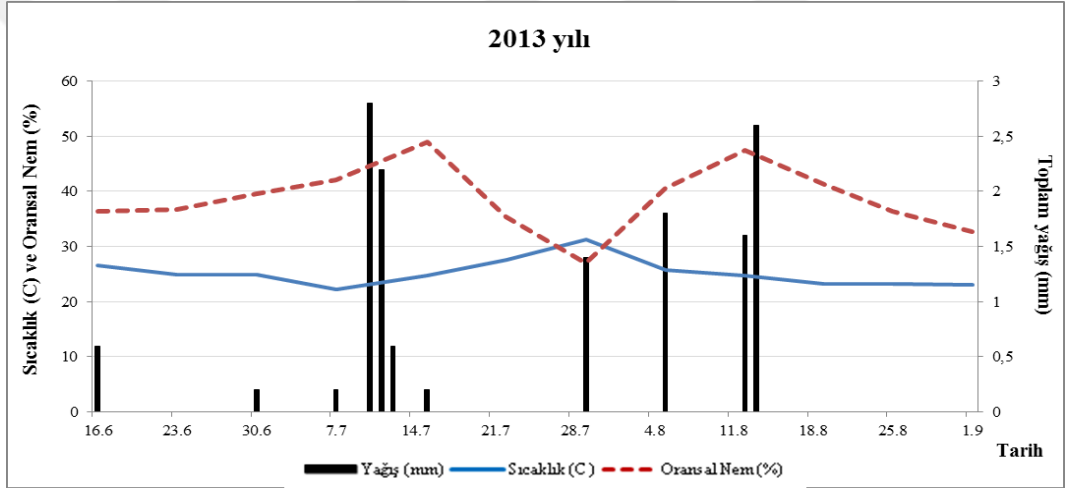


Şekil 4.34 2013 yılında farklı tuzak deneme alanlarında yakalanan toplam Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ergin sayıları

2013 yılında 2012 yılına göre ortalama sıcaklık değerleri düşük gerçekleşirken, yağışlı gün sayısı daha az olmuştur (Şekil 4.35-4.36). Özellikle 2012 yılının temmuz ortasında gerçekleşen sağanak yağışın zararlının ergin popülasyonun da büyük düşüş meydana getirdiği düşünölmektedir. 2013 yılında 2012 yılına göre Avrupa ayçiçeği güvesinin ergin sayısında meydana gelen % 418’lik artışın iklimden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır.



Şekil 4.35 Ankara ili Kalecik ilçesinin 2012 yılına ait iklim verileri



Şekil 4.36 Ankara ili Kalecik ilçesinin 2013 yılına ait iklim verileri

4.1.4.2 Avrupa ayçiçeği güvesinin deneme ayçiçeği alanlarında bulaşma oranları

Bulaşma oranını belirleme çalışmaları; Çalışmaların yürütüldüğü ayçiçeği tarlalarında oluşturulan tuzak parsellerindeki ayçiçeklerine zararlının bulaşma oranlarını belirlemek amacıyla; 2012 yılında her bir ayçiçeği parselinde 50 adet ayçiçeği bitkisi kontrol edilerek zararlının bulaşma oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi sonucunda 2012 yılında farklı tuzakların asıldığı parsellerde sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksyonu) bulaşma oranları arasında fark tespit edilmemiştir ($F=1.914$; $p=0.181$). Ayrıca farklı tuzakların

asıldığı parsellerdeki bulaşıklık oranları arasında da fark bulunamamıştır (F=2.522; p=0.107).

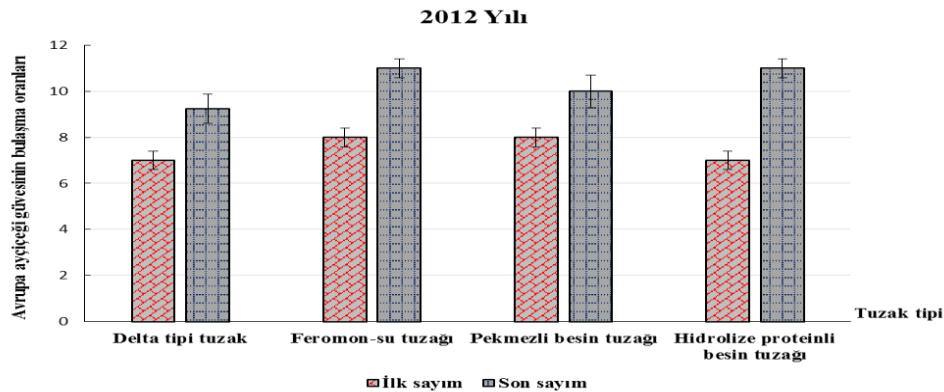
Çizelge 4.10 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%)

Tuzak tipleri	İlk sayım 06.08.2012	Son sayım 24.08.2012
Delta tipi tuzak	7±0,41 a* B**	9,25±0,63 a A
Feromon-su tuzağı	8±0,41 a B	11±0,41 a A
Pekmezli besin tuzağı	8±0,41 a B	10±0,71 a A
Hidrolize proteinli besin tuzağı	7±0,41 a B	11±0,41 a A

* Aynı sütündeki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Ancak farklı zamanlarda farklı tuzak tiplerinde yapılan sayımlarda tespit edilen bulaşık tabla sayıları arasında farkın önemli olduğu (F=76,667; p=0,000) tespit edilmiştir. Çalışmada 06.08.2012 tarihinde yapılan ilk sayımda tekerrürlerin ortalama % 7,50 olan bulaşıklık oranının, 24.08.2012 tarihinde yapılan son sayımda ortalama % 10,31 bulaşıklık oranına çıkmıştır. 2012 yılında delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin tuzaklarının asıldığı parsellerde sırasıyla bulaşma oranları son sayımda % 9,25; % 11,00; % 10,00 ve % 11,00 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%)

2012 yılına benzer şekilde 2013 yılında da denemelerin yapıldığı her bir ayçiçeği parselinde 50 adet ayçiçeği bitkisi kontrol edilerek zararlının bulaşma oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). 2013 yılında farklı tuzakların asıldığı parsellerde sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksyonu) bulaşma oranları arasında fark tespit edilmemiştir ($F=1,665$; $p=0,227$). Ayrıca farklı tuzakların asıldığı parsellerdeki bulaşıklılık oranları arasında da fark yoktur ($F=2,540$; $p=0,106$). Ancak farklı zamanlarda yapılan sayımlarda tespit edilen bulaşık tabla sayıları arasında farkın olduğu ($F=114,759$; $p=0,000$) tespit edilmiştir.

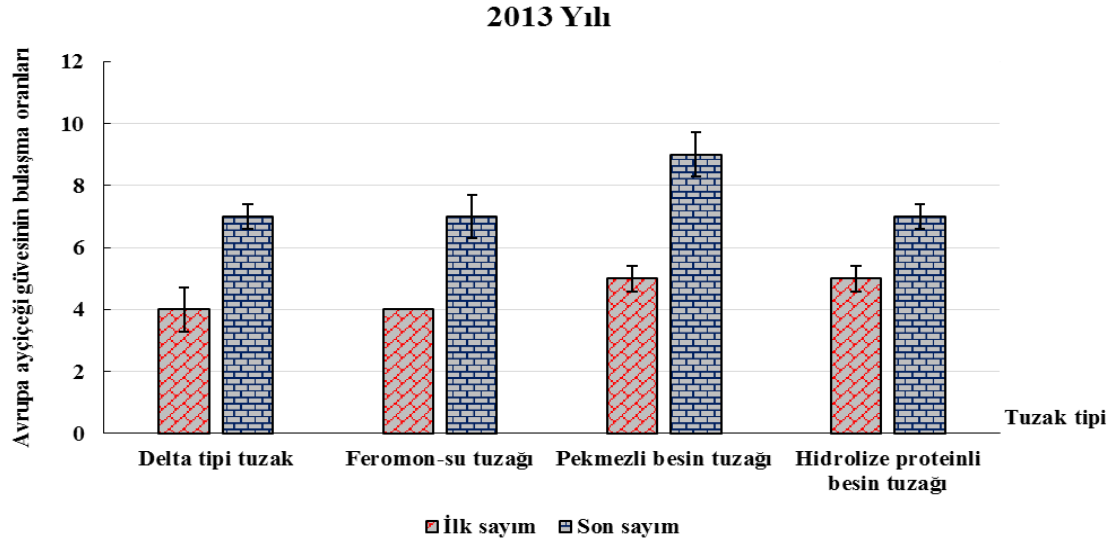
Çizelge 4.11 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%)

Tuzak tipleri	İlk sayım 26.07.2013	Son sayım 23.08.2013
Delta tipi tuzak	4±0,71 a B	7±0,41 a A
Feromon-su tuzağı	4±0,00 a B	7±0,71 a A
Pekmezli besin tuzağı	5±0,41 a B	9±0,71 a A
Hidrolize proteinli besin tuzağı	5±0,41 a B	7±0,41 a A

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çalışmada 26.07.2013 tarihinde yapılan ilk sayımda tekerrürlerin ortalama % 4,50 olan bulaşıklılık oranının, 23.08.2013 tarihinde yapılan son sayımda ortalama % 7,50 bulaşıklılık oranına çıktığı belirlenmiştir. 2013 yılında delta tipi, feromon-su, pekmez ve hidrolize proteinli besin tuzaklarının asıldığı tarlalarda sırasıyla bulaşma oranları son sayımda % 7, % 7, % 9 ve % 7 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile enfekteli ayçiçeği tabla sayıları (%)

4.1.4.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin bulaşık ayçiçeği tablalarındaki larva sayılarını belirleme çalışmaları

Çalışmaların yürütüldüğü ve farklı tuzakların asıldığı ayçiçeği parsellerinde çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere iki kez sayım yapılmıştır. Sayımlarda zararlı ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki larva sayıları tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi sonucunda;

2012 yılında

Farklı tuzakların asıldığı parsellerde yapılan sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksyonu) farklı uygulamalardan elde edilen ortalama larva sayıları arasında fark tespit edilmiştir ($F=7,124$; $p=0,005$). Delta tipi tuzak ile pekmezli besin tuzaklarının asıldığı parsellerdeki ortalama larva sayıları hidrolize proteinli besin tuzasının kullanıldığı parsele göre daha düşük sayıda gerçekleşmiştir.

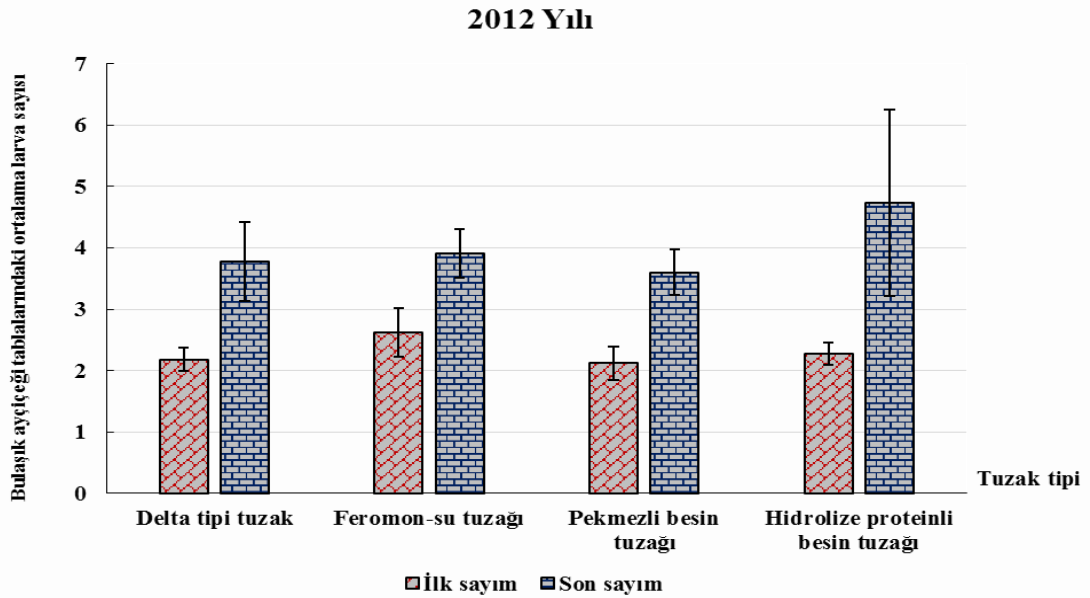
Çizelge 4.12 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı

Tuzak tipleri	İlk sayım 06.08.2012	Son sayım 24.08.2012
Delta tipi tuzak	2,18±0,19 a* B**	3,78±0,65 a A
Feromon-su tuzağı	2,62±0,40 b B	3,91±0,40 ab A
Pekmezli besin tuzağı	2,12±0,27 a B	3,60±0,37 a A
Hidrolize proteinli besin tuzağı	2,28±0,18 a B	4,73±1,52 b A

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Bulaşmanın olduğu ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı 2012 yılında delta tipi tuzak, feromon-su tuzağı, pekmezli besin tuzağı ve hidrolize proteinli besin tuzaklarının asıldığı parsellerde sırasıyla ortalama 3,78; 3,91; 3,60 ve 4,73 adet/tabla larva tespit edilmiştir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39 2012 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı

2013 yılında

Farklı tuzakların asıldığı parsellerde yapılan sayım zamanlarına göre (tuzak x sayım zamanı interaksiyonu) ortalama larva sayıları arasında fark tespit edilmemiştir ($F=0,106$; $p=0,955$). Ancak farklı tuzakların asıldığı parsellerdeki ortalama larva sayıları arasında fark olduğu saptanmıştır ($F=4,359$; $p=0,027$). Delta tipi feromon ile feromon-su tuzaklarının asıldığı parsellerdeki ortalama larva sayıları pekmezli besin tuzağının kullanıldığı parsele göre daha düşük sayıda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13).

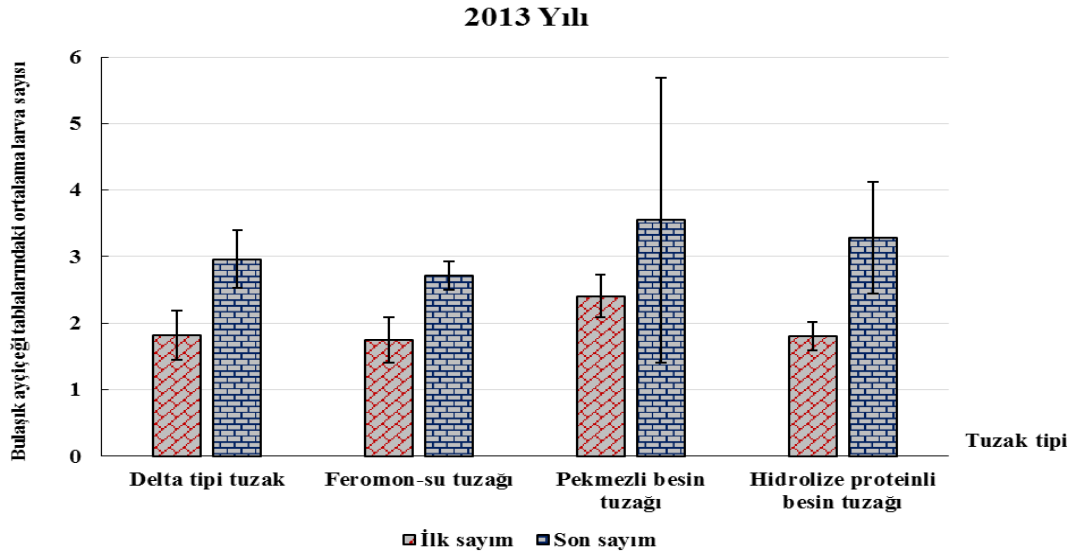
Çizelge 4.13 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı

Tuzak tipleri	İlk sayım 26.07.2013	Son sayım 23.08.2013
Delta tipi tuzak	1,81±0,37 a B	2,96±0,43 a A
Feromon-su tuzağı	1,75±0,34 a B	2,71±0,21 a A
Pekmezli besin tuzağı	2,40±0,32 b B	3,55±2,14 b A
Hidrolize proteinli besin tuzağı	1,80±0,21 a B	3,28±0,84 ab A

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

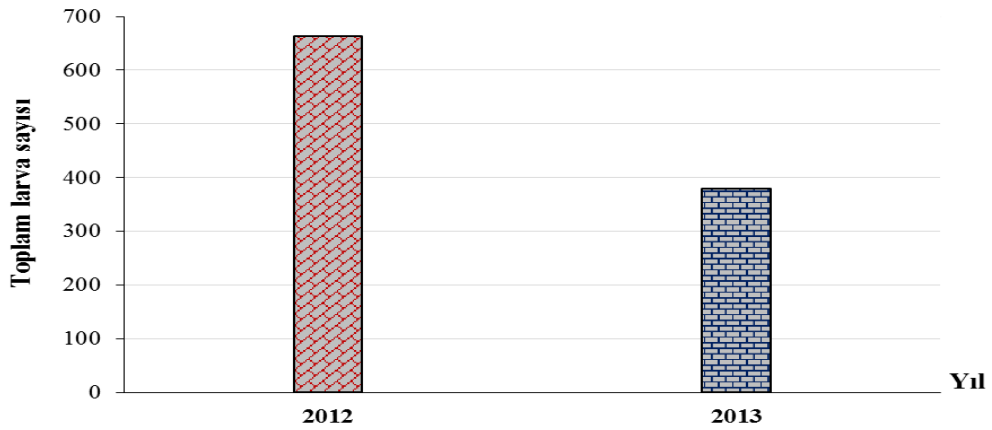
** Aynı satırdaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Tuzaklar arasında delta tipi tuzak ile feromon-su tuzağı diğer tuzaklara göre ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayılarını düşürmekle beraber, bulaşık ayçiçeği tabla yüzdelinde diğer tuzaklardan farklı olmamaları nedeniyle etkilerinde fark gözlenmemiştir. Bulaşmanın olduğu ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayıları; 2013 yılında delta tipi, feromon-su, pekmez ve hidrolize proteinli besin tuzaklarının asıldığı tarlalarda sırasıyla 2,96; 2,71; 3,55 ve 3,28 adet/tabla larva tespit edilmiştir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40 2013 yılı farklı tuzak (delta tipi, feromon-su, pekmezli besin ve hidrolize proteinli besin) deneme alanlarındaki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı

Ayçiçeği tablalarında tespit edilen toplam larva sayıları arasında yıllar itibariyle 2012 yılında daha yüksek 664 adet larva tespit edilmiştir. 2013 yılındaki ayçiçeği tablalarında tespit edilen toplam larva sayısı ise 379 adet larva olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41 Tuzak etkinlik çalışmalarında deneme parsellerindeki Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) ile bulaşık ayçiçeği bitkisinin tablalarındaki 2012 ve 2013 yıllarındaki toplam larva sayıları

4.2 Laboratuvar Çalışmaları

4.2.1 Laboratuvarda Avrupa ayçiçeği güvesinin yetiştirilmesi çalışmaları

2012 yılı çalışmaları

Biyolojik çalışmalarda kullanılmak üzere Çiğdem-I çerezlik ayçiçeği tohumları seraya 02.03.2012 tarihinde ekimi yapılmıştır. Zararlının birinci dölüne ait larvaların kültüre alınması amacıyla serada yetiştirilen bitkilerin kullanılması düşünülmese de rağmen doğadan toplanarak kültüre alınan yabancı konukçulardaki larva sayılarının düşük olmasından dolayı serada yetiştirilen bitkiler kullanılamamıştır. Söz konusu bu bitkilerden sadece ayçiçeği poleni toplanarak faydalanılmıştır (Şekil 4.42).



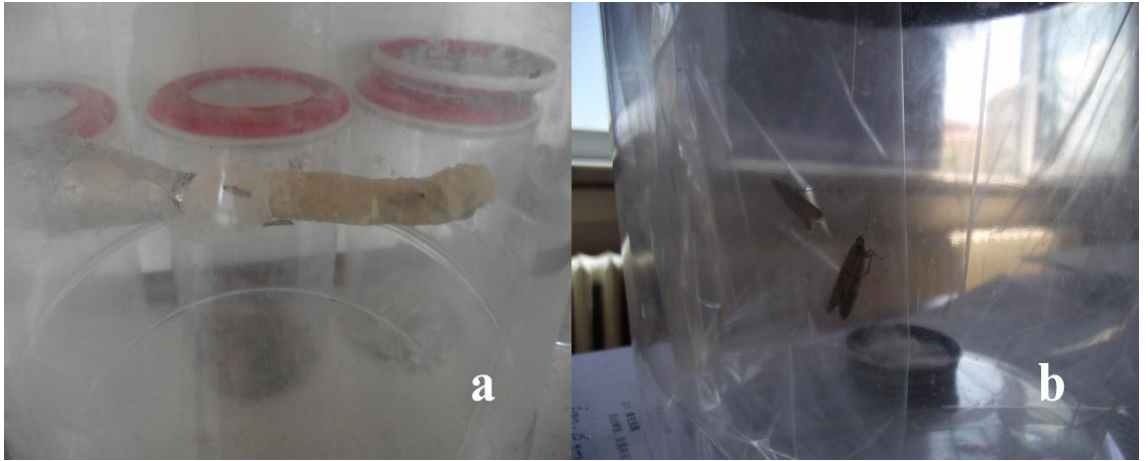
Şekil 4.42 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarında serada üretilen ayçiçek bitkileri ve polenleri

Zararlının biyolojisini belirlemeye yönelik çalışmalara başlamak amacıyla 24.07.2012 tarihinde Ayçiçeği tarlalarından içerisinde son dönem larvaların olduğu ayçiçeği tablaları toplanarak kültüre alınarak, zararlının çoğaltılması amaçlanmıştır. 26-27.07.2012 tarihinde zararlının 18 adet prepupa ve pupası farklı fanuslara aktarılmıştır. 05.08.2012 tarihinde 6 adet ergin birey çıkışı gerçekleşirken, bunlardan bir tanesinin kanatları deforme olduğu için denemeden çıkarılmıştır. 06.08.2012 tarihinde 3 adet ergin çıkış yaptı. 07.08.2012 tarihinde 1 adet ergin çıkışı gerçekleşmiştir. Kalan pupalardan 4 tanesinden çıkış olmamıştır (Şekil 4.43.a,b).



Şekil 4.43.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarının da iklim odasında ayçiçeği tablalarından ergin elde edilmesi, b. tablada pupa olan zararlı larvası

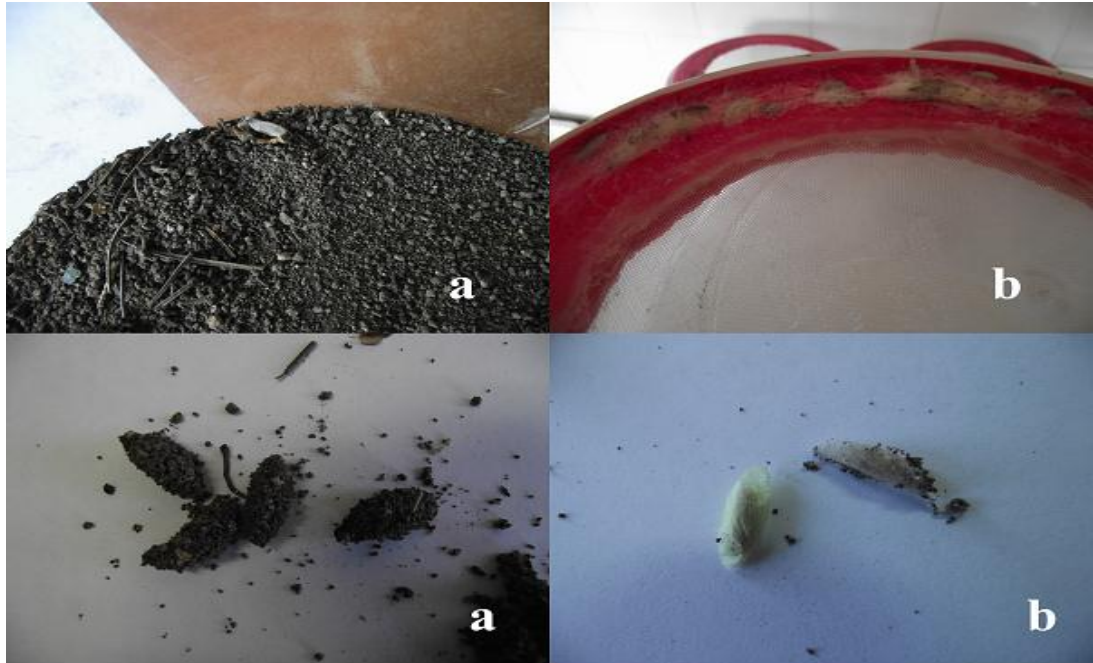
05.08.2012 tarihinden itibaren çıkan bireyler 2 l'lik fanuslara aktarılmış ve % 10'luk ballı su eriyiğiyle beslenmeye başlanılmıştır. 08.08.2012 tarihinde içerisinde ayçiçeği poleni olan 8 adet 7 l'lik fanuslara 25 adet ergin aktarıldı. 11.08.2012 tarihinde 2 birey (1 dişi, 1 erkek), 12.08.2012 tarihinde 3 birey (2 dişi, 1 erkek), 13.08.2012 tarihinde 1 birey (1 dişi), 14.08.2012 tarihinde 2 birey (1 dişi, 1 erkek) ve 15.08.2012 tarihinde 1 birey (1 dişi) öldüğü için denemeden çıkarılmıştır (Şekil 4.44.a,b).



Şekil 4.44 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarında ballı eriyik ile beslenmeleri ve yumurta bırakmaları için içerisinde polen olan plastik fanuslarda bekletilmeleri

25±1°C sıcaklık ve % 65±5 nem ve 16:8 saat aydınlatmalı iklim odasında 9 dişi birey ve 16 erkek birey ile deneme yürütülmüştür. Günlük olarak dişilerin yumurta bırakıp bırakmadığı kontrol edilmiştir. Bu çalışma ile preovipozisyon ve ovipozisyon sürelerinin belirlenmesi amaçlanmasına rağmen yumurta elde edilememesi nedeniyle bu süreler tespit edilememiştir. 22.08.2012 tarihinde deneme sonlandırılmıştır.

Prepupa ve Pupa dönemlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda, doğadan toplanarak laboratuvarında kültüre alınan zararlının larvaları 25±1°C sıcaklık ve % 65±5 nem ve 16:8 saat aydınlatmalı ortamda ayçiçeği tablalarında beslenmiştir. Tablalar 2 ve 5 L.'lik plastik fanusların içersine yerleştirilerek larvaların gelişmeleri sağlanmıştır. Gelişmesini sürdüren ve olgun larva dönemine gelen larvalar ayçiçeği tablasından alınarak içerisinde 15 cm yüksekliğinde sterilize edilmiş toprak olan 2 L.'lik fanuslara aktarılmış ve pupa olmaları sağlanmıştır. Bu işlem sırasında larvaların prepupa ve pupa olma davranışları gözlenmiştir. Larvaların az bir kısmı pupa olmak için toprağa geçerken bir kısmı tabla üzerinde pupa olmuştur. Büyük bir kısmı ise fanusun üst kısmına çıkarak kendisini fanus kapağına sabitleyerek pupa olmuştur (Şekil 4.45.a,b).



Şekil 4.45 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarında pupa

a. toprakta, b. fanusun kapağında

Avrupa ayçiçeği güvesi pupa olmadan önce olgun larva döneminde kendi etrafında bir ağ örmekte ve kokon oluşturarak önce prepupa daha sonrada pupa olmaktadır. Bu ağa müdahale edilerek açıkta pupa olmaları sağlandığında örneklerden ergin çıkışı olmamıştır. Ayrıca pupa döneminde cinsiyet belirlemek için ağ içerisinden çıkartılan pupalardan deforme olmuş ergin bireyler çıkış yapmıştır. Bu nedenlerle pupa döneminde cinsiyet belirlenmesine yönelik çalışmalar tekrarlanmamıştır (Şekil 4.46).



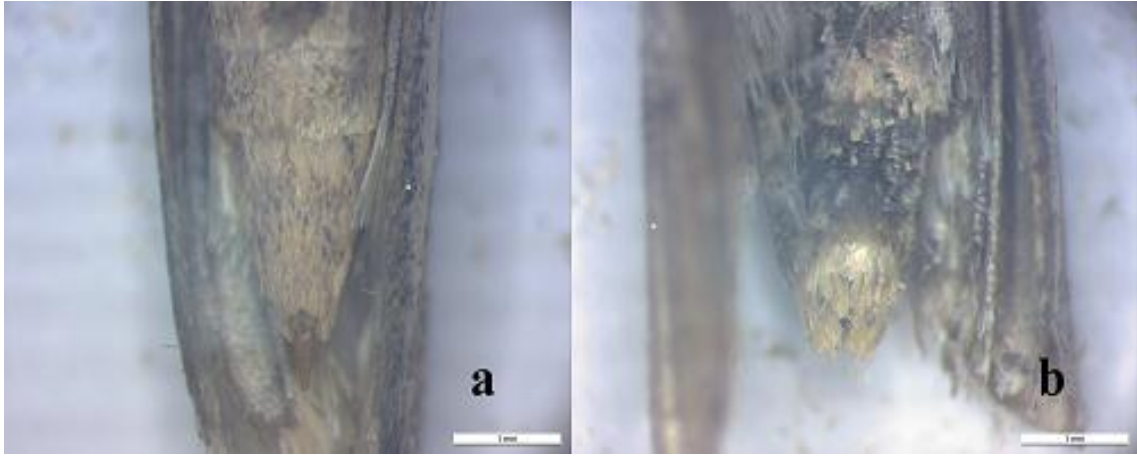
Şekil 4.46 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarında pupadan cinsiyet belirleme çalışmalarında pupanın zarar görmesi

Olgun larvaların pupa olmak için fanuslara bırakılması ve bunların ergin olmaları için geçen ortalama süreler, prepupa döneminin $2,44 \pm 0,07$ gün, pupa döneminin ise $13,15 \pm 0,19$ gün olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14).

Doğadan toplanan bulaşık ayçiçeklerinden elde edilen larvalar kültüre alınarak ergin olmaları sağlanmıştır. Bu erginlerin dişi erkek oranları belirlenerek zararlının cinsiyet oranı belirlenmiştir. Elde edilen toplam 107 erginden 56 adeti dişi, 51 adeti ise erkek bireyden oluşmuştur (Şekil 4.47.a,b).

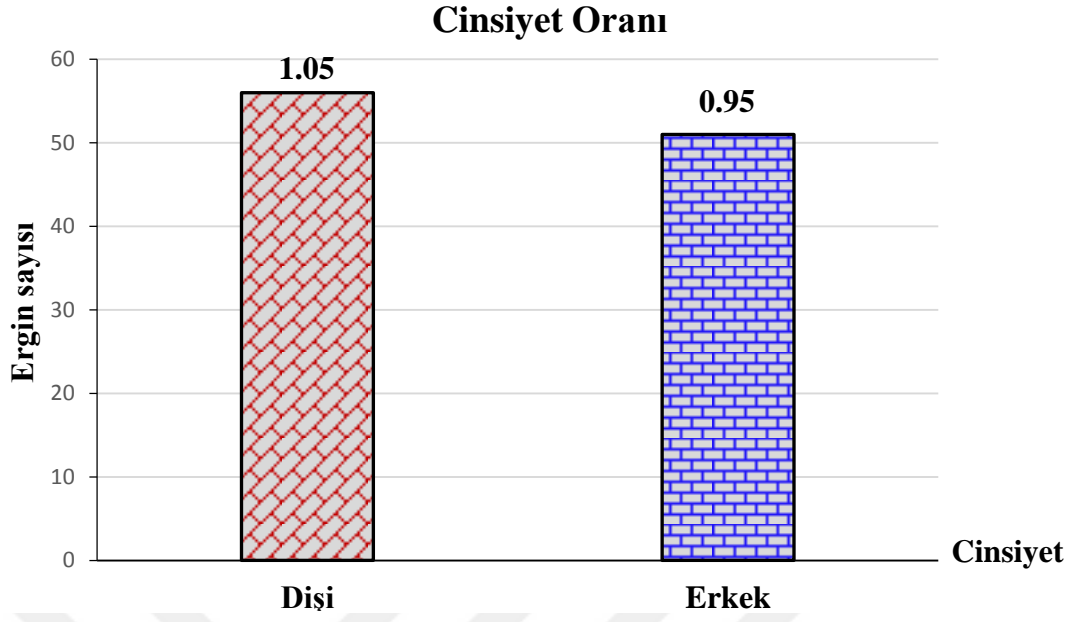
Çizelge 4.14 2012 yılında Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin çoğaltılması çalışmalarında laboratuvar koşullarında belirlenen prepupa ve pupa olma süreleri

Prepupa			Pupa		
Adet	Tarih	Süre (gün)	Adet	Tarih	Süre (gün)
16 adet	18.08-20.08	2	9 adet	20.08-01.09	12
15 adet	18.08-21.08	3	4 adet	20.08-02.09	13
17 adet	19.08-21.08	2	11 adet	21.08-02.09	13
11 adet	19.08-22.08	3	8 adet	21.08-03.09	14
			6 adet	21.08-04.09	15
			2 adet	21.08-05.09	16
			4 adet	22.08-02.09	11
			2 adet	22.08-03.09	12
			1 adet	22.08-04.09	13
59 adet		2,44±0,07	47 adet		13,15±0,19



Şekil 4.47 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin doğadan toplanan bireylerinden elde edilen erginlerin abdomen sonu görünüşleri

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile cinsiyet oranı 1,05:0,95 olarak saptanmıştır (Şekil 4.48).



Şekil 4.48 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin cinsiyet oranı

2013 yılı çalışmaları

Doğadan toplanan zararlı ile bulaşık ayçiçeklerinin kültüre alınması ile çalışmalara başlanılmıştır. Kültüre alınan larvalardan zararlının erginleri elde edilmiştir. Bu erginler Wilson (1990)'nın metoduna göre 19.08.2013 tarihinde pupadan yeni çıkış yapmış 1 günlük erginler 1 dişi+2 erkek olacak şekilde 5 l'lik fanuslara alınarak çiftleşmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

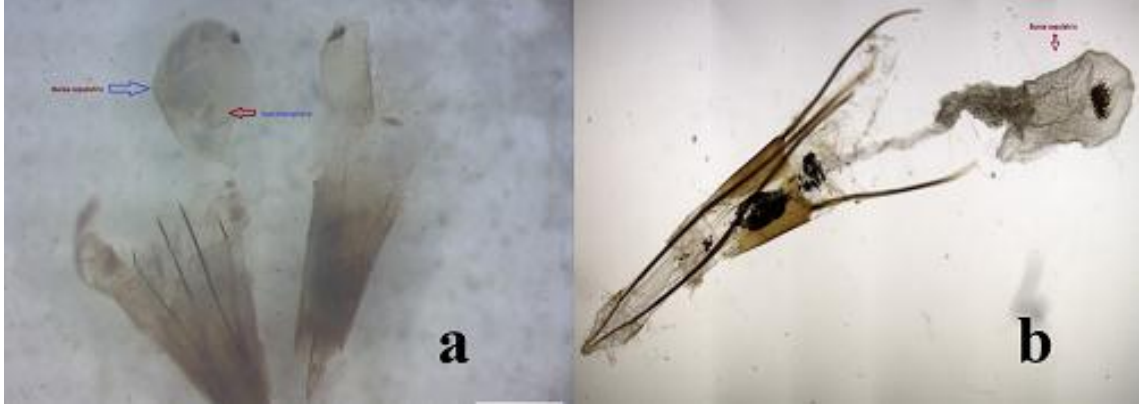
Çalışmada her bir fanus bir tekerrür olmak üzere 10 tekerrürlü olarak, 10 dişi + 20 erkek bireyden oluşan toplam 30 ergin birey ile deneme kurulmuştur. Çalışma $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 neme sahip iklim dolaplarında 16:8 fotoperiyotta üretilmiştir. Fanusların içerisine üzerine ayçiçeği poleni serpilmiş yağlı kağıt konularak yumurta bırakmaları için uygun ortam sağlanmıştır. Deneme günlük takip edilerek yumurta bırakıp bırakmadıkları kontrol edilmiş ancak yumurta bırakma işlemi gerçekleşmemiştir.

Denemenin günlük kontrollerine ait sonuçlar çizelge 4.15 de yer almaktadır. Çalışmadan sonuç alınamaması üzerine Prasifka (2014) tarafından modifiye edilmiş metoda göre çalışma yeniden tekrarlanmıştır. Bu amaçla 23.09.2013 tarihinde pupadan yeni çıkış yapmış 1 günlük erginler (27 ♀ + 23 ♂ toplam 50 ergin) toplu olarak 50 l'lik plastik kutuya alınarak çiftleşmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Çizelge 4.15 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında zararlının yumurtasını elde etmek için yapılan birinci denemenin sayım tarihleri ve sayım sonuçları

Tarih	Canlı-Ölü Birey	Yumurta sayısı	Açılan yumurta
20.08.2013	30-00	0	-
21.08.2013	30-00	0	-
22.08.2013	30-00	0	-
23.08.2013	27-03	0	-
24.08.2013	26-04	0	-
25.08.2013	19-11	0	-
26.08.2013	11-19	0	-
27.08.2013	09-21	0	-
28.08.2013	09-21	0	-
29.08.2013	06-24	0	-
30.08.2013	05-25	0	-
31.08.2013	00-30	0	-

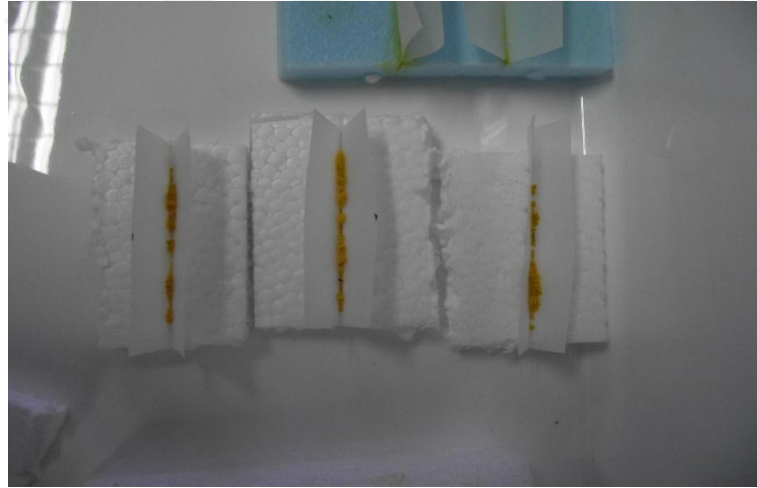
Daha sonra elde edilen erginlerden ikinci bir çalışmaya 27.09.2013 tarihinde başlanılmıştır. Bu ikinci çalışmada da yine 1 günlük erginler (19 dişi + 16 erkek toplam 35 ergin) toplu olarak 50 l'lik plastik kutuya alınarak çiftleşmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Çiftleşen dişinin bursa-copulatrix sperm ile dolu olmasından dolayı şişkin bir görünüme sahip iken çiftleşmemiş dişinin bursa-copulatrix sönük bir görünüme sahiptir (Şekil 4. 49.a,b).



Şekil 4. 49 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff))'nin bursa-copulatrix görüntüsü

a. çiftleşmiş, b. çiftleşmemiş

Çalışma ilk çalışmadan farklı olarak, $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 70 ± 5 neme sahip iklim odasında 14:10 fotoperiyotta ve 3000 ± 200 lüks ışık şiddetinde deneme yürütülmüştür. Plastik kutuların içerisine üzerine ayçiçeği poleni serpilmiş yağlı kağıtlar konularak yumurta bırakmaları için uygun ortam sağlanmıştır (Şekil 4.50).



Şekil 4.50 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yumurtasını elde etmek için kullanılan yumurtlama ortamı

Deneme günlük takip edilerek yumurta bırakıp bırakmadıkları kontrol edilmiş ve çalışmada yumurta tespit edilmiştir (Şekil 4.51). Elde edilen bu yumurtalar binoküler altında samur fırça ile alınarak 9 cm'lik petrilere aktarılmıştır.



Şekil 4.51 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yumurtasının görünüşü

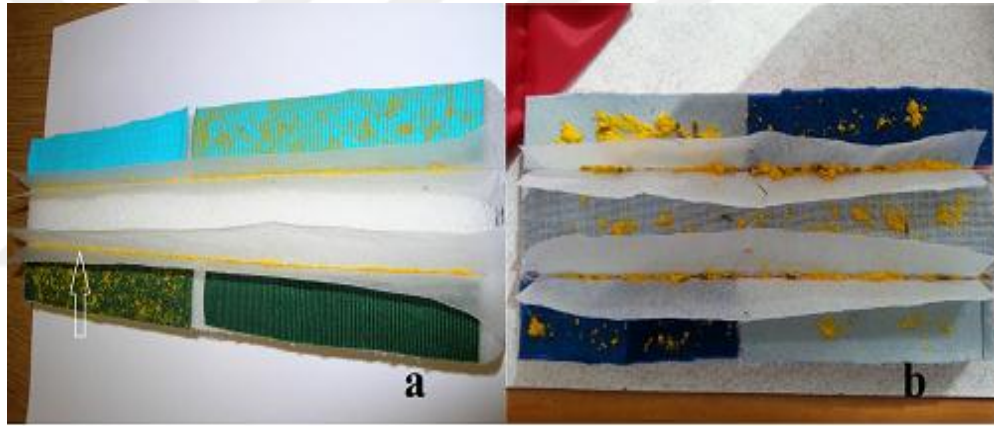
Elde edilen bu yumurtalar yeniden $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 70 ± 5 neme sahip iklim odasında 14:10 fotoperiyotta ve 3000 ± 200 lüks ışık şiddetine sahip ortama 50 l'lik plastik kutu içerisinde bırakılmışlardır. Çalışmada toplam 66 yumurta elde edilmiştir. Bu yumurtalar günlük olarak kontrol edilerek açılıp-açılmadıkları takip edilmiştir. Yumurtalarda açılma olmamıştır, bunun yumurtaların döllemsiz olarak bırakılması sebebiyle olduğu düşünülmektedir. Denemenin günlük kontrollerine ait sonuçlar Çizelge 4.16'da yer almaktadır.

Çizelge 4.16 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında ikinci ve üçüncü denemelerde elde edilen yumurta sayıları ve tarihleri

Tarih	Canlı-Ölü Birey (1)	Yumurta sayısı (1)	Canlı-Ölü Birey (2)	Yumurta sayısı (2)	Açılan yumurta
24.09.2013	50-00	-	-	-	-
25.09.2013	50-00	-	-	-	-
26.09.2013	43-07	1	-	-	0
27.09.2013	42-08	4	-	-	0
28.09.2013	32-18	8	35-00	-	0
29.09.2013	24-26	12	35-00	-	0
30.09.2013	14-36	11	32-03	-	0
01.10.2013	04-46	1	29-06	2	0
02.10.2013	01-49	0	25-10	5	0
03.10.2013	00-50	0	14-21	9	0
04.10.2013	-	-	08-27	11	0
05.10.2013	-	-	02-33	2	0
06.10.2013	-	-	00-35	0	0
Toplam	-	37	-	29	0

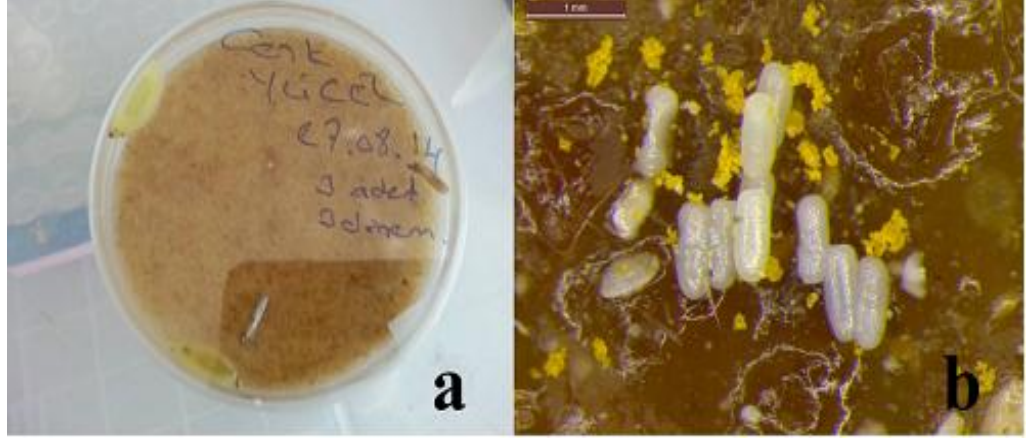
2014 yılı çalışmaları

Birinci çalışma; 05.08.2014 tarihinde başlanılmış ve toplam 18 adet ergin (11 dişi;7 erkek) kullanılmıştır. Çiftleşme ve beslenmeleri amacıyla 50 cm³'lük plastik fanusta 48 saat bekletilmişlerdir. Beslenmeleri amacıyla % 10'luk ballı su kullanılmıştır. 48 saatin sonunda 07.08.2014 tarihinde dişiler 20 cm³'lük farklı bir plastik fanusa aktarılmışlardır. Dişilerin yumurta bırakmaları için V şeklinde yağlı kağıt kullanılmıştır. Yağlı kağıdın üzerine ayçiçeği bitkilerinden toplanan polenler serpilme suretiyle bulaştırılarak dişilerin cezbedilmesi amaçlanmıştır. Yağlı kağıt günlük olarak değiştirilerek yumurta kontrolü yapılmıştır. Çalışma süresince yumurta elde edilememiştir. Çalışma 15.08.2014 tarihine kadar devam etmiştir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin laboratuvar çalışmalarında yumurtlama ortamları

İkinci çalışmaya 19.08.2014 tarihinde başlanılmış ve toplam 27 adet ergin (15 dişi ; 12 erkek) kullanılmıştır. Çiftleşme ve beslenmeleri amacıyla 50 l'lik plastik fanusta 48 saat bekletilmişlerdir. Beslenmeleri amacıyla 9 cm'lik petrilerde yapay besin ve ayçiçeği poleni kullanılmıştır (Şekil 4.54.a,b). 48 saatin sonunda 21.08.2014 tarihinde dişiler 50 l'lik farklı bir plastik fanusa aktarılmışlardır. Dişilerin yumurta bırakmaları için 9 cm'lik petriler içerisine yapay besin ve besinin üzerine polen serpilerek plastik kutu içerisine 3 adet bırakılmıştır. Yapay besin olan bu petriler günlük değiştirilerek yumurta kontrolü yapılmıştır. Çalışmada 48 adet yumurta elde edilmiştir.



Şekil 4.54 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yumurtaları

Yumurta olan petriler 25°C sıcaklık ve 65±5 nem ve 14:10 fotoperiyoda sahip iklim dolabına konularak günlük kontrollerle yumurtaların açılıp-açılmadığı kontrol edilmiştir. Çalışma süresince elde edilen yumurta sayılarına ait veriler çizelge 4.17'de yer almaktadır. Çalışma 02.09.2014 tarihine kadar izlenmiş ancak yumurtalardan larva çıkışı olmamıştır.

Çizelge 4.17 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurta takibinde ikinci çalışma

Tarih	Yumurtaların durumu								
	Yum. Sa	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün
22.08.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.08.2014	1	-	-	-	-	-	-	-	-
24.08.2014	3	-	-	-	-	-	-	-	-
25.08.2014	2	-	-	-	-	-	-	-	-
26.08.2014	26	-	-	-	-	-	-	-	-
27.08.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.08.2014	4	-	-	-	-	-	-	-	-
29.08.2014	10	-	-	-	-	-	-	-	-
30.08.2014	2	-	-	-	-	-	-	-	-
31.08.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.08.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.09.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Top. Yum					48 adet				

Üçüncü çalışmaya 08.09.2014 tarihinde başlanılmış ve toplam 22 adet ergin (10 dişi ; 12 erkek) kullanılmıştır. Çiftleşme ve beslenmeleri amacıyla 50 l'lik plastik kutuda 48 saat bekletilmişlerdir. Beslenmeleri amacıyla 9 cm'lik petrielerde suni besin ve ayçiçeği poleni kullanılmıştır. 48 saatin sonunda 10.09.2014 tarihinde dişiler 20 l'lik farklı bir plastik kutuya aktarılmışlardır. Plastik kutunun iç kısımlarına ayna yerleştirilerek, içerisinde yansıma sağlanarak erginlerin sayılarının fazla olduğu hissini oluşması sağlanılmaya çalışılmıştır. Dişilerin yumurta bırakmaları için 9 cm'lik petrieler içerisine yapay besin ve besinin üzerine polen serpilerek plastik kutu içerisine 3 adet bırakılmıştır. Yapay besin olan bu petrieler günlük değiştirilerek yumurta kontrolü yapılmıştır. Yumurta olan petrieler $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 65 ± 5 neme sahip iklim odasında bekletilerek günlük kontrollerle yumurtaların açılıp-açılmadığı kontrol edilmiştir (Şekil 4.55).



Şekil 4.55 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2014 yılında laboratuvar çalışmalarında üçüncü denemeye ait yumurtlama ortamı ve yumurta

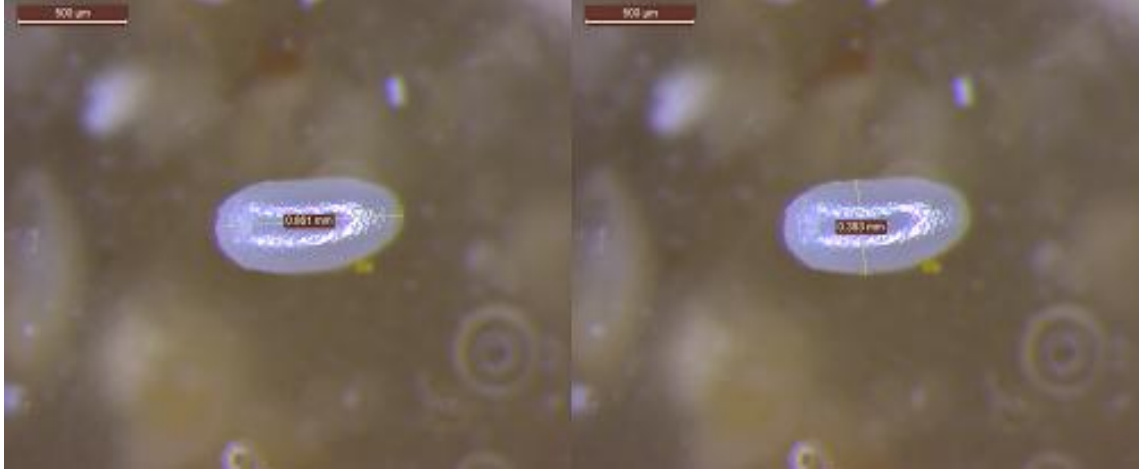
Çalışma süresince elde edilen 16 adet yumurta sayılarına ait veriler çizelge 4.18'de yer almaktadır. Çalışma 19.09.2014 tarihine kadar takibine devam edilmiş ancak yumurtalardan larva çıkışı olmamıştır.

Dişilerin yumurta bırakmaları için 9 cm'lik petriker içerisinde yapay besin ve besinin üzerine polen serpilerek plastik kutu içerisinde 5 adet bırakılmıştır. Yapay besin olan bu petriker günlük değiştirilerek yumurta kontrolü yapılmıştır. Yumurta olan petriker $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 60 ± 5 neme sahip normal oda koşullarında bekletilerek günlük kontrollerle yumurtaların açılıp-açılmadığı kontrol edilmiştir. Çalışma süresince elde edilen 13 adet yumurta sayılarına ait veriler çizelge 4.19'da yer almaktadır. Çalışma 03.10.2014 tarihine kadar devam etmiştir.

Çizelge 4.19 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurta takibinde dördüncü çalışma

Tarih	Yumurtaların durumu								
	Yum.	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün
26.09.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.09.2014	4	-	-	-	-	-	-	-	-
28.09.2014	2	-	-	-	-	-	-	-	-
29.09.2014	1	-	-	-	-	-	-	-	-
30.09.2014	2	-	-	-	-	-	-	-	-
01.10.2014	4	-	-	-	-	-	-	-	-
02.10.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.10.2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Top. Yum	13 adet								

2014 çalışmaları süresince 4 kez deneme yapılmış ancak bunların hiçbirinde yumurtalardan larva elde edilememiştir. 2014 yılında yapılan çalışmalarda toplam 77 adet yumurta elde edilmiştir. (Şekil 4.57).



Şekil 4.57 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2014 yılında laboratuvar çalışmalarında elde edilen yumurtaların ölçülendirilmesi

2015 yılı çalışmaları

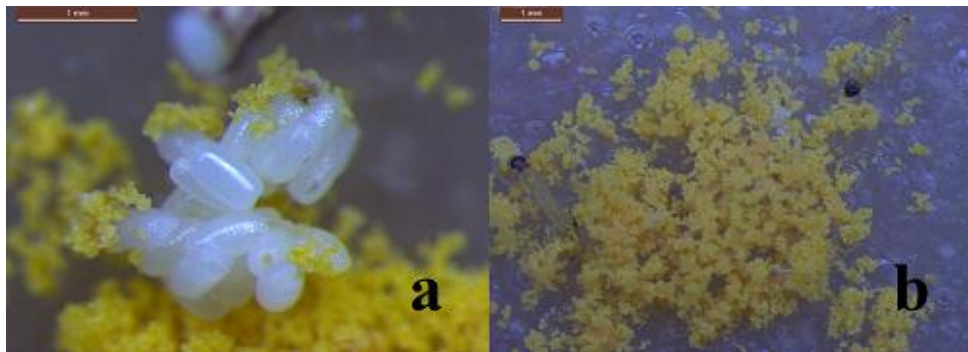
Güvenin birinci dölüne ait erginler tuzaklarda tespit edilmeye başlanılmasını takiben temmuz ayının ikinci yarısından itibaren ayçiçeklerinde tespit edilen larvalar araziden toplanarak laboratuvarında kültüre alınmışlardır. Bu larvalardan elde edilen erginler ile biyoloji çalışmalarına başlanılmıştır.

Birinci çalışma; Çalışmaya 22.07.2015 tarihinde araziden toplanan larvaların beslenmeleri amacıyla yapay besin ortamına aktarılmaları ile çalışmaya başlanılmıştır. Bu ilk çalışmada doğadan toplam 92 adet larva toplanmış ve bu larvalardan 64 adeti başarılı bir şekilde yapay besin ortamına aktarılmıştır. Besin ortamında beslenen larvalar olgun larva dönemine geçmeleri ile beraber zemininde steril toprak olan plastik fanuslara konularak pupa olmaları sağlanmıştır. Pupalardan 45 adeti ergin olarak elde edilmiş ve bunların ise 35 adeti (18 ♀;17 ♂) ise çalışmada kullanılmıştır (10 adeti (6 ♀;4 ♂) beslenme ortamında ölmüştür). Çıkış yapan erginler beslenmeleri amacıyla 15 litrelik plastik kutuda 24 saat bekletilmiş, bunu müteakip enstitü bahçesinde bulunan kafese aktarılarak çiftleşmeleri için 24 saat bekletilmişlerdir. Çalışmada yer alan 12 adet dışıdan toplam 52 adet yumurta elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojisini belirleme çalışmalarında yumurtadan çıkışın izlenmesi birinci çalışma

Tarih	Yumurtaların açılma durumu								
	Yumurta	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün
19.08.2015	23	-	-	-	-	12	-	-	-
20.08.2015	4	-	-	-	-	-	-	-	-
21.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.08.2015	4	-	-	-	-	-	-	-	-
25.08.2015	2	-	-	-	-	-	-	-	-
26.08.2015	8	-	-	-	-	2	-	-	-
27.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.08.2015	7	-	-	1	1	-	-	-	-
30.09.2015	4	-	-	-	-	-	-	-	-
31.08.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.09.2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Top. Yum						52 adet			

Elde edilen toplam 52 adet yumurtadan 19.08.2015 tarihinde bırakılan 23 adet yumurtadan aynı dişi tarafından bırakılan 15 yumurtadan 12 tanesi 24.08.2015 tarihinde 5 günlükken açılmıştır (Şekil 4.58.a,b).



Şekil 4.58.a. Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yumurtası, b. yumurtadan yeni çıkmış birinci dönem larvaları

Çıkan bu larvalar önce kendi yumurta artıkları ile daha sonra ayçiçeği poleni beslenmişlerdir. Birinci larva döneminin sonuna doğru larvalar özellikle polenlerin yığın olarak bulunduğu kısımlardan besin ortamına aşağı yönlü galeri açarak yapay besin ile beslenmişlerdir. Bu dönemde larvaların vücut ölçümlerini yapmak amacıyla 2 adet larva beslendiği galeriden çıkartılarak görüntüleme programı ile ölçülendirilmesi yapılmıştır. Ancak bu larvalar daha sonra stresten dolayı beslenme sıkıntısı çekmişlerdir. Günlük kontrolleri yapılan bu larvalar 27.08.2015 tarihinde 5 adet, 28.08.2015 tarihinde ise 4 adet 2.dönem larva olmuşlardır (Şekil 4.59) İkinci çalışmada yüksek sayıda larva ve ergin elde edilmesi sebebiyle birinci çalışma sonlandırılarak ikinci çalışmaya devam edilmiştir.



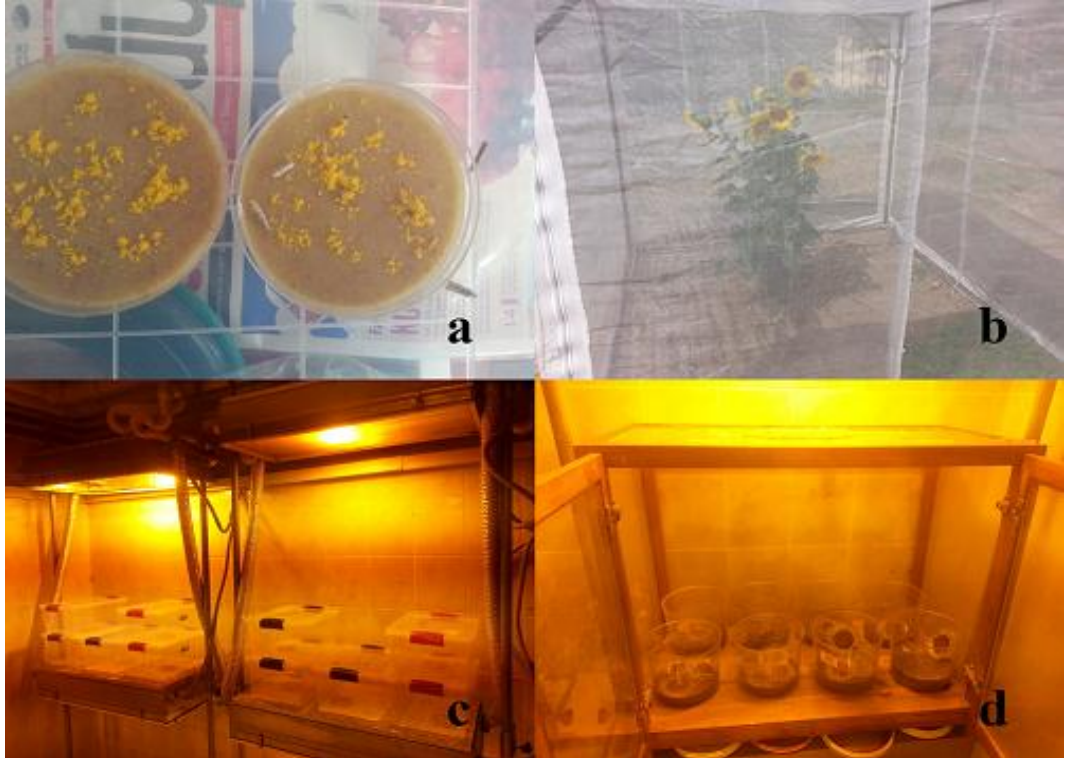
Şekil 4.59 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin ikinci dönem larvaları

İkinci çalışmaya 20-26.08.2015 tarihinde doğadan Avrupa ayçiçeği güvesinin üçüncü dölüne ait larvalardan oluşan bu çalışmada araziden getirilen toplam 312 adet larva toplanmış ve bu larvalardan 243 adeti başarılı bir şekilde besin ortamına aktarılmıştır (Şekil 4.60). Larvalar sağlıklı olanları önceden hazırlanmış besin ortamlarına aktararak beslenmeleri ve gelişimlerini tamamlamaları amacıyla $24 \pm 1^{\circ} \text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı neme sahip iklim dolabına aktarılmışlardır. Besin ortamında beslenen larvalar olgun larva dönemine geçmeleri ile beraber zemininde steril toprak olan plastik fanuslara konularak pupa olmaları sağlanmıştır.



Şekil 4.60 Doğadan toplanan Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*) larvalarının besin ortamına aktarılması

Kültüre alınan larvaların ergin olmalarıyla beraber günlük çıkış yapan erginler ilk etapta 24 saat beslenmeleri için içerisinde % 10 bal-su karışımı olan 50 litrelik plastik kutulara aktarılmıştır. 24 saat süreyi takiben enstitü bahçesinde bulunan kafese aktarılarak 48 saat süreyle çiftleşmeleri için erkek ve dişiler aynı kafes içerisinde tutulmuşlardır (Şekil 4.61.a-d).



Şekil 4.61 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin laboratuvar ortamında çoğaltılması çalışmalarında kullanılan ortamlar

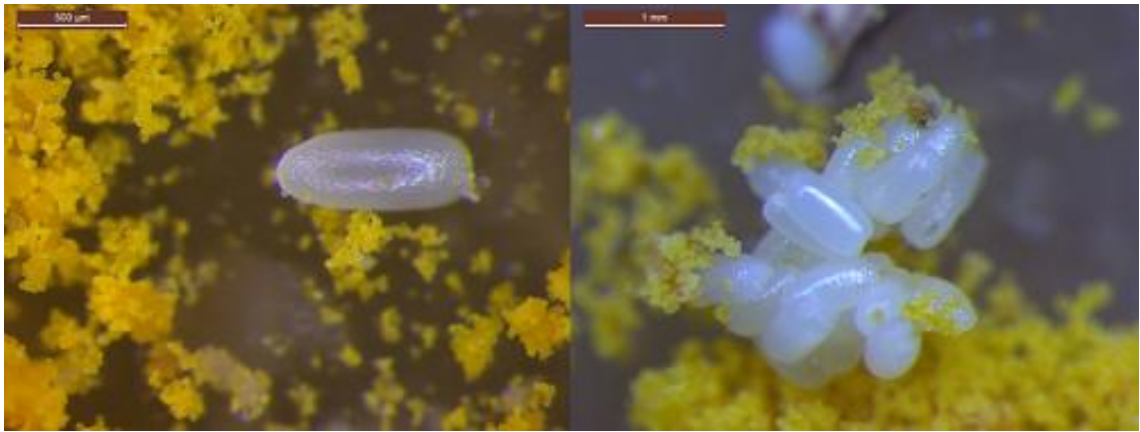
a. besin ortamı, b. çiftleşme için kafes ortamı, c. erginlerin yaşam ortamı, d. prepupa ile pupa ortamı

72 saatlik bu uygulamadan sonra dişi bireyler erkeklerden ayrılarak tek tek 15 litrelik plastik kutulara aktarılmışlardır. Dişilerin beslenmeleri için pamuk fitiline emdirilmiş % 10'luk bal-su eriyiği ortama konulmuştur. Dişiler günlük takip edilerek (ilk kontrol 09.00, ikinci kontrol 17.00) yumurtlama durumları takip edilmiştir. Diğer önceki çalışmalara göre yüksek sayıda yumurta alınması ve bu yumurtaların açılmasında ergin bireylerin kafeste daha uzun tutulmalarının (48 saat) neden olduğu ve bu şekilde çiftleşmenin gerçekleştiği düşünülmektedir. Biyoloji çalışmaları bu yumurtaların elde edilmesi ve yumurtaların açılmaya başlaması ile başlanılmıştır. Çalışmalara 129 adet yumurta ile başlanılmış ve günlük olarak yumurta açılımı, larva gelişimleri kaydedilmiştir. Bu çalışmaya ait veriler EK V'de yer almaktadır.

4.2.3 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında morfolojisi çalışmaları

Yumurta

Çalışmada yumurtadan itibaren morfolojik dönemlerin ölçümleri alınmıştır. Zararlının yumurtasının $0,866 \pm 0,007$ (min. 0,771 – max. 0,971) boyunda, $0,398 \pm 0,004$ (min: 0,363 mm - max: 0,442 mm) eninde ve eliptik silindir şeklinde olup parlak beyaz renkli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.62).



Şekil 4.62 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin yumurtası

Yumurtalar binoküler ile ölçümlenmeleri yapılmıştır (30 adet). Ölçümlere ait veriler çizelge 4.21’de yer almaktadır.

Çizelge 4.21 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin yumurtalarının boy ve en ölçüleri (mm)

Adet	Boy	En	Adet	Boy	En	Adet	Boy	En
1	0,889	0,382	11	0,862	0,424	21	0,871	0,414
2	0,903	0,444	12	0,901	0,425	22	0,806	0,395
3	0,861	0,384	13	0,871	0,412	23	0,845	0,397
4	0,780	0,394	14	0,916	0,405	24	0,827	0,413
5	0,902	0,393	15	0,971	0,400	25	0,888	0,365
6	0,852	0,392	16	0,890	0,434	26	0,854	0,378
7	0,829	0,412	17	0,880	0,380	27	0,906	0,392
8	0,849	0,431	18	0,863	0,402	28	0,771	0,363
9	0,865	0,387	19	0,915	0,386	29	0,842	0,367
10	0,869	0,427	20	0,864	0,400	30	0,873	0,382

Boy $0,866 \pm 0,007$, En $0,398 \pm 0,004$

Zararlının larvaları günlük takibi yapılmış ve her bir döneminin ölçülendirmesi yapılmıştır (Şekil 4.63).



Şekil 4.63 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin larvası

H.nebulellum larva dönemine ait ölçülendirmeler yapılarak veriler kaydedilmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin larva dönemlerine ait ölçümlerde elde edilen değerler

Adet	Larva Dönemleri														
	Larva ₁			Larva ₂			Larva ₃			Larva ₄			Larva ₅		
	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)
1	1,980	0,181	0,031	3,308	0,434	0,234	6,425	0,578	1,144	7,780	0,729	2,349	14,004	1,492	5,940
2	1,302	0,277	0,030	3,190	0,428	0,242	4,540	0,552	0,984	7,694	0,835	2,457	12,913	1,354	5,721
3	1,780	0,205	0,034	3,208	0,408	0,226	5,851	0,497	1,056	7,154	0,832	2,432	12,326	1,226	5,328
4	1,052	0,238	0,031	2,803	0,452	0,182	4,190	0,461	0,947	7,521	0,787	2,110	10,682	1,186	5,230
5	2,085	0,227	0,031	2,816	0,495	0,147	4,681	0,545	0,963	8,722	0,795	2,581	12,544	1,211	5,821
6	2,051	0,198	0,029	3,180	0,416	0,198	5,027	0,563	0,971	8,332	0,721	2,011	13,870	1,334	5,823
7	1,401	0,202	0,030	3,601	0,442	0,238	5,133		1,142	8,414	0,751	1,933	13,478	1,309	5,284
8	1,359		0,029	3,582		0,209	5,342		1,212	8,073	0,704	1,912	13,631	1,211	5,412
9	1,413		0,031	2,684		0,163	4,857		0,966	7,923	0,716	2,446	12,398	1,214	5,596
10	1,854		0,032	2,819		0,187	4,203		0,898	7,121		2,410	12,438	1,226	5,324
11	1,792		0,033	2,255		0,155	5,974		1,231	8,826		2,261	14,989	1,249	5,637
12	1,542		0,028	2,308		0,146	5,130		1,205	8,766		2,107	13,591	1,254	5,511
13	1,637		0,034	2,467		0,112	4,615		1,055	7,365		2,567	10,932	1,343	5,288
14	1,388		0,029				4,377		1,024	7,685		2,640	10,145	1,130	5,883
15	1,824		0,029				6,210		1,233	7,242		2,234	10,044	1,199	5,722
16	1,647		0,030				5,428		0,985	7,568		2,075	13,009	1,210	5,341
17							6,026		1,169	7,374		1,942	10,535	1,248	5,746
18							5,161		1,197	7,388		1,860	11,962	1,215	5,570
19							4,930		1,051	7,996		1,958	13,174	1,323	5,643
20							5,210		1,136	7,822		2,074	12,541	1,246	5,822
21							5,331		1,108	7,208		2,245	14,057	1,254	5,848
22							6,103		1,238	8,255		2,501	11,820	1,275	5,551
23							4,201		0,963	7,892		2,362	14,113	1,119	5,438
24							4,876		0,951	7,584		2,127	13,201	1,071	5,837
25							4,583		1,142	8,221		2,228	12,436		5,909
26										8,076		2,309	10,648		5,487
27										7,957		2,476	11,411		5,479
28										7,689		1,892	11,979		5,558
29										8,448		1,917	12,209		5,602

Çizelge 4.22 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin larva dönemlerine ait ölçümlerde elde edilen değerler (Devam)

Adet	Larva Dönemleri														
	Larva ₁			Larva ₂			Larva ₃			Larva ₄			Larva ₅		
	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)
30										8,339		2,259	11,875		5,498
31										8,116		2,541	12,327		5,547
32													11,145		5,461
33													13,591		5,377
34													12,146		5,618

Çizelge 4.23 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin larva dönemlerine ait boy, ağırlık ve baş kapsülü ölçülendirilmesinde elde edilen ortalama değerler (mm)

Larva Dönemleri	n	Ortalama±Std.hata (Min – Max)		
		Boy (mm)	Baş kapsülü (mm)	Ağırlık (g)
Larva ₁	16	1,64±0,11 1,05-2,09	0,22±0,006 0,18-0,28	0,031±0,005 0,028-0,034
Larva ₂	13	2,94±0,12 2,26-3,60	0,37±0,007 0,35-0,41	0,188±0,011 0,112-0,242
Larva ₃	24	5,14±0,426 4,19-6,43	0,55±0,01 0,49-0,59	1,079±0,021 0,898-1,238
Larva ₄	30	7,89±0,216 7,12-8,83	0,80±0,009 0,70-0,86	2,232±0,042 1,86-2,64
Larva ₅	34	12,42±0,341 10,04-14,99	1,25±0,018 1,07-1,49	5,584±0,035 5,23-5,94

Zararlıının larvaları beyazımsı gri renkte olup üzerinde boyuna kırmızımsı-kahverenkli bantlar bulunmaktadır. Larvaların deri değiştirmesini müteakip her larva dönemi için lme işlemi tekrarlanmıştır. Ölçümlerde larva dönemlerinde larvanın boyu, baş kapsülü ve ağırlıklarına ait ortalamalar izelge 4.23’de yer almaktadır. Zararlıının prepupa döneminde larvanın rengi değişerek yeşilimsi morumsu bir renk almaktadır. Prepupa dönemi takip edilerek fotoğrafları çekilmiştir (şekil 4.64).



şekil 4.64 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin prepupa ve pupası

Zararlıının pupası sarımsı kahverenkli olup pupa döneminde ait ölçümler yapılarak veriler kaydedilmiştir (izelge 4.24).

Çizelge 4.24 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin pupa döneminde ait ölçümlerde elde edilen veriler (mm)

Adet	Boy	En	Adet	Boy	En
1	8,929	2,214	11	9,117	2,384
2	9,081	2,349	12	9,709	2,301
3	9,238	2,345	13	9,930	2,198
4	10,539	2,717	14	9,618	2,442
5	9,756	2,538	15	11,332	2,391
6	9,783	2,601	16	9,131	2,463
7	8,942	2,267	17	9,518	2,302
8	9,560	2,335	18	8,553	2,143
9	9,948	2,386	19	9,753	2,427
10	10,305	2,665	20	9,438	2,472
boy 9,61±0,141 mm, en 2,40±0,043 mm					

Zararlının pupasının ortalama boyu $9,61\pm 0,141$ mm (min: 8,55 mm - max: 11,33 mm), eni ise ortalama $2,40\pm 0,043$ mm (2,14 mm - 2,72 mm) olarak tespit edilmiştir.

Avrupa ayçiçeği güvesinin erginleri grimsi renkte kanatlara sahip olup ön kanatlarının üzerinde dört adet nokta şeklinde leke vardır. Alt kanatları beyazımsı gri renkli olup alt kısmı saçaklı bir görünümdedir. Erginlerin vücutları ince uzun gri renkte olup abdomen kısmında altın renginde pullar bulunmaktadır (Şekil 4.65.a,b).



Şekil 4.65 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin erginleri

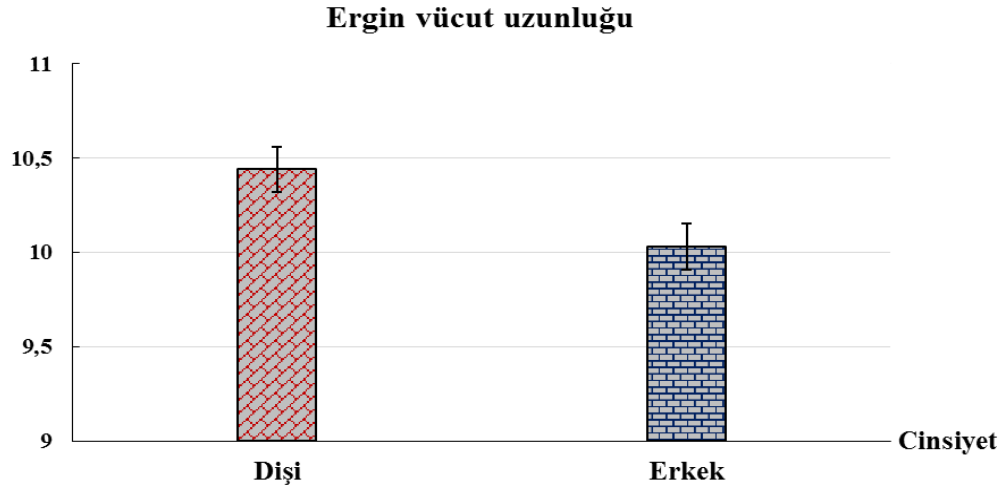
a. dişi, b. erkek

Çalışmalarda elde edilen erginlerin vücut uzunlukları(baş kısmından abdomen sonuna kadar olan kısmının) ölçümü yapılmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin morfolojisini belirleme çalışmalarında zararlının erginlerinin eşey olarak vücut ölçüleri

Dişi (35 birey)				Erkek (33 birey)			
10,55	11,10	10,78	10,24	10,19	9,86	7,72	10,21
11,58	10,36	9,74	10,56	10,86	9,40	10,21	10,36
11,25	9,11	10,03	10,25	11,30	10,23	9,72	10,73
11,62	8,46	9,6	10,65	9,47	10,43	10,07	10,4
10,30	10,05	10,09	10,92	10,71	9,82	10,02	9,24
11,07	10,45	10,68	9,84	10,11	10,06	9,36	9,54
12,05	10,82	10,53	10,21	9,60	10,47	9,41	10,33
10,36	9,99	10,72	10,83	10,96	10,47	9,76	
10,71	9,90	9,91		9,96	10,21	9,86	
10,44±0,12 mm				10,03±0,11 mm			

Erginlerin binoküler ile yapılan ölçümlenmesi sonucunda dişilerin vücut uzunluğu $10,44 \pm 0,69$ mm ve erkeklerin vücut uzunluğu ise $10,03 \pm 0,65$ mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.66)



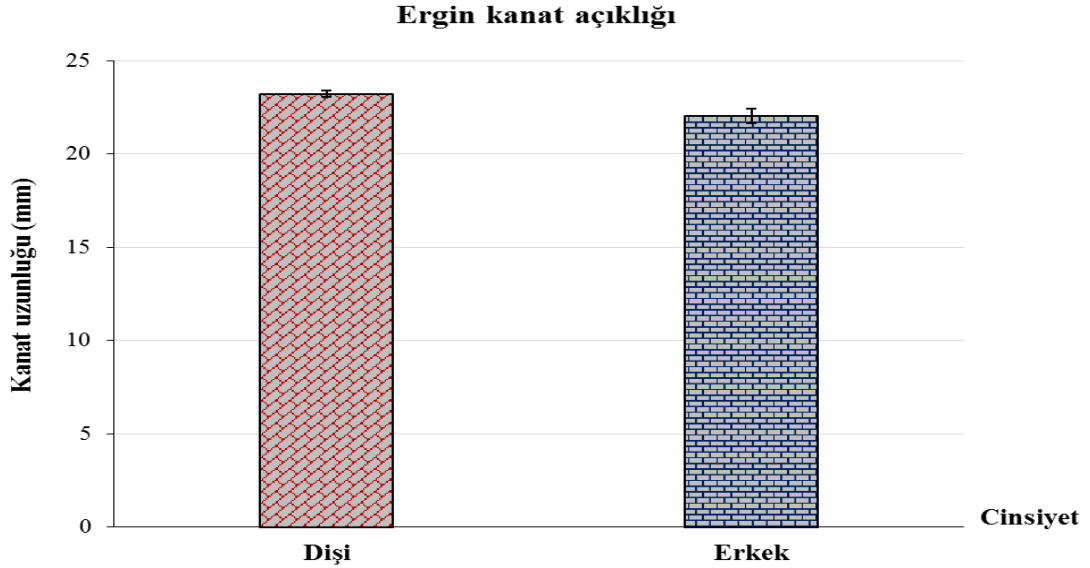
Şekil 4.66 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin morfolojisini belirleme çalışmalarında zararlının ergin vücut ölçüleri

Zararlının erginlerin kanat açıklığı ölçülerek erkek ve dişi bireylerin ortalama kanat açıklığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin kanat açıklıklarının verileri (mm)

Dişi		Erkek		Dişi		Erkek	
Adet	Kanat	Adet	Kanat	Adet	Kanat	Adet	Kanat
1	23,344	11	23,509	11	24,036	11	23,489
2	24,129	12	22,863	12	21,736	12	24,919
3	23,345	13	22,589	13	24,036	13	22,83
4	24,07	14	23,187	14	20,158	14	23,215
5	22,811	15	22,464	15	22,139	15	21,389
6	23,047	16	23,582	16	21,566	16	20,013
7	21,283	17	24,65	17	20,312	17	18,431
8	23,355	18	23,513	18	23,307	18	21,379
9	23,389	19	23,208	19	23,289	19	20,871
10	23,344	20	22,782	20	24,036	20	21,344

Dişi bireylerin kanat açıklığı ortalama $23,22 \pm 0,16$ mm (min: 21,28 ; max: 24,65) iken erkek bireylerin kanat açıklığı ortalama $22,02 \pm 0,38$ mm (min: 18,43 ; max: 24,92) olarak bulunmuştur (Şekil 4.67).



Şekil 4.67 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin dişi (a) ve erkek (b) erginlerinin kanat açıklıkları

Ergin olan bireyler ilk etapta tek tek 15 litrelik plastik kutulara aktarılarak beslenmeleri için 24 saat bekletilmişlerdir. Bunu müteakip bir erkek bir dişi olacak şekilde 50 litrelik plastik kutulara aktarılarak çiftleşmeleri için 48 saat bu ortamda tutulmuşlardır. Çiftleşme periyodunu takiben tüm bireyler ayrı ayrı olarak 15 litrelik plastik kutulara aktarılmışlardır. Dişi bireylerin yaşam süreleri, yumurta bırakma davranışları ile yumurta sayıları günlük olarak takip edilerek kaydedilmiştir. Dişi ve erkek erginlere ait veriler ek V ve VI’da yer almaktadır. Ek V incelendiğinde 36 adet dişi bireyden 31 adet dişisi yumurta bırakırken 5 adet dişinin ise yumurtlamadığı gözlenmiştir.

4.2.4 Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında biyolojisi ve yaşam çizelgesinin oluşturulması

Avrupa ayçiçeği güvesinin biyolojisini belirlemeye yönelik 2015 yılında yapılan çalışmada zararlının laboratuvar ortamında ($24 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı neme; 14:10 fotoperiyot) yumurtadan başlanarak tüm biyolojik evreleri günlük takibi yapılarak

gelişme süreleri belirlenmiştir. Zararlının ergin dönemi takibinde çiftleşme, yumurtlama, bırakılan günlük ve toplam yumurta sayısı gibi veriler belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler ile İki cinsiyet yaşam teorisine göre (Chi and Liu 1985; Chi 1988) Two-sex programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda Avrupa ayçiçeği güvesinin yaşam çizelgesi oluşturulmuştur. Zararlının biyolojik dönemlerine ait gelişme süreleri ile her dönemin hayatta kalma yüzdelere ait veriler çizelge 4.27’de yer almaktadır.

Çizelge 4.27 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin biyolojik dönemlerinin $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde gelişme süreleri (gün)

Dönem	Gelişme süresi (gün)		Ortalama±Std.Hata		Erkek	n	Canlı kalma (%)
	Tüm bireyler	n*	Dişi	n			
Yumurta	2,88±0,07	129	2,89±0,14	36	2,87±0,14	39	100
Larva ₁	3,07±0,06	121	3,03±0,12	36	3,26±0,10	39	93,80
Larva ₂	3,20±0,06	113	3,17±0,11	36	3,18±0,10	39	87,60
Larva ₃	3,63±0,07	110	3,58±0,12	36	3,74±0,14	39	85,27
Larva ₄	3,88±0,08	108	3,75±0,13	36	4,00±0,14	39	83,72
Larva ₅	4,17±0,10	105	4,08±0,16	36	4,26±0,15	39	81,40
Prepupa	2,02±0,07	82	2,06±0,12	36	2,03±0,09	39	63,57
Pupa	11,87±0,15	75	11,81±0,20	36	11,92±0,22	39	58,14
Ergin	15,23±0,83	75	15,86±1,27	36	14,64±1,10	39	58,14
Toplam Ömür	36,82±1,56	129	50,22±1,28	36	49,90±1,21	39	-

* n: birey sayısı

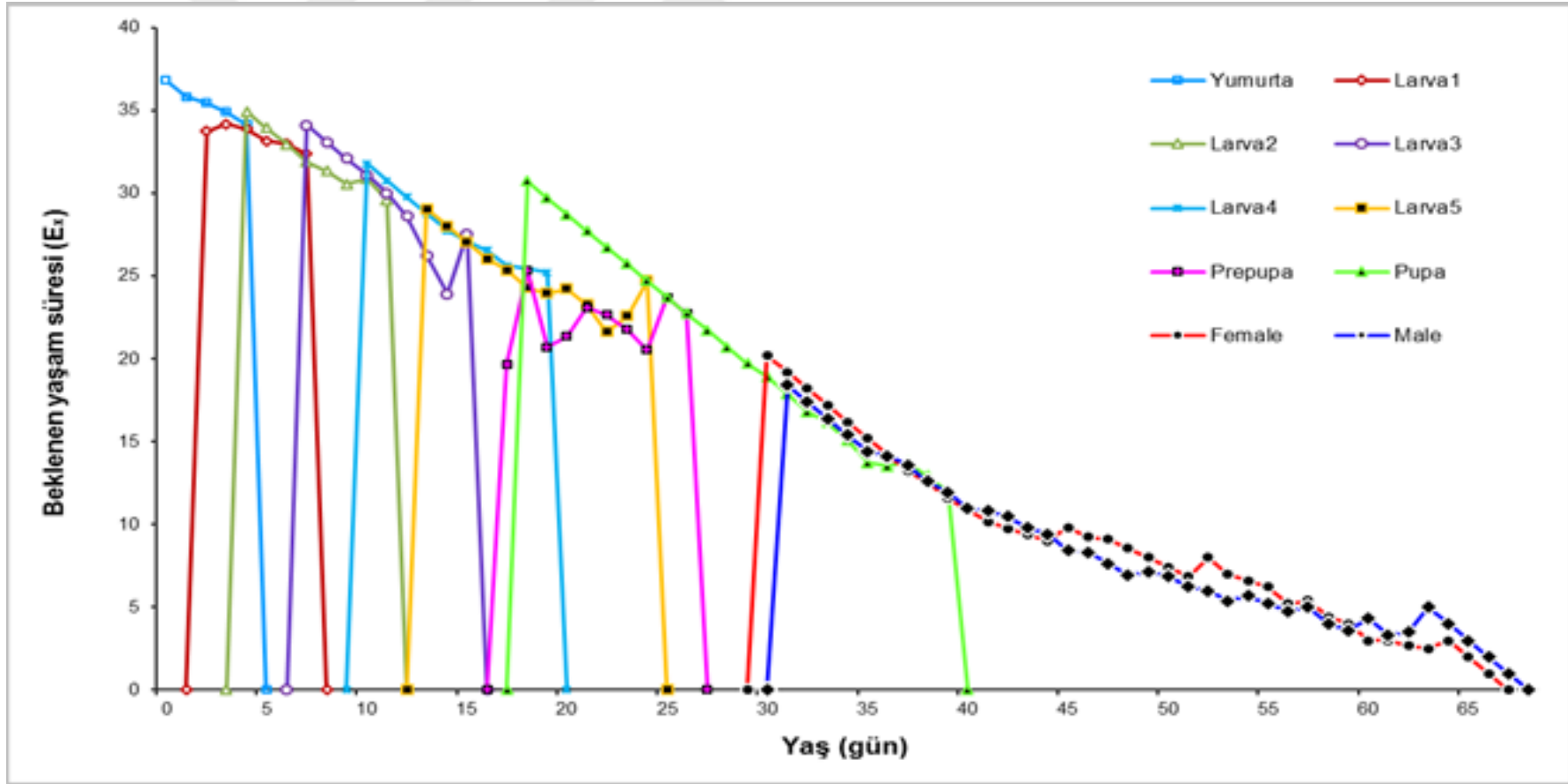
Ortalama döl süresi 43,73 gün olarak gerçekleşirken dişi erginlerde ortalama ömür 15,86 gün iken erkek erginlerin ortalama ömrü 14,64 gün olarak belirlenmiştir. Ergin döneminin her iki cinsiyet içinde ortalama 15,23 gün olarak gerçekleşirken, ergin öncesi süre her iki cinsiyet için ortalama 34,83 gün olarak gerçekleşmiştir. Dişi ve erkek bireylerin tüm dönemlerine ait gelişme süreleri arasında fark olup olmadığına yönelik iki cinsiyet arasında t-testi uygulanarak karşılaştırma yapılmıştır (Çizelge 4.28).

Karşılaştırma sonucunda cinsiyetler arasında gelişme süreleri olarak fark olmadığı tespit edilmiştir

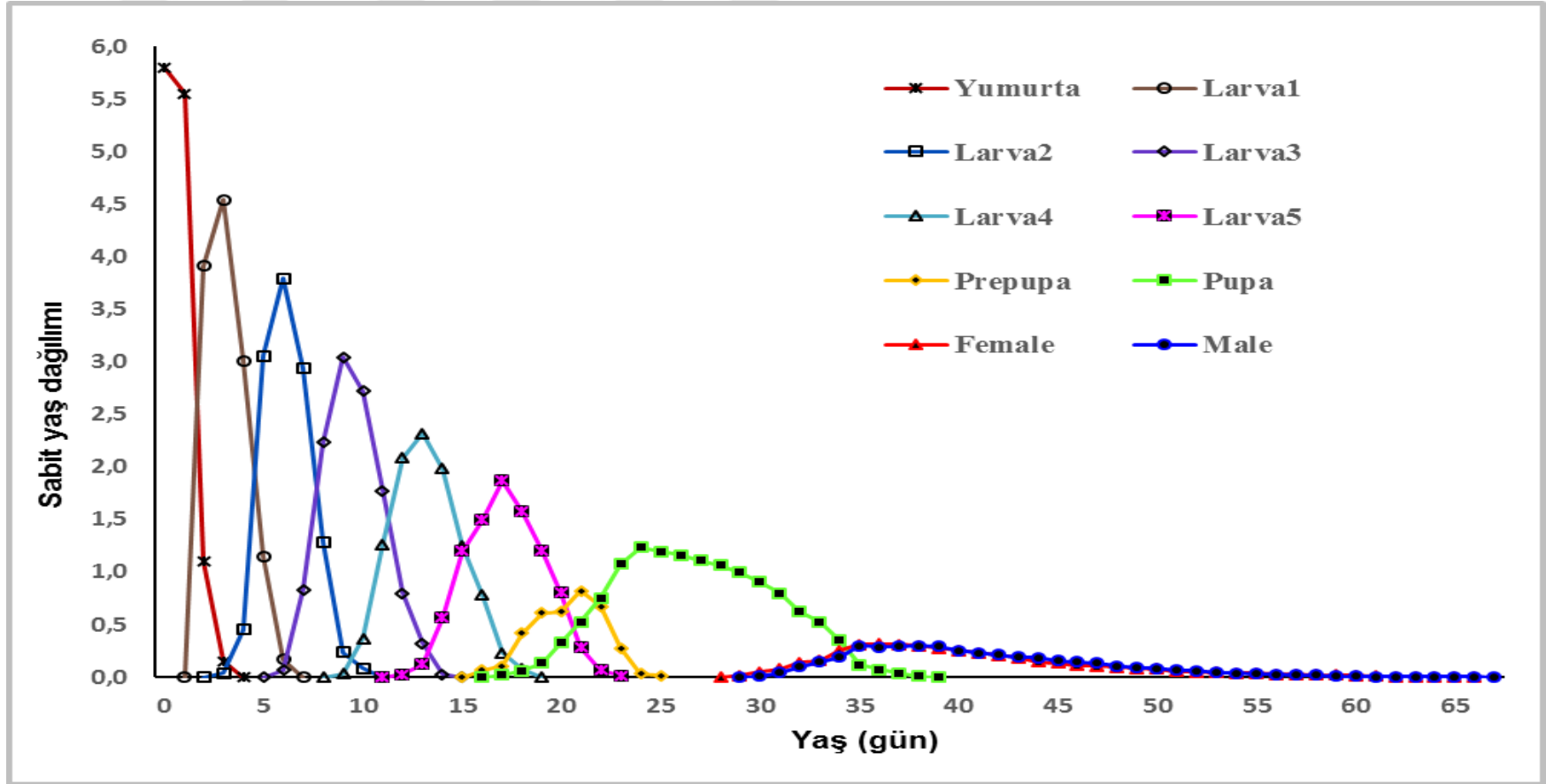
Çizelge 4.28 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemlerinin $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde gelişme sürelerinin (gün) cinsiyetler arası karşılaştırılması

Dönemler	Gelişme süresi (gün)		Ortalama \pm Std.hata (Min - Max)	t-testi
	Cinsiyet	n		
Yumurta	Dişi	36	2,89 \pm 0,14	t=0,086; p=0,932 ; df=73
	Erkek	39	2,87 \pm 0,14	
Larva ₁	Dişi	36	3,03 \pm 0,12	t=1,485; p=0,142 ; df=73
	Erkek	39	3,26 \pm 0,10	
Larva ₂	Dişi	36	3,17 \pm 0,11	t=0,088; p=0,930 ; df=73
	Erkek	39	3,18 \pm 0,10	
Larva ₃	Dişi	36	3,58 \pm 0,12	t=0,891; p=0,376 ; df=73
	Erkek	39	3,74 \pm 0,14	
Larva ₄	Dişi	36	3,75 \pm 0,13	t=1,272; p=0,207 ; df=73
	Erkek	39	4,00 \pm 0,14	
Larva ₅	Dişi	36	4,08 \pm 0,16	t=0,786; p=0,434 ; df=73
	Erkek	39	4,26 \pm 0,15	
Prepupa	Dişi	36	2,06 \pm 0,12	t=0,199; p=0,843 ; df=73
	Erkek	39	2,03 \pm 0,09	
Pupa	Dişi	36	11,81 \pm 0,20	t=0,399; p=0,691 ; df=73
	Erkek	39	11,92 \pm 0,22	
Ergin	Dişi	36	15,86 \pm 1,27	t=0,728; p=0,469 ; df=73
	Erkek	39	14,64 \pm 1,10 (4,00-29,00)	

Çalışma ile zararlının biyolojik dönemlerinin beklenen yaşam süreleri ve sabit yaş dağılımları belirlenmiştir (Şekil 4.68-4.69). Her iki şekil incelendiğinde dişi ve erkek erginlerin gelişme sürelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.68 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemlerinin 24 ± 1 C sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde morfolojik dönemler için beklenen yaşam süreleri (E_x)



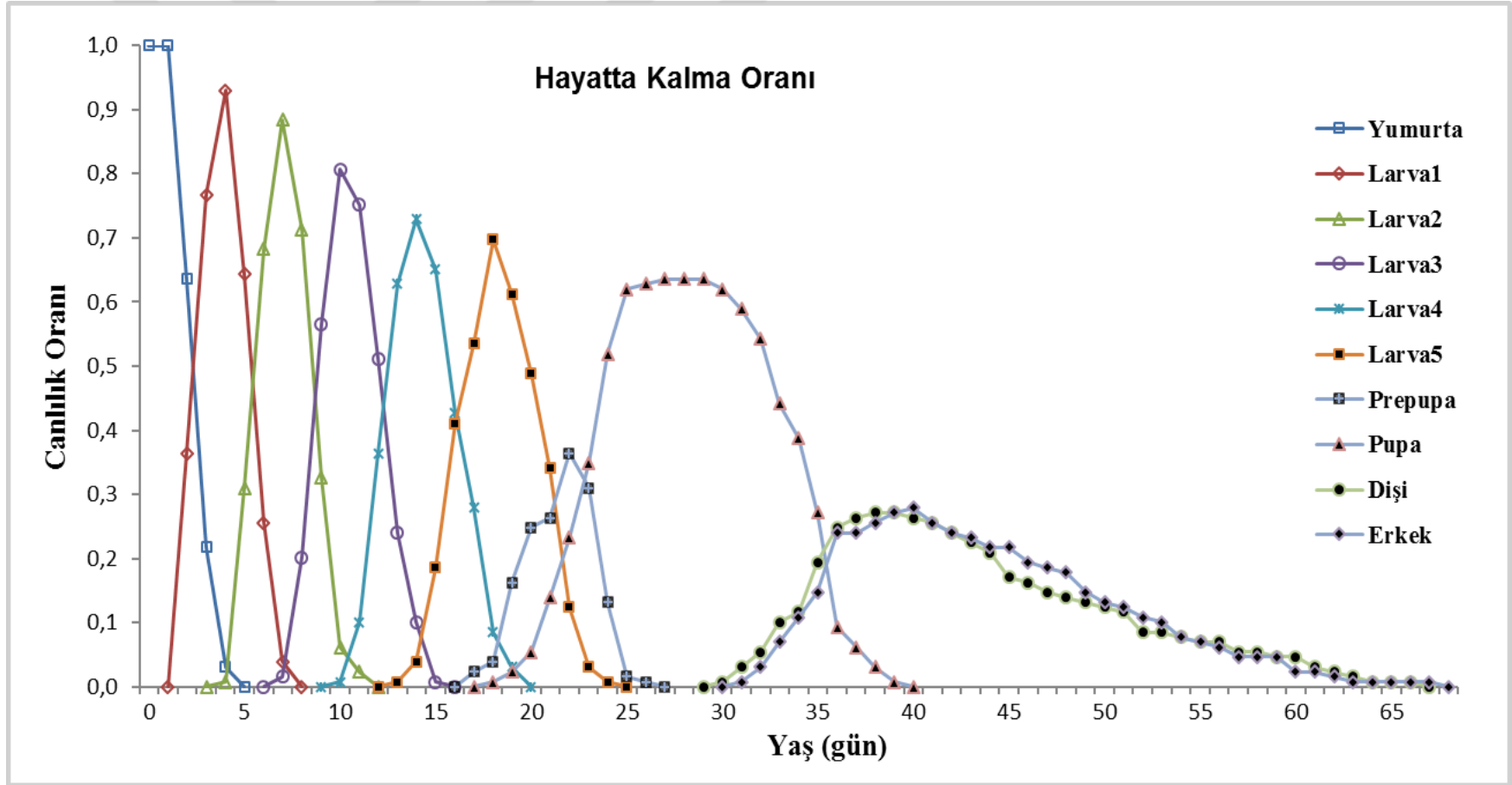
Şekil 4.69 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemlerinin 24 ± 1 C sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde morfolojik dönemler için sabit yaş dağılımı (C_x)

Avrupa ayçiçeği güvesinin kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0,043 dişi/dişi/gün olarak hesaplanmıştır. Bu değer bu çalışmada sağlanan deneme koşulları altında bir dişinin bir günde popülasyona katkıda bulunabileceği dişi yavru sayısının canlı kalma ve üreme yeteneğiyle belirlenmiş özetidir. Toplam üreme gücü (GRR) 24,09 dişi birey olarak saptanmış ve bu rakam bir dişinin bir döl boyunca bıraktığı toplam dişi yavru sayısını ifade etmektedir. Popülasyonun ikiye katlama süresi olan (T_2), 16,21 gün olarak hesaplanmıştır. Bu değer bize Avrupa ayçiçeği güvesinin başlangıç popülasyonunu yaklaşık iki hafta gibi bir sürede iki katına çıkarabilecek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Günlük maksimum artış oranı sınırı (λ) 1,044 dişi/gün olarak bulunmuştur. Bu değer her bir dişinin 43,73 gün olan ortalama döl süresi üstünden popülasyona 6,45 yavru dişi ile katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bu veriler çizelge 4.29’da yer almaktadır.

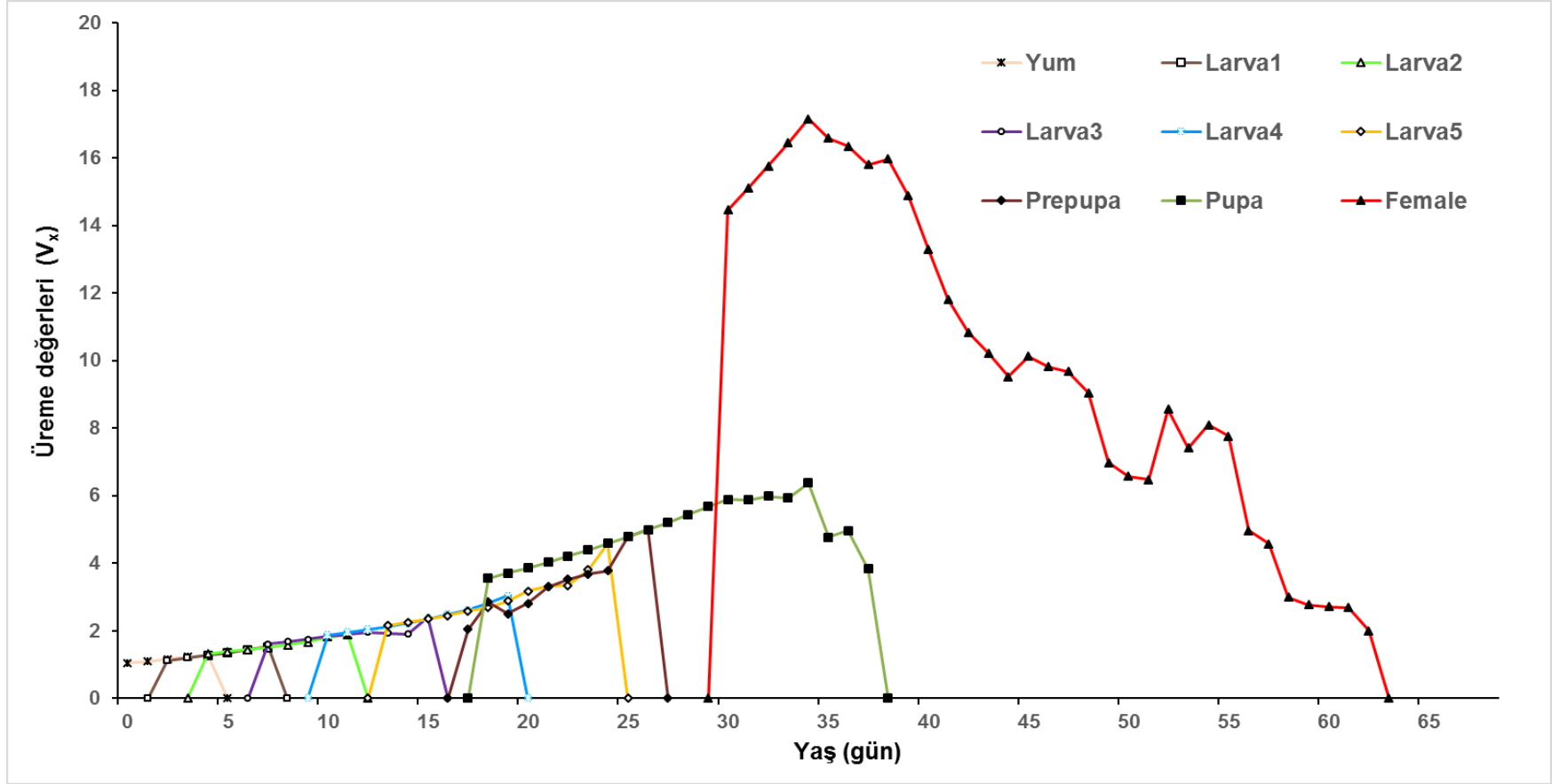
Çizelge 4.29 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)’nin yaşam tablosuna ait parametreler

Yaşam çizelgesi parametreleri	Tüm bireyler
Doğal üreme yeteneği (r_m) (dişi/dişi/gün)	0,043
Üreme gücü sınırı (λ) (dişi/gün)	1,044
Net üreme gücü (R_o) (dişi/dişi)	6,51
Popülasyonu ikiye katlama süresi (DT) (gün)	16,21
Toplam üreme gücü (GRR) (dişi/dişi)	24,09
Ortalama döl süresi (T_o) (gün)	43,73

Zararlının yaşa özgü hayatta kalma oranlarına (l_x) ait veriler ile oluşturulan grafik şekil 4.70’te yer almaktadır. Gelişme aşamasını göre, yumurta aşamasının hayatta kalma % 100 olarak gerçekleşirken, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci larva dönemlerinde canlı kalım oranları sırasıyla 93,80; 87,60; 85,27; 83,72 ve % 81,40 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, prepupa ve pupaların hayatta kalma oranları % 63,57 ve % 58,14 olarak bulunmuştur. Bu çalışmamızda, erkek ve dişi bireylerin oranı (1,04; 0,96) bulunarak doğadaki (1: 1) oranına yakın bir değer tespit edilmiştir.



Şekil 4.70 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemlerinin $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde hayatta kalma oranları (I_x)



Şekil 4.71 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin biyolojik dönemlerinin 24 ± 1 C sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde üretkenlik değerleri (V_x)

Avrupa ayçiçeği güvesinin ortalama döl süresi (T_0) 43,73 gün olarak bulunmuştur. Dişi ve erkek ergin ömrü olarak en uzun erkek birey ömrü 68 gün (29 gün ergin), olurken dişi birey ömrü 67 gün (34 gün ergin) olarak gerçekleşmiştir. Zararlının ilk ergini 31. gün görülmeye başlanılırken ilk yumurta 35. gün elde edilmiştir. Günlük elde edilen yumurta sayısı olarak bir dişi en yüksek 19 yumurta bırakırken, toplam elde edilen yumurta olarak en yüksek 68 yumurta elde edilmiştir. Dişilerin ilk yumurta bırakma yaşı olarak 35. gün (8 adet dişi) en yüksek sayıda belirlenmiştir. Dişi bireyler ovipozisyon döneminin başlarında yüksek sayıda yumurta bırakırken yaşın ilerlemesiyle yumurta veriminde azalma görülmektedir (Şekil 4.71). Ortalama günlük yumurta sayısı 23,11 olarak gerçekleşmiştir.

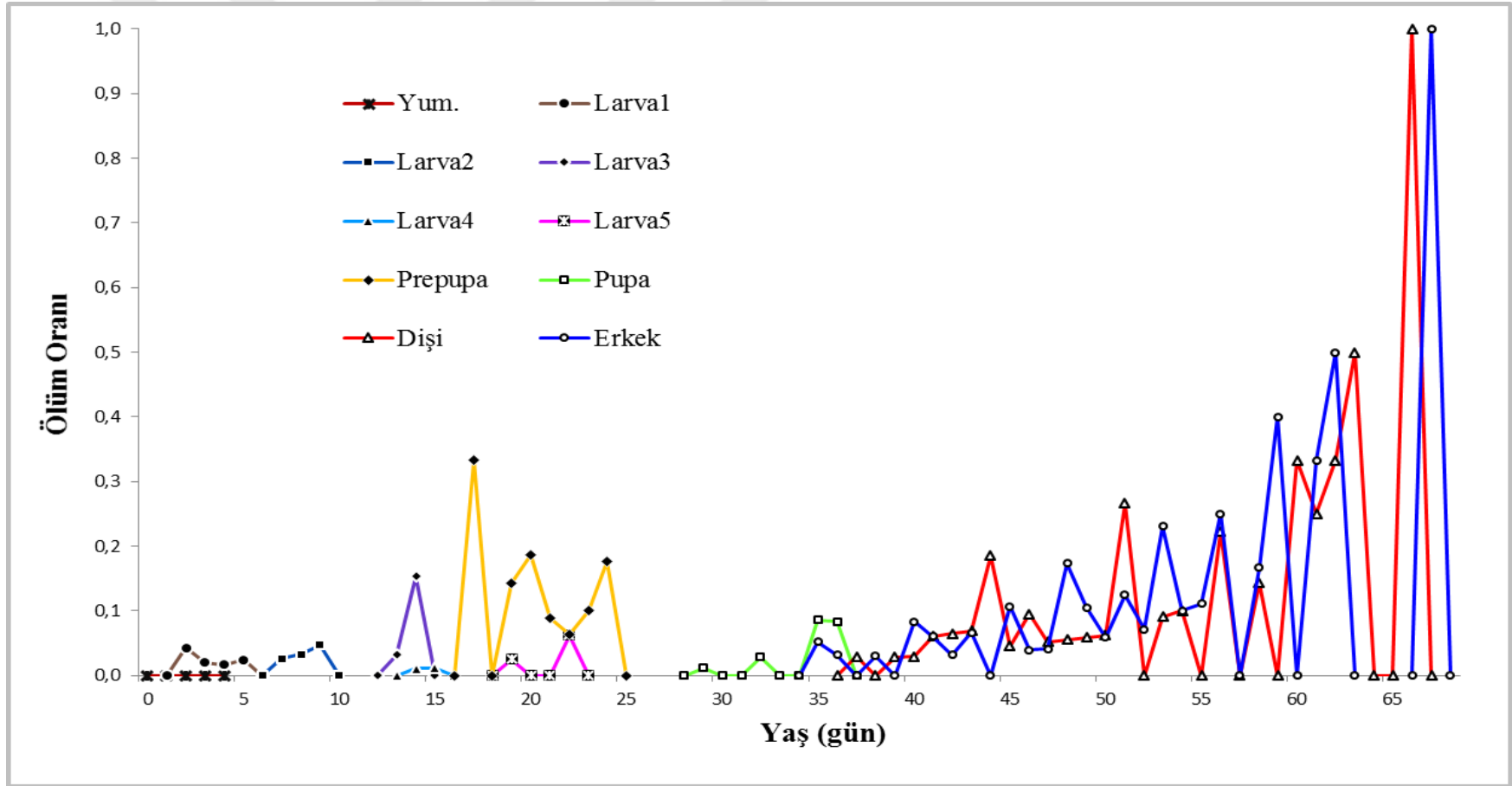
Dişi bireylerin toplam ömür süresi ortalama $50,22 \pm 1,28$ gün iken bu sürenin $15,86 \pm 1,27$ gününü ergin olarak geçirmektedirler. Dişi bireylerin yumurtadan çıkıp ilk yumurtayı bıraktıkları döneme kadar geçen süre (TPOP) $37,74 \pm 0,39$ gün olarak bulunmuştur. Dişilerin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktıkları pre-ovipozisyon süresi (APOP) ise $3,55 \pm 0,15$ gün olarak bulunmuştur. Ortalama ovipozisyon süresi $7,16 \pm 0,68$ gün olarak gerçekleşirken, post-ovipozisyon süresi ise $3,03 \pm 0,61$ gün olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda ortalama yumurta sayısı ise $23,11 \pm 2,78$ adet olarak bulunmuştur. Avrupa ayçiçeği güvesinin dişi bireylerine ait veriler çizelge 4.30'da yer almaktadır.

Çizelge 4.30 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 24 ± 1 C sıcaklık 65 ± 5 orantılı nemde ergin ömür uzunluğu (gün) ve dişi doğurganlığı (yumurta/dişi)

Yaşam Tablosu Parametreleri	Cinsiyet	Ortalama \pm Std.hata	n
Ergin ömrü	Erkek	$14,64 \pm 1,10$	39
	Dişi	$15,86 \pm 1,27$	36
Ergin öncesi	Erkek-Dişi	$34,83 \pm 0,25$	75
Pre-ovipozisyon dönemi(APOP)	Dişi	$3,55 \pm 0,15$	36
Pre-ovipozisyon dönemi(TPOP)	Dişi	$37,74 \pm 0,39$	36
Ovipozisyon dönemi	Dişi	$7,16 \pm 0,68$	36
Post-ovipozisyon dönemi	Dişi	$3,03 \pm 0,61$	36
Doğurganlık (D) (yumurta/dişi)	Dişi	$23,11 \pm 2,78$	36

Şekil 4.71 incelendiğinde, popülasyonun 32. günden itibaren kümülatif üreme değeri (V_x)'nin arttığı görülmektedir. Bu duruma paralel olarak net üreme gücü (R_0) ise 0,7 seviyelerine yaklaşmaktadır. Bu durum bize zararlının ilk ergin olduğu dönem ile beraber yüksek bir çoğalma davranışı sergilediğini göstermektedir. Dişinin yaşlanmasıyla beraber kümülatif üreme gücündeki ivme azalmakta 57. günden itibaren ise artışın hiç olmadığı görülmektedir. Bunun yansıması olarak da aynı dönemde net üreme gücü 0,04 seviyesine düşmektedir. Çalışmamızda popülasyonun R_0 (net üreme gücü) değeri 6,51 olarak bulunurken, toplam üreme gücü (GRR) 24,09 dişi birey olarak saptanmıştır. Çalışmamızda güvenin biyolojik dönemlerinin ölüm oranları şekil 4.72'de yer almaktadır.

Zararlıya ilişkin ölüm oranları biyolojik dönemler arasında normal bir dağılım görülmekle beraber prepupa döneminde diğer dönemlere göre yüksek bir ölüm gerçekleşmiştir. Bu duruma pupa dönemine geçişte prepupalarının kokon örmesinde sıkıntı ile karşılaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Doğal ortamında kendisini karanlık bir yere sabitleyerek pupa olan larvalarının laboratuvar ortamında kendisine uygun bir karanlık alan oluşturamaması nedeniyle strese girdiği ve bu sebeple de pupa olma davranışı gösteremediği düşünülmektedir. Erkek ve dişi erginlerde ölüm oranları birbirine yakın olmakla beraber dişilerin ilk on günlük periyotta nispeten daha fazla öldüğü şekil 4.72'de görülmektedir.



Şekil 4.72 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 24±1 C sıcaklık 65±5 orantılı nemde popülasyonunun ölüm oranı (Q_x)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae))'nin biyolojisi ile doğal düşmanlarının belirlenmesi ve biyoteknik mücadelesine yönelik Ankara'da 2012-2015 yılları arasında çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca laboratuvar koşullarında zararlının biyolojik ile morfolojik özellikleri belirlenmiş ve elde edilen verilerle zararlının yaşam çizelgesi oluşturulmuştur.

Avrupa ayçiçeği güvesi ülkemizde ilk kez Zeki ve Öneş (1993), tarafından tespit edilmiştir. Araştırmacılar, *H.nebulellum*'un ayçiçeğinin tabla döneminde zarar yaptığını Ankara, Aksaray ve Niğde illerinde yoğunluğunun artması durumunda önemli sorunlar yaratabileceğini kaydetmektedirler. Daha sonra Zeki vd. (2007), zararlının ayçiçeğinin çerezlik çeşitlerinin yoğun olarak yetiştirildiği Ankara, Çorum ve Yozgat'ta yaygın olarak bulunduğunu ve önemli derecede zarara neden olduğunu; zararın larvalar tarafından oluşturulduğunu ve yılda 4-5 döl verdiğini ifade etmektedirler. Yücel vd. (2014), Trakya Bölgesi yağlık ayçiçeği çeşitlerinde yaptıkları survey ile bölge illerinin zararlı ile bulaşık olduğunu ve tablada zarar meydana getirdiğini belirtmektedirler.

Avrupa ayçiçeği güvesi ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde kısıtlı bir bilgi olduğu görülmektedir. Yurtdışında yapılan çalışmalar da zararlı ile ilgili detaylı birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Ayçiçeği güvesi olarak isimlendirilen *Homoeosoma* cinsinin Avrupa ve Asya kıtasında *Homoeosoma nebulellum* Den&Schiff, Kuzey Amerika kıtasında *Homoeosoma electellum* Hulst., Güney Amerika kıtasında *Homoeosoma vinciniae* Pastrana ile *Homoeosoma heinrichi* Pastrana ve Avusturalya kıtasında *Homoeosoma vagella* Zeller ile *Homoeosoma farinaria* Turner türleri ayçiçeği alanlarında zarar oluşturmaktadır. Ele alınan bu çalışma ile Avrupa ayçiçeği güvesinin doğa ve laboratuvar koşullarında biyolojisi, doğal düşmanları ve mücadelesine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

Doğada populasyon takibi çalışmaları

Doğa çalışmaları çerezlik ayçiçeği üretiminde 344.915 da ile ülkemizdeki çerezlik ayçiçeği ekiliş alanının % 30'unu oluşturan Ankara ilinde yürütülmüştür (Anonim 2016). Arazide yürütülen çalışmalarda 2012-2015 yılları arasında zararlının kışlayan dölüne ait erginlerin çıkış zamanları ile çıkış yapan bu erginlerin yumurta bırakmak için konukçu olarak hangi yabancı bitkileri tercih ettiği belirlenmiştir. Zararlının yıl içerisindeki ergin uçuşları eşeysel çekici feromon tuzaklarıyla takip edilirken aynı zamanda ayçiçeği bitkisindeki zarar durumu ve zararlının dönemleri bitkinin fenolojisi ile birlikte takip edilmiştir. Kışlayan erginlerin çıkış tarihini belirlemek amacıyla yapılan kafes çalışmalarında 2013 yılında ilk ergin çıkışı 23.04.2013 (feromon tuzağında ilk ergin 29.04.2013) tarihinde olurken çıkıştan önceki 30 günlük sürede ortalama sıcaklık 11,8°C derece ve nisbi nem % 64 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Kalecik ilçesi Akkuzulu köyünde kurulan kafes ve kafeste tespit edilen kışlayan dölle ait erginler

Erginlerin çıkış yaptığı dönemde ayçiçeği bitkisi çıkış döneminde olup bitkiler vejetatif devrede bulunmaktadır. 2015 yılında ilk ergin çıkışı 15.05.2015 (feromon tuzağında ilk ergin 08.05.2015) tarihinde olurken çıkıştan önceki 30 günlük sürede ortalama sıcaklık 13,8°C derece ve nisbi nem % 57 olarak gerçekleşmiştir (EK 1-3). Erginlerin çıkış yaptığı dönemde ayçiçeği bitkisi çıkış dönemini tamamlayarak 8-12 yapraklı devrede bulunmaktadır. Carlson vd. (1978), ayçiçeği güvesinin populasyon takibinde gün derece modeli çalışmasında 8,9-15,6°C'de zararlının diyapozdan çıktığı ve Ocak ayının birinden itibaren 13 derece ve üstü sıcaklıkların toplanması ile belirlediği çalışmasında

zararının kışlayan erginlerinin ağustos ayının ortasında çıkış yaptıklarını belirtmektedir. Rogers ve Westbrook (1985), *H. electellum*'un kışlayan dölünün çıkış tarihini tahmin etmek için geliştirdikleri tahmin modelinde 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklığın 15,2°C ve üstü sıcaklıkların kümülatif toplamının 91,6 gün derecesinden sonra ergin çıkışının görüldüğünü bildirmektedirler.

Ankara ilinin Bala, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde; Kekre [*Acroptilon repens* (L.) DC.], Avusturya papatyası (*Anthemis austriaca* Jacq.), Eşekdikeni (*Carduus nutans* L.), Yalancı papatya (*Matricaria spp.*), Galagan (*Onopordum acanthium* L.) ve Kanaryaotu (*Senecio vernalis* Waldst&Kit) (Asteraceae) yabancı bitki türlerinden örneklemeler yapılmıştır. Bu örneklenen bitkilerden; *Anthemis austriaca* Jacq. (% 1), *Carduus nutans* L. (% 11), *Onopordum acanthium* L. (% 7) ve *Senecio vernalis* Waldst&Kit (% 1) türleri *H. nebulellum* ile bulaşık bulunmuştur. Belirlenen bu yabancı konukçu bitkilerde zararlının larvalarının beslendiği tespit edilmiştir. Özellikle, zararlının *C. nutans* (% 11) ve *O. acanthium*'u (% 7) konukçu olarak daha fazla tercih ettiği ve beslendiği belirlenmiştir.

Ülkemizde *Anthemis austriaca* Jacq. [Avustralya papatyası (Asteraceae)] Avrupa ayçiçeği güvesinin yabancı konukçusu olarak ilk kez tespit edilmiştir. Çalışmamızda Kalecik ve Bala ilçelerinde 2014 yılında yapılan yabancı konukçu bitki örneklemelerinde zararlının larvası bitkilerde tespit edilmiş ve pupa oluncaya kadar bitkide beslenmeye devam etmişlerdir.

Ankara iline ait üç ilçede yapılan örneklemelerde *C. nutans* ve *O. acanthium* bütün ilçelerde Avrupa ayçiçeği güvesi ile bulaşık bulunurken, *S. vernalis* Kalecik ve Beypazarı ilçelerinde bulaşık bulunmuş, Bala ilçesinde bulaşıklık tespit edilmemiştir. *A. austriaca* Kalecik ve Bala ilçelerinde zararlı ile bulaşık olarak bulunurken, Beypazarı'nda zararlı tespit edilmemiştir. Zararlı üç ilçede de *A. repens* bitkisinde tespit edilmemiştir.

Zeki vd. (2007), Orta Anadolu Bölgesinde zararlının *Carduus nutans*, *Senecio vernalis* ve *Onopordum acanthium* çiçeklerinde beslendiklerini ifade etmektedirler. Dünyada bu

konuda ilk kayıt olarak *H.nebulellum*'un *Carduus*, *Cirsium*, *Linosyris* ve *Tanacetum* (Asteraceae) yabancı bitkilerinde beslendiği belirtilmektedir (Wahlgren 1915).

Beirne (1952), *Homoeosoma saxicola* V. larvalarının toplu halde *Anthemis arvensis* L. çiçeklerinde beslendiğini belirtmektedir. Szabo vd. (2009b), zararlının *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Onopordum acanthium* L., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium canum* L. ve *Cirsium brachycephalum* Jur. ile beslendiğini ifade etmektedir.

Zongze vd. (2010), *H.nebulellum*'un ayçiçeği dışında *Chrysanthemum coronarium* L., *Cephalanoplos segetum* Kitam. ve *Sonchus brachyotus* DC. (Asteraceae) türlerini konukçu olarak tercih ettiğini ilerleyen dönemde ayçiçeklerinin çiçeklenmesi ile ayçiçeğine yöneldiğini ifade etmektedir. Çalışmamızda da ayçiçeğinin vejetatif büyüme dönemindeyken zararlının yabancı bitkilerin çiçeklenme döneminde olanlarını tercih ettiğini ve ayçiçeğinde çiçeklenmenin başlaması ile konukçu olarak ayçiçeğine yöneldiği belirlenmiştir.

Bizim çalışmamızda *H. nebulellum*'un beslenme tercihinde Mayıs ayının başından sonuna kadar ilk tercihinin *C. nutans* bitkisi olduğu ilerleyen dönemde Mayıs ayının sonu ile Haziran ayının sonuna kadar olan dönemde ise *O. acanthium* bitkisini tercih ettiği saptanmıştır. En yüksek bulaşma oranı 2013 yılında *C. nutans* (% 11)'da belirlenmiştir. En yüksek larva yoğunluğu ise *O. acanthium* (1.3 ortalama larva/bulaşık çiçek) bitkisinde tespit edilmiştir. Belirlenen bu konukçu bitkilerin çiçek tablaları ayçiçeğine göre küçük olmasına rağmen zararlının uygun konukçu bulamadığı durumlarda ve dönemlerde aynı çiçek kapsülüne birden çok yumurta bırakmakta ve gelişimini sürdürmektedir. Lamp ve Mccarty (1982), *Cirsium canescens* Nutt.'te yaptıkları çalışmada bitkinin *Homoeosoma stypticellum* Grote tarafından konukçu olarak tercih edildiğini ve çiçek tablasında 18 adet larvaya kadar zararlıyı tespit ettiklerini ifade etmektedirler. Avrupa ayçiçeği güvesi birinci dölünü yabancı bitkilerde tamamlaması ile birinci dölü ait ergin uçuşlarının tuzaklar ile tespiti ile beraber ayçiçeği bitkisinde survey ve örneklemeler yapılmıştır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin ayçiçeği bitkisine bıraktığı yumurtası

Eşeyssel feromonlu tuzaklar ile yapılan çalışmalarda ergin uçuşlarında; 2013 yılında Nisan-Ekim dönemindeki sürede 4 pik dönemi gerçekleşmiştir. İlk pik kışlayan döle ait erginler Mayıs ayının başında diğerleri ise 24 Haziran, 19 Temmuz ve 9 Ağustos tarihlerinde olmak üzere populasyon 3 kez pik yapmıştır.

2014 yılında Nisan-Ekim döneminde 4 pik dönemi gerçekleşmiştir. İlk pik kışlayan döle ait erginlerin nisan ortasında diğer döllere ait ergin uçuşları 2013 yılına benzer şekilde haziran ortasında başlayarak ağustos ortasına kadar bir süreklilik arz etmiştir. Zararlının söz konusu ergin uçuşlarının pik yaptığı tarihlerde 08 Temmuz ayçiçeği bitkisi çiçeklenme dönemi (R4- R5.1)'nin başlangıcında iken 07 Ağustos tarihinde çiçeklenme dönemi (R6-R7)'nin sonunda olup nispeten az sayıda bitki çiçeklenme döneminde bulunmaktadır. Üçüncü pik döneminin gerçekleştiği dönemde ayçiçeği bitkisinin hasadından iki hafta sonra gerçekleşmiştir. Bu dönemde zararlının yumurta bırakmasına uygun ayçiçeği ve yabancı bitki bulunmamaktadır. 2014 yılında 2013 yılına nisbeten ergin uçuşları daha belirgin olarak ayrılmıştır. Çalışmamızda iki yıllık (2013-2014) elde ettiğimiz verilerin ve zararlının dönemlerinin yabancı konukçu bitkileri ile ayçiçeğinde takipleriyle oluşturduğumuz yaşam tablosu çizelge 5.1'de yer almaktadır.

Çizelge 5.1 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin 2013 ve 2014 yıllarındaki çalışmaları ile belirlenen doğadaki bir yıllık yaşam döngüsü

Döller	Ocak-Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim-Aralık		
	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S	İ	O	S
Kışlayan döl (Üçüncü dölün devamı)	(~)	(~)	(~)	(~)	(~)	(~)	(~)																	
			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ																
							+	+	+	+	+	+												
							○	○	○	○	○	○												
Birinci döl							~	~	~	~	~	~	~	~										
									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ										
									+	+	+	+	+	+	+									
									○	○	○	○	○	○	○									
İkinci döl											~	~	~	~	~	~								
											Δ	Δ	Δ	Δ	Δ									
											+	+	+	+	+									
											○	○	○	○	○	○								
Üçüncü döl													~	~	~	~	~	~	~	~	(~)	(~)	(~)	(~)
																Δ	Δ	Δ	Δ					
																+	+	+	+	+				

Ergin: +, Yumurta: ○, Larva: ~, Pupa: Δ, Kışlayan larva: (~). Bir ayın 10'ar günlük dönemleri İlk: İ, Orta: O, Son: S.

Avrupa ayçiçeği güvesi yumurtalarını tek tek veya küçük gruplar halinde çiçeklenme döneminin (R5)'de olan ayçiçeği bitkisinin tablasına bırakmaktadır. Mphosi ve Foster (2012), Kuzey Amerika'da ayçiçeği yetiştiriciliği yapılan alanlarda *H. electellum*'un yumurta bırakmak için en çok tercih ettiği dönemin R5 dönemi olduğunu vurgulamaktadırlar. Yumurtadan çıkan larvalar ilk başta ayçiçeği polenleri beslenmektedir. İkinci döneme geçişle beraber larvalar ışıktan da kaçarak süt olum döneminde olan taneler ile beslenerek tablanın iç kısmına doğru ilerlemektedir. Karanlık bir ortama geçen larva daha sonra tabla yüzeyine paralel bir şekilde ilerleyerek beslenmesine devam etmektedir. Larva gelişimde 5 dönem geçiren zararlı olgun larva dönemine kadar ayçiçeği taneleri ile beslenerek zarara neden olmaktadır. Olgun larva döneminde beslenme durmakta, hareketleri yavaşlayarak prepupa dönemine geçmektedir. Genel olarak toprakta pupa olmakla beraber bazen ayçiçeği tablası üzerinde de pupa olmaktadır. Toprakta yüzeye yakın ya da hemen toprak yüzeyinin altında pupa olmaktadır. Pupa dönemine geçmeden önce kokon örerek bunun içerisinde pupa olmaktadır. Gelişimini tamamlayan erginler önce pupa kabuğunu daha sonrada kokonu delerek çıkış yapmaktadır. Arjantin'de Pastrana (1984), *H. vinciniae* türüne ait larvaların ayçiçeği tablasında süt olum dönemindeki tanelerde beslendiğini kaydetmektedir. Gamundi vd. (1987), Arjantin'de yapılan bir başka çalışmada *H. heinrichi*'nin tarla koşullarında en yüksek ovipozisyonun çiçeklenmenin başlamasından 7 gün sonra olduğunu ve zararlının bir larvasının ortalama 6,6 adet tohumu zarar verdiğini belirtmektedirler. Depew (1983), *H. electellum*'un ayçiçeğinde çiçeklenmenin başlangıcından 2-4 gün sonra zararlının yumurta bırakmaya başladığını ve çiçeklenmenin 7. günü itibariyle yumurtalarının % 84-90'ının bıraktığını ifade etmektedir.

Her iki yılda da zararlının üçüncü dölüne ait erginlerin çıkış döneminde yumurta bırakacak konukçu yabancı bitki veya ayçiçeği bitkisi doğada bulunmadığından dördüncü dölün başlayamadığı düşünülmektedir. Zararlının dişilerinin ovipozisyon sürelerinin uzun olmasından dolayı birinci ve iki döllere ait bireyler birbirine karışmaktadır. Üçüncü dölde gelişimini tamamlayan larvalar pupa ve ergin olabilmekteyken, ağustosun ortasından sonra bırakılan yumurtalardan çıkan larvalar ortalama sıcaklıkların düştüğü ve literatürde vurgulanan gün uzunluğunun azalmasıyla

beraber Eylül ayının başından itibaren kışlamak için olgun larva döneminde diyapoza girmektedirler. Chippendale ve Kikukawa (1983), gün uzunluğu ve sıcaklığın *H.electellum* larvalarında diyapoz sürecine etkisini belirledikleri çalışmada gün uzunluğunun kısa olmasının diyapoz sürecini hızlandığını, *H.electellum*'un yıl boyunca 2 dölünü tamamladığını 3.dölünün ise sıcaklığın 20°C'ye inmesi ve gün uzunluğunun 12 saat 30 dakikanın altına inmesiyle beraber olgun larva döneminde diyapoza girerek kışı geçirdiğini belirtmektedir.

Ankara ili Kalecik ilçesinde Eylül ayı itibariyle ortalama sıcaklıklar 20°C ve altına düşmektedir (EK 2-3). Feromon tuzakları ile populasyon takibi çalışmalarının yapıldığı 2013 yılında yağışlı gün sayısı fazla olmaz iken zararlının ergin uçuşlarının görüldüğü mayıs-ağustos döneminde toplam 61,6 mm yağış miktarı gerçekleşmiş ve tuzaklarda toplam 946 adet ergin yakalanmıştır. 2014 yılında yağışlı gün sayısı fazla olmuş, zararlının ergin uçuşlarının görüldüğü mayıs-ağustos döneminde toplam 195,6 mm yağış miktarı gerçekleşirken 349 adet ergin yakalanmıştır (Ek 2-3). İklimsel olaylar özellikle de yağışların erginleri etkilediği bunun sonucunda da zararlının popülasyonunun azaldığı düşünülmektedir.

Ülkemizde zararlı 3 döl vermekte olup 3 dölle ait bireylerin bir kısmı ergin olurken bir kısmı ise olgun larva ve prepupa dönemlerinde kışı diyapoz halinde geçirmektedirler. İlkbaharda kışlayan bireylerin gelişimlerini tamamlayarak ergin olmaları ve bunların yumurtalarını çiçeklenme döneminde olan yabancı bitkilere bırakmaları ile birinci döl başlamaktadır. Zararlının birinci dölü Asteraceae familyasına ait yabancı bitkilerde tamamlanırken ikinci ve üçüncü dölleri ayçiçeği bitkisinde tamamlanmaktadır. Özellikle ikinci dölle ait larvalar ayçiçeği bitkisinde zarar oluşturmakta ve ekonomik kayba neden olmaktadır. Szabo (2009), *H.nebulellum*'un Macaristanda yılda iki döl verdiğini, ilk dölün yabancı bitkilerde tamamlanırken ikinci dölün ayçiçeğinde zarara neden olduğunu tespit etmiştir. Çin'de yapılan bir çalışmada ise *H.nebulellum*'un yılda iki döl verdiğini kışı larva olarak geçirdiği birinci dölü yabancı bitkilerde tamamlanırken ikinci dölünü ayçiçeğinde tamamladığını belirtmektedir. Hasat döneminde tarlada kalan bitki artıklarında kalan ayçiçeği tablalarındaki ayçiçeği tanelerinde kalan larvaların kışı bu şekilde toprakta geçirdiğini belirtilmektedir (Zongze vd 2009). Bai vd. (2013), İç

Moğolistan (Çin)'da *H.nebulella*'nın yılda iki döl verdiğini, birinci dölün *Chrysanthemum coronarium* Mill. (Asteraceae) yabancı otunda ikinci dölün ise ayçiçeğinde tamamlandığını ifade etmektedir. Ireson ve Mcquillan (1984), Tasmanya'da *H. farinaria*'nın yılda iki döl verdiğini belirlemişlerdir.

Zeki vd. (2007), Ankara ayçiçeği ekim alanlarında yürüttükleri çalışmalarında, *H. nebulellum*'un yılda 4-5 döl verdiğini ve ayçiçeği alanlarının % 6-90'a varan oranda zararlı ile bulaşık olduğunu zararlının Ankara, Çorum ve Yozgat'ta yoğun olarak bulunduğunu ve tablalarda % 3.76 varan oranda zarara neden olduğunu belirtmişlerdir. Ismayilzade vd. (2015), Azerbaycan'da *H. nebulellum*'un ayçiçeğinde 46 kg/da varan ürün kaybına neden olduğunu belirlemişlerdir. Zararlının mücadele zamanı için feromon tuzaklarıyla populasyon takibinin yapılması gerektiğini, birinci döl için 25,7 adet ergin, ikinci döl için 3,7 adet erginin ekonomik eşik olduğunu ifade etmişlerdir. Royer ve Walgenbach (1987), *H. electellum* larvalarının ayçiçeği tablasında larva sayısının artmasıyla verimde kayıp meydana geldiğini tablada 4 adet larva olması halinde % 4,8-9,7 verim kaybının görüldüğünü tespit etmişlerdir. Aragon (2011), Küba'da *H. electellum*'un farklı ayçiçeği çeşitlerinde ortalama 6 kg/da verim kaybına neden olduğunu ifade etmiştir.

Doğal Düşmanlarının Saptanması

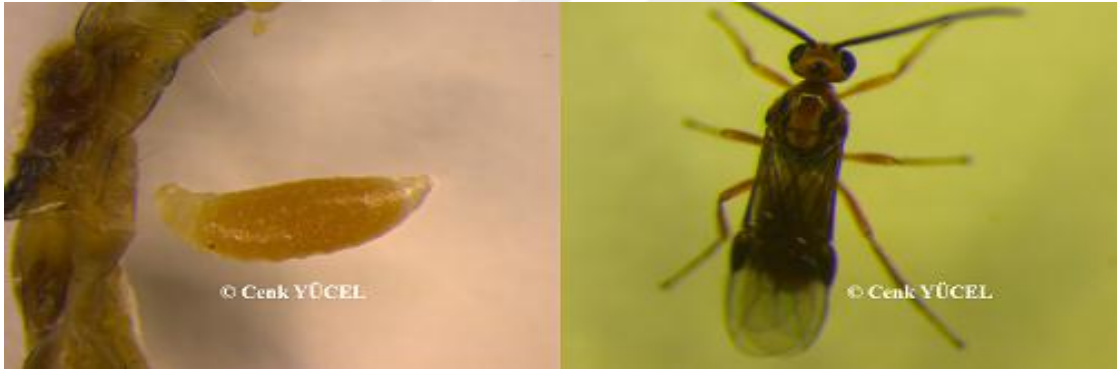
Avrupa ayçiçeği güvesinin doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla tarla ve tarla kenarlarındaki yabani otlarda yapılan incelemelerde doğal düşman tespit edilememiştir. Ayçiçeği bitkisinin mikrofaunasında bulunan parazitoit ve predatörler elde edilmiş ve bu türlerin teşhisleri yapılmıştır. Zararlıyı özellikle parazitleyen parazitoitlerin Temmuz ayının sonuna doğru etkinliklerini artırarak Ağustos ayı boyunca zararlı popülasyonunu büyük baskı altına aldığı belirlenmiştir.

Çalışmamız süresince *H. nebulellum*'un larvalarını parazitlediğini tespit ettiğimiz türler; *Bracon hebetor* (Say), *Bracon (Bracon) trucidator* (Marshall), *Bracon (Bracon) pectoralis* (Wesmael) (Hymenoptera: Braconidae) ile *Exeristes roborator* F.

(Hymenoptera: Ichneumonidae) parazitoitleri elde edilmiştir (Şekil 5.3). Bir adet Diptera takımından parazitoit elde edilmiş ancak türü belirlenememiştir.

Bu türlerden; *Bracon hebetor*, Ayaş, Bala ve Kalecik ilçelerinde; *Bracon trucidator*, Ayaş ve Kalecik ilçelerinde; *Bracon pectoralis* Bala ve Kalecik ilçelerinde; *Exeristes roborator* Kalecik ilçelerinde tespit edilmiştir.

Ülkemizde yapılan Zeki ve Öneş (1993)'in çalışmalarında Aksaray Yeniçimenli'de *H.nebulella* güvesinden 9 adet *Habrobracon hebetor* (Say.) ve Kırıkkale ili Keskin ilçesinde Ichneumonidae familyasından, 1 adet *Exeristes roborator* F. parazitoiti elde ettiklerini bildirmektedirler. Dünya ve ülkemiz için *Bracon (Bracon) pectoralis* (Wesmael)'in *H.nebulellum*'u parazitlediği ilk kez tespit edilmiştir.



Şekil 5.3 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin parazitoiti *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)

Çalışmamızda tespit ettiğimiz *Bracon hebetor* (Say), konukçu olarak Lepidoptera takımının değişik türlerini parazitleyebilen, gregar, idiobiont bir larva ektoparazitoitidir. Türün dişisi, yumurta bırakmak için konukçularının olgun dönem larvalarını tercih etmektedir (Gündüz 2004, 2008). Horvath ve Vecseri (2005), *Habrobracon hebetor*'un *H.nebulellum*'un doğal düşmanı olduğunu ve zararlıyla mücadelede etkili olabileceğini belirtmektedir. Reymonet vd. (1993), Fransa'da *H.nebulella*'nın Hymenoptera takımı Braconidae familyasından, *Bracon trucidator* Mars., *Habrobracon hebetor* (Say.), *Chelonus oculator* Pan., *Dolichogenidea* sp.; Ichneumonidae familyasından, *Diadegma* sp. ve Diptera takımı Tachinidae familyasından, *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Wal.)

türleri tarafından parazitlendiğini tespit etmiştir. Bei-Bienko vd. (1967), Hymenoptera takımı Braconidae familyasından *Apanteles lacteoides* Nixon ve *Apanteles lacteus* Nee parazitoitlerinin *H.nebulellum*'un parazitoitleri olduğunu bildirmektedirler.

Dünya'da *Homoeosoma* sp. parazitoitlerini belirlemeye yönelik yapılan diğer çalışmalarda, *H.electellum*'un, Hymenoptera takımı Braconidae, Eulophidae, Perilampidae, Ichneumonidae familyaları ile Diptera takımı Tachinidae familyasına ait türler tarafından parazitlendiği bildirilmektedir (Satterthwait ve Swain 1946, Teetes ve Randolph 1969, Beregovoy 1985b)

Lamp ve McCarty (1982), *H. stypticellum*'un olgun larvalarının *Cirsium canescens* Nuttall bitkisinde beslenmeleri sırasında *Diadegma openangorum* (Vier.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) tarafından % 8 oranında parazitlendiğini kaydetmektedir. Ireson ve Mcquillan (1984), Tasmania'da *H. farinaria*'nın doğal düşmanlarının; *Apantales* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Antrocephalus* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) olduğunu, özellikle *Apantales* sp.'in Ocak-Nisan döneminde % 15.9-47.1 oranında etki gösterdiğini ifade etmektedir.

Teksas (ABD)'da *Bracon mellitor* Fab. parazitoitinin *H. electellum* ve *H. stypticellum* türlerini parazitlediği tespit edilmiştir (Puterka vd. 1986). Aragon (2011), Küba'da Hymenoptera takımı Chalcididae familyasından; *Brachymeria dorsalis* (Walker), *Chalcis* sp., *Brachymeria ovata* Say türleri ile Hymenoptera takımı Ichneumonidae familyasından; *Polycyrtidea pusilla* (Cress.) türünün *H.electellum*'un pupa parazitoiti olduğunu belirtmektedir. Bai vd. (2013), Çin'de *H.nebulella*'ya karşı feromon tuzağı ile beraber *Trichogramma* sp. parazitoitinin salımı yapılarak zararlı ile mücadele edildiğini ifade etmektedirler. Küba'da *H.electellum*'un biyolojik mücadelesinde entomopatojen *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill.'nın kullanılabildiğini fungusun *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) ile ayçiçeği tablalarına bulaştırılarak güvenin kontrolünde başarı sağlandığını bildirmektedir (Fexas 2015).

Çalışmamız süresince Ayçiçeği tablasında tespit ettiğimiz predatörler, *Geocoris erythrocephalus* Lep.&Serv. (Hemiptera: Lygaeidae), *Orius niger* Wolff (Hemiptera: Anthocoridae), *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ile Miridae (Hemiptera) familyasına ait türleri belirlenemeyen bireyler elde edilmiştir.

Bu türlerden; *Orius niger* ve *Geocoris erythrocephalus* örnekleme yapılan tüm ilçelerde tespit edilirken, *Coccinella septempunctata* türü Ayaş, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde; tür teşhisi yapılamayan Miridae familyasına ait predatörde benzer şekilde Ayaş, Beypazarı ve Kalecik ilçelerinde tespit edilmişlerdir.

Predatörlerin genel olması ve avlarını bulmak için sürekli hareket halinde olmaları sebebiyle av-avcı ilişkisini belirlemek oldukça güçtür. Bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz söz konusu predatörler için kesin olarak *H.nebulellum*'un predatörleri olduğu söylenemez. Ancak özellikle çalışma yaptığımız ayçiçeğinin çiçeklenme döneminde *Geocoris erythrocephalus* Lep.&Serv yoğun bir şekilde ayçiçeği tablasında bulunduğu gözlemlenmiştir (Şekil 5.4). Ayçiçeğinin bu döneminde tablada Avrupa ayçiçeği güvesi bulunmakta iken diğer zararlılardan öne çıkan farklı bir zararlının olmadığı gözlemlenmiştir. Literatürde *Homoeosoma* sp ile ilgili predatör bilgisi çok kısıtlı olup bu konuda sadece Satterthwait ve Swain (1946), *H.electellum*'un doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik çalışmalarında bir adet predatör tespit ettiklerini bu türün *Hydnocera pubescens* LeConte (Coleoptera: Cleridae) olduğunu, predatörün güvenin larva ve erginleri ile beslendiğini ifade etmektedirler.



Şekil 5.4 Ayçiçeği tablalarında tespit edilen *Geocoris erythrocephalus* Lep.&Serv (Hemiptera: Lygaeidae)

H.nebulellum'un doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmamızda zararlının parazitoiti olarak tespit ettiğimiz *B.hebetor* biyolojik mücadele için ümit var görünmektedir. İleride yapılacak çalışmalar ile parazitoitin etkinliğinin belirlenmesi ile zararlı popülasyonunun mücadelesinde kimyasal mücadeleye önemli bir alternatif olacağı düşünülmektedir.

Biyoteknik mücadele yöntemlerinin araştırılması

Tuzak etkinlik çalışmaları; Avrupa ayçiçeği güvesinin larvaları polen, dişi çiçek ovariler ile ayçiçeğinin olgunlaşmakta olan tohumu içinde beslenerek zararlı olmaktadır. Tohum içerisine girdikten sonra yapılacak bir kimyasal mücadele etkili olmamaktadır. Zararlının ayçiçeği bitkisine yumurta bırakmadan önce oluşabilecek zararın önlenmesi amacıyla cezbedici besin içeren tuzaklarla erginlerin yakalanması ile mücadelesinin yapılması hedeflenerek çalışmalar yapılmıştır.

Tuzak etkinlik çalışmamızda zararlının ayçiçek tablalarına bulaşma oranları pekmez, hidrolize protein ve feromon-su tuzaklarının asıldığı tarlalarda 2012 yılında sırasıyla % 10, % 11 ve % 11 olarak gerçekleşirken, 2013 yılında sırasıyla % 9, % 7 ve % 7 olarak gerçekleşmiştir. Bulaşma oranları arasında istatistikî bir farklılık gözlenmemiştir. Bulaşmanın olduğu ayçiçeği tablalarındaki ortalama larva sayısı pekmez, hidrolize protein ve feromon-su tuzaklarının asıldığı tarlalarda 2012 yılında sırasıyla 3,60; 4,73 ve 3,91 adet larva/bulaşık tabla, 2013 yılında ise 3,55; 3,28 ve 2,71 adet larva/bulaşık tabla olarak tespit edilmiştir. Çalışmamız sonucunda feromon-su tuzakları diğer cezbedicilere göre etkili olmasına rağmen, zarar oranını düşürememiştir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin feromon-su tuzaklarında yakalanan erginleri

Pekmez ve hidrolize protein kullanılan tuzaklar zararlıyı çekme konusunda başarısız olmuştur. Teksas (ABD)'da 1980 yılında *Spodoptera exigua* Hübner'e karşı feromon ve cezbedicilerin denendiği bir çalışmada, sadece alkolün kullanıldığı tuzakların Ayçiçeği güvesi *H. electellum* zararlısını çektiği bildirilmektedir (Rogers ve Underhill 1981).

Besin tuzaklarının zararlıların mücadelesinde ve populasyon takibi amacıyla kullanımlarıyla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Korunga kök kurdunun ergin uçuşunun takibi amacıyla besin olarak pekmez içeren cezbedici tuzakların zararlının populasyon takibinde başarıyla kullanılabildiği ifade edilmektedir (Tamer 1990). İren ve Bulut (1981), melaslı besin tuzakları ile elma bahçelerinde *Synanthedon myopaeformis* (Bork.) (Lep.: Sesiidae) ve *Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae) erginlerinin populasyon takiplerinin etkin bir şekilde gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. Benzer bir çalışmada ise İren vd. (1984), Elma gövde kabuk kurduna karşı denenen besin tuzaklarının zararlının takibinde başarılı olduğunu ve populasyon takibinin yapılarak ilaçlama zamanlarının buna göre belirlendiğini, tuzak çeşitlerinden pekmezli tuzakların yüksek etki gösterdiğini ifade etmişlerdir. Önuçar ve Ulu (1995), besin tuzaklarından pekmezli tuzakların Elma gövde kabuk kurdunun popülasyonunu azaltmada ümit var olduğunu ve zararlıya karşı mücadelede kullanılabileceğini belirtmektedirler. Lepidopter erginlerini yakalamak için besin tuzakları (100 ml şarap, 900 ml su, 25 gr şeker ve 25 ml sirke) kullanılmıştır (Tezcan ve Okyar 2004).

Kovancı ve Walgenbach (2005), elma bahçelerinde Doğu meyve güvesinin izlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada feromon ile besin (terpinil asetat) tuzaklarını kullanarak zararlının populasyon takibini yapmışlar ve feromon tuzağında 35,66 adet ergin/hafta, besin tuzağında ise 8 adet ergin/hafta yakaladıklarını ifade etmektedirler. Benzer bir çalışmada yine Doğu meyve güvesine karşı şeftali ve nektarin bahçelerinde besin (terpinil asetat) tuzağı ile 238,2 adet ergini yakalanırken, besin+feromonun birlikte kullanıldığı tuzaklarda 250,4 adet ergin yakalandığını ve bu besin tuzaklarının zararlının bahçelerde izlenmesinde ve mücadelesinde ümit var olduğunu belirtmektedirler. Ancak Avrupa ayçiçeği güvesine karşı bizim çalışmada cezbedici besin olarak kullanılan pekmez ve hidrolize protein etkili olmamıştır. Özellikle pekmezli tuzaklar diğer böcek türlerini fazlasıyla cezbetmiştir. Böcek türleri açısından seçiciliği olmayan tuzak etrafında ve çevresinde diğer böceklerin yoğunluğunun fazla olmasından dolayı pekmezli tuzağın etkili olamadığı düşünülmektedir.

Avrupa ayçiçeği güvesi gerek 2012 ve gerekse de 2013 yılı çalışmalarında feromon-su ve feromon-delta tipi tuzaklarda güve erginlerinin yakalanmasına rağmen zarar oranı diğer besin tuzakları ile aynı seviyede gerçekleşmiştir. Bu duruma tuzaklarda erkek bireylerin yakalanmasına rağmen bir erkeğin birden çok dişi ile çiftleştiği ve çiftleşen bu dişilerin ayçiçeğine yumurta bırakmasıyla zarar oranında bir azalma olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızın amacı, Avrupa ayçiçeği güvesinin mücadelesinde besin tuzaklarının mücadele amaçlı kullanılması olmasına rağmen denemeler sonucunda besin (pekmez, hidrolize protein) tuzakları etkili olmamıştır. Zararlının izlenmesi ve zarar oranının azaltılmasına yönelik kullanılan besin içeren cezbedici tuzaklarda yakalanan ergin sayısının az olması nedeniyle bu tuzakların mücadele ve populasyon takibi amacıyla kullanımlarının bu koşullarda uygun olmayacağı düşünülmektedir. Denemeler sonucunda feromon-su tuzaklarının zararlının ergin uçuşlarının takibi amacıyla kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bu şekilde zararlının mücadele zamanının belirlenmesine ve etkili bir savaşım imkânının elde edileceği düşünülmektedir.

Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvar koşullarında biyolojik çalışmalar

Laboratuvar çalışmalarında doğadan toplanarak kültüre alınan Avrupa ayçiçeği güvesinin biyolojik dönemleri ile bu dönemlerine ait veriler tespit edilmiştir. Çalışmamızda zararlının yumurta, larva dönemleri, prepupa-pupa dönemleri ile ergin dönemlerine ait özellikler belirlenmiştir.

Zararlının yumurtası 0,87 mm boyunda ve 0,40 mm eninde eliptik, yüzeyi ağımsı bir görünümde olup beyaz renklidir. Satterthwait ve Swain (1946), *H.electellum*'un yumurtasının beyaz renkli, eliptik bir şekli olduğunu ve 0,63-0,80 mm boyunda 0,23-0,27 mm eninde bir büyüklüğe sahip olduğunu bildirmektedir. Benzer bir çalışmada Beard vd. (1977), *H.electellum* yumurtalarının eliptik bir şekilde ve yüzeyi ince ağ görünümünde olduğunu, ilk bırakıldıklarında parlak beyaz renkli 0,63-0,80 mm boyunda 0,23-0,27 mm eninde olup daha sonra kahverengi-sarı renge döndüğünü tespit etmişlerdir. Arjantin'de *H. vinciniae* türünün yumurtasının 0,5x0,2 boyutlarında olduğunu kaydetmektedir (Pastrana 1984).

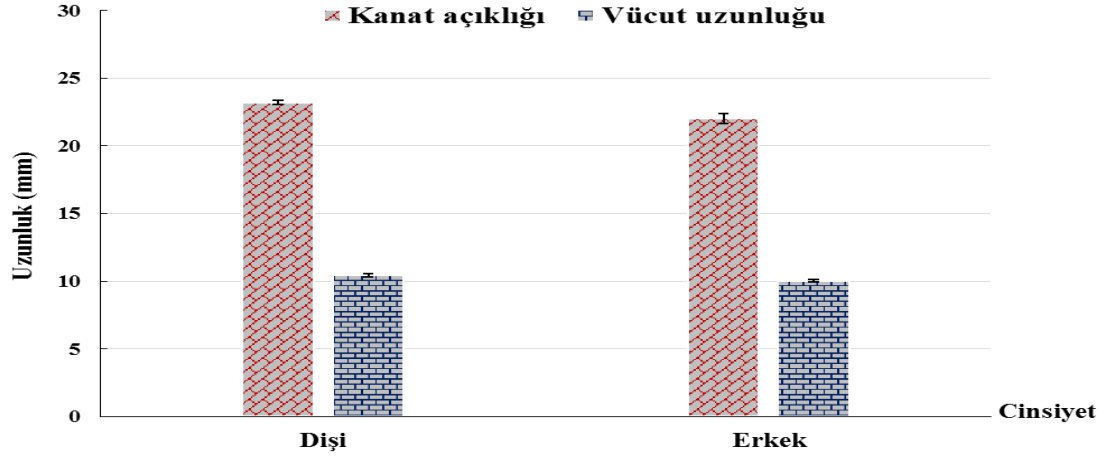
H.nebulellum larvaları beyazımsı gri renkte olup üzerinde boyuna kırmızımsı-kahverenkli bantlar bulunmaktadır. Larva 5 dönem geçirirken ilk yumurtadan çıktığında ortalama 1,64 mm boyunda iken olgun larva döneminde ortalama 12,42 mm boyuna ulaşmaktadır. Larvaların baş kapsüllerindeki gelişim ise 1.dönem larvada baş kapsülü 0,22 mm iken 5.dönem larvanın baş kapsülü 1,25 mm olarak tespit edilmiştir. Satterthwait ve Swain (1946), *H.electellum*'un larvalarının yaklaşık 19 mm boyunda morumsu, kırmızımsı-kahverenkli ve uzunlamasına dört adet açık mavi-yeşilimsi çizgiye sahip olduğunu ve beş larva dönemi geçirdiğini ifade etmektedir.

Prepupa döneminde larvanın rengi değişerek yeşilimsi morumsu bir renk almaktadır. Pupa sarımsı kahverenkli olup ortalama boyu 9,61 mm iken eni ortalama 2,40 mm'dir. Zararlının pupasının kırmızımsı-sarı renkli olup boyunu 10 mm olarak tespit etmiştir.

Randolph vd. (1972), *H. electellum*'un beş larva dönemi olduğunu bildirmektedir. Yumurtadan çıkan larvaların 1,0-1,5 mm boyunda olduğunu, larva dönemine göre baş kapsüllerinin 0.22-1.253 mm olarak tespit etmişlerdir. Prepupa öncesi olgun larvaların ise 16-18 mm boyuna ulaştığını larvaların 4 ila 5 dönem geçirdiklerini kaydetmektedirler (Beard vd. 1977). Pastrana (1984), *H. vinciniae*'nın larvalarının beş dönem geçirdiğini ve yumurtadan yeni çıkan birinci dönem larvaların 1,5 mm boyunda iken son dönem larvaların 10 mm boyuna ulaştığını, pupalarının ise 11 mm boyunda olduğunu tespit etmiştir. Ireson ve Mcquillan (1984), *H. farinaria*'nın larvalarının 6 dönem geçirdiğini ifade etmektedir.

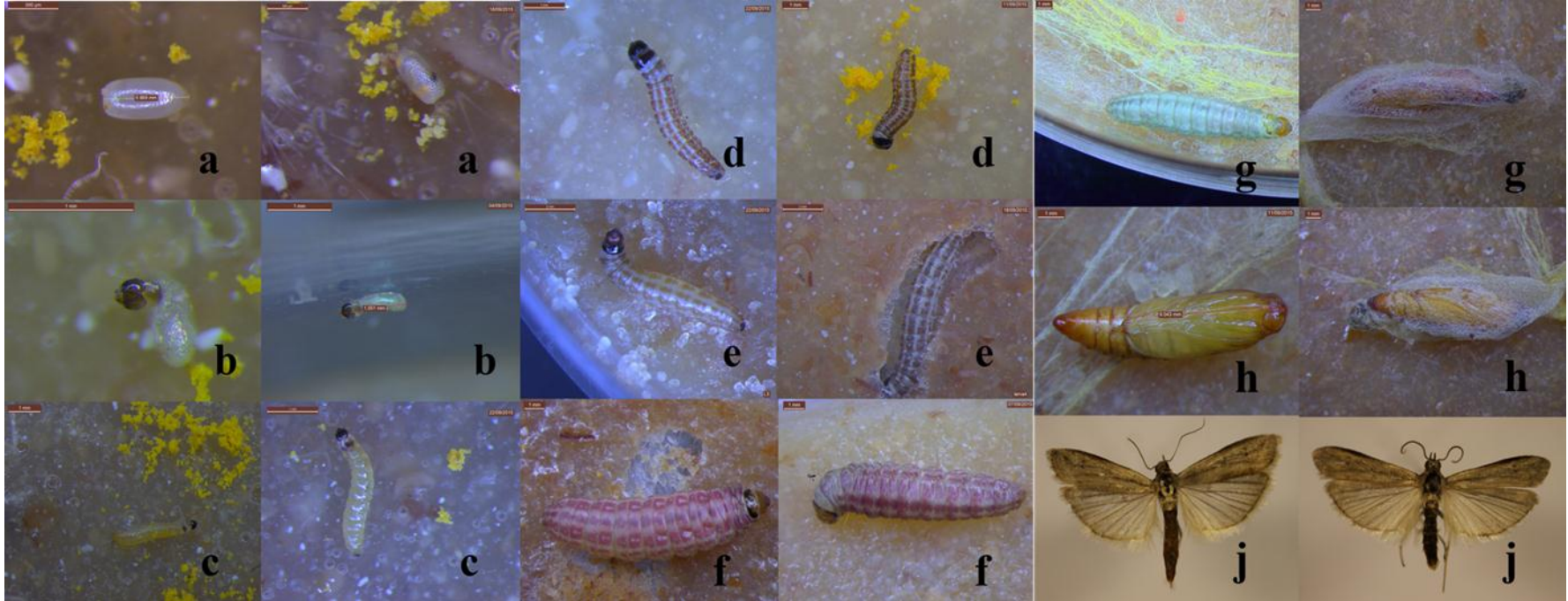
Avrupa ayçiçeği güvesinin erginleri grimsi renkte kanatlara sahip olup ön kanatlarının üzerinde dört adet nokta şeklinde leke vardır. Alt kanatları beyazımsı gri renkli olup alt kısmı saçaklı bir görüntüdedir. Erginlerin vücutları ince uzun gri renkte olup abdomen kısmında altın renginde pullar bulunmaktadır.

Dişi erginlerin vücutları ortalama 10,44 mm boyunda olup kanat açıklığı ise ortalama 23,22 mm'dir. Erkek erginlerin vücut uzunlukları ortalama 10,03 mm boyunda, kanat açıklıkları ise ortalama 22,02 mm'dir. Erginlerinde cinsiyet olarak dişi bireyler erkek bireylere oranla daha iri olup kanat açıklıkları da daha geniş tespit edilmiştir (Şekil 5.6). Satterthwait ve Swain (1946), *H. electellum* erginlerinin kanat açıklığının 21 mm, dinlenme halinde boyunun ise 11 mm olduğunu, Beard vd. (1977), ise *H. electellum* erginlerinin grimsi-kahverenkli renkte olduklarını ergin boyunun 11-13 mm, kanat açıklığının ise 21-27 mm olduğunu belirtmektedirler.



Şekil 5.6 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin erginlerinin vücut uzunlukları ve kanat açıklıkları

Avrupa ayçiçeği güvesinin laboratuvar koşullarında biyolojisini belirlemek amacıyla yaptığımız çalışmalarda görüntülenen morfolojik dönemleri şekil 5.7.a-j'de yer almaktadır.

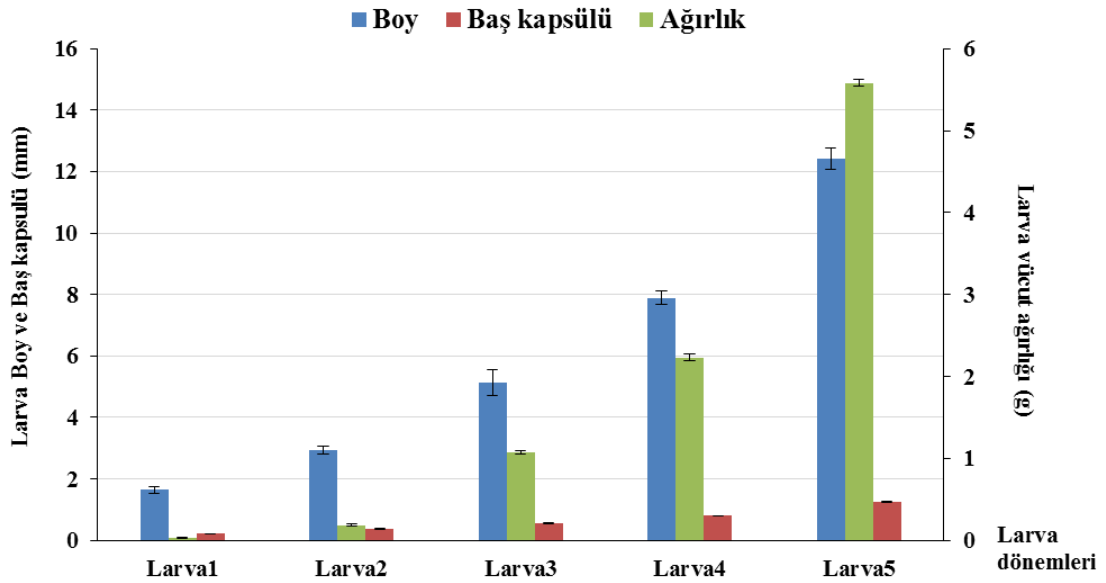


Şekil 5.7 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin laboratuvar koşullarında elde edilen dönemleri

a. yumurta, b. larva₁, c. larva₂, d. larva₃, e. larva₄, f. larva₅, g. Prepupa, h. pupa, j. ergin

Laboratuvar koşullarında biyolojisini belirleme alışmaları

Laboratuvarda kültüre aldığımız Avrupa ayçiçeği güvesinin $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve % 65 ± 5 orantılı neme sahip 14:10 fotoperiyot koşullarında biyolojik dönemlerine ait gelişme süreleri tespit edilmiştir. Çalışmamızda zararlının yumurtalarının 2,88 günde açıldığı, yumurtadan çıkan larvaların 5 dönem geçirdikleri ve bu dönemlerinin ortalama gelişme sürelerinin sırasıyla 3,07; 3,20; 3,63; 3,88 ve 4,17 gün olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir (şekil 5.8). Prepupa dönemi ortalama 2,02 günde tamamlanırken, pupa dönemi ortalama 11,87 gün srmştir. Ergin mr ise dişilerde 15,86 gün, erkek bireylerde ise 14,64 gün olarak belirlenmiştir. Ortalama dl süresi 43,73 gün olarak gerçekleşirken ergin öncesi dönem ortalama 34,83 gün olarak gerçekleşmiştir. Çalışmamızda erginlerin cinsiyet oranları doğadan toplanan bireylerden elde edilen erginlerde dişi-erkek oranı 1,05-0,95 iken laboratuvarda yetiştirilen kültürlerden elde edilen erginlerde dişi-erkek oranı 0,96-1,04 olarak tespit edilmiştir.



şekil 5.8 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin laboratuvar koşullarında elde edilen larvalarının boy, baş kapsülü ve ağırlık lleri

Zongze vd. (2009), *H.nebulellum*'un yumurta süresinin 4,2 gün; larva döneminin toplam 15,9 gün ve pupa döneminin 11,1 günde tamamlanırken erkek erginlerin 14,9 gün, dişi erginlerin ise 15,1 gün yaşadığını tespit etmiştir. Metayer vd. (1991), *H.nebulellum*'un dişi ergin ömrünün 14,4 gün olduğunu bildirmektedir. Satterthwait ve Swain (1946), *H.electellum*'un beş larva dönemi geçirdiğini birinci dönemin 4 günden kısa sürdüğünü, ikinci dönemin 3-5 gün, üçüncü dönemin 5 gün, dördüncü dönemin 1-3 gün ve beşinci dönemin ise 10-12 gün sürdüğünü ifade etmektedirler. Aynı zararlı ile Randolph vd. (1972)'nin yaptığı çalışmada ise yumurtaların 2,4 günde açıldığını kaydetmektedirler. Larva sürelerinin ise 1. dönemin 4,3 gün, 2. dönemin 2,6 gün, 3. dönemin 2,4 gün, 4. dönemin 2,5 gün ve 5. dönemin 4,8 günde geliştiğini, prepupa ve pupa dönemlerinin ise sırasıyla 1,9 gün ile 7,8 günde tamamlandığını ifade etmektedirler. Zararlının ergin dönemin 10,4 gün sürdüğünü belirtmektedirler. Kikukawa ve Chippendale (1984), *H.electellum*'un laboratuvar koşullarında 25°C'de yumurtasının 4,1 günde açılırken toplam larva süresinin 22 gün sürdüğünü, pupa döneminin 9,3 gün sürerken ergin ömrünün 20,3 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Ireson ve Mcquillan (1984) *H. farinaria*'nın yumurtalarının farklı sıcaklıklarda açılma sürelerinin 12°C'de 19,6 gün, 16°C'de 10,5 gün, 21°C'de 6,4 gün ve 25°C'de 5,4 gün olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmalarında pupa döneminin 12°C'de 42,4 gün, 16°C'de 23,7 gün, 21°C'de 14,9 gün ve 25°C'de 11,1 gün sürdüğünü belirtmektedirler. Pastrana (1984), *H.vinciniae* yumurtalarının 3,7 günde açıldığını, larvaların 1. döneminin 3,2 gün, 2. döneminin 3,0 gün, 3. döneminin 4,2 gün ve 4. döneminin 3,3 günde tamamlandığını tespit etmişlerdir. Beşinci dönem larva ile prepupa döneminin birlikte 5,4 gün sürdüğünü ve pupa döneminin 9,9 gün olduğunu bildirmektedir.

Dişi erginlerin ovipozisyon davranışlarını belirlemek için yaptığımız çalışmamızda, dişilerin pupadan çıkış yaptıktan hemen sonra beslenme ve çiftleşme davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Çıkıştan sonraki ilk 24 saat beslenmelerini takiben çiftleşmeleri için açık havada bulunan kafeslere alınmışlardır. Kafeslerde 24-48 saat bekletilen erginler laboratuvara getirilerek dişiler ayrılmış ve tek tek farklı ortamlarda bekletilmişlerdir. Erginlerin preovipozisyon süresi 72 saat sürmüştü, bu süreyi takiben ovipozisyon başlamıştır. Yumurtalarını tek tek veya gruplar halinde içerisinde ayçiçeği poleni olan ortama bırakmışlardır. Dişilerde ölüm olayı gerçekleşene kadar

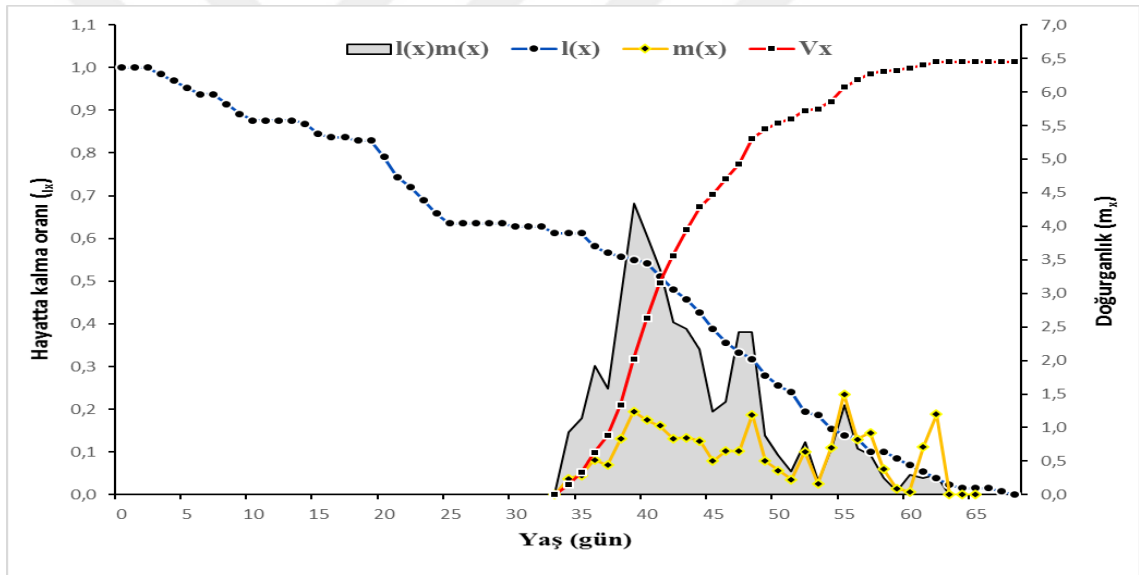
ovipozisyonun devam ederek ortalama 23,11 adet yumurta bıraktıkları belirlenmiştir. Metayer vd. (1991), *H.nebulellum*'da yumurtlamanın çiftleşmeden hemen sonra başladığını en yüksek yumurta veriminin ilk iki günde gerçekleştiğini ve bir dişinin ortalama toplam $167,9 \pm 72,2$ adet (50-337) yumurta verdiğini belirtmektedirler. *H.electellum* ile yapılan çalışmalarda erginlerin çıkıştan hemen sonra çiftleştiklerini ve dişilerin yumurtalarının çoğunu ilk gün bıraktığı ifade edilmektedir. Yumurtaları tek tek ya da küçük gruplar (4-10) halinde bıraktığını, bir dişinin ortalama 91 adet yumurta bıraktığı belirlenirken, diğer bir çalışmada ise ergin dişilerin 97,8 adet (26-173) adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir (Satterthwait ve Swain 1946, Randolph vd. 1972, Beard vd. 1977). Riemann (1986), *H.electellum*'un tüm ovipozisyon döneminin yaklaşık iki hafta sürdüğünü ve bir dişinin ortalama 33,7 adet yumurta bıraktığını kaydetmektedirler. Aynı zararlı üzerine Kanada'da yapılan çalışmada ise dişinin yumurta bırakmaya 5,3 gün başladığını, ilk günler yüksek sayıda bırakırken yaşın ilerlemesi ile sayının azaldığını ancak dişi ölünceye kadar yumurtlamaya devam ederek ortalama 242,3 adet yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir (Delisle vd. 1989).

Laboratuvar koşullarında yaşam çizelgesinin oluşturulması

Doğadan toplanan Avrupa ayçiçeği güvesinin larvaları laboratuvar ortamında ergin olmaları sağlanmıştır. Bu erginlerden elde edilen yumurtalar ile başlanılan çalışma ergin döneminin sonuna kadar günlük takip edilmiştir. Çalışmada yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin dönemlerine ait elde edilen değerler yaşam çizelgesinin ham verilerini oluşturmuştur. Söz konusu bu verilerin Two-sex programında değerlendirilmesi ile zararlının yaşam çizelgesi oluşturulmuştur.

Laboratuvar ortamında ($24 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık % 65 ± 5 orantılı neme; 14:10 fotoperiyot) zararlının ortalama döl süresi 43,73 gün olarak gerçekleşirken ergin dişilerde ortalama ömür 15,86 gün, ergin erkeklerin ortalama ömrü 14,64 gün olarak tespit edilmiştir. Ergin dönemi her iki cinsiyet için ortalama 15,23 gün sürerken ergin öncesi süre her iki cinsiyet için ortalama 34,83 gün olarak gerçekleşmiştir.

Dişilerin ergin olduktan sonra ilk yumurtayı bıraktıkları pre-ovipozisyon süresi (APOP) $3,55 \pm 0,15$ gün olarak bulunmuştur. Ortalama ovipozisyon süresi $7,16 \pm 0,68$ gün olarak gerçekleşirken, post-ovipozisyon süresi ise $3,03 \pm 0,61$ gün olarak tespit edilmiştir. Zararlının popülasyonunun kümülatif üreme değeri (V_x)'nin 32. günden itibaren arttığı görülmektedir (Şekil 5.9). Bu duruma paralel olarak net üreme gücü (R_0) ise 0,7 seviyelerine yaklaşmaktadır. Bu durum zararlının ilk ergin olduğu dönem ile beraber yüksek bir çoğalma davranışı sergilediğini göstermektedir. Dişinin yaşlanmasıyla beraber kümülatif üreme gücündeki ivme azalmakta 57. günden itibaren ise artışın hiç olmadığı görülmektedir. Bunun yansıması olarak da aynı dönemde net üreme gücü 0,04 seviyesine düşmektedir. Çalışmamızda popülasyonun R_0 (net üreme gücü) değeri 6,51 olarak bulunurken, toplam üreme gücü (GRR) 24,09 dişi birey olarak tespit edilmiştir.



Şekil 5.9 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin laboratuvar koşullarında canlı kalma oranı (l_x), doğurganlık (m_x), dişilerin kümülatif üreme değeri $V(x)$ ve net üreme gücü $R_0 (l_x m_x)$

Zararlının biyolojik dönemlerinin canlı kalma oranında normal bir dağılım görülmekle beraber prepupa döneminde diğer dönemlere göre yüksek bir ölüm gerçekleşmiştir. Bu duruma pupa dönemine geçişte prepupalarının kokon örmesinde sıkıntı ile karşılaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Doğal ortamında kendisini karanlık bir yere sabitleyerek pupa olan larvalarının laboratuvar ortamında kendisine uygun bir karanlık alan oluşturamaması nedeniyle strese girdiği ve bu sebeple de pupa olma

davranışı gösteremediği düşünülmektedir. Erkek ve dişi erginlerde ölüm oranları birbirine yakın olmakla beraber dişilerin ilk on günlük periyotta nispeten fazla öldüğü şekilde belirlenmiştir. Çalışmamızda yumurtadan ergin olma dönemine kadar geçen sürede hayatta kalma oranı % 58 olarak gerçekleşmiştir.

SONUÇ

Bizim çalışmamız ile;

- ✓ Avrupa ayçiçeği güvesinin doğada ve laboratuvarında biyolojik özelliklerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Zararlının yumurta, larva, pupa ergin dönemlerine ait veriler ile verdiği döl sayısı araştırılmıştır.
- ✓ Zararlının Ankara ilinde yılda 3 döl verdiği tespit edilmiştir.
- ✓ Zararlının birinci dölü ara konukçu olarak; Eşekdikeni (*Carduus nutans* L.), Galagan (*Onopordum acanthium* L.), Kanaryaotu (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.) ve Avusturya papatyası (*Anthemis austriaca* Jacq.) bitkilerinde tamamlanırken, ikinci ve üçüncü dölleri ayçiçeği bitkisinde tamamlamaktadır.
- ✓ Ayçiçeği bitkisinde ikinci dölü zarara neden olurken yine üçüncü dölü konukçu olarak ayçiçeği bitkisini tercih etmektedir. Üçüncü dölüne ait olgun larvaları diyapoz halinde toprakta ve ayçiçeği bitki artıklarında kışı geçirmektedirler.
- ✓ Ayçiçeği güvesinin zararlı olduğu dönem larva dönemidir. Larva yumurtadan çıktıktan sonra ayçiçeği tohumunun içerisine girmektedir. Tohum içerisine larva girdikten sonra yapılacak bir ilaçlama fayda sağlamamaktadır. Bu nedenle zararlı ile mücadelede ergin bireylerin hedef alınması ve dişilerin yumurta bırakmasının önlenmesine yönelik yapılacak bir mücadele daha yüksek fayda sağlayacaktır.
- ✓ Zararlının mücadelesinde larva halinde toprakta ve bitki artıklarında kışı geçirmesi sebebiyle ayçiçek hasadı sonrası sonbaharda tarlada kalan bitki

artıklarının imha edilmesi ve toprağın derin sürülmesi zararlı popülasyonunu düşürmede etkili olacağı düşünülmektedir.

- ✓ Ayrıca ilkbaharda zararlının ara konukçusu olan bitkiler ile mücadele edilmesi sonucunda kışlayan dölünün konukçu sıkıntı çekmesine neden olacak ve zararlı popülasyonunun düşük kalmasına neden olacağı ve bu şekilde ayçiçeğinde zarara neden olan ikinci dölüne ait popülasyonun düşük kalacağı kanaatine varılmıştır.
- ✓ Zararlının laboratuvar koşullarında morfolojik ve biyolojik özellikleri belirlenmiş ve zararlının yaşam çizelgesi ortaya konulmuştur.
- ✓ Laboratuvar koşullarında zararlının yumurta açılım süresi 2,88 gündür.
- ✓ Larvaların 5 dönem geçirdikleri ve bu dönemlerinin ortalama gelişme sürelerinin sırasıyla 3,07; 3,20; 3,63; 3,88 ve 4,17 gün sürmüştür.
- ✓ Prepupa dönemi ortalama 2,02 günde tamamlanırken, pupa dönemi ortalama 11,87 gün sürmüştür.
- ✓ Ergin ömrü ise dişilerde 15,86 gün, erkek bireylerde ise 14,64 gün olarak belirlenmiştir. Bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı 23,11 adet olmuştur.
- ✓ Preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin sırasıyla 3,55; 7,16 ve 3,03 gün olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Kalıtsal üreme yeteneği, $r_m=0.043$ dişi/gün, üreme gücü sınırı $\lambda=1,044$ dişi/gün, net üreme gücü, $R_0=6,51$; ortalama döl süresinin, $T_0=43,73$ gün olduğu ortaya konulmuştur. Yumurtadan ergine geçen süre ortalama 50,22 gün olarak tespit edilmiştir.
- ✓ Ülkemizde ilk defa Avrupa ayçiçeği güvesine karşı cezbedici olarak pekmezli ve hidrolize proteinli besin tuzakları ile eşeysel çekici feromon-su tuzakları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda feromon-su tuzakları diğer cezbedicilere göre etkili olmasına rağmen, zarar oranını düşürememiştir.

- ✓ Feromon-su tuzaklarının zararlının uçuşlarının izlenilmesinde kullanılabilir olduğu ve bu şekilde zararlının populasyon takibinin yapılabilineceği düşünülmektedir.
- ✓ Avrupa ayçiçeği güvesinin Ankara ilinde belirlenen doğal düşmanı olan parazitöitleri Hymenoptera takımından 4 tür belirlenmiştir. Bu parazitöitler *Bracon hebetor* (Say), *Bracon (Bracon) trucidator* (Marshall), *Bracon (Bracon) pectoralis* (Wesmael) (Hymenoptera: Braconidae) ile *Exeristes roborator* F. (Hymenoptera: Ichneumonidae) türleridir.
- ✓ Dünya ve ülkemiz için *Bracon (Bracon) pectoralis* (Wesmael)'in *H.nebulellum*'u parazitlediği ilk kez tespit edilmiştir.
- ✓ Zararlının mücadelesinde insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlar nedeniyle ilaçlı mücadele yöntemlerine alternatif çözüm yollarının geliştirilmesi gereklidir. Bu alternatif yöntemler içerisinde biyolojik mücadele çalışmaları önemli bir yere sahiptir. Bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz doğal düşmanlar içerisinde *Bracon hebetor* parazitöitinin biyolojik mücadele etmeni olarak ümitvar görülmekte ve zararlıya karşı etkili bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir.
- ✓ Ülkemizde çok iyi bilinmeyen bu zararlı konusunda bölge ayçiçeği yetiştiricileri bilgi sahibi olmuşlardır.
- ✓ Zararlının laboratuvar koşullarında kültüre alınmasında yapay besinin kullanılabilir olduğunun gösterilmesi ve uygulanması farklı konularda bundan sonraki çalışmalarda veri olabilecektir.
- ✓ Bu zararlının ülkemizde ilk kez biyolojisi ve yaşam çizelgesi ortaya konulmuş olup, karmaşık bir biyolojiye sahip bu zararlının temel verileri elde edilmiştir. Bu nedenle çalışmamız bu açıdan çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- Amsel, H. G., Gregor, F. and Reiser, H. 1973. Microlepidoptera Palearctica. Vol. 4, Verlag Georg Fromme und Co., Wien, Austria, 532 p.
- Anonim. 2013. Teoriden pratiğe biyoteknik m¼cadele ve gelecek stratejisi. Gıda ve Kontrol Genel M¼d., s. 189. Ankara
- Anonim. 2016 T.C. Başbakanlık T¼rkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim tarihi: 01.09.2016
- Anonymous. 2016 <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>, Erişim tarihi: 01.04.2016
- Aragon, C.A.R. 2011. Propuesta para la lucha biol¼gica contra *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera; Pyralidae) sobre girasol. Doktora Tezi, Universidad Central Marta Abreu De Las Villas Facultad De Ciencias Agropecuarias Departamento De Agronomía. <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/3584/Tesis%20Al%20C3%A1n%20Rivero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Erişim tarihi: 01.02.2016.
- Archer, T.L., Manthe, C.S., Rogers, C.R. and Bynum, Jr.E.D. 1983. Evaluation of several insecticides for control of the sunflower moth. Southwestern Entomologist, 8(1): 54-56.
- Archer, T.L., Rogers, C.E. and Bynum, Jr.E.D. 1981. Sunflower moth larval distribution in sunflower seeds. Journal Environmental Entomology, 10(6): 960-962.
- Arthur, A.P. 1978. The occurrence, life history, courtship, and mating behaviour of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Phycitidae) in the Canadian Prairie Provinces. Journal Canadian Entomologist, 110(9): 913-916.
- Arthur, A.P. and Bauer, D.J. 1981. Evidence of the northerly dispersal of the sunflower moth by warm winds. Environmental Entomology, 10(4): 528-533.
- Aslam, M. and Wilde, G.E. 1991. Sunflower moth control on sunflower planted on different dates in Kansas. Journal of the Kansas Entomological Society, 64(1): 51-59.
- Aslam, M., Wilde, G.E., Harvey, T.L. and Stegmeier, W.D. 1991. Effect of sunflower planting date on infestation and damage by the Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in Kansas. Journal Agricultural Entomology, 8(2): 101-108.
- Bai, Q.J., Yun, X.P., Xu, L.M., Huang, J.X., Du, L. and Cao, L.X. 2013. Population dynamics and spatial distribution pattern of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella*. Chinese Journal of Applied Entomology, 50(3): 777-783.
- Beard, B.H., Carlson, E.C., Waiss, A.C.Jr., Elliger, C., Klisiewics, J.M., Johnson, A. and Chan, B. 1977. Sunflower resistance to the sunflower moth. <http://ucanr.edu/repositoryfiles/ca3111p17-63346.pdf> erişim tarihi 08.03.2016

- Bei-Bienko, G.Ya., Bykhovskii, B.E. and Medvedev, G.S. 1967. Keys to the insects of the European USSR. Vol 3(4), p 538, p 797.
- Beirne, B.P. 1952. British Pyralid and Plume Moths. Warne, London, England, 208 p.
- Beregovoy, V.H. 1985a. Parasitism of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae) in the central United States. Journal of the Kansas Entomological Society, 58(4): 732-736.
- Beregovoy, V.H., 1985b. Appearance of first generation larvae of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae), in the Central United States. Journal of the Kansas Entomological Society. 58(4), pp. 739-742.
- Beregovoy, V.H. and Gill, D.S. 1986. Isozyme polymorphism in the Sunflower moth. Journal of Heredity, 77: 101-105.
- Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17: 15-26.
- Bora, T. and Karaca, İ. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı ders kitabı, No: 167, Bornova.
- Brewer, G.J. 1991. Resistance to *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* in the Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). Environmental Entomology, 20(1): 316-322.
- Brewer, G.J. and Anderson, M.D. 1990. Modification of the effect of *Bacillus thuringiensis* on Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) by dietary phenols. Journal of Economic Entomology, 83(6): 2219-2224.
- Briggs, D. 2007. Analysis of *Macrocentrus ancylivorus* as a natural enemy of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. <http://nature.berkeley.edu/classes/es196/projects/2007final/Briggs.pdf> erişim 01.03.2016.
- Bynum, Jr.E.D., Rogers, C.E. and Archer, T.L. 1985. Evaluation of new insecticide application strategies for controlling the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) on sunflower. Journal of Economic Entomology, 78(4): 933-936.
- Cao, L.Z., Liu, X.X. and Zhang, Q.W. 2010. The sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (Denis et Schiffermüller) (Lepidoptera: Pyralidae): outbreaks and pest management in Linhe, Inner Mongolia 2007-2008. Entomologica Fennica, 21(2) 65-69.
- Cao, L.Z., Yu, J.H., Qin, R. and Zhang, Q. W. 2012. Genetic variability and structure of populations of *Homoeosoma nebulella* (Denis et Schiffermüller) (Lepidoptera: Pyralidae) in northern China. Entomologica Fennica, 23: 121-126.
- Carlson, E.C. 1968. Control of sunflower moth larvae and their damage to sunflower seeds. Journal of Economic Entomology, 60(4): 1068-1071.
- Carlson, E.C. and Witt, R.1974. Moth resistance of armored-layer sunflower seeds. Journal California Agriculture, 28(11): 12-14.
- Carlson, E.C., Knowles, P.F. and Dille, J.E. 1972. Sunflower varietal resistance to sunflower moth larvae. Journal California Agriculture, 26(6): 11-13.

- Carlson, E.C., Witt, R.L. and Miller, J.C. 1978. Tracing the flight activity of the sunflower moth. *California Agriculture*, 32(11): 8-9.
- Charlet, L.D., Aiken, R.M., Seiler, G.J., Chirumamilla, A., Hulke, B.S. and Knodel, J.J. 2008. Resistance in cultivated sunflower to the Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal Agricultural Urban Entomology*. 25(4): 245–257.
- Charlet, L.D., Miller, J.F. and Seller, G.J. 2004. Evaluation of sunflower for resistance to stem and seed insect pests in North America. Proc. 16th International Sunflower Conference, Fargo, August 29-September 2, 2004: 861-865
- Chen, Y.H. and Welter, S.C. 2002. Abundance of a native moth *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae) and activity of indigenous parasitoids in native and agricultural sunflower habitats. *Environmental Entomology*, 31 (4): 626-636.
- Chen, Y.H. and Welter, S.C. 2003. Confused by domestication: incongruent behavioral responses of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae) and its parasitoid, *Dolichogenidea homoeosomae* (Hymenoptera: Braconidae), towards wild and domesticated sunflowers. *Biological Control*- 28 (2): 180-190
- Chen, Y.H. and Welter, S.C. 2005. Crop domestication disrupts a native tritrophic interaction associated with the sunflower, *Helianthus annuus* (Asterales: Asteraceae). *Ecological Entomology*, 30: 673-683.
- Chen, Y.H. and Welter, S.C. 2007. Crop domestication creates a refuge from parasitism for a native moth. *Journal of Applied Ecology*, 44: 238-245.
- Chen, Y.H., Gols, R. and Benrey, B. 2015. Crop domestication and its impact on naturally selected trophic interactions. *Annual Review Entomology*, 60 (3): 1-24.
- Chi, H. 1988. Life table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. *Environmental Entomology*, 17 (1): 26-34.
- Chi, H. and Liu, H. 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica*. 24: 225-240.
- Chippendale, G.M. and Cassatt, K.L. 1986. Bibliographic review of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum*, a pest of cultivated sunflower in North America. *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America*, 30.
- Chippendale, G.M. and Kikukawa, S. 1983. Effect of daylength and temperature on the larval diapause of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. *Journal of Insect Physiology*, 29(8): 643-649.
- Dan, W., YanPing, Z., RuiXia, M., QuanJiang, B. and YongHong, J. 2014. The relationship between morphological structure of tubular florets and achene of sunflower and host plant selection of European sunflower moth. *Acta Phytolacica Sinica*, 41(3): 298-304.

- Delisle, J., McNeil, J.N., Underhill, E.W. and Barton D. 1989. *Helianthus annuus* pollen, an oviposition stimulant for the sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. *Journal Entomologia Experimentalis et Applicata*, 50(1): 53-60.
- DePew, L.J. 1983. Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae): oviposition and chemical control of larvae on sunflowers. *Journal of Economic Entomology*, 76(5): 1164-1166.
- DePew, L.J. 1986. Non-cultivated plant species harboring sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in Kansas. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 59(4): 741-742.
- DePew, L.J. 1988. Suppression of Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) on sunflower with selected insecticides. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 61(2): 235-237.
- Dozet, B., Bedov, M., Atlagic, J. and Marinkovic, R. 1993. Wild sunflower species-sources of resistance to the sunflower moth (*Homoeosoma nebulella* Hubner, *Homoeosoma electellum* Hulst.). *Helia*, 16 (19), 55-59.
- Esteban, J., Beitia, F., Jimenez, A., Descoins, C., Gimeno, F. and Balduque, R. 1994. Detection and population evaluation of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* (Den.& Schiff.), using synthetic sex pheromones. *Appl. Entomol.*, 84(1):97.
- Faucheux, M.J. 1991a. Wall-pore sensilla on the ovipositor of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Pyralidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 27 (1): 119-120.
- Faucheux, M.J. 1991b. Morphology and distribution of sensilla on the cephalic appendages, tarsi and ovipositor of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Pyralidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, 20(6): 291-307.
- Faucheux, M.J. 1995a. Sensilla on the antennae, mouthparts, tarsi and ovipositor of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Hulster) (Lepidoptera, Pyralidae): A scanning electron microscopic study. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie et Biologie Animale*, 16(4): 121-136.
- Faucheux, M.J. 1995b. Sensilla on the larval antennae and mouthparts of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (*Homoeosoma nebulellum*) Den. and Schiff. (Lepidoptera: Pyralidae). *International Journal of Insect Morphology & Embryology*, 24(4): 391-403.
- Ferencz, P. 1910. Ujabb adatok Simontornya lepkefaunajához. *Rovartani Lapok*, Vol 17(1), P 22-25.
- Fexas, A.S. 2015. Control biológico de *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae) sobre girasol, utilizando *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) como vector de entomopatógeno. Master tezi, Universidad Central "Marta Abreu" De Las Villas Facultad De Ciencias Agropecuarias Departamento De Biología.

http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2115/Tesis_de_Diploma_Manuel_Angel_Soto_Fexas.pdf?sequence=1&isAllowed=y erişim 01.02.2016

- Gamundi, J.C., Molinari, N.A., Alvarez, J.A. and Lietti, M. 1987. Bioecology of the sunflower moth *Homoeosoma heinrichi* Pastr. (Lepidoptera, Pyralidae). IDIA, 441-444: 23-27.
- Gershenson, J., Rossiter, M., Mabry, T.J., Rogers, C.E., Blust, M.H. and Hopkins, T. 1985. Insect antifeedant terpenoids in wild sunflower: a possible source of resistance to the sunflower moth. *Miscellaneous Bioregulators for Pest Control*, 433-446
- Goodson, R.L. and Neunzig, H.H. 1993. Taxonomic revision of the genera *Homoeosoma* Curtis and *Patagonia* Ragonot (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae) in America north of Mexico. *Technical Bulletin - North Carolina Agricultural Research Service*, 303: 105.
- Gündüz, E.A. ve Gülel, A. 2004. *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae) erginlerinde konukçu türünün ve besin tipinin ömür uzunluğuna etkisi. *Türk. Entomol. Derg.* 28 (4): 275-282.
- Gündüz, E.A., Gülel, A. ve Işıtan, V.Ö. 2008. İki konukçu türün, larva ektoparazitoiti *Bracon hebetor* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae)'da protein, lipit ve glikojen miktarlarına etkisi. *Türk. Entomol. Derg.*, 32 (1): 33-42.
- Horvath, Z. and Vecseri, C., 2005. A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) elleni biológiai és genetikai védekezési módszerek. 10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen 417-424.
- Ireson, J.E. and Mcquillan, P.B. 1984. Observations on the biology and behaviour of *Homoeosoma farinaria* turner (Lepidoptera: Pyralidae) on *Senecio jacobaea* L. in Tasmania. *Journal of the Australian Entomological Society*, 23: 285-292.
- Ironside, D.A. and Giles, J. 1981. Effect of insecticides on *Homoeosoma vagella* Zellar damage to macadamia flowers. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 38(1): 61-64.
- Ismayilzade, N.N., Samedov, V.S., Kard, B. and Jones, C.L. 2015. Sunflower seed damage and economic injury level of the European sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) in the Republic of Azerbaijan. *Journal of Entomological Science*, 50(2):138-146.
- Itoua-apoyolo, C., Drif, L., Vassal, J.M., Debarjac, H., Bossy, J.P., Leclant, F. and Frutos, R. 1995. Isolation of multiple subspecies of *Bacillus thuringiensis* from a population of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella*. *Applied and Environmental Microbiology*. 64(12): 4343-4347.
- İren, Z. and Bulut, H. 1981. Studies on distribution, damage and biology of the Apple clearwing (*Synanthedon myopaeformis* Borkh., Lep.: Aegeriidae) in Central Anatolia. *Plant Protection Bulletin*. 21 (4): 197 – 210.
- İren, Z., Okul, A., Soyulu, O. Z., Bulut, H. and Zeki, C. 1984. Investigations on the flight of adults and the control of the Apple clearwing moth (*Synanthedon*

- myopaeformis* Borkh. (Lepidoptera: Aegeriidae) harmful on apple trees in Central Anatolia Region. Plant Protection Bulletin. 24 (2): 65 – 74.
- Johnson, A.L. and Beard, B.H. 1977. Sunflower moth damage and inheritance of the phytomelanin layer in sunflower achenes. Crop Science, 17(3): 369-372.
- Jyoti, J.L., Brewer, G.J. and Schmidt, W.G. 1998. Development of banded sunflower moth (Lepidoptera: Cochylidae) and sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) on three diets. Journal of the Kansas Entomological Society, 71(1): 18-22.
- Kikukawa, S. and Chippendale, G.M. 1984. Seasonal adaptations of different geographical populations of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. Journal of Insect Physiology, 30(6): 451-455.
- Klisiewicz, J. M. 1979. Relation of infestation with sunflower moth *Homoeosoma electellum* larvae to the incidence of Rhizopus rot in sunflower seed heads. Canadian Journal of Plant Science, 59(3): 797-801.
- Kovancı, O.B. and Walgenbach, J.F. 2005b. Monitoring the Oriental fruit moth with pheromone and bait traps in apple orchards under different management regimes. International Journal of Pest Management. 24(1): 273 – 279.
- Lamp, W.O. and McCarty, M.K. 1982. Biology of predispersal seed predators of the Platte thistle, *Cirsium canescens*. Journal of The Kansas Entomological Society, 55(2): 305-316.
- Layık, F.O. ve Kismali, S. 1994. Zararlılara karşı biyoteknik yöntemlerle savaşta kitle halinde tuzakla yakalama (Mass-trapping) yönteminin kullanılması. Turk Entomol. Derg..18 (4): 245-259.
- Mann, J.V. 1861. Zur lepidopteren-fauna von Amasia. Wien. Ent. Monatsch., 5: 183-193.
- Mcneil, J.N. 1986. Calling behavior: can it be used to identify migratory species of moths. The Florida Entomologist, 69(1): 78-84.
- McNeil, J.N. and Delisle, J. 1989a. Are host plants important in pheromone-mediated mating systems of lepidoptera? Experientia, 45 (3): 236-240.
- McNeil, J.N. and Delisle, J. 1989b. Host plant pollen influences calling behavior and ovarian development of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. Oecologia, 80: 201-205.
- Metayer-le, M., Thiery, D., Pham-Delegue, M.H. and Masson, C. 1991. Oviposition behavior and locomotor activity of *Homoeosoma nebulellum* (Lepidoptera: Pyralidae) under laboratory conditions. Environmental Entomology 20 (2): 615-619
- Métayer-le, M., Pham-Delègue, M.H., Thiéry, D. and Masson, C. 1993. Influence of host- and non-host plant pollen on the calling and oviposition behaviour of the European sunflower moth *Homoeosoma nebulellum* (Lepidoptera : Pyralidae). Acta Oecologica, 14: 619-626.

- Mphosi, M.S. and Foster, S.P. 2010. Female preference and larval performance of sunflower moth, *Homoeosoma electellum*, on sunflower pre-breeding lines. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 134(2): 182-190.
- Mphosi, M.S. and Foster, S.S. 2012. The role of chemical cues in host-plant selection by adult female *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae) and *Cochylis hospes* Walsingham (Lepidoptera: Tortricidae). *African Journal of Agricultural Research*, 7(36): 5108-5117.
- Nájara, R.A.J., Espitia, M.E. and Arrieta, J.M. 2001. Biology and habits of *Ensina hyalipennis* (Diptera: Tephritidae) and *Homoeosoma oconequensis* (Lepidoptera: Pyralidae), weed phytophagous insects in the Sabana de Bogotá. *Revista Colombiana de Entomología*, 27(3/4): 159-167.
- Nerney, C. 2006. Parasitoid community ecology of Sunflower moth in California's Great Central Valley. Complete Proceedings for Konferans, CCBC V. Riverside. 25-27 July 2006: 177-180.
- Önuçar, A. and Ulu, O. 1995. Attractiveness of some traps against the Apple clearwing moth (*Synanthedon myopaeformis* Borkh., Lepidoptera, Sesiidae). *Turkish Journal of Entomology*. 19(3): 177 – 184.
- Pastrana, J.A. 1984. A new species of *Homoeosoma* Curtis (Lep. Pyralidae) that attacks the heads of sunflower in the Argentine Republic. *Journal Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 43 (1/4): 37-39.
- Pedraza-Martinez, F.A. 1991. Seasonal infestation of sunflower by *Homoeosoma electellum* (Hulst) in central Tamaulipas, Mexico. *Southwestern Entomologist*, 16(1): 31-35.
- Peng, C. and Brewer, G.J. 1995. Description of achene damage by the Red sunflower seed weevil, the Banded sunflower moth, and the Sunflower moth. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 68(3): 263-267.
- Pilson, D. 2000. Herbivory and natural selection on flowering phenology in wild sunflower, *Helianthus annuus*. *Oecologia*, 122: 72-82.
- Prasifka, J.R. 2014. Red River Valley Agricultural Research Center, Fargo, USA.
- Prasifka, J.R. 2015. Variation in the number of capitate glandular trichomes in wild and cultivated sunflower germplasm and its potential for use in host plant resistance. *Journal Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 13(1): 68-74.
- Prasifka, J. R., Hulke, B.S. and Seiler, G.J. 2014. Pericarp strength of sunflower and its value for plant defense against the sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. *Arthropod-Plant Interactions*, 8:101-107.
- Prasifka, J.R., Spring, O., Conrad, J., Cook, L.W., Palmquist, D.E. and Foley, M.E. 2015. Sesquiterpene lactone composition of wild and cultivated sunflowers and biological activity against an insect pest. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(16): 4042-4049.

- Prasifka, J.R., Marek, L.F., Lee, D.K., Thapa, S.K., Hahn, V. and Bradshaw, J.D. 2016. Effects from early planting of late-maturing sunflowers on damage from primary insect pests in the United States. *Helia*; 39(64): 45–56.
- Puterka, G.J., Slosser, J.E., Price, J.R. and Meinke, L.J. 1986. Host plant relationships used by the boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) parasite *Bracon mellitor* (Hymenoptera: Braconidae) in the Texas Rolling Plains. *Journal Environmental Entomology*, 15(4): 880-883.
- Randolph, N.M., Teetes, G.L. and Baxter, M.C. 1972. Life cycle of the sunflower moth under laboratory and field conditions. *Ann Entomol Soc Am* 65:1161–1164
- Reymonet, C., Falco G.J.V. and Moreno, M.J. 1993. Survey of the parasitoids of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (Lep.: Pyralidae) in Palearctic region. *Entomophaga*, 38(3): 355-358.
- Riemann, J.G. 1991. Effect of thermoperiod and photoperiod on the eclosion rhythm of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal Environmental Entomology*, 20(5): 1322-1326.
- Riemann, J.G., Beregovoy, V. and Ruud, R.L. 1986. Prepupal wandering behavior of larvae of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 79(1): 116-120.
- Riemann, J.G. 1986. Reproductive potential and other aspects of the biology of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 59(1): 32-36.
- Rogers, C.E. 1978a. Sexing pupae and adults of the sunflower moth. *Southwestern Entomologist*, 3(4): 305-307.
- Rogers, C.E. 1978b. Sunflower moth feeding behavior of the larva. *Environmental Entomology*, 7 (5): 763-768.
- Rogers, C.E., Archer, T.L. and Bynum, Jr.E.D. 1984. *Bacillus thuringiensis* for controlling larvae of *Homoeosoma electellum* on sunflower. *J. Agric. Entomol.* 1(4): 323-3209.
- Rogers, C.E., Gershenzon, J., Ohno, N., Mabry, T.J., Stipanovic, R.D. and Kreitner, G.L. 1987. Terpenes of wild sunflowers (*Helianthus*): an effective mechanism against seed predation by larvae of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae). *Environmental Entomology*, 16(3): 586-592.
- Rogers, C.E. and Kreitner, G.L. 1983. Phytomelanin of sunflower achenes: a mechanism for pericarp resistance to abrasion by larvae of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Environ Entomol* 12:277–285
- Rogers, C.E., Thompson, T.E. and Seiler, G.J. 1984. Registration of three *Helianthus* germplasm lines for resistance to the sunflower moth. *Crop Science*, 24(1): 212-213.
- Rogers, C.E., Thompson, T.E. and Zimmer, D.E. 1978. Rhizopus head rot of sunflower: etiology and severity in the southern plains. *Journal Plant Disease Reporter*, 62(9): 769-771.

- Rogers, C.E. and Underhill, E.W. 1981. A sex attractant for monitoring beet armyworm populations. *Journal Southwestern Entomologist*, 6 (3): 211-214
- Rogers, C.E. and Underhill, E.W. 1983. Seasonal flight pattern for the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) on the Texas High Plains. *Environmental Entomology*, 12(1): 252-254.
- Rogers, C.E. and Westbrook, J.K. 1985. Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae): overwintering and dynamics of spring emergence in the southern Great Plains. *Environmental Entomology*, 14(5): 607-611.
- Rojas, R.R., Riemann, J.G. and Leopold, R.A. 1989. Diapause and overwintering capabilities of the larva of *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae). *Environmental Entomology* 18 (4), 552-557.
- Rossiter, M., Gershenzon, J. and Mabry, T.J. 1986. Behavioral and growth responses of specialist herbivore, *Homoeosoma electellum*, to major terpenoid of its host, *Helianthus* spp. *Journal of Chemical Ecology*, 12(6): 1505-1521.
- Royer, T.A. and Walgenbach, D.D. 1987. Impact of sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) larval infestations on yield of cultivated sunflowers. *Journal of Economic Entomology*, 80(6): 1297-1301.
- Sapunaru, T., Rusanovschi, V., Peiu, M. and Turenschi, E. 1973. Contribution to the ecological study of the sunflower moth (*Homoeosoma nebulella* Hb.). *Cercetari Agronomice in Moldova*, 6(1): 71-78.
- Satterthwait, A.F. and Swain, R.B. 1946. The Sunflower moth and some of its natural enemies. *Journal of Economic Entomology*, 39(5): 575-580.
- Schneiter, A.A. and Miller, J.F. 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Sci.*, 21: 901-903.
- Seiler, G.J., Stafford, R.E. and Roger, C.E. 1984. Prevalence of phytomelanin in pericarps of sunflower parental lines and wild species. *Crop Science*, 24 (6): 1202-1204.
- Stafford, R.E., Rogers, C.E. and Seiler, G.J. 1984. Pericarp resistance to mechanical puncture in sunflower achenes. *Crop Science*, 24(5): 891-894.
- Szabo, B, Toth, F. and Vagvölgyi, S. 2007. Injury of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Denis Et Schiffermüller). 7th International Multidisciplinary Conference, Baia Mare, Romania. 675-680.
- Szabo, B, Toth, F. and Vagvölgyi, S. 2008. Examination of flight dynamics and damages of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) in the Nyírség Region. *Növényvédelem*, 44 (1): 34-38.
- Szabo, B. 2009. The effects of agrotechnological and ecological factors on the swarming patterns of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) and its damages. Doktora Tezi. SZIE Institute of Genetics and Plant Biotechnology, Hungarian. http://www.szie.hu/file/tti/archivum/Szabo_Bela_thesis.pdf, Erişim tarihi: 02.11.2010.

- Szabo, B., Borbely, F., Szabo, M., Toth, F. and Vagvölgyi, S. 2009a. The effect of variety and sowing time on the damage of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.). *Növényvédelem*, 45(3): 115-121.
- Szabo, B., Szabo, M., Toth, F. and Vagvölgyi, S. 2009b. Feral host plant range as a reservoir of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) populations in Nyírség region. *North-Western Journal of Zoology*, 5(2): 290-300.
- Szabo, B., Szabo, M., Varga, C., Tóth, F. and Vagvölgyi, S. 2010. Relationships between sunflower variety, sowing date and the extent of damage caused by the European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.). *Helia*, 33(52): 37-46.
- Szarukan, I., Horvath, Z., Toth, M., Szocs, G. and Ujvary, I. 1996. A naproforgomoly (*Homoeosoma nebulellum* Den.& Schiff.) rajzaskövetese feromoncsapdával. *Novenyvedelem*, 32(12): 601-604.
- Tamer, A. 1990. Investigations on the bio-ecology and control of *Bembecia scopigera* (Scopoli) (Lepidoptera, Sesiidae) that damages sainfoin in Ankara province. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. (14): 149 – 180.
- Teetes, G.L, Adkisson, P.L. and Randolph, N.M. 1969. Photoperiod and temperature as factors controlling diapause of sunflower moth *Homoeosoma electellum*. *J. Insect Physiol.*, 15: 755-761.
- Teetes, G.L. and Randolph, N.M. 1969. Seasonal abundance and parasitism of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum*, in Texas. *Annals of the Entomological Society of America*, 62(6): 1461-1464.
- Teetes, G.L. and Randolph, N.M. 1970. Hibernation, spring emergence, and pupation habits of the Sunflower moth, *Homoeosoma electellum*. *Annals of the Entomological Society of America*, 63(5): 1473-1475.
- Tezcan, S. and Okyar, Z. 2004. Evaluation of The Thyatiridae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae and Satyridae (Lepidoptera) fauna of ecologically managed cherry orchards in Izmir and Manisa Provinces of Turkey. *Trakya University Journal of Science*. 5(2): 127 – 133.
- Underhill, E.W., Rogers, C.E., Chisholm, M.D. and Steck, W.F. 1982. Monitoring field populations of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae), with its sex pheromone. *Journal Environmental Entomology*, 11(3): 681-684.
- Wahlgren, E. 1915. Mottfjarilar Pyralidina, *Svensk insektfauna* 10. *Entomologisk Tidskrift*, Vol (2-4), P 102-181.
- Waiss, Jr.A.C., Chan, B.G., Elliger, C.A. and Garrett, V.H. 1977. Larvicidal factors contributing to host-plant resistance against Sunflower moth. *Naturwissenschaften* 64: 341.
- Walker, Jr.F.H. 1936. Observations on sunflower insects in Kansas. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 9(1): 16-25.

- Wang, L., Zhao, X., Zhou, C., Yan, F., Li, Q., Han, D., Yu, Y., Yang, Y. and Chi, L. 2010. Studies on the effect of controlling the Sunflower moth by the trichogramma. Heilongjiang Agricultural Sciences; 7; 69-71.
- Wilson, R.L. 1990. Rearing the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) for use in field evaluation of sunflower germplasm. Journal of the Kansas Entomological Society, 63(1): 208-210.
- Wilson, R.L. and McClurg, S.G. 1986. Artificial oviposition substrate for infesting sunflower with eggs of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Economic Entomology, 79(2): 545-547.
- Wilson, R.L. and McClurg, S.G. 1997. Evaluation of cultivated sunflower germplasm for resistance to sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae). Helia, 20(27): 1-8.
- Yosmanoğlu, M. 2002. Ayçiçeği raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu Başkanlığı. Aralık, 2002, Ankara.
- Yücel, C., Tülek, A., Akın, K. ve Çiftçigil, T.H. 2014. Trakya Bölgesi ayçiçeği alanlarında Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin feromon tuzakları ile belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya. Bildiri özetleri, S.116.
- Zagatti, P., Renou, M., Malosse, C., Frerot, B., Pavis, C., Lettere, M., Descoins, C., Permana, A., Pivot, Y. and Leclant, F. 1991. Sex pheromone of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Chemical Ecology, 17(7): 1399-1413.
- Zeki, H. ve Öneş, Y. 1993. Orta Anadolu Bölgesi ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ekim alanlarında görülen zararlı ve faydalı böcekler üzerinde faunistik çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 33(3-4): 119-145.
- Zeki, H., Özdem, A., Bozkurt, V. ve Sezer, N. 2007. Orta Anadolu Bölgesinde ayçiçeklerinde zararlı Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.& Schiff.)) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin bulaşma oranı, zarar şiddeti ve ergin uçuş aktiviteleri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 47(1-4): 31-61.
- Zhang, Z.Z., Liu, S.P., Zhang, J., Luo, L.Z. and Jiang, X.F. 2010. Spatial distribution pattern and sampling technique of the larvae of European sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum*. Chinese Bulletin of Entomology, 2010-04
- Zhang, Z.Z., Liu, S. and Luo, L. 2009. Advances in biology of the sunflower moth. Plant Protection, 35(5): 18-23.
- ZongZe, Z., ShuangPing, L., LiZhi, L., XingFu, J. and Kai, W. 2010. Population dynamics and life history of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* (Lepidoptera: Pyralidae) in Bayannur, Inner Mongolia. Acta Entomologica Sinica 53(6): 708-714.

EKLER

EK 1 Zirai M¼cadele Merkez Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼g¼ Deneme Bahçesi İklım Verileri

EK 2 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2012 ve 2013 Yıllarına Ait İklım Verileri

EK 3 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2014 ve 2015 Yıllarına Ait İklım Verileri

EK 4 Avrupa ayçıçęęi g¼vesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff))'nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin s¼releri

EK 5 Avrupa ayçıçęęi g¼vesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin dişi erginlerinin yaşam s¼releri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler

EK 6 Avrupa ayçıçęęi g¼vesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin erkek erginlerinin yaşam s¼relerine ait veriler

EK 1 Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Deneme Bahçesi İklim Verileri

2013 yılı			2014 yılı		
Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)	Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)
20.03.2013	10	53	20.03.2014	13	49
25.03.2013	8	59	25.03.2014	15	45
31.03.2013	12	58	31.03.2014	11	51
05.04.2013	13	67	05.04.2014	14	49
10.04.2013	14	57	10.04.2014	17	45
15.04.2013	12	66	15.04.2014	14	57
20.04.2013	9	70	20.04.2014	18	50
25.04.2013	13	49	25.04.2014	19	52
30.04.2013	18	43	30.04.2014	16	66
05.05.2013	22	34	05.05.2014	15	70
10.05.2013	20	38	10.05.2014	17	65
15.05.2013	15	75	15.05.2014	19	58
20.05.2013	20	54	20.05.2014	20	46
25.05.2013	22	39	25.05.2014	18	62
31.05.2013	21	33	31.05.2014	21	61
05.06.2013	21	39	05.06.2014	19	69
10.06.2013	18	55	10.06.2014	19	79
15.06.2013	26	37	15.06.2014	22	53
20.06.2013	27	37	20.06.2014	23	58
25.06.2013	31	31	25.06.2014	22	48
30.06.2013	35	30	30.06.2014	26	46
05.07.2013	28	34	05.07.2014	26	47
10.07.2013	32	29	10.07.2014	27	43
15.07.2013	30	30	15.07.2014	29	39
20.07.2013	26	37	20.07.2014	27	49
25.07.2013	29	29	25.07.2014	27	45
31.07.2013	29	30	31.07.2014	28	44
05.08.2013	30	32	05.08.2014	28	45
10.08.2013	29	30	10.08.2014	26	48
15.08.2013	30	31	15.08.2014	29	36
20.08.2013	30	32	20.08.2014	28	45
25.08.2013	27	29	25.08.2014	30	42
31.08.2013	28	30	31.08.2014	29	43
05.09.2013	22	33	05.09.2014	29	39
10.09.2013	21	33	10.09.2014	23	68
15.09.2013	24	32	15.09.2014	23	60
20.09.2013	22	34	20.09.2014	19	67
25.09.2013	19	34	25.09.2014	18	62
30.09.2013	20	35	30.09.2014	16	64
05.10.2013	14	45	05.10.2014	16	61
10.10.2013	12	34	10.10.2014	18	60
15.10.2013	16	36	15.10.2014	17	62

EK 2 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2012 ve 2013 Yıllarına Ait İklim Verileri

2012 yılı				2013 yılı			
Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)	Yağış (mm)	Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)	Yağış (mm)
01.03.2012	-1	77	7	01.03.2013	5	50	-
06.03.2012	2	82	1	06.03.2013	7	55	2
11.03.2012	2	83	15	11.03.2013	13	62	16
16.03.2012	3	61	-	16.03.2013	6	59	6
21.03.2012	9	52	-	21.03.2013	8	64	34
26.03.2012	6	58	14	26.03.2013	12	60	2
01.04.2012	11	57	-	01.04.2013	13	68	13
06.04.2012	14	55	6	06.04.2013	14	58	6
11.04.2012	13	65	7	11.04.2013	12	64	12
16.04.2012	14	50	2	16.04.2013	9	69	14
21.04.2012	15	48	2	21.04.2013	13	50	-
26.04.2012	20	37	7	26.04.2013	20	42	-
01.05.2012	19	40	-	01.05.2013	22	33	-
06.05.2012	18	51	1	06.05.2013	20	36	-
11.05.2012	16	78	24	11.05.2013	14	74	18
16.05.2012	16	63	8	16.05.2013	20	50	4
21.05.2012	17	59	1	21.05.2013	22	35	-
26.05.2012	17	67	31	26.05.2013	21	30	-
01.06.2012	20	50	-	01.06.2013	19	42	2
06.06.2012	20	51	-	06.06.2013	18	53	13
11.06.2012	27	35	-	11.06.2013	21	48	5
16.06.2012	25	39	1	16.06.2013	21	50	3
21.06.2012	26	35	-	21.06.2013	25	30	-
26.06.2012	24	40	-	26.06.2013	28	29	-
01.07.2012	22	42	-	01.07.2013	22	42	-
06.07.2012	24	52	3	06.07.2013	27	31	-
11.07.2012	26	41	3	11.07.2013	25	41	-
16.07.2012	28	37	1	16.07.2013	23	49	16
21.07.2012	30	31	-	21.07.2013	23	36	-
26.07.2012	30	30	1	26.07.2013	24	36	-
01.08.2012	25	43	2	01.08.2013	23	39	-
06.08.2012	25	48	1	06.08.2013	24	36	-
11.08.2012	24	45	4	11.08.2013	26	33	-
16.08.2012	22	39	-	16.08.2013	24	41	1
21.08.2012	24	33	-	21.08.2013	24	34	-
26.08.2012	23	33	-	26.08.2013	25	36	1
01.09.2012	23	40	-	01.09.2013	19	44	-
06.09.2012	22	34	-	06.09.2013	18	37	-
11.09.2012	21	38	-	11.09.2013	21	34	-
16.09.2012	24	36	-	16.09.2013	19	45	1
21.09.2012	19	45	1	21.09.2013	15	48	-
26.09.2012	23	25	-	26.09.2013	18	39	-
01.10.2012	21	40	-	01.10.2013	10	63	10
06.10.2012	17	52	-	06.10.2013	10	40	-
11.10.2012	15	66	5	11.10.2013	15	44	-
16.10.2012	18	46	-	16.10.2013	11	64	14
21.10.2012	15	68	8	21.10.2013	11	53	-
26.10.2012	14	63	3	26.10.2013	12	42	-

EK 3 Ankara İli, Kalecik İlçesi 2014 ve 2015 Yıllarına Ait İklim Verileri

2014 yılı				2015 yılı			
Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)	Yağış (mm)	Tarih	Hava sıcaklığı (°C)	Hava nemi (Rh)	Yağış (mm)
01.03.2014	8	68	5	01.03.2015	6	62	-
06.03.2014	8	81	40	06.03.2015	8	60	-
11.03.2014	3	65	6	11.03.2015	8	83	36
16.03.2014	7	63	1	16.03.2015	6	64	4
21.03.2014	9	49	-	21.03.2015	7	61	1
26.03.2014	6	59	4	26.03.2015	11	81	46
01.04.2014	9	52	-	01.04.2015	7	60	-
06.04.2014	11	50	-	06.04.2015	8	66	19
11.04.2014	9	66	22	11.04.2015	8	59	-
16.04.2014	12	57	3	16.04.2015	14	49	-
21.04.2014	15	60	5	21.04.2015	7	55	1
26.04.2014	13	70	20	26.04.2015	15	49	-
01.05.2014	12	73	21	01.05.2015	15	66	9
06.05.2014	14	68	35	06.05.2015	16	73	6
11.05.2014	15	63	1	11.05.2015	15	49	-
16.05.2014	15	55	-	16.05.2015	22	61	2
21.05.2014	15	70	4	21.05.2015	21	77	4
26.05.2014	17	65	22	26.05.2015	16	79	48
01.06.2014	15	70	15	01.06.2015	18	81	39
06.06.2014	17	74	24	06.06.2015	19	75	9
11.06.2014	18	57	1	11.06.2015	20	74	5
16.06.2014	20	59	8	16.06.2015	20	68	5
21.06.2014	18	52	-	21.06.2015	21	66	15
26.06.2014	22	51	34	26.06.2015	19	69	9
01.07.2014	22	51	1	01.07.2015	22	56	-
06.07.2014	23	44	-	06.07.2015	24	57	3
11.07.2014	25	38	-	11.07.2015	23	48	-
16.07.2014	23	52	3	16.07.2015	23	43	-
21.07.2014	24	46	7	21.07.2015	26	39	-
26.07.2014	25	42	2	26.07.2015	28	37	2
01.08.2014	25	45	-	01.08.2015	26	51	8
06.08.2014	22	51	8	06.08.2015	27	43	0
11.08.2014	25	38	-	11.08.2015	27	49	10
16.08.2014	24	47	5	16.08.2015	26	52	12
21.08.2014	24	44	-	21.08.2015	23	54	36
26.08.2014	24	45	5	26.08.2015	22	43	-
01.09.2014	26	31	-	01.09.2015	24	31	-
06.09.2014	20	63	3	06.09.2015	24	46	-
11.09.2014	19	59	16	11.09.2015	24	60	26
16.09.2014	16	71	26	16.09.2015	23	50	-
21.09.2014	14	59	2	21.09.2015	23	46	-
26.09.2014	13	61	28	26.09.2015	22	46	5
01.10.2014	13	62	-	01.10.2015	18	60	-
06.10.2014	15	63	1	06.10.2015	15	63	1
11.10.2014	14	71	7	11.10.2015	16	74	10
16.10.2014	10	73	5	16.10.2015	15	67	6
21.10.2014	10	72	10	21.10.2015	15	83	24
26.10.2014	11	86	18	26.10.2015	10	70	-

EK 4 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff))'nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin süreleri

N	Gün sayısı																																									Cins											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41												
1	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F						
2	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F				
3	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M				
4	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F			
5	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
6	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M					
7	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M						
8	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F					
9	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M					
10	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F					
11	Y	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F				
12	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M				
13	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
14	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
15	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M				
16	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
17	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F			
18	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M					
19	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F				
20	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
21	Y	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M	
22	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
23	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
24	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F			
25	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M	
26	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
27	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F		
28	Y	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M	
29	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F			
30	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
31	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M				
32	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
33	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F			
34	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F				
35	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
36	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M			
37	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F					
38	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F				
39	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F
40	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M		
41	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					F					
42	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E					M	
43	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3</																																										

EK 4 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff))'nin biyolojisini çalışmalarında yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin süreleri (Devamı)

N	Gün sayısı																																									Cins																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41																		
44	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E							F														
45	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E							M												
46	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									F												
47	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E											F												
48	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E							F								
49	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E												M										
50	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E												M									
51	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E												F									
52	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E											F							
53	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E													M									
54	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														F									
55	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M									
56	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E															F									
57	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M								
58	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M								
59	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E															F								
60	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									F					
61	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									F					
62	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E																M						
63	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														F							
64	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									F					
65	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E															F							
66	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M						
67	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M							
68	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E												F				
69	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									M			
70	Y	Y	Y	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E															F						
71	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E														M				
72	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									M			
73	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									M			
74	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E									F		
75	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	E																	F					
76	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1					F		
77	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1																	M					
78	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1															F					
79	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1															M					
80	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1								M	
81	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1								M
82	Y	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	Pr	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-1								F
83	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L4	L4	L5	L5	L5	L5	Pr	Pr	-1																																	U
84	Y	Y	Y	L1	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	-1																																				U	
85	Y	Y	L1	L1	L1	L2	L2	L2	L2	L3	L3	L3	L4	L4	L4	L5	L5	L5	Pr	-1																																							

EK 5 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin dişi erginlerinin yaşam süreleri ve yumurtlama davranışı ile yumurta sayılarına ait veriler

Dişi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	0*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	4	0	3	2	0	2	1	0	2	0	0	3	0	7	5	0	4	0	0	2	0	1	6	0	6	4	0	0	8	3	0	6	0	0	0	4		
5	3	5	4	1	0	0	6	0	2	7	7	0	0	2	4	7	8	0	4	2	0	1	1	11	1	0	1	9	3	0	0	9	0	0	0	3		
6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	1	6	0	0	7	0	4	1	0	7	7	0	2	5	0	0	7	17	7	0	0		
7	0	2	0	2	-	0	2	0	0	6	3	8	5	1	2	3	5	0	0	1	19	0	0	0	5	4	0	2	-	4	0	3	0	7	0	0		
8	0	2	4	0		1	1	-	0	5	8	2	6	1	3	0	5	0	0	4	0	0	0	0	4	5	0	0		3	0	0	0	14	-	7		
9	8	1	2	0		4	0		0	6	0	1	2	-	4	0	0	0	4	1	0	0	4	-	2	1	0	0		0	-	0	4	11		0		
10	4	0	3	0		0	5		3	1	-	14	7		0	0	0	-	1	0	0	0	0		1	-	0	7		2		8	2	3		4		
11	7	0	0	0		0	0		0	3		0	7		6	0	1		0	0	0	0	0		1		1	1		4		6	0	0		6		
12	0	1	-	0		0	0		1	0		-	0		2	0	3		2	0	0	1	-		0		0	0		4		4	-	1		0		
13	6	1		0		0	0		2	0			0		2	2	0		1	0	0	4			0		0	5		1		5		0		0		
14	1	0		3		0	1		0	5			1		-	2	0		6	0	0	9			0		0	3		-		0		0		-		
15	-*	0		2		0	2		0	0			2			3	11		3	0	0	1			0		0	1				-		0				
16		-		3		1	3		0	0			0			0	14		1	7	0	0			0		4	-						0				
17				1		1	0		0	1			0			0	2		-	1	0	0			0		2							0				
18				2		3	-		0	1			1			0	0			2	-	0			0		0								0			
19				0		2			0	2			1			2	2			0		1			0		0								0			
20				0		0			1	3			0			5	7			-		3			0		0								0			
21				0		0			6	5			0			4	0					6			0		0								0			
22				0		0			2	4			6			1	0					2			0		-								0			
23				-		0			3	0			4			0	-					4			0										0			
24						2			0	0			1			0						3			0										3			
25						-			0	0			0			2						1			0										0			
26									0	3			0			0						1			0										-			
27									0	6			0			0						-			0													
28									-	0			3			-									0													
29										-			2													-												
30													0																									
31													0																									
32													0																									
33													0																									
34													0																									
Yumurta	33	12	16	19	0	16	21	0	22	61	18	28	59	11	28	32	68	0	22	27	19	42	12	11	27	21	8	30	16	21	0	48	23	46	0	24		
Ömür	14	15	11	22	6	24	17	7	27	28	9	11	34	8	13	27	22	9	16	19	17	26	11	8	28	9	21	15	6	13	8	14	11	25	7	13		

* 0: canlı birey, -: ölüm

EK 6 Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum*)'nin erkek erginlerinin yaşam sürelerine ait veriler

Erkek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
1	0*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	-	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	-*	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
9		0	0	0		0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		-	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10		0	0	0		0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
11		0	0	0		0	0		0	0	0	-	0		0	0	0	0	0	0	0	0			0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12		0	-	0		0	0		0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	-	0	0			0		0	0	0		0	0	-	0		-	0	0	
13		-		0		0	0		0	0	0		0		0	0	0	0	0	0		0	0			0		0	0	0		0	0		0			0	0	
14				0		0	0		0	0	0		0		0	0	0	0	-		0	0			0		0	0	0		0	0		0			0	0		
15				0		0	0		0	0	-		0		0	0	0	0			0	0			0		0	0			-	0		0			0	0		
16				0		0	0		0	0			0		0	0	0	0			0	0			0		0	0			0		-			0	0			
17				0		0	0		0	0			0		0	0	0	0			0	0			0		0	0	-			0					0	0		
18				0		0	0		0	0			0		0	0	0	-			-	0			0		0				-						0	0		
19				0		0	-		0	0			0		-	0	0				0				-	0												-	0	
20				0		0			0	0			0			0	0				0					0													0	
21				0		0			0	0			0			0	0				0				0														0	
22				0		0			0	0			0			-	0							-			0												-	
23				-		0			-	0			0				0										0													
24						-				0			0				0										0													
25										0			0				0											-												
26										0			0				0																							
27										0			0				-																							
28										-			0																											
29													0																											
													-																											
Gün	7	12	11	22	6	23	18	4	22	27	14	10	29	5	18	21	26	17	13	11	17	21	5	8	18	4	24	16	14	5	14	17	11	15	9	11	18	21	7	

* 0: canlı birey, -: ölüm

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cenk YÜCEL
Doğum Yeri : Şereflikoçhisar/Ankara
Doğum Tarihi : 28.11.1974
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Bahçelievler Deneme Lisesi (1993)
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (1998)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü
Anabilim Dalı (09.2002 - 07.2004)

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl

Bağ-Kur Ankara İl Müdürlüğü Hukuk Servisi (2000 - 2001)
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü (2002 - Devam ediyor)

Yayınları

Hakemli Dergiler

- Doğan, F., Kahyaoğlu, M. ve **Yücel, C.** 2011. Sıvı tohum ilaçlarının tohumluğa üniform dağılımının tespitinde Cipac analiz yönteminin uygulanabilirliğinin araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 51(1): 91-100.
- Ozan, S. ve **Yücel, C.** 2015. Süs bitkileri zararlıları. TZOB Dergisi Çiftçi ve Köy Dünyası. Haziran 2015. 54-57.
- Yücel, C.** ve Çobanoğlu, S. 2016. Feromon ve yem tuzakların Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lep: Pyralidae), ergin popülasyonlarının izlenmesinde kullanım olanakları. Bitki Koruma Bülteni, 56(1): 15-28.
- Yücel, C.** ve Çobanoğlu, S. 2016. Ankara ilinde Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff))'nin yabancı konukçu bitkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (4): 124-130.

Ulusal Kongre

- Yücel, C.** ve Çobanoğlu, S. 2014. Avrupa Ayçiçeği Güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin mücadelesinde bazı cezbedicilerin etkinliklerinin belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya. Bildiri özetleri, S 46.
- Yücel, C.**, Tülek, A., Akın, K ve Çiftçigil, T.H. 2014. Trakya Bölgesi ayçiçeği alanlarında Avrupa ayçiçeği güvesi, *Homoeosoma nebulellum* (Den.&Schiff) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin feromon tuzakları ile belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya. Bildiri özetleri, S 116
- Yücel, C.** ve Çobanoğlu, S. 2014. Ankara ilinde Avrupa ayçiçeği güvesi (*Homoeosoma nebulellum* (Lep.: Pyralidae))'nin larva parazitoiti *Bracon hebetor* (Hym.: Braconidae)'un yayılışı ve doğal etkinliğinin belirlenmesi. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-28 Haziran 2014, Eskişehir. Bildiri özetleri, S 1005
- Yücel, C.**, Özdemir I., Ertürk, S. ve Şahin, D.C. 2014. Aspir (*Carthamus tinctorius*)'de ilk kayıt Yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) türleri. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-28 Haziran 2014, Eskişehir. Bildiri özetleri, S 1165
- Yücel, C.** ve Şahin, D.C. 2015. Badem ağaçlarında yeni bir zararlı; *Luperus xanthopoda* (Col.: Chrysomelidae). GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan - 01 Mayıs 2015, Şanlıurfa. Bildiri kitabı, S 345-348.
- Şahin, D.C., Özdikmen, H., Kavak, M. ve **Yücel, C.** 2015. Yeni konukçu bitkileri ile sebze zararlısı Epitrix türleri (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). GAP VII. Tarım Kongresi, 28 Nisan - 01 Mayıs 2015, Şanlıurfa. Bildiri kitabı, S 389-394.
- Barış, A., **Yücel, C.** ve Şahin, D.C. 2015. *Gonioctena fornicata* (Brüggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae) Zonguldak ve Bartın illerinde yayılışı. II. Ulusal Botanik Kongresi, 25-28 Ağustos 2015, Afyonkarahisar. Bildiri kitabı, S 99.
- Barış, A., **Yücel, C.**, Gök, N. ve İnal, B. 2015. Yonca hortumlu böceği (*Hypera variabilis* Hebst. (Coleoptera: Curculionidae))'nin Ankara ili yonca alanlarındaki zarar durumu. II. Ulusal Botanik Kongresi, 25-28 Ağustos 2015, Afyonkarahisar. Bildiri kitabı, S 107.
- Şahin, D.C., Özdikmen, H., **Yücel, C.**, Barış, A. ve Bal, N. 2016. Konukçu Bitkileri ile Sebze Zararlısı *Phyllotreta* Türleri (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016, Konya, s 422.
- Şahin, D.C., Özdikmen, H., Özdem, A., **Yücel, C.** ve Bal, N. 2016. Meyve ağaçlarında yeni zararlı türlerin tespiti: *Labidostomis beckeri* Weise, 1881 ve *Labidostomis rufa* (Waltl, 1838) (Coleoptera: Chrysomelidae: Clytrinae). Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül 2016, Konya, s 373.