

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

*APHIS FABAE İLE BESLENEN AVCI OENOPIA CONGLOBATA
VE ASALAK APHIDIUS COLEMANI'NİN GELİŞİMİ*

Hande GÖNBE

Danışman
Prof. Dr. İsmail KARACA

ISPARTA - 2019



© 2019 [Hande GÖNBE]

TEZ ONAYI

**AVCI OENOPIA CONGLOBATA VE ASALAK APHIDIUS
COLEMANI'NİN APHIS FABAE ÜZERİNDEKİ ETKİNLİKLERİ**

Hande GÖNBE tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **Prof. Dr. İsmail KARACA**
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye **Doç. Dr. Alime BAYINDIR EROL**
Pamukkale Üniversitesi

Üye **Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÜVEN**
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

İmza



Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....
tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmada;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

07/08/2019

Hande GÖNBE



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Materyal	6
3.2. Yöntem	6
3.2.1. Bitki üretimi	6
3.2.2. Zararlı böcek üretimi.....	7
3.2.3. Doğal düşmanların üretimi.....	8
3.2.4. Denemelerin kurulması	9
3.2.4.1. Predatör böcek ile ilgili denemeler	9
3.2.4.2. Parazitoit böcek ile ilgili denemeler.....	9
4. BULGULAR.....	11
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	14
KAYNAKLAR	17
ÖZGEÇMİŞ	20

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

***APHIS FABAE* İLE BESLENEN AVCI *OENOPIA CONGLOBATA* VE ASALAK *APHIDIUS COLEMANI*'NİN GELİŞİMİ**

Hande GÖNBE

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail KARACA

Yaprak bitleri bir çok kültür bitkisinde önemli zararlara neden olan polifag zararlılardır. Yaprak bitlerinin çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunlar kuşlar, Syrphidae larvaları, Coccinellidae ergin ve larvaları, kulağakaçanlar, parazitoitler ve entomopatojenlerdir.

Tarım alanlarında önemli yaprak bitlerinden birisi de bakla yaprak biti, *Aphis fabae*'dir. Bu çalışmada yaprak bitlerinin önemli avcılarından biri olan *Oenopia conglobata* ve asalaklarından *Aphidius colemani* 'nin *A. fabae* üzerindeki gelişimleri ele alınmıştır.

Çalışma sonucunda *A. fabae* ile *O. conglobata*'nın yumurta dönem süresi 5.00 gün, I. larva dönemi 3.60 gün, II. larva dönemi 2.67 gün, III. Larva dönemi 2.83 gün, IV. larva dönemi 2.93 gün, pupa dönemi 4.97 gün ve ergin dönemi ise 11.75 gün olarak hesaplanmıştır. *A. colemani*'nin ise *A. fabae* üzerinde gelişemediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Aphidius colemani*, *Aphis fabae*, *Oenopia conglobata*

2019, 20 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DEVELOPMENT OF PREDATOR *OENOPIA CONGLOBATA* AND PARASITOID *APHIDIUS COLEMANI* FED ON *APHIS FABAE*

Hande GÖNBE

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. İsmail KARACA

Aphids are polyphagous pests that cause significant damage to many cultivated plants. Aphids have many natural enemies. These are birds, Syrphidae larvae, Coccinellidae adult and larvae, earwigs, parasitoids and entomopathogens.

One of the most important aphid species in agricultural areas is *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae). In this study, the activities of *Oenopia conglobata* (Coleoptera: Coccinellidae), one of the most important predators of aphids, and *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae), one of their parasites, on *A. fabae* were discussed.

As a result, egg, first larval, second larval, third larval, fourth larval, pupal and adult durations of *O. conglobata* fed on *A. fabae* were calculated as 5.00, 3.60, 2.67, 2.83, 2.93, 4.97 and 11.75 days, respectively. It was observed that *A. colemani* not development on *A. fabae*.

Key Words: *Aphidius colemani*, *Aphis fabae*, *Oenopia conglobata*

2019, 20 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, bu çalışmayı yürütmemde sonsuz sabrı ile bana yardımcı olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. İsmail KARACA hocama teşekkürü borç bilirim.

Karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ali Kemal BİRGÜCÜ'ye ve tez jüri komitesinde yer alan hocalarım Sayın Doç. Dr. Alime BAYINDIR EROL'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem GÜVEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm öğrenim hayatım boyunca hiçbir zaman benden desteklerini esirgemeyen babam Ali ÇELİKKAN, annem Nuray ÇELİKKAN, ablalarım Hatice SEVGİLİ ve Hale ÇOLAKOĞLU'na

Ayrıca, tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan, varlığı ile bana güç veren sevgili eşim Zir. Müh. Yalçın GÖNBE'ye sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hande GÖNBE
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Yeni filizlenmiş bakla bitkileri	7
Şekil 3.2. <i>Aphis fabae</i> 'nin üretiminin yapıldığı iklim dolapları (a), bakla bitkisi üzerinde ki oluşturduğu koloni (b).....	7
Şekil 3.3. Kafes içerisinde <i>Aphis fabae</i> bulaştırılmış bakla bitkisi	8
Şekil 3.4. <i>Oenopia conglobata</i> bulunan bakla bitkisi	8
Şekil 3.5. <i>Oenopia conglobata</i> 'nın yumurtadan çıkan bireyleri.....	9
Şekil 4.1. <i>Oenopia conglobata</i> 'nın farklı biyolojik dönemlerde görülen canlı kalma oranları.....	12
Şekil 4.2. <i>Oenopia conglobata</i> 'nın zamana bağlı canlı kalma oranları	13



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>Oenopia conglobata</i> 'nın farklı biyolojik dönemlerinin süreleri ve bu dönemlerde görülen ölüm oranları	11



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BMAUM	Biyolojik Mücadele Araştırma ve Uygulama Merkezine
cm	Santimetre
SH	Standart hata
°C	Santigrad derece
%	Yüzde



1. GİRİŞ

Yaprak bitleri Hemiptera takımının Aphidoidea üst familyasına dahildirler. Genellikle 1-5 mm uzunluğundaki yumuşak vücutları, oldukça uzun anten ve bacakları, abdomen sonunda bulunan belirgin coriculus çifti ile tanınırlar. Yaprak bitleri sokucu emici ağız yapılarına sahip olmaları nedeniyle bitki özsuğunu emerek beslenirler. Bu beslenme ile popülasyonun yüksek olduğu , taze sürgün ve yaprakların kıvrılmasına, salgıladıkları tatlı maddeler üzerinde saprofit fungusların gelişmesiyle yaprakların ve dalların isli bir görünüm almasına ve gelişme geriliklerine neden olarak bitkiye zarar verirler. Ayrıca bazı virüs hastalıklarını taşıyarak da zarar oluşturdukları bilinmektedir.

Yurdumuzda 250'den fazla yaprak biti türü bulunmaktadır. Bunların çoğu açık havada büyüyen meyve, sebze, orman ve özellikle süs bitkilerinin başlıca zararlısıdır. Bazıları ise salon bitkileri ve seralarda zarar yaparlar. Türlerin çoğu sadece birkaç konukçu bitki üzerinde zarar yaparlar, bazıları ise polifagdır.

Bakla yaprak biti, *Aphis fabae* (Scopoli) (Hemiptera: Aphididae) taze sürgün ve yapraklarda; siyah yeşil, gri renklerde 1,5-2,5 mm büyüklükte olan zararlıdır. Kanatlı ve kanatsız formları vardır. Vücudun sırt kısmında değişik boylarda tatlımsı sıvı çıkaran iki adet boru şeklinde çıkıntı bulunur. Kışı, yumurta döneminde dal ve gövde üstünde geçirirler. İlkbahar başlarında açılan yumurtalardan çoğalarak hızla koloni oluştururlar. Sıcaklığın yükselmesi ile ölümler artar. Bitki özsuğunu emerek beslenirler. Genç sürgün ve yaprakları tercih ederler. Beslenmeleri sonucu yapraklar kıvrılır, küçülür ve dolayısıyla gelişmesi durur. Çıkardıkları tatlı madde ile yaprak ve taze sürgünlerin üzeri kaplanır. Bu tatlı madde üzerinde gelişen fumajin de solunumu engeller. Yaprak bitlerinin en önemli zararı ilkbaharda yaptığı zarardır (Anonim, 2011).

Yaprak bitlerinin kuşlar, Syrphidae larvaları, Coccinellidae ergin ve larvaları, kulağakaçanlar, parazit arılar ve entomopatojen gibi çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır. Biyolojik savaş yöntemleri sadece seradaki ticari bitkilerde zarar yapan, özellikle insektisitlere dirençli afidler için geliştirilmiştir. Bu amaçla seralarda *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Diptera:Cecidomyiidae) yırtıcısı ve *Aphidius*

colemeni (Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) paraziti kullanılmaktadır. Tarım ürünlerinde zarar yapan böceklere karşı İkinci Dünya Savaşı'nı takiben, özellikle 1950'li yıllardan beri gelişen teknolojiye paralel olarak yeni pestisitlerin geliştirilmesi zararlılara karşı yapılan mücadeleye yeni boyutlar kazandırmıştır. Ancak, bu pestisitlerin uzun yıllar yaygın ve bazen de aşırı dozda ve bilinçsizce kullanılması, ekonomik maliyetlerin yüksek olmasının yanısıra, istenmeyen olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Örneğin, tarım ve orman bitkilerinde bulunan 284 zararlı tür kimyasallara karşı direnç kazanmış durumdadır (Erez, 2003).

Kimyasal mücadele sonucunda ürün kayıplarında artış, ilaçlara dayanıklılığın artması, doğal düşmanların zarar görmesi ve potansiyel zararı ekonomik zarara dönüşmesi ile farklı mücadele yöntemleri aranmıştır. Tüm bunlara birde insan ve hayvan sağlığının tehdit edilmesi, gıda maddelerindeki ilaç kalıntıları, çevre kirlenmesi ve yüksek ilaç fiyatları da eklenince, kimyasal mücadeleye alternatif çevre dostu ve daha ucuz mücadele yöntemlerine geçilmesi zorunlu hale gelmiştir.

Mücadele uygulamalarından ümitvar olan, çevre dostu ve sürdürülebilir olanı biyolojik savaş yöntemidir (Uygun, 1976). Biyolojik mücadelenin çevre ve insan sağlığına olumsuz etkisi yoktur. Doğal dengeyi koruyucudur. Diğer mücadele yöntemlerine göre daha ekonomik ve süreklidir. Bu yöntemin kullanılması için ise her şeyden önce olma on zararlıların ve doğal düşmanlarının belirlenmesi gerekmektedir (Rosen, 1974).

Bu tez çalışmasında yaprak bitlerinin önemli avcılarında biri olan *Oenopia conglobata* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae) ve asalaklarından *A. colemeni* ile ilgili çalışmalar ele alınmış olup, *A. fabae* ile beslenen avcı ve asalağın gelişmesi incelenmiştir.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Yapılan çalışmalarda, petri ve direk bitki kullanıldığında larva dönemindeki gelin böceklerinde daha iri olan avcıların, daha küçük olanları yediği belirlenmiştir. Ancak ortama besin olarak yaprak biti verildiğinde intraguilt peredasyonun azaldığı bariz olarak görülmüştür (Şengonca ve Frings, 1985; Lucas vd., 1998; Phoofolo ve Obrycki, 1998).

Losey ve Denno (1998), kontrollü koşullarda ve tarlada yürüttükleri çalışmalarda, bezelyede zararlı yaprak bitleri ile beslenen coccinellid ve carabid avcılarını incelemiştir. Her iki avcı bir arada iken zararlılar üzerinde ki etkileri hemen hemen iki kat artmıştır.

Yasuda ve Ohnuma (2000), *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) ile yaptıkları çalışmada, avcının larvalarının yaprak biti ve diğer avcılar ile beslendiğinde gelişmesini tamamlayabildiğini ortaya koymuşlardır. Aksine *Coccinella septempunctata* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae) yaprak bitleri ile beslendiğinde, avcı türlerin ergin öncesi dönemleri ile beslendiğine göre gelişmesini daha kısa sürede tamamlamıştır.

Aslan (2002), Kahramanmaraş İli'nde yaptığı çalışmada, Aphididae familyasına bağlı 35 cins ve bu cinslere ait 68 tür ve alt tür belirlemiş ve bu çalışmada, yaprak bitlerinin avcıları olarak Coccinellidae familyasından 33, Syrphidae familyasından 11, Chrysopidae ve Forficulidae familyalarından birer tür tespit edilmiştir.

Ölmez ve Ulusoy (2002), Diyarbakır İli'nde yaprak biti türleri üzerinde beslenen avcılarını saptamak için yürüttükleri çalışmada, afitler ile beslenen 45 predatör tür tespit etmişlerdir.

Singh vd. (2003), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera:Aphididae) üzerinde avlanma kapasitesini inceledikleri çalışmada, *C. carnea* larvalarının I., II. ve III. dönemleri boyunca sırasıyla 21.68, 76.92, 160.92 adet afit yedikleri, günlük ise ortalama sırasıyla 3.84,

18.64, 27.68 adet yaprak biti tüketirken, ömür boyu ortalama olarak 259.52 adet yaprak biti yedikleri tespit edilmiştir.

Karley vd. (2004), ılıman iklime sahip bölgelerinde yaprak biti popülasyonlarının yaz ortalarına kadar en üst düzeye ulaştığı, yaz ortasından itibaren birkaç gün içinde çok hızlı bir şekilde düşen popülasyonun bunu takip eden 6-8 hafta içerisinde ise tekrar arttığını belirtmekte, yaz ortasındaki bu ani düşüşün bitki besin kalitesindeki azalma ve sezon boyunca doğal düşman baskısının artmasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Rakhshani vd. (2005), İran'da yaptıkları çalışmada, *Aphis craccivora* (C. L. Koch) (Hemiptera: Aphididae) üzerinde, *Praon volucre* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae)'nin de bulunduğu 7 adet parazitoit tespit ettikleri çalışma da, yaprak biti popülasyonlarının kontrolünde önemli rol oynayan parazitoitlerin biyolojik kontrol programlarında kullanıldığı belirtilmektedir.

Arslan ve Uygun (2005), Kahramanmaraş ilinde tarım ve tarım dışı alanlarda bitkiler üzerinde bulunan yaprak biti avcısı Coccinellid türlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda 59 farklı yaprak biti üzerinden 33 farklı Coccinellid türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden *C. Septempunctata*'nın 41, *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin 19, *Scymnus subvillosus* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin 15, *Adalia fasciatopunctata revelieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin 10 ve *O. conglobata*'nın 9 yaprak biti türü ile beslendiği tespit edilmiştir.

Yaşar ve Özger (2005) yürüttükleri çalışmada *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae)'nin 20, 40, 80, 160 ve 320 av yoğunluklarında 6, 8 ve 12 cm'lik petrielerde beslenen *O. conglobata*'nın işlevsel tepkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, av yoğunluğu arttıkça avcının tüketiminde arttığı belirlenmiştir.

Vorburger vd. (2010), yaprak bitlerinin bünyesinde bulunan endosimbiont bakterilerinin yaprak bitlerini parazitoitlere karşı koruduğundan söz etmekte ve bu konuda yaptıkları çalışmada bakterinin *A. fabae*'ye *A. colemani*'ye karşı güçlü bir koruma sağladığını vurgulamaktadırlar.

Albitar vd. (2016), laboratuvar koşullarında yapmış oldukları çalışmalarda, *A. colemani* için konukçu olarak bakla ve şeker pancarı bitkileri kullandıklarında bakla yaprak bitini sırasıyla %43 ve %46 oranında parazitlediğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada parazitoit şeftali yeşil yaprak bitini yine söz konusu bitkilerde aynı oranda (%43 ve %46) parazitlemiştir.

Lumbierres vd. (2018), Akdeniz Bölgesi’de yaygın olarak bulunan *O. conglobata*’nın laboratuvar koşullarında yedi yaprak biti ve bir psillid türü üzerinde besin tercihi denemeleri yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda avcının üretimi için en uygun av olarak *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) (Hemiptera: Aphididae)’yi belirlediklerini vurgulamışlardır.

Jalali vd. (2018), laboratuvar denemelerinde avcı böcek *O. conglobata*’nın gelişme eşiğini 8.84 °C ve termal konstantını ise 263.15 gün-derece olarak hesaplamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Yaprak biti *Aphis fabae*, avcı böcek *Oenopia conglobata* ve asalak *Aphidius colemani* çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Ayrıca yaprak biti gelişimi için bakla bitkisi *Vicia faba* (Linnaeus) (Fabales: Fabaceae) kullanılmıştır.

Bunların yanı sıra, 10x30x40 cm boyutlarında plastik küvet, 30x50x60 cm boyutlarında yanları ve üstü tülle kaplı pleksiglas malzemedен yapılmış kafes ve 1.5 litrelik plastik saksılar kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada önce bakla bitkisi ve zararlı böceğin kitle üretimi yapılmıştır. Yeterli sayıda materyal elde edildikten sonra denemeler kurulmuştur. Bitki ve zararlı böceğin kitle üretimi ile çalışma boyunca yürütülen tüm denemeler $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık $\%65\pm 5$ oranlı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ışıklandırma koşullarına sahip iklimlendirme kabinlerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Bitki üretimi

Bitki üretimi için selvi tipi bakla çeşidi kullanılmıştır. Hazırlanan steril toprak ve steril toprağın yaklaşık 1/3 oranında perlit steril saksılara doldurulmuştur ve her saksıya 5-6 tohum olacak şekilde ekimi yapılmıştır. İki gün süre ile de bitkiler sulanmıştır ve bitki üretimine sera koşullarında haftalık periyotlarla sürekli devam edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Yeni filizlenmiş bakla bitkileri.

3.2.2. Zararlı böcek üretimi

Aphis fabae üretimi $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%65\pm 5$ orantılı nem koşullarının sağlandığı iklim dolaplarında yapılmıştır (Şekil 3.2a). Koloninin sürekliliğini sağlamak için haftalık periyotlarla üretilen temiz bitkiler yaşlanmış ve çökmeye başlamış bitkilerle değiştirilerek üretim kabiniinde popülasyon sürekliliği sağlanmıştır. Denemelerde kullanılacak yaprakbiti başlangıç kültürü, Bitki Koruma Bölümü, Biyolojik Mücadele Araştırma ve Uygulama Merkezine (BMAUM) ait laboratuvarlarda bulunan iklim odalarında üretilen kültürden alınmıştır (Şekil 3.2b).



Şekil 3.2. *Aphis fabae*'nin üretiminin yapıldığı iklim dolapları (a), bakla bitkisi üzerinde ki oluşturduğu koloni (b).

3.2.3. Doğal düşmanların üretimi

O. conglobata'nın üretimi $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%65\pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarda ki iklim odalarında gerçekleştirilmiştir. Üzerinde farklı biyolojik dönemlerde *A. fabae* bulunan bitkiler iklim odasında bulunan kafeslere konulmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Kafes içerisinde *Aphis fabae* bulaştırılmış bakla bitkisi.

Daha sonra bu kafeslere Bitki Koruma Bölümü, Biyolojik Mücadele Araştırma ve Uygulama Laboratuvarındaki iklim odalarında üretilen *O. conglobata*'nın ergin bireylerinden alınarak salınmıştır (Şekil 3.4). Bu şekilde ilk üretim nüvesi oluşturulmuş avcının üretimine çalışma boyunca devam edilmiş ve popülasyonun devamlılığı sağlanmıştır.



Şekil 3.4. *Oenopia conglobata* bulunan bakla bitkisi

3.2.4. Denemelerin kurulması

3.2.4.1. Predatör böcek ile ilgili denemeler

Yapraklar üzerinde avcı böceğin yiyebileceğinden fazla olacak şekilde (100 adet) yaprak biti bulundurulmuş ve bu yapraklar altında nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan 9 cm çapındaki petri kaplarına aktarılmıştır. Avcı böceğin I., II., III. ve IV. larva dönemlerinde bulunan bireyleri ile ergin bireyler 24 saat aç tutulduktan sonra ayrı ayrı ve birer adet olmak üzere tabanında kurutma kağıdı bulunan *A. fabae* bulaştırılmış bakla yaprağı ilave edilmiş petri kaplarına aktarılmıştır. Petri içerisi bakla yapraklarının canlılığını sürdürebilmesi için hafif nemlendirilmiştir. Her 24 saatte bir avcıların besinleri yenileriyle değiştirilmiştir. Gözlemler her bir biyolojik dönemin sonuna kadar sürdürülmüştür. Hergün yapılan gözlemlere avcı bireylerin canlı-ölü sayıları ile tükettikleri av sayıları kaydedilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Oenopia conglabata*'nın yumurtadan çıkan bireyleri.

3.2.4.2. Parazitoit böcek ile ilgili denemeler

Predatör böceklerle ilgili denemelerde olduğu gibi yine bir petri kabına üzerinde çok sayıda (50 adet) yaprakbiti bulunan yapraklar yerleştirilmiştir. Bu petri kaplarına *A. colemani*'nin erkek ve dişi bireyleri salınarak günlük kontrollerle parazitlenen bireyler saptanmıştır. Asalaklar her gün içinde yaprak bitleri ile bulaşık yapraklar

bulunan yeni bir petri kabına aktarılmıştır. Bu işlem asalak bireyler ölünceye kadar sürdürülmüştür.

Tüm denemeler $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%65\pm 5$ oranlı nem ve 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odalarında, en az 20 tekerrürlü olacak şekilde sürdürülmüştür.

Elde edilen verilerin ortalamaları excel programından yararlanılarak hesaplanmıştır. Yine grafiğin çiziminde excel kullanılmıştır (Ver.14).



4. BULGULAR

Yapılan çalışmalarda bakla bitkisi üzerinde yetiştirilen bakla yaprak bitleri petri kaplarına alınmış ve buraya parazitoitin erkek ve dişi bireyleri salınmıştır. Günlük yapılan kontrollerde parazitleme oranı %2 gibi çok düşük olarak kaydedilmiştir. Bu nedenle avcı böcek ile birlik içi avcılık çalışmaları yürütülemediği olup burada sadece avcı böcek ile ilgili sonuçlar verilmiştir.

Oenopia conglobata'nın yumurta döneminde biyolojik dönem süresi yumurtadan çıkana kadar 5.00 gün, yumurtadan çıkıp II. larva dönemine kadar ki geçen süre 3.60 gün, II. larva döneminin biyolojik süresi 2.67 gün ve diğer larva dönemlerinin süreleri sırasıyla 2.83 gün, 2.93 gün, pupa dönemi 4.97 gün ve ergin döneminin süresi ise 11.75 gün olarak bulunmuştur. Tüm biyolojik dönem süreleri içinde en kısa süre 2.67 gün ile II. larva dönemi ve en uzun süre ise 11.75 gün ile de ergin döneminde görülmüştür (Çizelge 4.1).

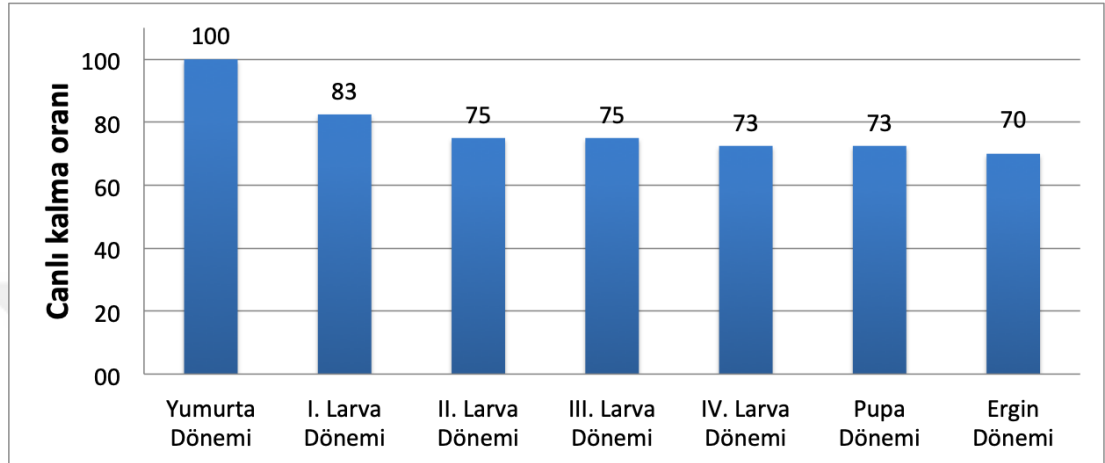
Çizelge 4.1. *Oenopia conglobata*'nın farklı biyolojik dönemlerinin süreleri ve bu dönemlerde görülen ölüm oranları

Biyolojik Dönemler	Biyolojik Dönem Süreleri (Gün±SH)	Ölüm Oranları (%)
Yumurta Dönemi	5.00 ± 0.00	0.00
I. Larva Dönemi	3.60 ± 0.18	17.50
II. Larva Dönemi	2.67 ± 0.16	25.00
III. Larva Dönemi	2.83 ± 0.14	25.00
IV. Larva Dönemi	2.93 ± 0.11	27.50
Pupa Dönemi	4.97 ± 0.31	27.50
Toplam Ergin Öncesi Dönemler	22.00 ± 1.06	27.50
Ergin Dönemi	11.75 ± 5.70	30.00
Toplam	33.75 ± 1.50	

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi en yüksek ölüm oranı %27.50 ile IV. larva ve pupa dönemlerinde görülürken, en düşük ölüm oranı ise %0.00 ile yumurta döneminde

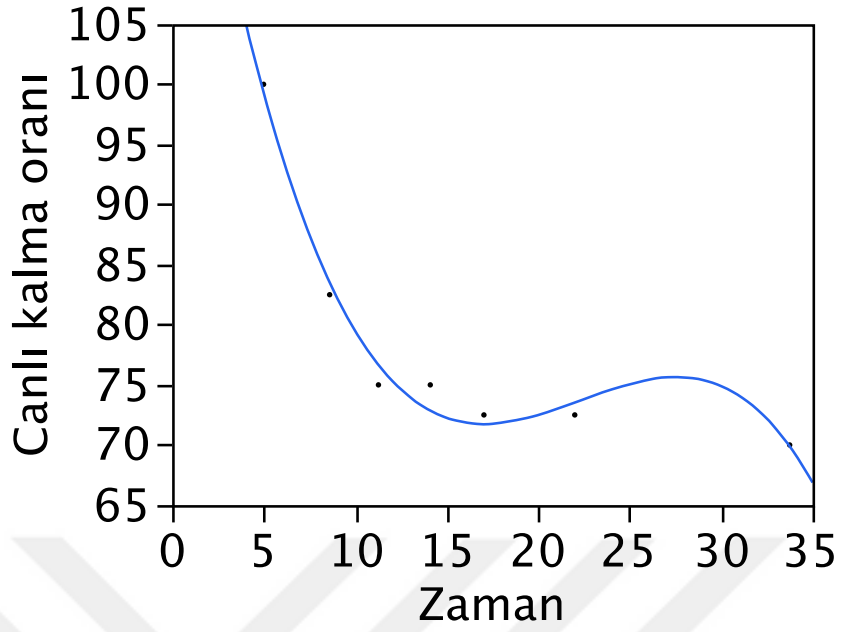
görülmüştür. I. larva döneminde ölüm oranı %17.50, II. larva döneminde %25.00 ve III. larva döneminde %25.00 olarak görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen verilerden yararlanılarak hesaplanan canlı kalma oranları ise grafik olarak Şekil 4.1 de verilmiştir.



Şekil 4.1. *Oenopia conglobata*'nın farklı biyolojik dönemlerde görülen canlı kalma oranları.

Şekil incelendiğinde en yüksek canlı kalma oranı yumurta döneminde bulunmuş olup, denemeye alınan bireylerin %70'inin ergin döneme ulaştığı görülmektedir. Canlı kalma oranlarının zamana bağlı olarak en uygun gelişme eğrisi, 3. dereceden doğrusal olmayan eğri ile elde edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Oenopia conglobata*'nın zamana bağlı canlı kalma oranları.

Şekil 4.2'de de görüldüğü gibi biyolojik dönem başlangıcında yaşam oranı oldukça yüksek olan avcının zamana bağlı olarak bu oran azalmış larva dönemlerinde daha stabil bir durum göstermiştir. Zaman ile canlı kalma oranı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur ($R^2 = 0.98$)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mojib-Haghghadam vd. (2009), aynı avcı böcek ile ilgili çalışmalar yürütmüşlerdir. Bu çalışmada av olarak diğer bir yaprak biti türü *Tinocallis saltans* (Nevsky) (Hemiptera: Aphididae)'ı kullanmışlardır. Bu av ile beslenen *O. conglobata*'nın 25°C sıcaklık ve %65±5 orantılı nemde biyolojik dönemlerini incelemişlerdir. Ergin öncesi dönemleri ve pupa dönem süreleri sırasıyla 2.4, 2.13, 2.13, 1.93, 4.33 ve 1 (Prepupa) + 4.33 gün, toplamda 18.25 gün olmuştur.

Mojib-Haghghadam vd. (2004), benzer bir çalışmayı farklı sıcaklıklarda yürütmüşlerdir. Bu çalışmada 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıklar kullanılmıştır. Sonuç olarak *O. conglobata*'nın ergin öncesi dönemleri ve pupa döneminin gelişme sürelerini sırasıyla 46.16, 26.46, 16.86 ve 13.78 gün olarak hesaplamışlardır.

Sadeghi vd. (2004) diğer bir yaprak biti türü olan *Chaitophorus leucomelas* (Koch) (Hemiptera: Aphididae)'ı av olarak kullanmışlardır. Bu araştırmada *O. conglobata*'nın 25°C sıcaklık ve %65±5 orantılı nem koşullarında ergin öncesi dönem sürelerini ve pupa dönem süresini sırasıyla 2.2, 2.4, 2.33, 2.13, 4.4, 1.6 ve 4.53 gün olarak bulmuşlardır. Tüm gelişme süresinin 19.59 gün olduğunu saptamışlardır.

Mehrnejad ve Jalali (2004) ise av olarak *Agonoscena pistaciae* (Burckhardt & Lauterer) (Hemiptera: Psylloidea) isimli psillidi kullanmışlardır. Bu araştırmada *O. conglobata*'nın ergin öncesi gelişme süresini 25°C'de sırasıyla 2.9, 8.3, 5.3 günde, toplamda ise 16.5 günde tamamladığını saptamışlardır. Bu araştırmada 30°C sıcaklıkta da deneme sürdürülmüş olup, süreler 2.5, 6.1 ve 4.5 gün ve toplam 13.1 gün olarak kaydedilmiştir. Bu çalışma da ise *A. fabae* ile beslenen *O. conglobata*'nın 26±1°C sıcaklık ve %65±5 orantılı nemde yumurtadan ergine kadar geçen sürelerinin ve pupa döneminin sırasıyla 5.00, 3.60, 2.67, 2.83, 2.93, 4.97 ve 11.75 gün sürdüğü belirlenmiştir. Ergin öncesi dönemlerinin toplam süresi 22.00 gün olarak, toplam yaşam süresi ise 33.75 gün olarak hesaplanmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte bazı farklılıklar da görülmektedir. Bu farklılıkların çalışılan ortam koşullarının ve de çalışmalarda kullanılan avların farklılıklarından kaynaklanabilir.

Mehrnejad ve Jalali (2004), *O. conglobata*'nın bir psillid üzerindeki gelişimini izlemişlerdir. *A. pistaciae* ile beslenen avcının biyolojik dönemleri genel ölüm oranları 25, 30 ve 32.5°C'lerde farklı bulunmuştur. Bu ölüm oranları sırasıyla %15.7, 17.0 ve 48.8 bulunmuş ve 35°C'de yumurtaların ve larvaların tümü ölmüştür.

Jalali vd. (2009), *Ephestia kuehniella* (Zaller) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtalarında 23 ve 27 °C'de yetiştirilen *Adalia bipunctata* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae)'nın yumurtalarında sırasıyla %36.29 ve %63.06 oranında, larva ve pupa gelişme döneminde ise yine sırasıyla %13.30 ve %32.89 oranında ölüm görüldüğünü belirtmektedirler. Bu çalışmada sıcaklık artışına bağlı olarak gelişme dönemlerinde özellikle yumurta döneminde ölüm oranında artış olduğu görülmüş ve diğer araştırmacılar (Mehrnejad ve Jalali, 2004; Jalali ve ark., 2009) da benzer sonuçlar bulmuşlardır. Bu çalışmada ise ergin öncesi dönemlerde toplam ölüm oranı %27.50 olarak hesaplanmış olup, önceki çalışmalar ile benzerlikler ve farklılıklar göstermiştir. Yukarıda gelişme dönemleri ile ilgili konuda belirtilen yorum ölüm oranları için de söylenebilir.

Bu tez çerçevesinde elde edilen bulgular incelendiğinde, çalışmalarda kullanılan parazitoit *A. colemani*'nin uzun yıllardır BMAUM'nde üretilen bakla yaprak biti üzerinde etkili olmadığı görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda söz konusu parazitoitin, bakla yaprak bitini %43, %46 oranında parazitlediği bildirilmektedir (Albitar vd., 2016). Bu sonucun nedenlerinden biri belki de Vorburger vd. (2010)'in belirttiği gibi yaprak bitlerinin bünyesinde bulunan endosimbiont bakterilerinin yaprak bitlerini parazitoitlere karşı koruduğundan kaynaklanabilir. Bu konunun açıklığa kavuşturulması için daha detaylı çalışmalara gerek vardır.

Avcı böcek açısından incelendiğinde ise, çalışmada av olarak kullanılan *A. fabae* üzerinde beslenen *O. conglobata*'nın biyolojik dönemlerini başarı ile tamamladığı, gelişme süresinin literatürde belirtilen diğer avlar ile beslenen aynı avcı ile benzer olduğu ve ölüm oranlarının da düşük olduğu görülmüştür. Bu bulgular ışığında *A.*

fabae'nin avcı böcek *O. conglobata*'nın kitle üretiminde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Albittar, L., Ismail, M., Bragard, C., & Hance, T. (2016). Host plants and aphid hosts influence the selection behaviour of three aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *European Journal of Entomology*, 113, 516–522.
- Anonim (2011). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arslan, M. M., & Uygun, N. (2005). The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) Species in Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 29, 1-8.
- Aslan, M. M. (2002). Kahramanmaraş İlinde Aphidoidea (Homoptera) türleri ile bunların parazitoid ve predatorlerinin saptanması (Doktora tezi), (Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Brodeur, J., & Rosenheim, J. A. (2000). Intraguild interactions in aphid parasitoids. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 97: 93-108.
- Ehler, L. E. (1990). *Intruduction Strategies in Biological Control of Insects*. In critical issues in biological control, ed, M. Mackauer, L. E. Ehler & J. Roland pp. 111-134. Andover: Intercept.
- Erez, M. (2003). Zararlı Böceklerle Karşı Feromonlu Tuzak Yöntemleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Frazer, B. D., Gilbert, N., Ives P. M. & Ranworth, D. A. (1981). Predator reproduction and overall predator-prey relationship. *Canadian Entomologist*, 113, 1015-1024.
- Jalali, M. A., Sakaki, S., Ziaaddini, M & Daane, K. M. (2018). Temperature-dependent development of *Oenopia conglobata* (Col.: Coccinellidae) fed on *Aphis gossypii* (Hem.: Aphididae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 38(4), 410-417.
- Karley, A. J., Parker, W. E., Pitchford, J. W. & Douglas, A. E. (2004). The Mid-Season Crash in Aphid Populations: Why and How It Occur? *Ecological Entomology*, 29, 383-388.
- Lumbierres, L., Madeira, F. & Pons, X. (2018). Prey Acceptability and Preference of *Oenopia conglobata* (Coleoptera: Coccinellidae), a Candidate for Biological Control in Urban Green Areas. *Insects*, 9(7), 1-11.
- Murdoch, W. W. (1990). The relevance of pest-enemy models to biological control. In *Critical Issues in Biological Control*, ed. M. Mackauer, L. E. Ehler, J. Roland, pp.1-24. Andover: Intecept Ltd.
- Muştu, M. (2004). *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)'nin parazitlenmemis ve *Anagyrus pseudococci* Girault

(Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlubitler *Planococcus citri* Risso ve *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki besin tercihi (Yüksek lisans tezi) (Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

Muştu, M. & Kılınçer, N. (2008). Böceklerde Birlikiçi Avcılık. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1), 3-11.

Muştu, M. (2010). *Planococcus ficus* (Signoret)'un Parazitoitleri *Anagyrus pseudococci* (Girault) (Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) İle Avcısı *Nephus kreissli* Fürsch & Uygun (Coleoptera: Coccinellidae) Arasında ki Birlik İçi Avcılık (Doktora tezi) (Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

New, T. R. (1991). Insects as Predators. New South Wales Universty Press. Kensington Australia.

Ölmez, S., & Ulusoy, M. R. (2002). Diyarbakır ilinde Aphidoidea üst familyasına bağlı türlerin predatörlerinin saptanması. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 47 Eylül 2002, Erzurum. 237-245.

Polis, G. A., Myers C. A. & Holt, R. D. (1989). The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. Annual Rewiew of Ecology and Systematics, 20, 297-330.

Rakhshani, E., Talebi, A. A., Kavallieratos, N. G., Rezwani, A., Manzari, S. & Tomanovic, Z. (2005). Parasitoid Complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* in İran. Journal of Pest Science, 78, 193-198.

Rosen, D. (1974). Current Status Of Integrated Control of Citrus Pests In Israel. Eppo Bulletin, 4 (3), 363-8.

Rosenheim, J. A., Kaya, H. K. Ehler, L. E., Marois, J. J. & Jaffee, B. A. (1995). Intraguild predation among biological-control agents: Theory and evidence. Biological Control, 5, 303-335.

Sih, A. (1987). Predators and prey lifestyles: an evolutionary and ecological overwiev. Pages 203-224 in C. W. Kerfoot and A.Sih, editors. Predation: Direct and Indirect Impacts on Aquatic Communities. University Press of New England, Hanover, New Hampshire, USA.

Singh, N. N., Harnid, L. & Rakesh, P. (2003). Preying capacity of *Chrysoperla carnea* (Stephens) on mustard aphid, *Lipaphis erysimi* Kalt. Journal of Applied Zoological Research, 14 (1), 57-58.

Şengonca, C. & Frings, B. (1985). Interference and competitive behavior of the aphid predators *Chrysoperla carnea* and *Coccinella septempunctata* in the laboratory. Entomophaga, 30:245-251.

- Uygun, N. (1976). Tarımsal Savaş İlaçlarının Olumsuz Etkileri. Tarım İlaçlarının Kullanımı Semineri, 26–27 Kasım 1976, Gaziantep, 63–80.
- Vorburger, C., Gehrer, L & Rodriguez, P. (2009). A strain of the bacterial symbiont *Regiella insecticola* protects aphids against parasitoids. *Biology Letter*, 6, 109–111. doi:10.1098/rsbl.2009.0642
- Yaşar, B. & Özger, Ş. (2005). Farklı Büyüklükteki Alanlarda *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae) Üzerinde Beslenen *Oenopia conglobata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin Gelişme ve Üremesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(1), 29-37.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hande GÖNBE
Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1989
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : handecelikkan@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Isparta Gürkan Süper Lisesi, 2007
Lisans : SDÜ, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji, 2012

Mesleki Deneyim

Isparta Halk Sağlığı Laboratuvarı – Stajyer Temmuz - Ağustos 2009
Isparta Gelendost Suat İshakoğlu Anadolu Lisesi
Biyoloji ücretli öğretmen Eylül 2013 - Ocak 2014
32net call center - Müşteri temsilcisi Ocak - Haziran 2015
Grand Berk Hazır Yemek Firması
Servis müdürü Haziran 2016 - Haziran 2017