

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Miraç YAYLA

Symphorobius pygmaeus (RAMBUR) (NEUROPTERA:
HEMEROBIIDAE)'UN TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE
Planococcus citri (RISSIO) (HEMIPTERA:
PSEUDOCOCCIDAE)'NİN MÜCADELESİNE YÖNELİK
KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2018

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Sympherobius pygmaeus* (RAMBUR) (NEUROPTERA:
HEMEROBIIIDAE)'UN TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE *Planococcus citri*
(RISSIO) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)'NİN MÜCADELESİNE
YÖNELİK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Miraç YAYLA

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez, .../.../2018 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği / Oy
çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Serdar SATAR
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Kamil KARUT
ÜYE

.....
Prof.Dr.Turgut YEŞİLOĞLU
ÜYE

.....
Prof. Dr. Hasan TUNAZ
ÜYE

.....
Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır
Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve
fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri
Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

***Sympherobius pygmaeus* (RAMBUR) (NEUROPTERA: HEMEROBIIDAE)'UN TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE *Planococcus citri* (RISSIO) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)'NİN MÜCADELESİNE YÖNELİK KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Miraç YAYLA

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Serdar SATAR
Yıl: 2018, Sayfa: 145
Jüri : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Kamil KARUT
: Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
: Prof. Dr. Hasan TUNAZ
: Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER

Laboratuvar koşullarında ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sabit sıcaklıkta ve % 60 ± 10 orantılı nem) *S. pygmaeus* bireylerine besin olarak *Aphis gossypii*, *Ceroplastes floridensis*, *Aspidiotus nerii*, *Panonychus citri* ve *Planococcus citri* verilmiş bu avlar içerisinde *S. pygmaeus* gelişimini *A. gossypii* ve *Planococcus citri* bireyleri üzerinde tamamlamıştır. Farklı *P. citri* yoğunluğunda (5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet) *S. pygmaeus*' un işlevsel ve sayısal tepkileri araştırılmıştır. *S. pygmaeus*' un gelişim ve üremesi için en iyi yoğunluğun 60 olduğu belirlenmiştir. *S. pygmaeus*' un larvaları *Leptomastix dactylopii* ve *Anagyrus pseudococci* tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş unlubitler üzerinde beslenme tercihi belirlenmiş ve *S. pygmaeus* larvalarının parazitli olan unlubit nimflerini tercih etmediği saptanmıştır. Doğa koşullarında *P. citri* popülasyonu üzerinde *S. pygmaeus*' un popülasyon dalgalanması üç farklı altıntop bahçesinde (Mersin-Alata, Adana-Balcalı ve Hatay-Erzin) yürütülmüş ve tüm bahçelerde unlubit popülasyonunun çok kısa sürede baskı altına alındığı belirlenmiştir. Diğer doğa çalışmasında ise tül kafes içerisine alınan altıntop ve portakal ağaçları üzerinde *S. pygmaeus* ve *Cryptolaemus montrouzieri* karşılaştırıldığında, *S. pygmaeu*' s un *P. citri* mücadelesinde daha iyi bir avcı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Sympherobius pygmaeus*, *Planococcus citri*, işlevsel ve sayısal tepkileri, Popülasyon dalgalanması

ABSTRACT

PhD THESIS

INVESTIGATION ON THE USAGE OF *Sympherobius pygmaeus* (RAMBUR) (NEUROPTERA: HEMEROBIIDAE) in CITRUS ORCHARDS CONTROLLING OF *Planococcus citri* (RISSIO) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

Miraç YAYLA

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION**

Supervisor : Prof. Dr. Serdar SATAR
Year: 2018, Pages: 145
Jury : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Kamil KARUT
: Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
: Prof. Dr. Hasan TUNAZ
: Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER

In this study, the effectiveness of *Sympherobius pygmaeus* (Rambur) as a predator of *Planococcus citri* (Rissio) was investigated under laboratory and field conditions. *Aphis gossypii*, *Ceroplastes floridensis*, *Aspidiotus nerii*, *Panonychus citri*, and *Planococcus citri* as prey were given to *S. pygmaeus* and it completed development only on *A. gossypii* and *P. citri* at 25±1°C constant temperature and 60±10 % relative humidity at the laboratory. At functional and numerical responses of *S. pygmaeus* were investigated on *P. citri* at different prey densities (5, 10, 20, 40, 60, and 80). 60 prey densities were found the best for development and reproduction of *S. pygmaeus*. The prey preference of *S. pygmaeus* larvae on parasitized and non-parasitized mealybug nymph by *Leptomastix dactylopii* and *Anagyrus pseudococchi* was determined that the *S. pygmaeus* didn't prefer parasitized mealybug. Population fluctuation of *S. pygmaeus* on *P. citri* population at the field conditions was observed in the three different grapefruit orchards (Mersin-Alata, Adana-Balcalı, and Hatay-Erzin) and the population of mealybug was suppressed within a short period by the *S. pygmaeus* at all orchards. When the *S. pygmaeus* and *Cryptolaemus montrouzieri* were compared on the orange and grapefruit trees in cages, *S. pygmaeus* was found a better predator to control of *P. citri*.

Key words: *Sympherobius pygmaeus*, *Planococcus citri*, Functional and numerical responses, Population fluctuation

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Ülkemizde turunçgil üretimi, hem iç pazar açısından, hem de ihraç edilen tarım ürünleri açısından önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliği yapılan bölgeler Akdeniz, Ege ve Karadeniz Bölgeleridir. Ülkemizde üretilen turunçgilin % 87'si Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmekte ve bu üretimin de % 20'si ihraç edilmektedir (Anonim 2014). Bu nedenle bölgemizde turunçgil yetiştiriciliğinde, yetiştiricilikle ilgili sorunların yanı sıra hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele de ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizdeki turunçgil alanlarında 89 zararlı tür, 159 parazitoit ve predatör tür saptanmıştır (Uygun ve Satar 2007). Bu zararlı türler içerisinde turunçgillerde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen ana zararlılarından biri olan Turunçgil unlubiti, (*Planococcus citri*) meyvelerin sapla birleştiği çanak yaprakları ve meyvelerin birbiriyle temas ettiği yerlerde emgi yaparak meyvelerin dökülmesine ve fümajin oluşmasına neden olur. Meydana gelen bu zarar sonucu turunçgillerde ciddi ürün kayıpları meydana gelebilmektedir. Turunçgiller üzerine Akdeniz Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda Turunçgil unlubiti' nin bir çok doğal düşmanının bulunduğu belirtilmiş olup (Soylu ve Ürel, 1977, Kansu ve Uygun, 1980, Türkyılmaz 1986), bu zararlının biyolojik mücadelesinde genel olarak insektaryumlarda kitle halinde üretilen ekzotik doğal düşmanlardan avcı böcek, *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant (Col.: Coccinellidae) ve parazitoit böcek, *Leptomastix dactylopii* How. (Hym.; Encyrtidae) kullanılmaktadır (Yiğit ve ark., 1998). Bölgemizde bu ekzotik doğal düşmanlar kışı geçiremedikleri için her yıl satın alınarak turunçgil unlubitinin zarar yaptığı bahçelere salınmakta, fakat bu doğal düşmanlar bazen zararlının popülasyonunun baskı altına alınmasında yeterli olmamaktadırlar. Özellikle altıntop ve portakal bahçelerinde bu konuda son yıllarda şikayetler artmış ve kimyasal mücadeleye bir yöneliş olmuştur. *P. citri* mücadelesinde kullanılan ruhsatlı kimyasal ilaçlar ile ruhsatsız kullanılan kimyasal ilaçların kullanılması ve *P. citri* popülasyonu baskı altına alınmasına rağmen, takip eden aylarda zararlı

tekrar ekonomik zarar düzeyine ulaşabilmekte ve yapılan ikinci bir ilaç uygulaması ile zararlı tekrar baskı altına alınmaya çalışılmaktadır. Bu uygulamalar doğal düşmanların varlığını bu bahçelerde tamamen ortadan kaldırılabilmektedir. Unlubit mücadelesinde diğer bir yöntem biyolojik mücadeledir. Unlubit mücadelesi yıllarca doğada bulunan avcı ve parazitoidlerle birlikte ticari olarak kitle halinde üretilen egzotik doğal düşmanlardan *C. montrouzieri* ve *L. dactylopii* ile başarılı bir şekilde yürütülmüştür. Ancak 1990'lı yılların başında ithal edilen Çin, Hindistan ve diğer uzak doğu ülkelerinden muadil tarım ilaçlarının daha ucuz olması nedeniyle kullanımı artmış ve bu ucuz tarım ilaçlarının turunçgil zararlılarına karşı zamansız ve bilinçsizce kullanılması nedeni ile parazitoit ve predatörlerin popülasyonunda azalmalar görülmüş, doğal denge doğal düşmanların aleyhine bozulmaya başlamıştır.

Bu çalışmada *Symphorobius pygmaeus* Rambur (Neuroptera: Hemerobiidae)'un unlubit mücadelesinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Öngörülen hedeflere ulaşılmış olup çevre ve insan sağlığını tehdit eden kimyasal mücadeleye karşı Turunçgil unlubitinin mücadelesinde hâlihazırda her yıl salımı yapılan egzotik doğal düşmanları olan *C. montrouzieri* ve *L. dactylopii*'ye bir alternatif veya destekleyici olmuştur. Bu doğrultuda yaş sebze ve meyve ihracatının yaklaşık yarısını oluşturan turunçgil üretimi önündeki en büyük engellerden birisi olan kalıntı sorununun kaldırılması için uygulamaya yönelik bir adım atılmıştır.

Symphorobius pygmaeus'un unlubit üzerinde aktivitesi laboratuvar ve doğa konuşlarında çalışılarak belirlenmiştir. Laboratuvar çalışmaları 24±2 °C sıcaklık, % 60±10 orantılı nem ve 16/8 saat (A/K) özelliklere sahip iklim odalarında yürütülmüştür. *S. pygmaeus* bireylerine av olarak pamuk bitkisi üzerinde çoğaltılan *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), turunçgil bahçelerinden toplanan ve direk besin olarak kullanılan *Ceroplastes floridensis* Comstock (Hemiptera: Coccidae), patates yumruları üzerinden çoğaltılan *Aspidiotus nerii* (Hemiptera: Diaspididae), turunçgil fidanı üzerinde çoğaltılan *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) ve

filizlenmiş patates yumruları üzerinde çoğalan *Planococcus citri* bireyleri, besin olarak verilerek denemeler kurulmuştur. Her bir farklı av (besin) denemesi için avcı olan *S. pygmaeus*'a ait yumurtadan yeni çıkmış 0-24 saat yaşındaki larvalar ince uçlu bir fırça yardımı ile deneme kaplarına aktarılmıştır. Aktarım sonrası deneme kapları günlük olarak kontrol edilerek *S. pygmaeus*'un larvaları hangi av üzerinde beslendiği, gelişme süresi ve ölüm oranı ile ne kadar av tükettiği belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *S. pygmaeus*'un larvaları *A. gossypii* ve *Planococcus citri* bireyleri üzerinde beslenerek ergin döneme ulaşmış ve ergin olan avcı bireyleri her iki av üzerinde de yumurta verdiği belirlenmiştir.

Symphorobius pygmaeus larvaları günlük ortalama olarak *A. gossypii*'den 3.04 adet ve *P. citri*'den ise 5.61 adet birey tükettiği belirlenmiştir. Tüketilen av miktarları benzer olmasına rağmen *A. gossypii* üzerinde beslenerek ergin dönemem ulaşan bireyler ortalama 11 gün yaşadığı ve ömrü boyunca ortalama 18 adet yumurta bıraktığı, *P. citri* üzerinde beslenerek ergin olan avcı bireyler ortalama 18 gün yaşadığı ve ömrü boyunca ortalama olarak 158 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

Farklı besin yoğunluklarının böcekler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymak amacıyla, *P. citri* bireylerinin oluşturduğu 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet birey yoğunluklardaki popülasyon üzerinde beslenen *S. pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir.

Planococcus citri'nin farklı yoğunlukları üzerinde beslenen *S. pygmaeus*'un gelişiminde kısmi bir farklılık gözlenmiştir. Bu farklılık özellikle larva gelişim süresinde meydana gelmiştir. 10 ve 20 adetlik av yoğunlukların da larva gelişim sürelerinin sırası ile 10.5 gün ve 11.8 gün olduğu belirlenirken 5, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunluklarında larva gelişim süresi sırası ile 12.2, 13.0, 12.8 ve 12.7 gün olarak belirlenmiştir. 10 ve 20 adetlik av yoğunluğu istatistiksel olarak aynı grupta iken 5, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunlukları farklı grupta yer almıştır. Artan av yoğunluğu larva gelişim süresini kısmi olarak uzatmıştır. Farklı av

yoğunlukları içerisinde kurulan en düşük av yoğunluğu olan denemede *S. pygmaeus*'un larva gelişiminin uzadığı görülmektedir. Bunun sebebi *S. pygmaeus*'un larvasının gelişmesi için gerekli olan günlük besin miktarını az olmasından kaynaklanmıştır.

Symphorobius pygmaeus'un dişi bireylerinde preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin artan av yoğunluğu üzerinde etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak dişi bireylerin artan av yoğunluğu karşısında özellikle günlük yumurta sayısı ve dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayıları bakımından istatistiksel bir fark olduğu belirlenmiştir. Günlük bırakılan yumurta sayısı 5 ve 10 adetlik av yoğunluğunda sırası ile 8.8 adet/gün ve 10.1 adet/gün olarak gözlenmiş ve 20, 40, 60 ve 80 adet av yoğunluklarında bırakılan günlük yumurta sayıları sırası ile 19.4 adet/gün, 19.9 adet/gün, 17.7 adet/gün ve 18.1 adet/gün olarak belirlenmiştir.

Artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarlarının sırası ile 2.98 adet, 3.92 adet, 4.39 adet, 4.95 adet ve 4.90 adet olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarının da arttığı gözlenmiştir.

Symphorobius pygmaeus'un turuncgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı etkinliğinin araştırılması için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turuncgil bahçesi içerisinde belirlenen ağaçlar tek tek tül kafesler içine alınarak denemeler kurulmuştur. Denemeler sıra arası 8 metre ve sıra üzeri 7 metre olarak dikilmiş 6-8 yaşında olan 10 adet altıntop (Star Ruby) ağacı ile aynı parsel içerisine dikilmiş 10 adet portakal (Washington- navel) ağacı üzerinde yürütülmüştür.

Kafes içerisine alınan portakal ve altıntop ağaçların üzerinde unlubit bireyleri aktararak belirli bir popülasyon oluşturulmuştur. Oluşan *Planococcus citri* popülasyonunun meyve üzerinde ortalama 8-12 adet bireye ulaştığı gözlemlendikten sonra kafeslerin içerisine alınan 10'ar adet portakal ve altıntop ağacı içerisinden 4'er adet portakal ve altıntop ağacına her kefes için 10 adet ergin *S.*

pygmeus bireyi salınmıştır. Diğer 4'er adet portakal ve altıntop ağacına ise her kefes için 10 adet ergin *C. mountruzieri* salımı yapılmıştır. Salım yapılmayan 2 adet portakal ve 2 adet altıntop ağacı kontrol amaçlı olarak haftalık gözlemler yapılarak incelenmiştir.

Kafes içerisine alınan ağaçlarının üzerindeki oluşan *Planococcus citri* popülasyonunu baskı altına almak için salınan iki başarılı avcı kendi aralarında kıyaslandığında; altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan *C. mountruzieri* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 08 Kasım 2014 tarihleri arasında geçen 103 günlük süre içerisinde unlubit popülasyonunu baskı altına almıştır. *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmış ve artan *P. citri* popülasyonuna salınan *C. mountruzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 103 gün içerisinde % 86.66'lık bir azalma meydana getirmiştir. İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu 18 Temmuz 2015 ile 21 Kasım 2015 tarihleri arasında geçen 133 günlük süre içerisinde *C. mountruzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 86.15'lik oranda bir azalmaya neden olmuştur.

Altıntop ağacı üzerinde benzer bir çalışma *S. pygmaeus* için yapılmıştır. Altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna karşı salınan *S. pygmaeus* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 20 Eylül 2014 tarihleri arasında geçen 53 gün içerisinde unlubit popülasyonunu baskı altına almıştır. *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) göre incelenmiştir. Artan *P. citri* popülasyonuna karşı salınan *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 53 gün de % 73.40'lık bir azalma meydana getirmiştir. İkinci yıl için 18 Temmuz 2015 ile 03 Ekim 2015 tarihleri arasında geçen 78 gün içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 93.84'lik bir azalmaya neden olmuştur.

Symphorobius pygmaeus'un turuncgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı aktivitesinin araştırılması için 3 farklı yörede 2014 ve 2015 yılları arasında arazi çalışmaları yürütülmüştür. Denemeler için Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata

Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki altıntop bahçesi, Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki altıntop bahçesi ve Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bulunan bir üretici bahçesi (altıntop) seçilmiş ve salım yapılan *S. pygmaeus* bireylerinin aktivitesi belirlenmiştir. Mersin-Alata’da yapılan çalışmanın sonucunda 2014 yılı için avcı bein salım tarihi akabinde geçen 69 gün içerisinde *P. citri* popülasyonu, (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde, meyve üzerinde ergin unlubit popülasyonunda % 91.73 oranında bir azalma gözlenmiştir. ikinci yıl için avcı bein salım tarihi itibaren geçen, 65 gün içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde meyve üzerinde ergin unlubit popülasyonunda % 80.0 oranında bir azalma gözlenmiştir. ukurova-Subtropik’deki arazi çalışmasında; avcı ile av arasındaki popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger (943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde geçen 56 gün içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin unlubit sayısında % 82.14 oranında bir azalma gözlenirken 2015 yılı için *P. citri* popülasyonda 42 gün içerisinde % 96.0 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir. Hatay il Erzin ilçesinde bir üreticiye ait altıntop bahçesinde 2014 yılı ve 2015 yıl için yapılan çalışmada sırası ile *P. citri* popülasyonu, Townsend-Heuberger (1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde meyve üzerinde ergin unlubit popülasyonunda % 80.0 oranında bir azalma gözlenirken ikinci yıl ise % 66.66 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir. Yapılan üç farklı arazi çalışmalarında *P. citri* popülasyonu yaklaşık üç ay içerisinde *S. pygmaeus* tarafından baskı altına aldığı belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarımın her evresinde yardımlarını esirgemeyen, değerli hocam sayın Prof. Dr. Serdar SATAR'a; Doktora Tez İzleme Komitesi Üyeleri sayın Prof. Dr. Kamil KARUT ve Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU'na; Jüri üyeleri Prof. Dr. Hasan TUNAZ ve Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER teşekkürü borç bilirim.

Doktora süresince yardımlarını esirgemeyen Bitki Koruma Bölümü değerli idarecileri ve personeline, arazi çalışmalarında her türlü yardımını esirgemeyen Zir. Yük. Müh. Adnan TUSUN ve Zir. Yük. Müh. Serkan KIZILYAMAÇ'a Laboratuvar çalışmalarında her türlü yardımını esirgemeyen Dr. Gül SATAR, Zir. Yük. Müh. Serpil DEMİR ve Zir. Müh. Emine KÜÇÜKTAŞ'a ayrıca çalışmalarım sırasındaki zorlu koşullarda her türlü yardımları için Bitki Koruma Bölümü arazi çalışanları Cemal YILDIZ ve Vahdettin CANBOLAT'a, teşekkür ederim.

Coccinellidae türlerin teşhislerini yapan değerli hocam sayın Prof. Dr. Nedim UYGUN'a, Hemerobiidae, Chrysopidae ve Coniopterygidae türlerinin teşhislerini yapan değerli hocam sayın Prof. Dr. Savaş CANBULAT ve Californian Üniversitesinde Prof. Dr. Norm Penny'e; Çalışmalarım sürecince benden desteklerini esirgemeyen Yumurtalık İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü değerli idarecileri ve çalışanlarına, Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi ve Tarımsal Araştırmalar Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim-öğrenim hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen başta babam İsmet YAYLA ve annem Sebiha YAYLA olmak üzere ailemin tüm fertlerine, özellikle bana sonsuz destek olan sevgili eşim Mehtap YAYLA ve oğlum İsmet Çınar YAYLA'ya manevi destek ve sabırları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR	IX
İÇİNDEKİLER.....	X
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIV
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVI
SİMGE VE KISALTMALAR.....	XXIV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Laboratuvar Çalışmaları	13
3.1.1. Bitki Üretimi ve Temini	13
3.1.2. Denemelerde Kullanılacak Olan Avcı ve Avların Üretimi ve Temini	14
3.2. Laboratuvar Koşullarında, <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un Farklı Avlar Üzerinde Gelişme Süresi, Ölüm Oranı ve Üreme Gücünün Belirlenmesi .	21
3.2.1. <i>Aphis gossypii</i> Üzerinde Beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi.....	22
3.2.2. <i>Ceroplastes floridensis</i> Üzerinde Beslenen <i>Symphorobius</i> <i>pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi	23
3.2.3. <i>Panonychus citri</i> Üzerinde <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi.....	23
3.2.4. <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi.....	24

3.2.5. <i>Planococcus citri</i> Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi	24
3.3. Farklı Yoğunluklarda Bulunan <i>Planococcus citri</i> Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemleri için Gelişme Süresinin ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi	25
3.3.1. Farklı Yoğunluklarda Bulunan <i>Planococcus citri</i> Bireyleri Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süresi ile Bıraktığı Yumurta Sayılarının Belirlenmesi.....	26
3.3.2. Farklı Yoğunluklarda Bulunan <i>Planococcus citri</i> Bireyleri Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Dişi ve Erkek Oranı ile Vücut İriliklerinin Belirlenmesi	26
3.4. <i>Leptomastix dactylopii</i> ve <i>Anagyrus pseudococci</i> Tarafından Parazitlenmiş <i>Planococcus citri</i> Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi	27
3.4.1. <i>Leptomastix dactylopii</i> Tarafından Parazitlenmiş <i>Planococcus citri</i> Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi	27
3.4.2. <i>Anagyrus pseudococci</i> Tarafından Parazitlenmiş <i>Planococcus citri</i> Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi	28
3.4.3. <i>Anagyrus pseudococci</i> ve <i>Leptomastix dactylopii</i> Tarafından Parazitlenmiş ve Mumya Olan <i>Planococcus citri</i> bireyleri Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi	30
3.5. Doğa Çalışmaları.....	32
3.5.1. <i>Sympherobius pygmaeus</i> ve <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> 'nin Turunçgil Bahçelerinde Kafes İçerisine Alınan Ağaçlar Üzerinde <i>Planococcus citri</i> 'ye Karşı Etkinliğinin Belirlenmesi.....	32

3.5.2. Farklı Turunçgil Bahçelerinde <i>Planococcus citri</i> 'nin ve Bunun Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Popülasyon Dalgalanmasının Belirlenmesi	37
3.5.3. Adana ve Mersin İllerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Salım Çalışmaları	38
3.6. Deneme Sonuçlarının İstatiksel Analizlerin Değerlendirilmesi	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Farklı Avlar Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranı	43
4.2. Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemleri İçin Gelişme Süresi ve Ölüm Oranı	52
4.2.1. Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> Bireyleri Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süresi ile Bıraktığı Yumurta Sayıları.....	60
4.2.2. Farklı Yoğunluklarda Bulunan <i>Planococcus citri</i> Bireyleri Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Dişi ve Erkek Oranı ile Vücut İrilikleri.....	63
4.2.3. Farklı Yoğunluklarda Bulunan <i>Planococcus citri</i> Üzerinde Beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Av Tüketim Miktarları	67
4.3. <i>Anagyrus pseudococci</i> ve <i>Leptomastix dactilopii</i> Tarafından Parazitlenmiş <i>Planococcus citri</i> Bireyleri ile Parazitlenmemiş Unlubitler Üzerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Beslenme Tercihi.....	73
4.4. <i>Sympherobius pygmaeus</i> ve <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> 'nin Turunçgil Bahçelerinde Kafes İçerisine Alınan Ağaçlar Üzerinde <i>Planococcus citri</i> 'ye Karşı Etkinliği	77
4.4.1. Kafes İçerisine Alınan Altıntop (Star Ruby) Ağaçları Üzerinde Av ve Avcı Popülasyon Dalgalanması	77

4.4.2. Kontrol Amaçlı Olarak Kafes İçerisine Alınan Altıntop (Star Ruby) Ağaçları Üzerinde Sadece <i>Planococcus citri</i> Popülasyon Dalgalanması.....	89
4.4.3. Kafes İçerisine Alınan Portakal (Washington Navel) Ağaçları Üzerinde Av ve Avcı Popülasyon Dalgalanması	93
4.4.4. Kontrol Amaçlı Olarak Kafes İçerisine Alınan portakal (Washington Navel) Ağaçları Üzerinde Sadece <i>Planococcus citri</i> Popülasyon Dalgalanması	102
4.5. Farklı Turunçgil Bahçelerinde <i>Planococcus citri</i> 'nin ve Avcısı <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Popülasyon Dalgalanması	107
4.5.1. Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki Altıntop Bahçesinde <i>Planococcus citri</i> ile Salım Yapılan <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'nin Popülasyon Dalgalanması..	109
4.5.2. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü İçindeki Altıntop Bahçesinde <i>Planococcus citri</i> ile Salım Yapılan <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'nin Popülasyon Dalgalanması.....	114
4.5.3. Hatay İli Erzin İlçesi Sınırları İçerisinde Bir Üreticiye Ait Olan Altıntop Bahçesinde <i>Planococcus citri</i> ile Salım Yapılan <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'nin Popülasyon Dalgalanması	118
4.6. Adana ve Mersin İllerinde <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un Salım Çalışmaları	128
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	131
KAYNAKLAR.....	137
ÖZGEÇMİŞ.....	145

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.	Farklı avlar üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un ergin öncesi dönemi için gelişme süresi ve ölüm oranı.....	47
Çizelge 4.2.	Farklı avlar ile beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> larvalarının av tüketim miktarı ve canlı kalma süreleri	48
Çizelge 4.3.	<i>Aphis gossypii</i> ve <i>Planococcus citri</i> üzerinde beslenerek ergin olan <i>Symphorobius pygmaeus</i> bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile bıraktığı yumurta sayısı (Ort.±Std.Hata).....	49
Çizelge 4.4.	Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> bireylerinin ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri (Gün; Sd Serbestlik derecesi; F test'i değeri; P Önem değeri-probability	53
Çizelge 4.5.	Farklı yoğunluklarda <i>Planococcus citri</i> üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> bireylerinin ergin öncesi dönemleri için ölüm oranları (%)	56
Çizelge 4.6.	Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> bireyleri üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile bıraktığı yumurta sayısı (Gün; Sd; Serbestlik derecesi F; F değeri testi P; Önem değeri-probability)	62
Çizelge 4.7.	Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> bireyleri üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un dişi bireylerinin vücut irilikleri (Gün; Sd; Serbestlik derecesi F; F değeri testi P; Önem değeri-probability)	65

Çizelge 4.8. Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> bireyleri üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un erkek bireylerinin vücut irilikleri (Gün; Sd: Serbestlik derecesi; F test'i değeri; P: Önem değeri-Probability)	66
Çizelge 4.9. <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un <i>Leptomastix dactylopii</i> ve <i>Anagyrus pseudococci</i> ile parazitlenmiş unlubit bireyleri ile parazitlenmemiş <i>Planococcus citri</i> üzerindeki beslenme durumları	75
Çizelge 4.10. Farklı turunçgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) 2014-2015 yıllarında yapılan çalışmada darbe ve gözlem metotları kullanılarak belirlenen doğal düşman listesi	126
Çizelge 4.11. Adana ve Mersin illerinde turunçgil alanları ve park bahçelerde unlubit ile bulaşık olan bitkilerin üzerine <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un salımı ve takibi	129

Şekil 3.1.	Patates filizlendirme odasının genel görünümü (a),çimlenmeye başlayan ve çimlenen patateslerin genel görünümü (b ve c), çimlenmiş patateslerin yakından görünümü (d).....	14
Şekil 3.2.	Preparatı yapılan <i>Planococcus citri</i> 'nin ventraldan görüntüsü (a), abdomendeki kılların görüntüsü (b).	15
Şekil 3.3.	Turunçgil unlubiti üretim odasının genel görüntüsü (a), ahşap kafes içerisine bırakılan filizlenmiş patatesler üzerindeki <i>Planococcus citri</i> üretimi (b, c ve d).....	16
Şekil 3.4.	Filizlenmiş patatesler üzerinde üretilen unlubitlerin kavanoz içerisindeki görünümü (a) ve sünger veya elyaf benzeri maddeler üzerine bırakılan <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un yumurtası (b).....	19
Şekil 3.5.	Unlubit ile beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un larvası (a), pupası (b) ve ergin görüntüsü (c ve d)	20
Şekil 3.6.	<i>Anagyrus pseudococci</i> tarafından <i>Planococcus citri</i> bireyini parazitlenmesinin görüntüsü (a), parazitlenmiş <i>Planococcus citri</i> bireylerinin 48 saat sonra unlubit üzerinde oluşan parazitlenme belirtisi (b kırmızı ok ile gösterilmiştir)	29
Şekil 3.7.	Parazitoit Tarafından Parazitlenmiş ve Mumya Olan <i>Planococcus citri</i> bireyleri üzerine aktarılan <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un deneme kaplarının görüntüsü (a), Parazitoit Tarafından Parazitlenmiş ve Mumya Olan <i>Planococcus citri</i> bireylerin görüntüsü	31
Şekil 3.8.	Kafes içerisine alınan budanmamış ağaç görüntüsü (a) budandıktan sonraki görüntüsü (b)	33

Şekil 3.9.	Demir kafes içerisine alınan ağaçların üzerine UV katkılı polietilen maddeden yapılmış 50 mechlik böcek tülünün çekilmesinin görüntüsü (a ve b).....	34
Şekil 3.10.	Tül kafes içerisine alınan ağaçların görüntüsü (a ve b).....	35
Şekil 4.1.	<i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sabit sıcaklıkta ve $\%60\pm 10$ orantılı nem koşullarında <i>Aphis gossypii</i> , <i>Ceroplastes floridensis</i> , <i>Aspidiotus nerii</i> , <i>Panonychus citri</i> ve <i>Planococcus citri</i> üzerinde gelişimi	43
Şekil 4.2.	<i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un <i>Aphis. gossypii</i> ile bulaşık pamuk bitkisi üzerindeki görüntüsü (a), petri kapına göre kesilmiş pamuk yaprağı ve üzerine aktarılan <i>Aphis gossypii</i> 'nin görüntüsü (b), <i>Aphis gossypii</i> üzerinde beslenen 2. ve 3. dönem <i>Sympherobius pygmaeus</i> larvasının görüntüsü (c ve d), <i>Aphis gossypii</i> ile beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un gevşek pupası (f), unlubit üzerinde beslenen <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un pupası (e).....	46
Şekil 4.3.	<i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un, <i>Aspidiotus nerii</i> üzerinde birkaç gün (1-4 gün) beslenen larvalarının kabuk altındaki görüntüsü (a), <i>Aspidiotus nerii</i> bireyleri ile beslenme görüntüsü (b).....	50
Şekil 4.4.	Sabit sıcaklıkta $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%60\pm 10$ orantılı nem koşullarında, <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un yumurtası (a ve c), yumurtadan çıkmak üzere olan larvası (b) ve larvalarının birbirleri ile beslenmesi (d).	55
Şekil 4.5.	Sabit sıcaklıkta, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%60\pm 10$ orantılı nem koşullarında, <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un pupa döneminde pupa içerisinde gelişen saprofit bir etmenin misel görüntüsü (a) <i>Sympherobius pygmaeus</i> 'un larvalarının pupa oluşturmaya başladığı sırada larvanın üzerinde gelişen saprofit patojenin görüntüsü (b ve c)	

ve <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un pupa dönemini tamamlayamamış bireyin üzerinde gelişen saprofit patojenin görüntüsü (d).....	59
Şekil 4.6. Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un larvalarının günlük av tüketim miktarının belirlenmesi (barlar üzerindeki her bir farklı harf Tukey HSD çoklu testine göre istatistiksel olarak farklıdır)	68
Şekil 4.7. Farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> üzerinde beslenen <i>Symphorobius pygmaeus</i> 'un larvalarının toplam av tüketim miktarının belirlenmesi (barlar üzerindeki her bir farklı harf Tukey HSD çoklu testine göre istatistiksel olarak farklıdır)	68
Şekil 4.8. <i>Symphorobius pygmaeus</i> larvalarının farklı yoğunluklarda bulunan <i>Planococcus citri</i> üzerindeki toplam unlubit tüketimi (a) ve yumurta sayıları (b) ile Holling'e göre çizilen zamansal birime bağlı tüketim (c) ile toplam tüketim (d) eğrileri	69
Şekil 4.9. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turuncgil bahçesindeki kafes içerisine alınan altıntop (Star Ruby) ve portakal (Washington Navel) ağaçlarının üzerinde <i>Planococcus citri</i> 'nin görüntüsü (a ve b).	78
Şekil 4.10. Kafes içine alınan ağaçların üzerinde <i>Planococcus citri</i> ile beslenen <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> 'nin larvası (a,b ve c) ile ergin bireyin (d ve e) görüntüsü.....	80
Şekil 4.11. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki <i>Planococcus citri</i> popülasyon dalgalanmaları	82

- Şekil 4.12. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları83
- Şekil 4.13. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin **2014** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları87
- Şekil 4.14. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları88
- Şekil 4.15. Kafes içine alınan ağaçların üzerinde *Planococcus citri* ile beslenen *Sympherobius pygmaeus*'nin ergin birey (a, b ve e), larva (c) ve pupa (d) görüntüleri89
- Şekil 4.16. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan altıntop (Star Ruby) çeşidinin **2014** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları.....91
- Şekil 4.17. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılamayan altıntop (Star Ruby) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları.....92

- Şekil 4.18. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouieri* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2014** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları95
- Şekil 4.19. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları96
- Şekil 4.20. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2014** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları100
- Şekil 4.21. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları101
- Şekil 4.22. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2014** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları103

- Şekil 4.23. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan portakal (Washington Navel) çeşidinin **2015** yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları104
- Şekil 4.24. *Planococcus citri* ile bulaşık bir altıntop ağacı; *Planococcus citri* bireylerinin kışladığı ana gövdedeki görüntüsü (a ve b), kaliks çevresindeki unlubitler (c) altıntop yaprağı üzerindeki unlubit popülasyonu (d) ve altıntop meyvesi üzerindeki unlubit popülasyonu (e).....108
- Şekil 4.25. *Planococcus citri* ile bulaşık bir altıntop meyvesi (a); kaliks çevresin ve altında *Sympherobius pygmaeus* tarafından beslenilmiş unlubit görüntüsü (b ve c), altıntop ağacının gövdesi ve kurumuş yaprak üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un pupa görüntüsü (d ve e).109
- Şekil 4.26. Çukurova Üniversitesi Subtropikal Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezi içerisindeki Altıntop bahçesinde **2014** yılı *Planococcus citri*'nin 10 gövde 40 dal ve 100 meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları112
- Şekil 4.27. Çukurova Üniversitesi Subtropikal Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezi içerisindeki Altıntop bahçesinde **2015** yılı *Planococcus citri*'nin 10 gövde 40 dal ve 100 meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları113

- Şekil 4.28. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki Altıntop bahçesi içerisinde **2014** yılı *Planococcus citri*'nin gövde, dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları116
- Şekil 4.29. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki Altıntop bahçesi içerisinde **2015** yılı *Planococcus citri*'nin gövde, dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları117
- Şekil 4.30. Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir üreticiye ait olan altıntop bahçesinde **2014** yılı *Planococcus citri*'nin gövde dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları.....120
- Şekil 4.31. Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir üreticiye ait olan altıntop bahçesinde **2015** yılı *Planococcus citri*'nin gövde dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları.....121
- Şekil 4.32. Traktör arkası çekilir tip turbo ilaçlama aletinin animasyon görüntüsü122
- Şekil 4.33. Farklı turunçgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) altıntop ağacının dalı üzerinde *Planococcus citri* bireylerinin görüntüsü (a ve b), altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Planococcus citri* bireylerinin görüntüsü (c ve d).123

Şekil 4.34. Farklı turunçgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) Altıntop ağacının dalı üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (a ve c), Altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (b), Altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'a ait larva görüntüsü (d) ve yere düşmüş kuru altıntop yaprağı üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (e).124



SİMGE VE KISALTMALAR

A.B.D.	: Amerika Birleşik Devletleri
CA	: California
°C	: Santigrat derece
cc	: Santimetre küp
cm	: Santimetre
da	: Dekar (1000 m ²)
EZE	: Ekonomik Zarar Eşiği
g	: Gram
ha	: hektar
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
m	: metre
mm	: milimetre
ml	: Mililitre
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde turunçgil üretimini kısıtlayan birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler içerisinde ekolojik şartlar dışında üretimi kısıtlayan en önemli faktörlerden biri yabancı otlar, bitki hastalıkları ve bitki zararlılarıdır. Son yıllarda turunçgil zararlıları içerisinde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen zararlılardan biri olan Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Turunçgil unlubiti tüm zoocoğrafik bölgelerde turunçgil ve süs bitkilerinin yanı sıra geniş bir konukçu dizisine sahiptir (Bodenheimer, 1953; Mckenzie, 1967; Düzgüneş, 1982; Kütük ve ark. 2014). *Planococcus citri* meyvede yaptığı zararlar ön plana çıkmakta olup, meyvenin sapla birleştiği ve meyvelerin birbiriyle temas ettiği yerlerde emgi yaparak zarar meydana getirmektedir. Emgi zararı sonucu meyve zayıflayarak dökmekte ve zararlının çıkardığı balımsı madde nedeniyle oluşan fumajin ürünün ticari değerini düşürmektedir (Uygun, 2001; Kuniyuki ve ark., 2006; Polat ve ark. 2007; Uygun ve Satar 2008; Karacaoğlu, 2016). Turunçgil çeşitleri içerisinde özellikle altıntop ve portakal çeşidi bu zararlı tarafından daha çok tercih edilmektedir (Canbolat, 2016). Altıntop, meyvesinin ağaçların iç kısmında olması ve birleşik meyve yapısı ile meyvelerin birbirlerine temas etmesinden dolayı unlubitler için daha korunaklı yerler oluşturmaktadır. Özellikle meyvelerin birbirleri ile temas ettikleri kısımlarda unlubitin beslenmesi ve çoğalması için en uygun yerler haline gelmiştir. Bu yüzden altıntop meyvesi unlubit tarafından daha çok tercih edilmekte ve meyvelerde yaptığı zarar sonucu ürün kayıplarına sebep olmakta ve üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Unlubitin zararından dolayı ürün kayıplarını en az seviyeye indirmek için üreticiler tarafından çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin başında kimyasal mücadele gelmektedir. Unlubitin kimyasal mücadelesinde yazlık beyaz yağ, spirotetramat ve sulfoxaflor gibi ruhsatlı ilaçların kullanıldığı gibi ruhsatsız geniş spektrumlu insektisitlerinde kullanıldığı bilinmektedir (Satar ve ark. 2013).

Ülkemizde yıllık pestisit tüketim artış hızı yıllar itibariyle incelendiğinde, pestisit tüketiminde 1979-1994 yılları arasında yıllık ortalama % 2 oranında artış olduğu, 1994-2009 yılları arasında bu oranın yıllık ortalama % 16.3 gibi bir artış ile önemli miktarda tüketim potansiyeline ulaştığı görülmektedir. 2009-2014 yılları arasında ise pestisit tüketimi yıllık ortalama % 0.4'lük artış göstermiştir. Türkiye pestisit üretimi, 1979 yılında 8.395.848 Kg veya L iken, 2014 yılında 39.721.883 Kg veya L'ye ulaşmıştır. Yıllık ortalama % 11 artış gösteren tüketim, 35 yıllık süreçte 4 kat artmıştır (Arslan, 2016). Özellikle 2000'li yılların başında ithal edilen Çin, Hindistan ve diğer uzak doğu ülkelerinden muadil tarım ilaçlarının daha ucuz oluşu nedeniyle kullanımı artmış ve turuncgil zararlılarına karşı kimyasal ilaçların zamansız ve bilinçsizce kullanılması parazitoit ve predatörlerin popülasyonunda azalmaya neden olmuş, doğal denge doğal düşmanların aleyhine bozulmaya başlamıştır (Durmuşoğlu ve ark., 2010) .

Bu kimyasal ilaçların bilinçsiz ve zamansız kullanılması insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, gıda maddelerinde ilaç kalıntıları görülmekte, hedef alınmayan canlıların öldürülmesiyle doğal denge bozulmakta, zararlılarda ilaçlara karşı direnç oluşmakta, toprak, su ve hava kirlenmesi gibi çözümü zor olan problemler ortaya çıkmaktadır. Zamansız ilaç kullanımı meyve ihracatında önemli sorunlar meydana getirmekte meyvenin hasat zamanına yakın zararlılarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar bu sorunun ana kaynağını oluşturmaktadır. Özellikle bu sorunlar Adana aşağı Seyhan ovasındaki altıntop bahçelerinde sık sık yaşanmakta olup, son olarak da Antalya'nın Finike ilçesinde bulunan Portakal bahçelerinde karşımıza çıkmaktadır (Kütük ve ark.,2014).

Bu nedenle bir taraftan kimyasal mücadelenin olumsuz etkilerinden kurtulma, diğer taraftan da doğada büyük bir potansiyele sahip olan doğal düşmanlardan yararlanma esasına dayanan "Biyolojik Mücadele" ön plana çıkmaktadır. Biyolojik mücadele, unlubit'in yerli doğal düşmanı olarak *Nephus includens* (Kirsch), *Scymnus* spp, *Exochomus quadripustulatus* L. *Dicrodiplosis pseudococci* Felt, *Sympherobius* spp. *Anagyrus pseudococci* Gir. ve *leptomastidae*

abnormis Gir. gibi yerli birçok doğal düşmanı olup dengenin bozulmadığı bahçelerde zararlıyı baskı altına alabilmektedir (Soylu ve Ürel, 1977). Unlubit mücadelesi yıllarca doğada bulunan avcı ve parazitoitlerle birlikte ticari olarak kitle halinde üretilen egzotik doğal düşmanlar *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Leptomastix dactylopii* Howard. (Hymenoptera: Encyrtidae) ile yapılmaktaydı (Yiğit ve ark.,1994; Uygun, 2001).

Son yıllarda Turunçgil unlubiti, üzerinde beslenen *Exochomus quadripustulatus* L., *Nephus includens* Kirsch. (Coleoptera: Coccinellidae) *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) gibi doğal düşmanlara rağmen Turunçgil unlubiti, turunçgil zararlıları içerisinde ana zararlılarından birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu zararlıyı baskı altında tutmak için kullanılacak en etkili, en ekonomik ve en çevreci yöntem biyolojik mücadeledir. *Symphorobius pygmaeus* Rambur (Neuroptera: Hemerobiidae) bu yöntem içerisinde ümit vadeden bir doğal düşman olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı; *S. pygmaeus*'un Turunçgil unlubiti mücadelesine katkı sağlayıp sağlamayacağı hâlihazırda kullanılan doğal düşmanlara kadar başarılı olup olmayacağını belirlemek ve zararlının popülasyonunu baskı altına almadaki rolü laboratuvar ve doğa koşullarında belirlenmiştir.

Turunçgil unlubitinin mücadelesinde hâlihazırda her yıl ticari olarak salımı yapılan egzotik *C. montrouzieri* ve *L. dactylopii*'ye karşı yerli ve kışı bölgemizde geçirebilmesi özelliğine sahip olan *S. pygmaeus* mevcut doğal düşmanlara ilaveten alternatif veya destekleyici olmuş çalışmanın sonucunda öngörülen hedeflere ulaşılmıştır. Eğer bu projede *S. pygmaeus*'un laboratuvar ve arazi çalışmalarının sonuçları desteklenir ve kitle üretimi ile salım yoğunluğu belirlenirse Türkiye turunçgil üretimini tehdit eden turunçgil unlubitine karşı ciddi bir doğal düşman kazanılmış olunacaktır. Böylece özellikle ihracatta geç dönem unlubit popülasyonunu baskı altına almak amacıyla atılan kimyasallar sonucu karşımıza çıkan kalıntı problemine karşı ciddi bir alternatif kazanılmış olunacaktır. *S. pygmaeus*'un üzerinde yapılan detaylı çalışmaların sonucunda avcının tekrar doğal

ortama kazandırılması ve unlubit mücadelesinde etkin bir şekilde kullanılması için salım yoğunluğu belirlendiğinde, bu doğal düşmandan elde edilecek veriler dünya literatüründe ilk olacağı gibi, turunçgil üretiminin yapıldığı diğer ülkeler içinde örnek bir çözüm olabilecektir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bodenheimer (1951), *Sympherobius sanctus* Tjed. (Neuroptera: Hemerobiidae) üzerine yaptığı çalışmada türün ilk defa 1926 yılında Filistin’de zeytin ağaçları üzerinde tespit edildiğini, yumurtadan ergin döneme gelişme süresini 20.8 °C de 34 günde, 26.4 °C de ise 22 günde tamamladığını, gelişme eşiğinin 10.5 °C ve thermal constantın ise 350 gün-derece olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında tüm mevsim boyunca yaptığı gözlemlerde ortalama ölüm oranının yumurta dönemleri için % 10.5, larva için % 45.7, pupa için ise % 15.1 olduğunu ölüm oranının özellikle sonbahar ve kış aylarında arttığını ve türün ocak-şubat ayları dışında tüm mevsim boyunca aktif olduğunu belirtmiştir.

Soylu ve Ürel (1977), Akdeniz Bölgesi Turuncgillerinde zararlı olan böcek ve akarların parazitoit ve predatörlerini saptamak amacıyla 1971-1975 yıllarında çalışmışlardır. Bu çalışmada turuncgil bahçelerinde ekonomik açıdan zarar yapan *Planococcus citri* (Risso) ve *Aonidiella aurantii* (Maskeli)’nin doğal avcıları üzerine çalışmalar yapılmış ve doğal dengenin korunması için doğal düşmanlar tespit etmişlerdir. Bu doğal düşmanlar özellikle *Anagyrus pseudococci* Gir., *Achrysophagus* sp., *Leptomastidae abnormis* Gir., *Scymnus includens* Kirsch, *Scymnus sturalis* Thunberg, *Scymnus quadrimaculatus* Herbst., *Hyperaspis polita* Weise, *Sympherobius sanctus* tjed, *Scymnus levaillanti* Muls., *Scymnus* spp., *Orius minutus* L., *Chilocorus bipustulatus* L. olduğunu ve bunların korunması gerektiğini vurgulamışlardır

Avidov ve Harbaz (1969), İsrail’de yaptıkları çalışmada Turuncgil unlubitinin genel predatörü olarak *Sympherobius sanctus* tjed, *Scymnus apetzi* Muls., *S. quadrimaculatus* Herbst ve *S. suturalis*’i saptamışlardır. Fakat bu avcıların artış gösteren Turuncgil unlubiti, *Planococcus citri*’nin popülasyonunu %100 baskı altına almada yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Şekeroğlu ve Uygun (1980) Turunçgil bahçelerinde kullanan bazı tarım ilaçlarının *S. santcus*, ergini ile *Cryptolaemus montrouzieri* ergin ve larvalarına etkisini araştırılmıştır. Denemeye alınan ilaçların seçiminde yörede yaygın olarak kullanılan bazı akarisit ve fungistleri kullanılmıştır. Bu tarım ilaçları chlorobenzilate, dicofol, quinomethionate, mancazeb, zineb ve ek olarak organik fosforlu gruptan olan monocrotophos *S. sanctus* ve *C. montrouzieri* ergin ve larvalarına karşı ilaç denemeleri yapmışlardır. Monocrotophos'un *S. sanctus* ve *C. montrouzieri* ergin ve larvalarına % 100 etkili olduğunu, zineb'in *C. montrouzieri* erginlerinin % 42 sini etkilerken *S. sanctus* ergin bireylerini ise % 21 oranında öldürdüğünü bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda turunçgil bahçelerinde akarlarla mücadelede monocrotophos ve benzeri organik fosforlu ilaçları kesinlikle yer verilmemesini önermişlerdir.

Kansu ve Uygun (1980), Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde tüm savaş olanaklarını belirlemek için yaptıkları çalışmalarda 76 zararlı tür ve 35 doğal düşman belirlerken, *P. citri*'yi ana zararlı olarak saptamışlardır. Kimyasal ilaçların kullanıldığı bahçelerde *P. citri* popülasyonunun baskı altına alınamadığını ve zararlıının sorun olduğunu bildirmişlerdir. Bunun aksine ilaçlamanın az yapıldığı veya bakımsız bahçelerde *Nephus includens* (Kirsch), *Scymnus* spp, *Exochomus quadripustulatus* L. *Dicrodiplosis pseudococci* Felt, *Sympherobius santcus*. tjed, *Anagyrus pseudococci* Gir. ve *leptomastidae abnormis* Gir. gibi yerli birçok doğal düşmanı olduğu ve bu doğal düşmanların *P. citri* popülasyonunun baskı altında tuttuğu için zararlıının sorun olmadığını bildirmişlerdir.

Türkyılmaz (1986) Antalya yöresinde turunçgil bahçelerinde yürüttüğü çalışmada *P. citri* popülasyonunun haziran ayından itibaren hızlı bir şekilde artarak temmuz ayında en yüksek düzeye ulaştığını belirlemiş, *P. citri* ile beslenen *S. pygmaeus*'un popülasyonunun artan unlubit popülasyonuna karşı paralel olarak arttığını ve en yüksek düzeye temmuz ayı içerisinde ulaştığını bildirmiştir. Birinci yıl (1980) Temmuz ayı içerisinde sırası ile 9 adet ve 8 adet ergin *S. pygmaeus* bireyini darbe yöntemi ile tespit edildiğini yine 1981 yılı temmuz ayında ise 14 ve

15 adet ergin *S. pygmaeus* bireyine rastlandığını bildirmiştir. Özellikle *S. pygmaeus*'un *P. citri*'nin en önemli avcısı olduğunu ifade etmiştir ve av ile avcı arasındaki popülasyon gelişmesini ortaya çıkarmıştır.

Yiğit ve Canhilal (1998), Doğu Akdeniz bölgesinde 1990-1995 yılları arasında egzotik doğal düşmanlardan avcı böcek, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Col.: Coccinellidae) üzerinde yaptığı çalışmada bu doğal düşmanın kışı geçiremediğini bildirmişlerdir.

Canbulat ve Özşaraç (2004), 2000-2001 yıllarında Kırşehir ili Çiçekdağı'ndan topladıkları 154 Neuroptera örneğinin değerlendirilmesi sonucunda 7 familyaya ait 18 tür tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Teşhisler sonucunda Neuroptera takımı içerisinde *S. pygmaeus* türünün de olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmadaki türlerin tamamının Çiçekdağı (Neuroptera) faunası için yeni olduğunu belirlemişlerdir.

Kaydan ve Kılınçer (2005), Çalışma 2002-2004 yılları arasında Ankara'da park ve süs bitkileri üzerinde *Phenacoccus aceris* (Signoret) (Hem.; Pseudococcidae)'in doğal düşmanları ve bunların popülasyon dalgalanmaları üzerine yapılan çalışmada, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera ve Neuroptera takımlarına ait doğal düşmanları belirlemişlerdir. *P. aceris*'in doğal düşmanları olarak Neuroptera takımından Hemerobiidae familyasına ait *S. pygmaeus*'u olduğunu bu çalışmada bildirmişlerdir. Bu türün larvalarını, kışlayan *P. aceris* yığınları arasında, kışlak alanlarında tespit etmişler ve *S. pygmaeus*'un hava sıcaklığının uygun olduğu dönemlerde aktif olduğu ve kışlayan unlubit larvaları ile beslediğini gözlemişlerdir.

Kaydan ve ark. (2006) Ankara şehir ekosisteminde bulunan unlubit türlerinin doğal düşmanlarını tespit ettikleri çalışmada *P. aceris*'in doğal düşmanları (*Adalia bipunctata* L., *Adalia fasciatapunctata revelierei* (Mulsant), *Chilocorus bipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* (L.), (Coleoptera:Coccinellidae), *Leucopomyia alticeps* Czerny, *Leucopomyia silesiaca* (Egger) (Diptera: Chamaemyiidae), *Symphorobius pygmaeus* (Rambur)

(Neuroptera: Chrysopidae), *Anagyrus schoenherri* Westwood (Hymenoptera: Encyrtidae), *Pachyneuron concolor* Förster (Pteromalidae), *Allotropa mecrida* (Walker) (Platygastridae) olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmalarda Ankara'da *P. aceris*'in doğal düşman kompleksinin belirlenmesi ve önemli olanların zararlı popülasyonuna etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmışlardır. Bu şekilde zararlı ile mücadelede önemli bir bilgi altyapısının oluşturulacağı vurgulanmıştır.

Muştu ve Kılınçer (2007) unlubit avcılarında biri olan *C. montrouzieri*'nin, aynı ortamda *Planococcus citri* ve *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae)'un parazitlenmemiş bireyleri ile *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş farklı yaşlarda olan unlubit bireyleri arasındaki beslenme tercihini belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Her bir unlubit türü için, parazitlenmemiş ve parazitlenmiş farklı yaşlardaki unlubit bireyleri aynı petri kabına aktarılmış ve günlük olarak avcının hangi bireyleri tercih ettiğini belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, avcının ergin dişi ve dördüncü dönem larvasının (L₄) beslenmek için, *P. citri* ve *P. ficus*'un iki ve dört günlük parazitlenmiş bireylerini parazitlenmemiş olanlara tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Sadeghi ve ark (2007), İran'da 2002-2003 yılları arasında yürüttükleri çalışmada akkavak zararlısı *Phloeomyzus passerinii* (Signoret) (Hemiptera: Aphididae)'nın doğal düşmanlarını belirlemişlerdir. Çalışmanın sonunda akkavak zararlısı *P. passerinii*'nin doğal düşmanları olarak *Exochomus nigromaculatus* (Goeze), *Chilocorus bipustulatus* L., *Sympherobius pygmaeus* (Rambur), *Anthocoris* sp., *Orius* sp. ve *Chiracanthium* sp'yi kaydetmişlerdir.

Bayram (2008), Ankara'da 2001 yılında yürüttüğü çalışmada Karaağaç (*Ulmus glabra* Mill)'ta gal yapan yaprakbitleri ile beslenen Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae (Neuroptera) ve Hemerobiidae (Neuroptera) familyasına ait türleri belirlemiştir. Yaptığı örneklemeler sonucu Ankara'da Karaağaç'ta gal yapan yaprakbitleri ile beslenen Coccinellidae familyasından 4 tür ve 1 alttür, Chrysopidae familyasından 1 tür ve Hemerobiidae familyasından 5

pygmaeus'unda içerisinde olmak üzere 2 tür tespit etmiştir. Karaağaç'ta gal yapan yaprakbitleri üzerinde beslenen doğal düşmanlar içerisinde *S. pygmaeus* bireylerinin bulunma oranı % 14.28 olarak belirlenmiştir.

Uygun ve Satar (2008), Doğu Akdeniz bölgesinde turuncgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda, yetiştiricilikle ilgili sorunların yanı sıra hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelenin de yetiştiriciliği kısıtlayan sorunların başında geldiğini vurgulamış ve ülkemizdeki turuncgil alanlarında 89 zararlı tür, ile bu zararlıların üzerinde yaşayan 159 parazitoit ve predatör türü olduğunu bildirmişlerdir.

Gillani ve ark. (2009), Pakistan'da yapılan çalışmaya göre *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti) (Pseudococcidae: Hemiptera)'un (sera unlubiti) tropik ve subtropik bölgelerde çok geniş bir dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. *P. longispinus*'u meyve ağaçları, ekin, süs bitkileri, sera bitkileri gibi geniş bir konukçu aralığına sahip önemli bir zararlı olarak belirtilmişlerdir. Bu çalışmanın temel amacının *P. longispinus*'un önemli bir avcısı olan *Sympherobius fallax* 'ın unlubit üzerindeki gelişme dönemlerine göre besin tercihinin araştırılması, yapılan çalışma sonucunda 1. dönem *S. fallax*'ın diğer dönemlerine nazaran önemli derecede *P. longispinus*'un 2.dönemini tercih ettiği, 2. ve 3. dönem *S. fallax*'ın ise diğer 2. dönem ve ergin dönemine kıyasla *P. longispinus*'un 3. dönemini tercih ettiğini saptamıştır.

Telli ve Yiğit (2011), *Planococcus citri* üzerinde beslenen *Exochomus quadripustulatus* L, *Nephus includens* kirsch ve *Cryptolaemus montrouzeri* Mulsant'nin 25 °C sıcaklıkta %70 orantılı nem koşullarında 5, 10, 20, 40, 80, 120, ve 160 adet yoğunlukta olan *P. citri*'nin ikinci dönemi (L₂) ve avcı türlerin 4. dönem (L₄) larvaları verilerek işlevsel ve sayısal tepkileri belirlemiştir. İşlevsel ve sayısal çalışmaları sonuçlarına bağlı olarak *C. montrouzeri* bireylerinin 48 saat içerisinde 8-9 adet unlubit tüketimi ile diğer iki avcıya göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Yayla ve ark. (2012), entegre mücadelenin Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turuncgil bahçelerinde

Neuroptera faunasını belirlemek için yürüttükleri çalışmada aralarında *S. pygmaeus*'un bulunduğu dört familyaya bağlı 12 tür belirlemişlerdir.

Yayla ve Satar (2012), laboratuvar koşullarında *Planococcus citri* üzerinde beslenen *S. pygmaeus*'un gelişmesini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda farklı sıcaklıklarda (15, 20, 25, 30 ve 35 °C ve % 60 nem) *P. citri* ile beslenen *S. pygmaeus* bireylerinin yumurtadan ergin döneme kadar olan gelişme sürelerini çalışmışlardır. Gelişme sürelerinin sıcaklığın artışıyla beraber kısalacağını ve ergin gelişme süresini 15 °C de 147.3 günde tamamladığını, 35 °C de ise gelişme olmadığını ve avcının yumurta verimi ve gelişme süresi açısından en iyi sıcaklığın 25 °C olduğunu belirlemişlerdir.

Şimşek ve Uygun (2013), turunçgil bahçelerinde sık kullanılan bazı ilaçların, parazitoit ve predatörlere etkilerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Denemede kullanılan ilaçlardan chlorpyrifos-ethyl'in *Aphytis melinus* ve *Leptomastix dactylopii* erginlerine kalıntı etkisi çok zararlı iken spinosad'ın *A. melinus*'a çok zararlı ve *L. dactylopii*'ye orta derece zararlı; pyriproxyfen, buprofezin, spirotetramat, mineral yağ ve parafinik mineral yağ'ın ise zararsız veya az zararlı olduğunu bildirmişlerdir. Pyriproxyfen ve buprofezin'in *C. montrouzieri* larvalarına kalıntı etkisi çok zararlı, chlorpyrifos-ethyl az zararlı ve diğer ilaçların zararsız olduğu; üreme gücüne etkileri ise pyriproxyfen ve buprofezin çok zararlı, mineral yağ az zararlı ve diğer ilaçların zararsız olduğunu belirtmişlerdir. Pyriproxyfen ve chlorpyrifos-ethyl'in *S. pygmaeus* larvalarına kalıntı etkisinin çok zararlı, buprofezinin orta derece zararlı, mineral yağ ve parafinik mineral yağın az zararlı, spirotetramat ve spinosadın ise zararsız olduğunu saptamışlardır. Üreme gücüne etkileri açısından ise spirotetramat ve spinosad az zararlı iken diğer ilaçlar çok zararlı olarak saptamışlardır.

Kütük ve ark. (2014), Antalya'nın Finike ilçesinde yaptıkları çalışmada biyolojik mücadele ve kimyasal mücadelenin karşılaştırmasına ilişkin yaptıkları değerlendirmelerde Yazlık yağ uygulaması yapılan alanlarda unlubit bulanıklığının % 5.91, spirotetramat'ta % 6.88 ve chlorpyrifos-ethylde % 7.69 olarak

belirlenirken biyolojik mücadele uygulanan alanlarda ise bulaşıklığın % 8.66 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada unlubite karşı mücadelede yazlık yağ ve spirotetramat'ın biyolojik mücadeleden sonra tavsiye edilebileceğini chloropyrphos-ethylin ise doğal düşmanlara yan etkileri nedeniyle kesinlikle kullanılamayacağını bildirmişlerdir.

Karacaoğlu ve Satar (2017), Akdeniz ve Ege bölgesinde turuncgil alanlarında ve etrafındaki bitkilerde unlubit sorveyi yapmış ve sekiz unlubit türü *Phenacoccus solani* (Ferris) *P. madeirensis* (Green), *P. solenopsis* (Tinsley), *Planococcus citri* (Risso), *P. ficus* (Signoret), *P. vovae* (Nasonov, 1908) *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti) ve *Maconellicoccus hirsutus* (Green) ile Margarodidae familyasına bağlı *Marchalina hellenica* Gennadius türünü belirlemişlerdir. Bu sorvey çalışmasında Coleoptera takımından Coccinellidae familyasına ait 30 tür, Hymenoptera takımında Encyrtidae familyasına ait 4 tür ve Neuroptera takımından aralarında *S. pygmaeus* ve *S. santcus*'un yer aldığı 3 familyaya ait 7 tür belirlenmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Laboratuvar Çalışmaları

3.1.1. Bitki Üretimi ve Temini

Yaprakbiti üretimi için pamuk (Çukurova 1518) bitkisinin tohumları torf/toprak (1/1) karıştırılarak 10X12 cm ebatlarında saksılara ekilmiştir. Ekim yapılan saksılar daha sonra 24 ± 2 °C sıcaklık, % 60 ± 10 orantılı nem ve 16/8 saat (Aydınlık /Karanlık) özelliklere sahip iklim odalarında yetiştirilmiştir. Bitkilerin daha iyi gelişim göstermesi için düzenli olarak sulama ve gübreleme yapılmıştır. Pamuk bitkilerinin boyları yaklaşık 15-20 cm'ye ulaştığı ve 4-6 yaprak olduğunda, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae)'nin kitle üretimi için kullanılmaya başlanmıştır. Pamuk bitkisi üretimi denemeler tamamlanıncaya kadar devam etmiştir.

Denemede *Panonychus citri* (Turunçgil kırmızı örümceği) üretimi için Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinden temin edilen turunçgil anacı üzerine asılı olan limon ve portakal fidanları kullanılmıştır. Temin edilen limon ve portakal fidanlar üzerine bulaştırılan ergin *Panonychus citri* bireyleri 24 ± 2 °C sıcaklığı olan ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarına sahip, 16/8 saat (A/K) aydınlatmalı iklim odalarına yerleştirilmiş ve düzenli olarak sulama ve gübrelemeleri yapılmıştır. *Panonychus citri* üretim odasında yapılan günlük kontroller sonucunda Turunçgil kırmızı örümceğin popülasyonun devamının sağlanması için *Panonychus citri* üretim odasına düzeli olarak limon ve portakal fidanları aktarılmış ve kuruyan veya yaprakları dökülen fidanlar üretim odasından çıkarılmıştır.

Planococcus citri'nin üretimi; filizlenmiş patateslerin üzerinde daha kolay olacağı için konukçu bitki olarak patates yumruları kullanılmıştır. Denemede kullanılacak olan patates yumruları pazardan veya sebze meyve hallerinden temin edilerek $+4$ °C'de karanlık odalarda depolanmıştır. Patates yumruları musluk suyu ile yıkanıp temizlendikten sonra filizlenmeleri için 20 ± 4 °C sıcaklık ve % 60 ± 10

orantılı nem koşullarına sahip bir odaya aktarılmıştır. 30 (otuz) ile 45 (kırk beş) günde boyları 4 ile 5 cm uzunluğa ulaşan patates filizleri *P. citri* kitle üretiminde kullanılmıştır (Şekil 3.1). Çalışma boyunca filizlenmiş patates üretimi devam etmiştir.

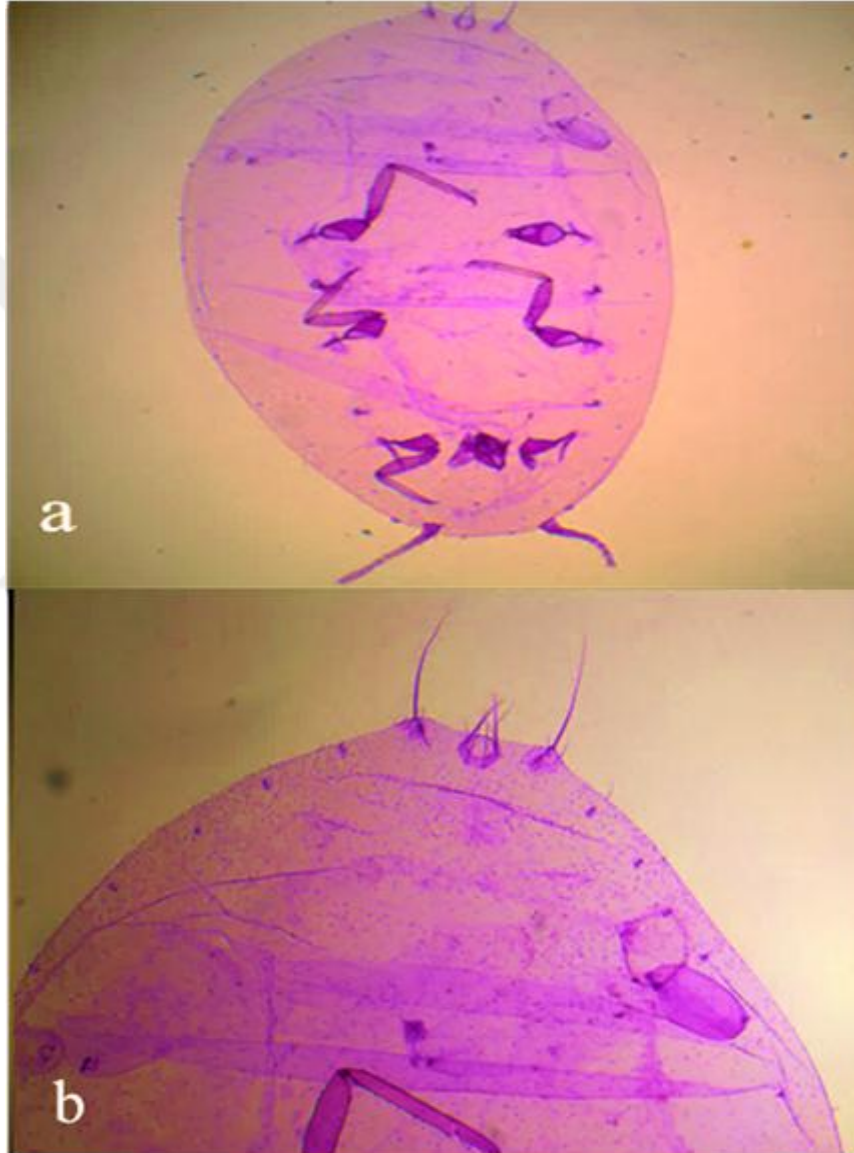


Şekil 3.1. Patates filizlendirme odasının genel görünümü (a), çimlenmeye başlayan ve çimlenen patateslerin genel görünümü (b ve c), çimlenmiş patateslerin yakından görünümü (d).

3.1.2. Denemelerde Kullanılacak Olan Avcı ve Avların Üretimi ve Temini

***Planococcus citri* üretimi;** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'ndeki Turunçgil bahçelerinden ağaç üzerinde kışlayan ergin *Planococcus citri* bireyleri ince uçlu fırça ile toplanmıştır. Toplanan bireyler içerisinde tesadüf olarak seçilen ergin unlutitlerin preparatları yapılarak daha önceden yapılmış *P. citri* prepatları ile karşılaştırılmış ve aynı tür olduğu kesinleştirilmiştir (Şekil 3.2.). *P. citri* bireylerinin tür tesisi yapıldıktan sonra, 24 ± 2

°C sıcaklık ve % 60 ± 10 orantılı nem konuşlarına sahip, 16/8 saat (A/K) aydınlatmalı iklim odalarına yerleştirilen filizlenmiş patateslerin üzerine aktarılmıştır.



Şekil 3.2. Preparatı yapılan *Planococcus citri*'nin ventraldan görüntüsü (a), abdomendeki kılların görüntüsü (b).

Planococcus citri ile bulaşık filizlenmiş patatesler havalandırma imkanı olan ahşap kafeslerin içerisine alınarak dış ortamdan bulaşabilecek parazitoit ve predatörlerin girişi engellenmiştir. Unlubit üretim kafesleri içerisine düzenli olarak filizlendirilmiş patatesler yerleştirilerek unlubit üretiminin devamlılığı sağlanmış ve kafes içerisinde bulunan unlubit tarafından beslenilerek içi boşalmış veya deforme olan patatesler kafes içerisinden uzaklaştırılarak üretimin devamlılığı sağlanmıştır (Şekil 3.3.). Bu şekilde *P. citri* üretimine denemelerin sonuna kadar devam edilmiştir.



Şekil 3.3. Turunçgil unlubiti üretim odasının genel görüntüsü (a), ahşap kafes içerisine bırakılan filizlenmiş patatesler üzerindeki *Planococcus citri* üretimi (b, c ve d).

***Aphis gossypii* üretimi;** Denemelerde kullanmak üzere Adana ili Yumurtalık ilçesinde pamuk yetiştirilen alanlardan Mayıs ayı içerisinde toplanan

pamuk bitkisinin üzerindeki *A. gossypii* bireyleri ile bulaşık olan dal ve yapraklar kesilerek, gazeteye sarılmış ve buz kutsu içinde laboratuvara getirilmiştir. Binoküler mikroskop altında bu materyaller üzerinde parazitoit olup olmadığı kontrol edildikten sonra bitki üretim odasında yetiştirilen pamuk bitkileri üzerine ince uçlu bir fırça yardımıyla aktarılmıştır. Bu bitkiler daha sonra 24 ± 2 °C sıcaklık ve % 60 ± 10 orantılı neme sahip uzun gün (16/8) aydınlatmalı böcek üretme odasındaki 80 (boy) x40 (en) x70 (yükseklik) cm ebatlarındaki kafeslerin içine konulmuştur. Bitkiler düzenli olarak takip edilmiş ve üretimin devamlılığını sağlamak için taze pamuk bitkileri eklenmiş ve deforme olan bitkiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Bu şekilde yaprakbiti üretiminin devamlılığı sağlanmıştır. Bu işleme denemeler sonlandırılıncaya kadar devam edilmiştir

***Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae) üretimi;** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'ndeki Turunçgil bahçelerinden Mayıs ayı içerisinde *Panonychus citri* bireyleri ile bulaşık olan dal ile yapraklar kesilerek, gazeteye sarılmış ve buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir. Binoküler mikroskop altında bu materyaller üzerinde doğal düşman olup olmadığı kontrol edildikten sonra daha önceden temin edilen limon ve portakal fidanları üzerine aktarılmıştır. Bu fidanlar 24 ± 2 °C sıcaklıkta 16/8 saat (aydınlık: karanlık) günlük ışıqlanma süresine sahip ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarındaki böcek üretim odalarına alınmıştır. Fidanların üzerinde oluşan kırmızı örümcek popülasyonu arttıkça yeni limon ve portakal fidanları eklenmiş ve yaprakları dökülmeye başlayan fidanlar ortamdaki uzaklaştırılarak kırmızı örümcek üretiminin devamlılığı sağlanmıştır.

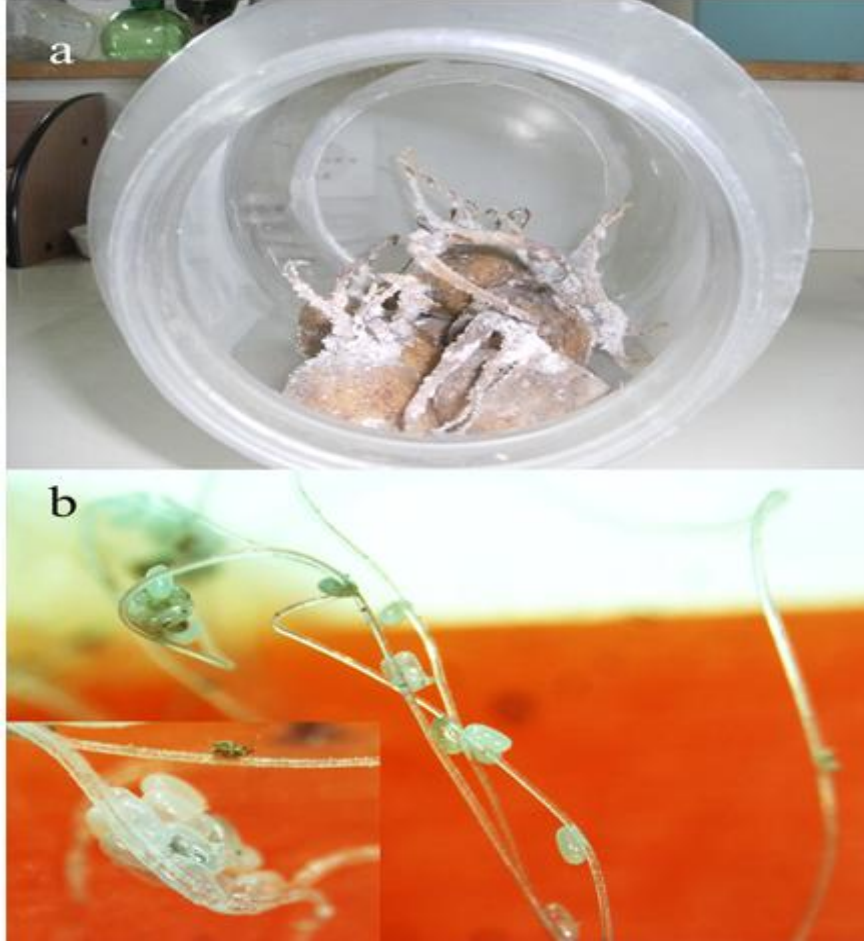
***Aspidiotus nerii* Complex (Hemiptera: Diaspididae) üretimi;** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü önünde bulunan zakkum ağaçları üzerinde daha önceden teşhisi yapılan *A. nerii* bireyleri kullanılmıştır. *A. nerii* bireyleri ile bulaşık zakkum dal ve yaprakları kesilerek, gazeteye sarılmış ve buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir. Binoküler mikroskop altında bu materyaller üzerinde doğal düşman olup olmadığı kontrol edildikten sonra aktif

larvalar ince uçlu fırça yardımı ile patates yumruları üzerine aktarılmıştır. Kabuklubit üretimi 24 ± 2 °C sıcaklıkta 16/8 saat (aydınlık: karanlık) günlük ışıktanma süresine sahip ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarındaki iklimlendirme odalarında, havalandırma imkânına sahip ahşap kafesler içerisinde yerleştirilen patatesler üzerinde üretilmiştir. Patates yumrular üzerinde çoğalan *A. neri* bireyleri belirli bir yoğunluğa geldiğinde üretim kafeslerinin içerisinde yeni patates yumruları yerleştirilmiş ve deforme olan yumrular ortamdaki uzaklaştırılarak üretimin devamlılığı sağlanmıştır.

***Ceroplastes floridensis* Comstock (Hemiptera: Coccidae) temini;** Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'ndeki Turuncgil bahçelerinden Mayıs-Ağustos ayları arasında *C. floridensis* bireyleri ile bulaşık olan yapraklar kesilerek, gazeteyle sarılmış ve buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir. Binoküler mikroskop altında bu materyaller üzerinde doğal düşman olup olmadığı kontrol edildikten sonra yaprak üzerinde 14-16 adet nimf ve ergin birey olan yapraklar doğrudan denemelerde besin olarak kullanılmıştır.

***Symphorobius pygmaeus*'un üretimi;** Üretime başlamak için yoğun olarak *Planococcus citri* ile bulaşık ağaçların sürgün ve meyve birleşim yerlerinden Steiner hunisi (1962) veya darbe metodu yardımıyla ergin Neuroptera bireyleri toplanmıştır. Bu bireyler laboratuvarında tek tek cam tüplere içerisinde alınarak buz dolu kaplar içerisinde birkaç dakika tutularak bayıltılmış ve bu sayede binoküler mikroskop altında morfolojik özelliklerine göre ayrılmıştır. Aralarından Hemerobiidae familyasına ait olan *S. pygmaeus* bireyleri seçilmiştir. Seçilen bireyler daha önceden Californian Üniversitesinde Prof. Dr. Norm Penny tarafından tür teşhisi yapılan bireyler ile karşılaştırılarak elde olan türün *S. pygmaeus* olduğundan emin olunmuştur. Elde edilen bireyler beslenmeleri için 24 ± 2 °C sıcaklık ve günlük 16 saat aydınlatma koşullarına sahip böcek üretim odalarında havalanma imkanına sahip plastik kavanozlar (5 litrelik) içerisinde yerleştirilen, filizlenmiş patateslerde üretilen unlubitler üzerine salınmıştır (Şekil

3.4 a.). *S. pygmaeus* bireylerinin yumurtalarını bırakmaları için kavanozların içine sünger veya elyaf benzeri maddeler yerleştirilmiştir. Bu şekilde *S. pygmaeus* üretim çalışmalarına başlanmıştır (Şekil 3.4 b.). Üretim çalışmaları takip eden 10 ile 15 gün arasında *S. pygmaeus*'un larvaları görülmeye başlamış (Şekil 3.5 a.) ve 20 ile 25. günlerde *S. pygmaeus*'un pupası görülmüştür (Şekil 3.5 b.). Pupadan çıkan ergin bireyler yeni bir üretim kavanozuna aktarılarak üretimin başarılı bir biçimde devam etmesi sağlanmıştır (Şekil 3.5 c ve d.).



Şekil 3.4. Filizlenmiş patatesler üzerinde üretilen unlubitlerin kavanoz içerisindeki görünümü (a) ve sünger veya elyaf benzeri maddeler üzerine bırakılan *Symphorobius pygmaeus*'un yumurtası (b).



Şekil 3.5. Unlubit ile beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un larvası (a), pupası (b) ve ergin görüntüsü (c ve d).

***Cryptolaemus montrouzieri* temini ve üretimi;** *C. montrouzieri* üretimi için daha önceden filizlenmiş patatesler üzerinde üretilen *P. citri* bireyleri kullanılmıştır. *P. citri* popülasyonu üzerine Biyolojik Tarım Danışmanlık ve Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti.'nden elde edilen ergin *C. montrouzieri* bireyleri salınarak üretime başlanmıştır. Üretim kafesleri içerisine filizlenmiş patates yumruları üzerinde çoğaltılan unlubitler düzenli olarak aktarılmış ve deforme olan patates yumruları kafes içerisinden uzaklaştırılarak *C. montrouzieri* üretiminin devamlılığı sağlanmıştır. Üretim çalışması 24 ± 2 °C sıcaklıkta 16/8 saat (aydınlık: karanlık) günlük ışıktanma süresine sahip ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarındaki iklimlendirme odalarında bulunan üretim kafeslerinde yürütülmüştür.

***Leptomastix dactylopii* temini ve üretimi;** *Leptomastix dactylopii* üretimi için filizlenmiş patatesler üzerinde üretilen *P. citri* bireyleri kullanılmıştır. *P. citri* popülasyonu üzerine pupadan yeni çıkmış ve tesadüfî olarak seçilmiş olan 0-24 saat yaşlarındaki *L. dactylopii* erginleri salınarak üretim çalışmasına başlanmıştır. Üretime başlamak için kullanılan ergin *L. dactylopii* bireyleri Biyolojik Tarım Danışmanlık ve Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti.'nden sağlanmıştır. Üretim çalışması 24 ± 2 °C sıcaklıkta 16/8 saat (aydınlık: karanlık) günlük ışıklanma süresine sahip ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarındaki iklimlendirme odalarında bulunan üretim kafeslerinde yürütülmüştür.

***Anagyrus pseudococci* temini ve üretimi;** *Anagyrus pseudococci* üretimi için filizlenmiş patatesler üzerinde üretilen *P. citri* bireyleri kullanılmıştır. *P. citri* popülasyonu üzerine pupadan yeni çıkmış ve tesadüfî olarak seçilmiş olan 0-24 saat yaşlarındaki *A. pseudococci* erginleri salınarak üretim çalışmasına başlanmıştır. Üretime başlamak için kullanılan ergin *A. pseudococci* bireyleri Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Üretim çalışması 24 ± 2 °C sıcaklıkta 16:8 saat (aydınlık: karanlık) günlük ışıklanma süresine sahip ve % 60 ± 10 orantılı nem koşullarındaki iklimlendirme odalarında bulunan üretim kafeslerinde yürütülmüştür.

3.2. Laboratuvar Koşullarında, *Sympherobius pygmaeus*'un Farklı Avlar Üzerinde Gelişme Süresi, Ölüm Oranı ve Üreme Gücünün Belirlenmesi

Sympherobius pygmaeus'un farklı avlar üzerinde gelişmesi üzerine yapılan çalışma 25 ± 1 °C sabit sıcaklıkta ve % 60 ± 10 orantılı nem bulunan uzun gün (16:8) aydınlatmalı iklim dolaplarında yürütülmüştür. *S. pygmaeus*'un *A. gossypii*, *C. floridensis*, *A. nerii*, *Panonychus citri* ve *Planococcus citri* gibi farklı besinler üzerinde gelişme süresi, ölüm oranı ve üreme gücünün belirlenmesine çalışılmıştır.

Denemelerde *C. floridensis*, *Panonychus citri*, *A. nerii* ve *Planococcus citri* için 4 (boy) x3 (en) x2 (yükseklik) cm ve 4 (boy) x3 (en) cm ebatlarında havalandırma imkânına sahip plexiglass kaplar kullanılmıştır. *A. gossypii* için 3 cm

çapında ve 1.5 cm yüksekliğinde, bir tarafı havalandırma için 2 cm² kesilerek tülle kapatılmış petri kapları kullanılmıştır. Denemeler her bir farklı besin için daha önceden belirlenen *S. pygmaeus* ait 65 ile 70 adet yumurtadan elde edilen 60 adet larva üzerinden yürütülmüştür.

Farklı besin denemelerinde, beslenme aktivitesini tamamlayan *S. pygmaeus* bireyleri tamamen hareketsiz kalarak kendilerini abdomenlerinin sonundaki tutunma organı vasıtasıyla kap içerisindeki herhangi bir yere sabitleyen bireyleri pupa kabul edilmiş olup, ergin çıkışına kadar günde en az bir kez kontrol edilerek pupa süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir. Pupadan çıkan erginlerin dış görünümüne göre erkek-dişi ayrımı yapılamadığından, aynı günde pupadan çıkan erginler 5'erli gruplar halinde havalanma imkanına sahip plexiglass (5 litrelik) kaplara alınarak çiftleşmeleri sağlanmıştır. Deneme kaplarına 5'erli gruplar halinde alınan ergin *S. pygmaeus* bireylerinin yumurta sayılarının belirlenmesi için kap içerisine sünger veya elyaf benzeri maddeler yerleştirilmiş ve bu yapı üzerine bırakılan yumurtalar günlük olarak sayılmıştır. Bu şekilde 5 farklı besin üzerinde beslenen *S. pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi gelişme süreleri, preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile bıraktıkları yumurta sayıları, toplam gelişme süresi ve *S. pygmaeus* bireylerin dişi ve erkek ömürlerine etkileri belirlenmiştir.

3.2.1. *Aphis gossypii* Üzerinde Beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Bitki üretim odasında yetiştirilen pamuk fidelerinden alınan yapraklar küvet içerisine koyularak 10 dakika akan suyun altında bekletilerek yaprağın su emmesine ve daha uzun canlı kalması sağlanmıştır. Su içindeki yapraklar alınarak kurutma kağıtları arasında bir müddet bekletilmiş ve petri kaplarına yerleştirilmiştir. Yaprakların nemini kaybetmemesi ve uzun süre kullanılabilmesi için petri kapların içerisine su ile nemlendirilen işlenmiş pamuklar yerleştirilmiştir. Daha sonra kesilen yapraklar nemlendirilen pamukların üzerine bırakılmıştır. Petri

kaplarına yerleştirilen pamuk yapraklarının üzerine 14-16 adet *A. gossypii*'nin 2. ve 3. nimf dönemleri ince uçlu fırça yardımıyla aktarılmış ve her petriye stok kültürden alınan bir adet *S. pygmaeus*'un 0-24 saat yaştaki larvası aktararak denemeler kurulmuştur.

Petriler günlük olarak kontrol edilmiş, yaprakbiti sayısı azaldıkça petrilere yaprakbiti aktarılmıştır. Ayrıca petri kapları içerisine yerleştirilen nemlendirilen işlenmiş pamuk üzerindeki pamuk yaprakları deforme olduğu zaman yenisi ile değiştirilmiştir. Yapılan günlük kontrollerde avcının kaç adet yaprakbiti ile beslendiği, larva süreleri, pupa süresi, ilk ergin çıkışı, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayıları kayıt altına alınmıştır.

3.2.2. *Ceroplastes floridensis* Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Turunçgil bahçelerinden toplanan ve +4 °C'de tutulan *C. floridensis* ile bulaşık yapraklar binoküler mikroskop altında sayılarak her yaprak üzerinde 14-16 adet *C. floridensis* bireyi olacak şekilde yapraklar kesilmiştir. Kesilen yapraklar deneme kaplarına aktarılmıştır. Denemelerde her bir tekerrür için stok kültürden alınan 1 adet *S. pygmaeus*'un 0-24 saat yaştaki larvası ince uçlu fırça ile aktarılmış ve günlük olarak kontrol edilmiştir. Yapılan günlük kontrollerde avcının kaç adet (yumurta-nimf-ergin) yıldız koşnili ile beslendiği belirlenerek larva gelişim süreleri, ölüm oranı, pupa süresi, ilk ergin çıkışı, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayıları kayıt altına alınmıştır.

3.2.3. *Panonychus citri* Üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Böcek üretim odasına alınan *Panonychus citri* bireyleri limon ve portakal fidanları üzerine aktararak üretimi sağlanmıştır. Limon ve portakal fidanlarından alınan *Panonychus citri* ile bulaşık yapraklar binoküler mikroskop altında incelenerek, her yaprakta 14-16 adet (yumurta nimf-ergin) birey sayıldıktan sonra,

yapraklar denemelerde kullanılmıştır. Deneme kaplarına stok kültürden alınan bir adet *S. pygmaeus*'un 0-24 saat yaşındaki larvası ince uçlu fırça yardımı ile aktarılmıştır. Deneme kapları içindeki yapraklar günlük olarak kontrol edilmiş, yapılan kontrollerde avcının kaç adet kırmızı örümcek ile beslendiği, larva gelişim süreleri, ölüm oranı, pupa süresi, ilk ergin çıkışı, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayıları kayıt altına alınmıştır.

3.2.4. *Aspidiotus nerii* Üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Aspidiotus nerii'yle bulaşık olan patates yumrularından neşter yardımıyla 4 cm²'lik kesitler alınmış ve her kesit üzerinde 25-30 adet *A. nerii* olmasına dikkat edilmiştir. Deneme kapları içerisine yerleştirilen patates kesitleri üzerine stok kültürden alınan 1 adet *S. pygmaeus*'un 0-24 saat yaşındaki larvası ince uçlu bir fırça yardımı ile aktarılmıştır. Denemeler günlük olarak kontrol edilmiş, yapılan kontrollerde avcının kaç adet *A. nerii* ile beslendiği, larva gelişme süresi, pupa süresi, ilk ergin çıkışı, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayıları kayıt altına alınmıştır.

3.2.5. *Planococcus citri* Üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranının Belirlenmesi

Av olarak kullanılan *Planococcus citri*'nin kitle üretimi, filizlenmiş patateslerin üzerinde daha kolay olacağı için konukçu bitki olarak patates yumruları kullanılmıştır. Her tekerrür için filizlenmiş patates üzerine 18-20 adet 2. ve 3. dönem *Planococcus citri* nimfleri aktararak unlubit popülasyonu oluşturulmuştur. Filizlenmiş patateslerin üzerinde oluşturulan unlubit popülasyonu deneme kapları içerisine yerleştirilmiş ve patates yumrularının üzerine stok kültürden alınan bir adet *S. pygmaeus*'un 0-24 saat yaşındaki larvası ince uçlu bir fırça yardımı ile aktarılmıştır. Denemeler günlük olarak kontrol edilmiş, yapılan kontrollerde avcının kaç adet unlubit ile beslendiği, larva gelişme süresi, pupa

süresi, ilk ergin çıkışı, ergin ömrü ve bırakılan yumurta sayıları kayıt altına alınmıştır.

3.3. Farklı Yoğunluklarda Bulunan *Planococcus citri* Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus* Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemleri için Gelişme Süresinin ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

Farklı besin yoğunluklarının böcekler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymak amacıyla, *Planococcus citri* bireylerinin (5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet birey) farklı yoğunluklardaki popülasyonlar üzerinde beslenen *S. pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir. Denemeler $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sabit sıcaklıkta ve $\%60 \pm 10$ orantılı nem koşullarında kurulmuştur. Her av yoğunluğu için *S. pygmaeus* ait olan 60 adet yumurta belirlenmiş ve denemeler bu yumurtalarda elde edilen 0-24 saat yaşındaki larvalar üzerinden yürütülmüştür.

Denemelerde kullanılan unlubitler üretim odalarından elde edilmiş ve daha önceden filizlendirilmiş patatesler üzerine *P. citri*'nin 2. ve 3. dönemleri ince uçlu fırça yardımı ile aktarılmıştır. Denemeler 4 (boy)x3(en)x2(yükseklik) cm ve 4 (boy)x3(en) cm ebatlarında havalandırma imkanına sahip plexiglass kaplar içerisine yerleştirilen filizlenmiş patatesler üzerinde yürütülmüştür. Filizlenmiş patatesler üzerine unlubitin 2. ve 3. dönemleri aktararak 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet av yoğunluğu oluşturulmuştur. Oluşturulan her av yoğunluğu üzerine bir adet 0-24 saat yaşındaki *S. pygmaeus* bireyi aktararak denemeler kurulmuştur. Denemeler günde en az bir kez olmak üzere her gün kontrol edilerek günlük tüketilen av miktarları belirlenmiş ve tüketilen besinler her gün tekrar başlangıç seviyesine getirilmiştir. Böylece günlük av tüketim miktarı ve *S. pygmaeus*'un ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir. Bu işleme avcı bireyler ergin oluncaya kadar devam edilerek larvaların işlevsel tepkileri ortaya çıkartılmıştır.

3.3.1. Farklı Yoğunluklarda Bulunan *Planococcus citri* Bireyleri Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süresi ile Bıraktığı Yumurta Sayılarının Belirlenmesi

Symphorobius pygmaeus'un ergin öncesi için kurulan farklı av yoğunlukları denemelerinde beslenen *S. pygmaeus* bireyleri hangi av yoğunluğunda ergin döneme ulaşırsa denemeler tekrar o av yoğunluğunda devam edilmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri dış görünüşlerinden dişi ve erkek ayrımı yapılamadığı için *S. pygmaeus* bireyleri çiftleşmeleri için 48 saat süre boyunca bir ortamda tutulmuşlardır. Bu süre zarfında ortama filizlenmiş patates üzerinde çoğaltılan unlubit ve havlu kağıt içerisine sarılmış pamuklara emdirilmiş ballı-su verilerek ergin bireylerin beslenmesi sağlanmıştır. Hangi av yoğunluğunda ergin olan bireyler bir arada 48 tutulduktan sonra ergin bireyler tek tek ayrılarak hangi av yoğunluğunda ergin döneme ulaşırlarsa tekrar denemeler o av yoğunluğunda kurulmuştur. Denemeler günde en az bir kez kontrol edilerek bırakılan yumurta sayıları ve tüketilen av miktarları belirlenmiştir. Avcının yumurtalarının daha kolay sayılabilmesi için deneme kapları içerisine sünger veya elyaf benzeri maddeler yerleştirilmiştir. Kurulan denemelerde ölen bireyler ayrı ayrı etiketlenerek dişi erkek ayrımı yapılmıştır. Böylece avcının ergin dönemleri için preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bıraktıkları yumurta sayıları, dişi ömrü ve ölüm oranları ile sayısal tepkileri belirlenmiştir.

3.3.2. Farklı Yoğunluklarda Bulunan *Planococcus citri* Bireyleri Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Dişi ve Erkek Oranı ile Vücut İriliklerinin Belirlenmesi

Böcekler için vücut iriliği, besin miktarı ve kalitesi çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada artan av miktarlarına karşı *S. pygmaeus*'un ergin dönemleri için preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bıraktıkları yumurta sayıları, dişi ömrü ve ölüm oranları ile sayısal tepkileri belirlendikten sonra *S. pygmaeus* bireylerinin vücut ölçüleri karşılaştırılmıştır.

Vücut ölçüleri en-boy, kanat, tibia ve antenleri (mm) olarak ölçüldükten sonra preparatları yapılarak dişi/erkek oranına bakılmıştır.

3.4. *Leptomastix dactylopii* ve *Anagyrus pseudococci* Tarafından Parazitlenmiş *Planococcus citri* Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi

Biyolojik mücadelede av-avcı, konukçu-parazitoit ilişkilerinin başarısını belirlemek için, sadece avcının avı ile ya da sadece parazitoitin konukçusu ile ilişkisini incelemek yeterli olmamaktadır. Doğada bu süreç yalnızca av ile avcının, parazitoit ile konukçunun beraber oldukları ortamlar olarak karşımıza çıkmamaktadır. Aksine, aynı konukçuyu paylaşan pek çok doğal düşman birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu nedenle *P. citri* mücadelesinde kullanılan *L. dactylopii* ve *A. pseudococci* ile *S. pygmaeus*'un beraber kullanın olanakları araştırılmıştır. Denemeler 4 (boy) x3 (en) x2 (yükseklik) cm ve 4 (boy) x 3 (en) cm ebatlarında havalandırma imkânına sahip plexiglass kaplar içerisine ve 25±1 °C sabit sıcaklıkta ve %60±10 orantılı nem koşullarında ve 20 tekrerrür üzerinden yürütülmüştür

3.4.1 *Leptomastix dactylopii* Tarafından Parazitlenmiş *Planococcus citri* Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi

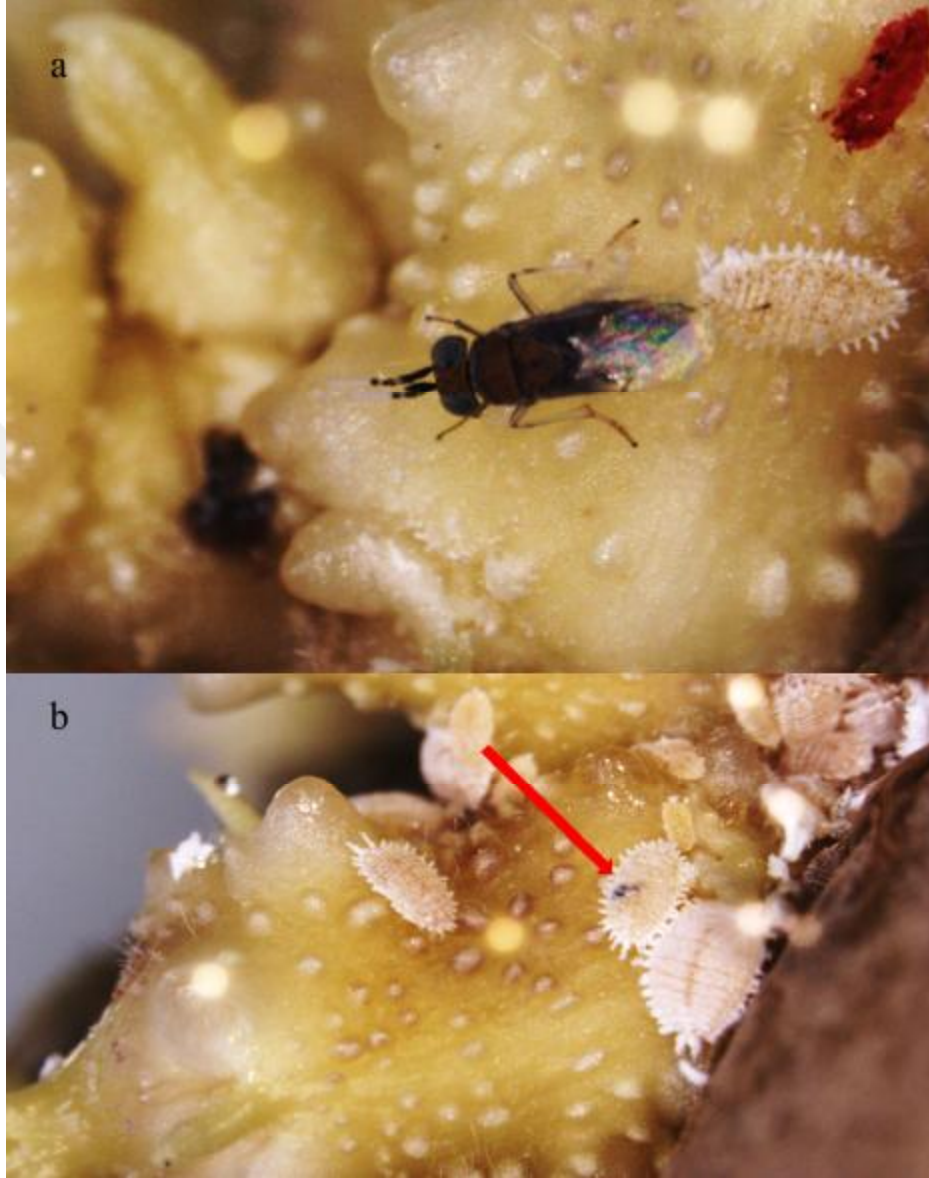
Leptomastix dactylopii tarafından parazitlenmiş unlubit bireylerinin mumyasından yeni çıkmış 0-24 saat yaşlarındaki ergin bireyler kullanılmıştır. Ergin bireyler tesadüfi olarak seçilerek 10'lu gruplar halinde boş bir kap içerisinde 24 saat bırakılarak çiftleşmeleri sağlanmış ve kap içerisine ballı-su püskürtülerek erginlerin beslenmesi sağlanmıştır. Kap içerisine salınan parazitoitler tekrar tek tek böcek yakalama aspiratörü kullanılarak yakalanmış ve filizlenmiş patatesler üzerinde aktarılan 10 adet *P. citri* (L₂ veya L₃) bireyleri üzerine salınmıştır. Salımın ilk 24 saat sonrası deneme kaplarının içerisindeki parazitoitler tekrar böcek yakalama aspiratörü kullanılarak deneme kaplarından uzaklaştırılmıştır. Bu şekilde

patates üzerindeki *P. citri* bireylerinin parazitoit tarafından parazitlenmesi sağlanmıştır.

Leptomastix dactylopii bireyleri deneme kaplarından uzaklaştırıldıktan 48 saat sonra *P. citri* larvalarının üst kısmında oluşan nokta şeklindeki siyah belirti görüldüğünde (Şekil 3.6.) *L. dactylopii* tarafından parazitlenmiş larva olarak kabul edilmiştir. Her bir deneme kabı içerisine parazitlenmiş unlubit sayısı kadar parazitlenmemiş unlubit bireyleri ince uçlu fırça yardımıyla deneme kaplarının içerisindeki patatesler üzerine aktarılmış ve deneme kapları içerisindeki unlubit sayısı % 50 parazitli % 50 si parazitsiz bireyler olacak şekilde oluşturulmuştur. Deneme kapları içerisindeki patates üzerindeki unlubit sayıları parazitli ve parazitsiz bireyler eşitlendikten sonra kap içerisine 0-24 saat yaşındaki *S. pygmaeus* bireyleri aktararak denemeye başlanılmıştır. Bu çalışma sonucunda *S. pygmaeus* bireylerinin parazitlenmiş *P. citri* bireylerini besin olarak tercih edip etmediği belirlenmiştir.

3.4.2. *Anagyrus pseudococci* Tarafından Parazitlenmiş *Planococcus citri* Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi

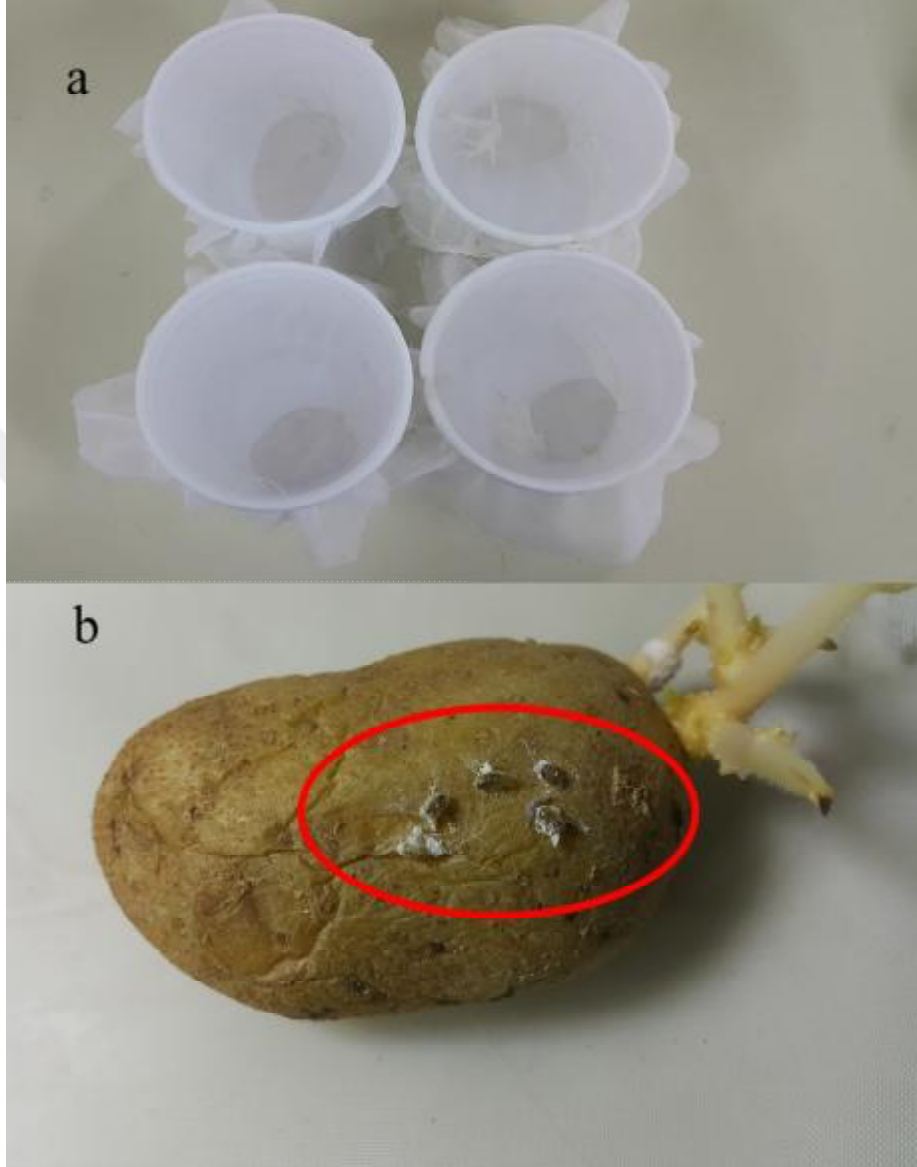
Anagyrus pseudococci tarafından parazitlenmiş *P. citri* bireyleri üzerinde *S. pygmaeus*'un beslenme tercihi denemesi Bölüm 3.4'te açıklandığı şekilde kurulmuş, ancak parazitoit türü değişmiştir.



Şekil 3.6. *Anagyrus pseudococci* tarafından *Planococcus citri* bireyini parazitlenmesinin görüntüsü (a), parazitlenmiş *Planococcus citri* bireylerinin 48 saat sonra unlubit üzerinde oluşan parazitlenme belirtisi (b kırmızı ok ile gösterilmiştir).

3.4.3. *Anagyrus pseudococci* ve *Leptomastix dactylopii* Tarafından Parazitlenmiş ve Mumya Olan *Planococcus citri* bireyleri Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Beslenme Tercihinin Belirlenmesi

Anagyrus pseudococci ve *L. dactylopii* tarafından parazitlenmiş *P. citri* bireyleri üzerinde *S. pygmaeus*'un beslenme tercihi belirlenmiştir. Parazitoit üretim odasından elde edilen 0-24 saat yaşlarındaki *L. dactylopii* ve *A. pseudococci* ergin bireyler kullanılmıştır. Ergin bireyler tesadüfi olarak seçilerek 10'lu gruplar halinde boş bir kap içerisinde 24 saat bırakılarak çiftleşmeleri gözlenmiş ve kap içerisine ballı-su püskürtülerek erginlerin beslenmesi sağlanmıştır. Kap içerisine salınan parazitoitler tekrar tek tek böcek yakalama aspiratörü kullanılarak yakalanmış ve filizlenmiş patatesler üzerinde aktarılan 10 adet *P. citri* (L₃) bireyleri üzerine salınmıştır. Salımın ilk 24 saat sonrası deneme kaplarının içerisindeki parazitoitler tekrar böcek yakalama aspiratörü kullanılarak deneme kaplarından uzaklaştırılmıştır. Bu şekilde patates üzerindeki *P. citri* bireylerinin parazitoitler tarafından parazitlenmesi sağlanmıştır. Parazitoitler tarafından parazitlenmiş unlubitlerin nimfleri hareketsiz ve şişmeye başladığı zaman mumya başlangıcı sayılmıştır. Mumya başlangıcı olan unlubit bireyleri deneme kapı içerisindeki patates yumruları üzerinde bırakılmış ve parazitlenmemiş unlubit nimfleri deneme kaplarından uzaklaştırılmıştır böylece deneme kapları içerisinde sadece parazitlenmiş unlubit mumyası bırakılmıştır (Şekil 3.7.). Kap içerisinde sadece parazitlenmiş unlubit mumyası üzerine 24 saat aç bırakılan 3. dönem *S. pygmaeus* larvası aktararak denemeye başlanmıştır. Denemeler 4 (boy)cm x 3 r² çapı olan ve 3 r² çaplı havalandırma imkanına sahip plexiglass kaplar içerisine ve 25±1 °C sabit sıcaklıkta ve %60±10 orantılı nem koşullarında ve 20 tekrür üzerinden yürütülmüş ve deneme kapları içerisine yerleştirilen patateslerin üzerinde sadece mumya olan bireyler bırakılmış ve en az 5 adet mumya olacak şekilde kurulmuştur (Şekil 3.7.). Deneme kapları içerisine aktarılan avcı bireyler pupa oluncaya kadar veya ölünceye kadar gözlenmiştir.



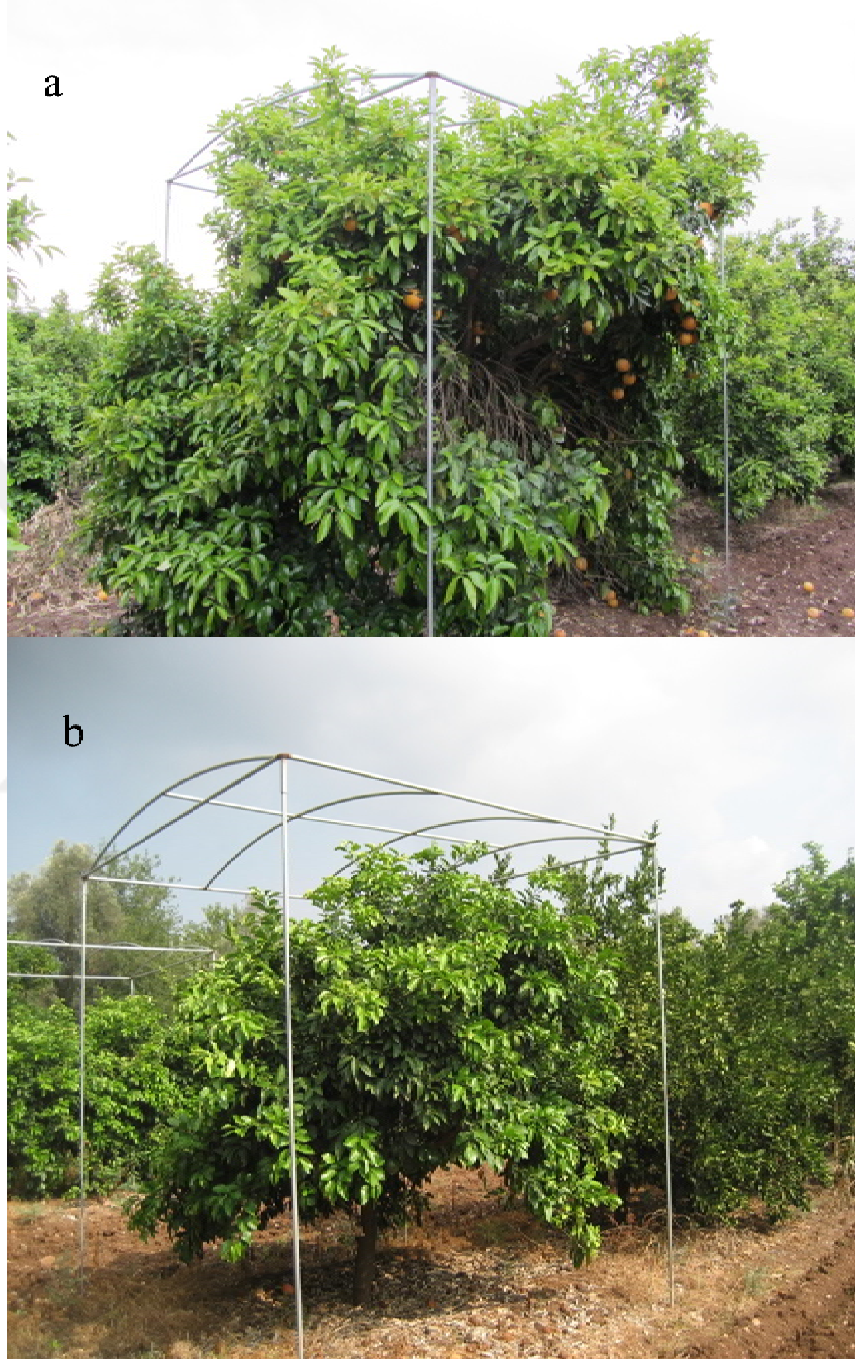
Şekil 3.8. Parazitoit tarafından parazitlenmiş ve mumya olan *Planococcus citri* bireyleri üzerine aktarılan *Sympherobius pygmaeus*'un deneme kaplarının görüntüsü (a), Parazitoit tarafından parazitlenmiş ve mumya olan *Planococcus citri* bireylerin görüntüsü.

3.5. Doğa Çalışmaları

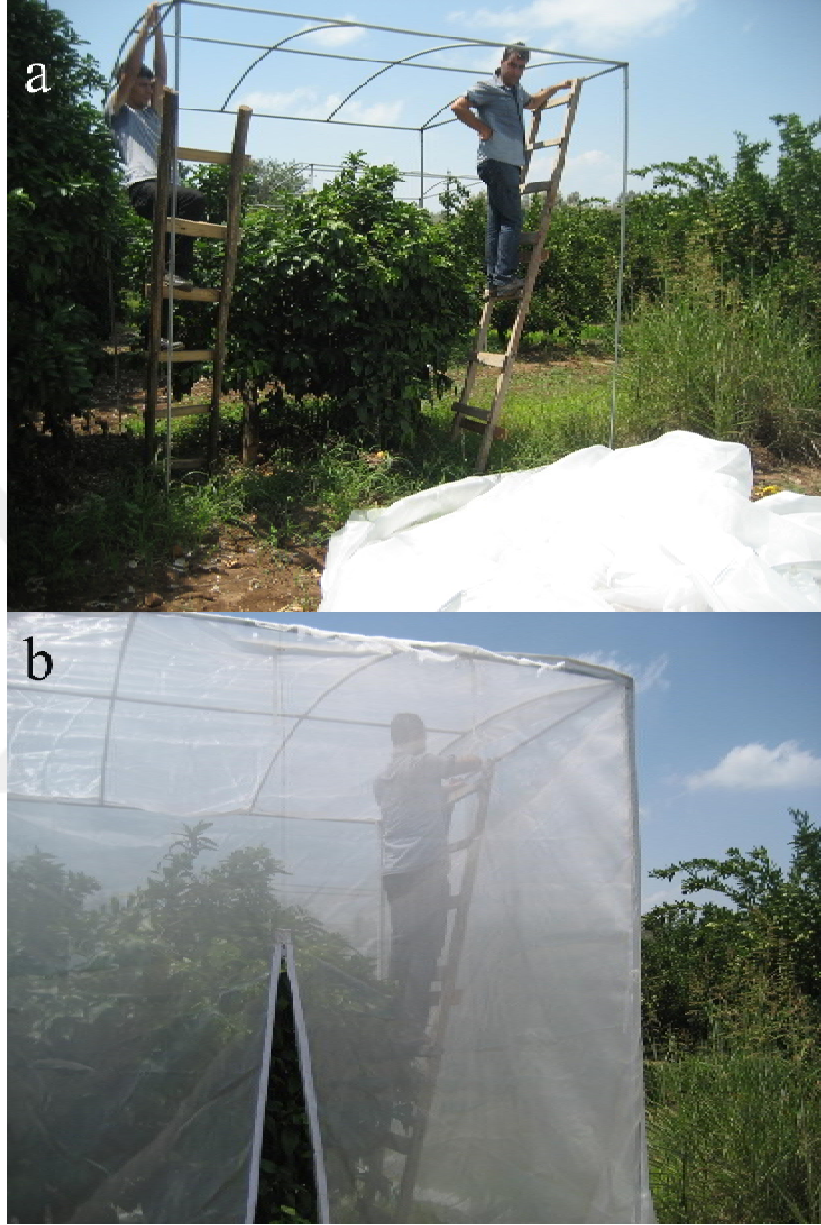
3.5.1. *Symphorobius pygmaeus* ve *Cryptolaemus montrouzieri*'nin Turunçgil Bahçelerinde Kafes İçerisine Alınan Ağaçlar Üzerinde *Planococcus citri*'ye Karşı Etkinliğinin Belirlenmesi

Symphorobius pygmaeus'un turunçgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı etkinliğinin belirlenmesi için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turunçgil bahçesi içerisinde belirlenen ağaçlar tek tek tül kafesler içine alınarak denemeler kurulmuştur. Arazi çalışmaları sıra arası 8 metre ve sıra üzeri 7 metre olarak dikilmiş 6-8 yaşında olan 10 adet altıntop (Star Ruby) ağacı ile aynı parsel içerisine dikilmiş 10 adet portakal (Washington Navel) ağacı üzerinde yürütülmüştür.

Belirlenen ağaçlar 12.7 mm genişlikte 1.5 mm kalınlığında 6 metrelik galvanizli boru (demir) kullanılarak en ve boyu 3 metre olan bir kafes içerisine alınmıştır (Şekil 3.8.). Demir kafes içerisine alınan ağaçlar budanarak kafes dışına çıkan dalları kesilmiştir. Kafes içindeki ağaçlar budandıktan sonra demir kafes dışından UV katkılı polietilen maddesinden yapılmış 50 mechlik böcek tülü ile kapatılmıştır (Şekil 3.9.). Kafes içindeki ağaçların 50 mechlik böcek tülü ile kapatılması dışarıdan gelebilecek doğal düşmanları ve diğer zararlıların bulaşmasını ve kafes içindeki doğal düşmanların dışarıya çıkmasını engellemiştir (Şekil 3.10.).



Şekil 3.9. Kafes içerisine alınan budanmamış ağaç görüntüsü (a) budandıktan sonraki görüntüsü (b).



Şekil 3.10. Demir kafes içerisine alınan ağaçların üzerine (a) UV katkılı polietilen maddeden yapılmış 50 meçlik böcek tülünün çekilmesinin (b) görüntüsü.



Şekil 3.11. Tül kafes içerisine alınan ağaçların (a) ve (b) görüntüsü.

Tül kafes içine alınan ağaçlar üzerinde bulunan zararlıları ve doğal düşman popülasyonlarını kafes içerisinden uzaklaştırmak için ağaçların üzerine denemeler kurulmadan 20 gün önce yazlık yağ uygulaması yapılmış yapılan yazlık yağ uygulama sonrası ağaç üzerine 3-6 adet sarı yapışkan levha asılmıştır. Kafes içerisine alınan ağaçlardan belirli aralıklarla Steiner hunisi (1962) ve böcek yakalama aspiratörü ile doğal düşmanlar yakalanarak kafes içerisindeki popülasyon seviyesi sıfırlanmaya çalışılmıştır.

Doğal düşman ve zararlı popülasyonları kafesler içerisinde en az seviyeye indirildikten sonra kafes içerisindeki sarı yapışkan tuzaklar çıkartılmış ve ağaçların üzerine 25-30 adet ergin *P. citri* bireyi ince uçlu bir fırça yardımı ile aktarılmıştır. Yapılan aktarım sonrası *P. citri*'nin popülasyonun artması sağlanmıştır. Artan popülasyon seviyesi haftalık olarak her ağaç için yerden 0-60 cm gövde, gövdenin bitişi ve yan dalların başladığı ilk 80 cm ve tesadüfi seçilen 10 meyve üzerindeki *P. citri* bireylerinin yumurta paketi, nimf ve ergin bireyler 20 x büyütmeli el lubu ile sayılarak takip edilmiştir. Yapılan sayımlar sonucu deneme kafesleri içerisinde *P. citri* popülasyonunun meyve üzerinde ortalama 8-12 adet unlubit bireye ulaştığında kafeslerin içerisine alınan 10'ar adet portakal ve altıntop ağacı içerisinden 4'er adet portakal ve altıntop ağacına, her ağaç kafesi için 10 adet ergin *S. pygmaeus* salınmıştır. Diğer 4'er adet portakal ve altıntop ağacına ise, her ağaç kafesi için 10 adet ergin *C. montrouzieri* salımı yapılmıştır. Salım yapılmayan 2 adet portakal ve 2 adet altıntop ağacı kontrol amaçlı olarak bırakılmış ve haftalık olarak unlubit popülasyonu takip edilmiştir. Salım yapılan avcılardan. *S. pygmaeus* ve *C. montrouzieri* popülasyonları ise Steiner hunisi ve yapılan darbe metodu ile kafes içerisinden alınan unlubitle bulaşık dal ve meyve örneklerin incelenerek tespit edilmiş ve haftalık unlubit bireyleri sayılarak av ile avcı arasındaki popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre belirlenmiştir. Arazide yürütülen av ile avcı arasındaki popülasyonu belirlemek için çalışmalar sezon başı olan Mayıs ayından itibaren haftalık olarak sezon sonu olan Aralık ayına kadar iki sezon boyunca her hafta takip edilmiştir.

3.5.2. Farklı Turunçgil Bahçelerinde *Planococcus citri*'nin ve Bunun Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Popülasyon Dalgalanmasının Belirlenmesi

Avcı böcek *Sympherobius pygmaeus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde performansının daha iyi takip edilmesi, adapte olup olamayacağı ve bahçelere yerleşip yerleşemeyeceğini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Sympherobius pygmaeus'un turunçgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı aktivitesinin araştırılması için 3 farklı yörede arazi çalışmaları yürütülmüştür. Denemeler için Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki altıntop bahçesi, Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki altıntop bahçesi ve Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bulunan bir üreticiye ait olan altıntop bahçesi seçilmiş ve doğal ortama salım yapılan *S. pygmaeus* bireylerinin aktivitesi belirlenmiştir.

Arazi çalışmaları için belirlenen bahçeler içerisinde tesadüf olarak 10 ağaç seçilmiştir. Seçilen 10 ağaç üzerinde toplam 10 gövde, 40 dal ve 100 meyve her hafta; yerden 0-60 cm gövde, gövdenin bitişı ve yan dalların başladığı ilk 80 cm ve tesadüf seçilen meyve üzerinde *P. citri* bireylerinin yumurta paketi, nimf ve ergin bireyler 20 x büyütme el lubu ile sayılarak takip edilmiştir.

Çalışmaların yürütüldüğü bahçelerin içerisinde belirlenen 10 adet ağaç üzerindeki *Planococcus citri* popülasyonu meyve üzerinde 8-10 birey düzeyine geldiğinde her ağaç için 10 adet *S. pygmaeus* bireyi salınmış ve av ile avcı arasındaki ilişki incelenmiştir. Av ile avcı arasındaki popülasyon 2014 ve 2015 yılları arasında her haftada bir olmak koşulu ile arazi çıkışları yapılarak belirlenmiştir. Avcı popülasyonu darbe yöntemi ile seçilen 10 ağaçta Steiner hunisi kullanılarak ve arazi içerisinde alınan unlubit ile bulaşık dal ve meyve örnekleri ile tespit edilmiştir.

3.5.3. Adana ve Mersin İllerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Salım Çalışmaları

Adana ve Mersin illeri sınırları içerisinde yer alan park ve bahçelerinde, cadde ve sokaklarda peyzaj amaçlı kullanılan turunc ağaçları, keçiboynuzu ağaçları ve Japon gülü bitkileri üzerinde görülen unlubit bireyleri üzerine *Sympherobius pygmaeus* bireyleri salınmış ve belirli aralıklarda (ilkbahar-yaz-sonbahar) salım yapılan alanlar kontrol edilmiştir. Salım yapılan yerlerde kontrol amaçlı olarak darbe ve kontrol metodu ile alınan unlubit ile bulaşık dal, yaprak ve meyve örneklerin incelenmesi sonucunda *S. pygmaeus* popülasyonu belirlenmiş ve *S. pygmaeus* bireylerinin salım yapılan alanlara yerleşip yerleşmediği takip edilmiştir.

3.6. Deneme Sonuçlarının İstatiksel Analizlerin Değerlendirilmesi

Sympherobius pygmaeus'un üzerinde yapılan tüm çalışmalar için elde edilen veriler ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Yapılan çalışmalar içerisinde *S. pygmaeus*'un farklı avlar üzerinde beslenme ve gelişmesinden elde edilen veriler Excel yardımıyla düzenlenerek grafik ve tablosu oluşturulmuştur. *S. pygmaeus*'un farklı yoğunlukta olan unlubit popülasyonu üzerinde İşlevsel ve Sayısal tepkileri ile vücut ölçüleri SPSS 17.0 programı yardımıyla tek yönlü varyans analiz (ANOVA) uygulanmıştır ($\alpha=0,05$). Eğer ortalamalar arasında istatistiksel bir fark belirlendiyse çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Doğa çalışmalarında av yoğunluğunun, avcının tüketim (işlevsel tepki) ve üreme gücüne (sayısal tepki) etkisi ekoloji üzerine çalışanlar tarafından en önemli çalışmalardan birisi olarak kabul edilmektedir (Holling, 1959). Holling (1959) bu tip çalışmalar için “disc equation” ismi altında bir model üzerinde çalışmıştır. Matematiksel olarak bu model 1913 yılında Lenor Michaelis ve Maude Menten tarafından geliştirilen “enzim kinetiks” modelinin eşdeğeridir. Modelde avcının zamanını; i) avını araştırmak (search) ii) avının yakalanması, öldürülmesi, yenilmesi ve sindirilmesi olarak (handling) üzere iki temel aktiviteye sahip olduğu

belirtilmektedir. Avcının harcadığı toplam zaman (T), avını araştırmak için harcadığı zaman $T_{(search)}$ ile avının yakalanıp tüketilmesi için harcadığı zaman olan $T_{(handling)}$ 'dır. Bu da;

$$T = T_{search} + T_{handling}$$

Avcının T zaman diliminde yakaladığı birey sayısını H_a olarak kabul edecek olursak, $T_{handling}$ belirli zaman diliminde yakalanan av sayısı ile orantılı olmalıdır. Bu da;

$$T_{handling} = H_a \cdot T_h$$

olarak Holling (1959) tarafından açıklanmaktadır. Burada T_h bir birey için harcanan zamanı ifade etmektedir. H_a ise avı yakalamanın rastgele bir süreç olduğu varsayımıyla bir avcı zaman birimi başına "a" alnını inceler (Sadece arama süresi dikkate alınır) ve orda bulunan tüm avları yakalar. Parametre a keşif alanı (deneme ünitesi alanı) olarak adlandırılmaktadır. Arama için $T_{(search)}$ zaman geçtikten sonra bir avcı alan= $aT_{(search)}$ ve birim alan başına (H = deneme ünitesi başına av yoğunluğu) H 'nin av yoğunluğu olduğu $aHT_{(search)}$ avını yakalar. Bu da

$$H_a = a \cdot H \cdot T_{search}$$

Buradan da;

$$T_{search} = \frac{H_a}{a \cdot H}$$

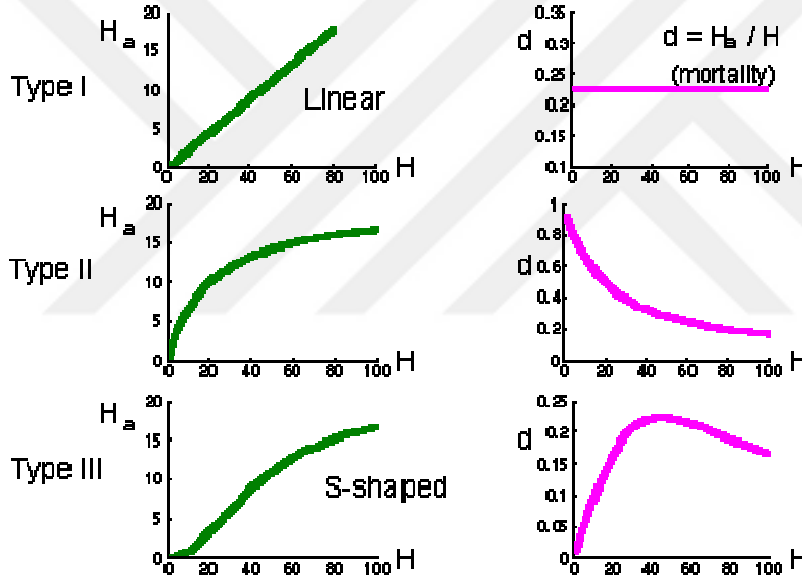
Şimdi bu noktada avcının harcadığı toplam zaman (T)'ı Holling (1959) aşağıdaki şekilde formüle etmiştir;

$$T = T_{search} + T_{handling} = H_a \cdot T_h + \frac{H_a}{a \cdot H}$$

En son noktada ise avcının yakaladığı birey sayısını olan “ H_a ” ise
Olarak formüle edilmiştir

$$H_a = \frac{a \cdot H \cdot T}{1 + a \cdot H \cdot T_h}$$

Olarak formüle edilmiştir (Holling, 1959). Holling bu değerlere bağlı kalarak üç farklı tipte işlevsel tepkinin olabileceğini ortaya koymuştur. Bunları aşağıdaki grafiklerdeki gibi göstermiştir.



Yapılan çalışmanın sonuçları Holling (1959) tip II formülüne göre hesaplanmıştır. Çünkü artan av yoğunluğunda avcının avlanma kapasitesinde önce bir artış ve bu artışı takip eden bir düşüş görülmelidir. Bu çalışmada da avın ölüm (mortality, $d = H_a/H$) oranındaki önce bir artış sonra bir düşüş Tip II’de görülmüştür. Tip II’nin regresyon analizinde de iki nokta önemlidir Bunlardan

birincisi doğrusal katsayının (linear coefficient) istatistiki olarak önemli olması ve negatif olmasıdır. Tip II'nin formülü ise aşağıdaki gibi verilmiştir;

$$N_a = \frac{a \cdot N \cdot T}{1 + a \cdot N \cdot T_h} \Rightarrow \frac{1}{N_a} = \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{N \cdot T} + \frac{T_h}{T}$$

N = Verilen konukçu sayısı

N_a = Tüketilen av sayısı

T = Deneme süresi

a = Avcının avını arama bulma oranı

T_h = Avcının konukçusunu arama ve beslenmesi için geçen süre

Leptomastix dactylopii ve *Anagyrus pseudococci* tarafından parazitlenmiş *Planococcus citri* üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'un beslenme tercihin belirlenmesi çalışmasının verileri SPSS 17.0 programı yardımıyla T-Testi yapılmıştır. Doğa çalışmalarının verileri Excel yardımıyla düzenlenmiş grafik ve tablosu oluşturulmuş ve av/avcı popülasyon değişimleri (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmıştır.

Townsend ve Heuberger (1943): Her hangi bir bitki üzerinde iki ayrı tarihte yapılan iki ayrı sayımda tespit edilen böcek hastalık, zarar veya verimle ilgili rakamlardan faydalanılarak iki sayım arasındaki % değişimlerinin hesaplanmasında yardımcı olur.

$$\text{Çoğalmalarda} = \frac{B - A}{A} \times 100 \quad \text{Azalmalarda} = \frac{B - A}{A} \times 100$$

A =ilk sayım

B = İkinci sayım

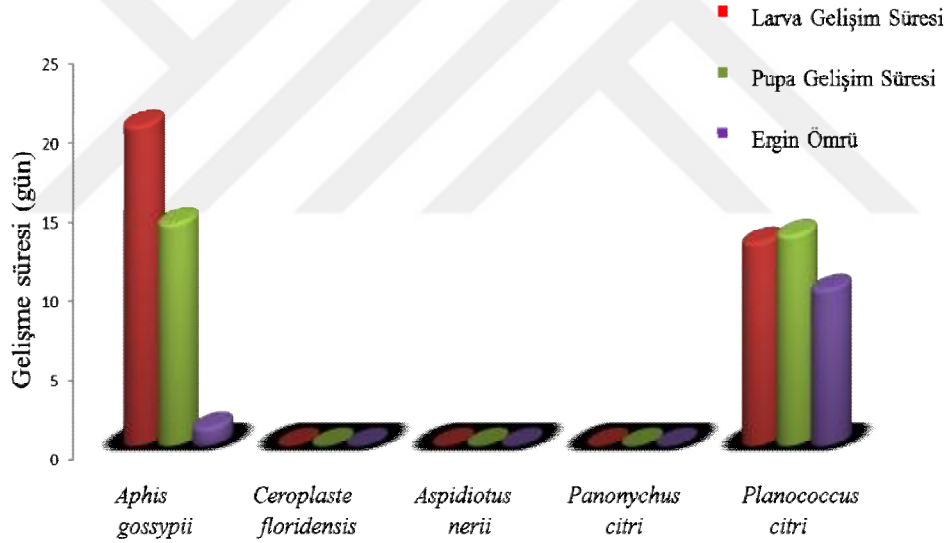


4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Farklı Avlar Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Gelişme Süresi, Üreme Gücü ve Ölüm Oranı

Sympherobius pygmaeus'un farklı avlar üzerinde beslenmesi konusunda yapılan çalışma verileri ışığında; avcının larvası *Planococcus citri* ve *A. gossypii* üzerinde gelişerek ergin olmuş ve yumurta bırakmıştır.

Ceroplastes floridensis ve *A. nerii* üzerinde birkaç gün beslenme belirtisi gösterdiği ve *Panonychus citri* bireyleri üzerinde bir kaç kırmızı örümcek yumurtası ile beslenmeye çalıştığı belirlenmiştir (Şekil 4.1, Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.2.).



Şekil 4.1. *Sympherobius pygmaeus*'un $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sabit sıcaklıkta ve $60 \pm 10\%$ orantılı nem koşullarında *Aphis gossypii*, *Ceroplastes floridensis*, *Aspidiotus nerii*, *Panonychus citri* ve *Planococcus citri* üzerinde gelişimi

Sympherobius pygmaeus'un farklı avlar üzerinde gelişme süreleri incelendiğinde; *Planococcus citri* bireyleri üzerinde beslenen avcının larvasının gelişmesi ortalama olarak 12.81 gün, pupa döneminin ortalama 12.12 günde

tamamladığı belirlenmiştir. Avcının larva dönemindeki ölüm oranının % 11.76, pupa döneminde ise % 7.14 olmuştur (Çizelge 4.1.). *S. pygmaeus*'un larvası unlubit üzerinde beslenerek pupa olan bireyler günlük tükettiği unlubit sayısı 5.61 adet (Çizelge 4.2.) birey olarak kayıt altına alınmış ve ergin olan bireyler ortalama 15.1 gün yaşamış ve günlük olarak bıraktığı yumurta sayısı 10.2 adet iken dişi bireyler ömrü boyunca toplan 158.12 adet yumurta bırakmışlardır (Çizelge 4.3.). Ergin olan 12 adet bireyden 8 adeti erkek 4 adeti ise dişi birey olarak belirlenmiştir. Sıcaklığın *S. pygmaeus*'un *Planococcus citri* üzerindeki gelişmesi ve üremesine etkileri üzerine yapılan çalışmada *S. pygmaeus*'un $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sabit sıcaklıkta ve $\%60 \pm 10$ orantılı nem koşullarında avcının larva döneminin 11.08 günde pupa dönemi 12.6 günde tamamladığını, dişi bireylerinin günlük bıraktığı yumurta sayısının 11,91 adet olduğunu bildirmişlerdir (Yayla ve Satar, 2012).

Sympherobius pygmaeus'un bireylerinin beslenmesi için besin olarak verilen *A. gossypii* denemesi sonunda; *A. gossypii* bireyleri üzerinde beslenen avcının larvasının gelişmesi ortalama olarak 22.55 gün, pupa gelişmesi ortalama 13.50 günde tamamladığı belirlenmiştir. Avcının larva dönemindeki ölüm oranının % 58.13, pupa döneminde ise % 66.66 olmuştur (Çizelge 4.2.). *S. pygmaeus*'un larvası yaprakbiti üzerinde beslenerek pupa olan bireyler günlük tükettiği yaprakbiti sayısı 3.04 adet (Çizelge 4.2.) olarak kayıt altına alınmış, ergin olan bireyler ortalama 11 gün yaşadığı ve günlük olarak bıraktığı yumurta sayısı 3.66 adet iken dişi bireyler ömrü boyunca toplan 18 adet yumurta bırakmışlardır (Çizelge 4.3.). Yaprakbiti üzerinde beslenerek pupa olan *S. pygmaeus*'un bireylerinin pupa döneminde ölümlerin genel sebebi olarak çok gevşek bir kokon oluşması ve oluşan gevşek pupa (kokon) içerisinde gelişmesini tamamlayamayan bireylerin öldüğü gözlenmiştir (Şekli 4.2.f). Avcının larvası yaprakbiti ile beslenerek pupa olan 18 birey içerisinde 6 adet ergin birey elde edilmiş ve bunların 3 adeti dişi ve 3 adeti erkek birey olarak belirlenmiştir. *Aphis gossypii* denemesi 43 tekrerrür üzerinde yürütülmesine rağmen avcının larvalarının 25 adeti ortalama olarak 11 gün (min. 1 gün ile max. 21gün) içerisinde öldüğü bu sürede

tükettiği yaprakbiti sayısı 2 ile 21 adet arasında değiştiği ortalama olarak günlük tükettiği yaprakbiti sayısı 2.72 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Antalya ve Finike yöresindeki turuncgil bahçelerinde Türkyılmaz (1986) tarafından *S. pygmaeus* üzerinde yapılan doğa çalışmasında, *S. pygmaeus*'un bireyleri *Toxoptera aurantii* (Boyer) (Hemiptera: Aphididae)'yi besin olarak tercih ettiği, *T. aurantii* popülasyonu mart ayında artmaya başladığını, nisan ayında en yüksek düzeye ulaştığını ve arttan yaprakbiti popülasyonuna karşı *S. pygmaeus*'un popülasyonu paralel olarak arttığını belirlemiştir. Sadeghi ve ark (2007), İran'da 2002-2003 yılları arasında yürüttükleri çalışmada akkavak zararlısı *Phloeomyzus passerinii* (Signoret) (Hemiptera: Aphididae)'nin doğal düşmanlarını belirlemişlerdir. Çalışmanın sonunda akkavak zararlısı *P. passerinii*'nin doğal düşmanları olarak 6 adet predatör *Exochomus nigromaculatus* (Goeze), *Chilocorus bipustulatus* L., *S. pygmaeus*, *Anthocoris* sp., *Orius* sp, *Chiracanthium* sp'yi ve *Thaumatomyia elongatula* (Becker) ile *Pachyneuron* sp gibi iki adet paraziotit kaydetmişlerdir. *S. pygmaeus*, çalışmada ilk kayıt olarak belirlenirken doğal avcılarının içerisinde en fazla olan tür olarak bildirmişlerdir. Bayram (2008) Ankara yöresinde yürütülen çalışmada Karaağaç'ta gal yapan yaprakbitleri ile beslenen Coccinellidae (Coleoptera), *Chrysopidae* ve Hemerobiidae (Neuroptera) familyasına bağlı türler belirlenmiştir. Ankara'da karaağaçta gal yapan 3 önemli yaprakbiti bulunduğu ve bunların; *Eriosoma lanuginosum* (Hartig), *E. ulmi* (L.) ve *Tetraneura ulmi* (L.)'dir. Yapılan örneklemeler sonucu Ankara'da Karaağaç'ta gal yapan yaprakbitleri ile beslenen Coccinellidae familyasından 4 tür ve 1 alttür, Chrysopidae familyasından 1 tür ve Hemerobiidae familyasından da 2 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Adalia bipunctata* (L.), *A. fasciatopunctata revelierei* (Muls.), *Exochomus quadripustulatus* (L.), *Scymnus apetzi* (Mulsant), *S. rubromaculatus* (Goeze) (Coccinellidae), *Cunctochrysa albolineata* Killington (Chrysopidae), *S. pygmaeus* (Rambur) ve *Wesmaelius subnebulosus* (Stephens) (Hemerobiidae)'dur. Yapılan çalışmada ta gal yapan yaprakbitleri üzerinde beslemen avcılar içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri Neuropterler içinde % 14.28 oranında bulunmuş ve bu tür *E.*

lanuginosum ve *E. ulmi* üzerinde tesbit edilmiştir. *S. pygmaeus* larvalarına beslenmesi için verilen *A. gossypii* bireyleri üzerinde elde edilen veriler ile literatür bilgileri ışığında *S. pygmaeus*'un av olarak yaprakbitleri ile beslendiği belirlenmiştir.



Şekil 4.2. *Sympherobius pygmaeus* 'un *Aphis gossypii* ile bulaşık pamuk bitkisi üzerindeki görüntüsü (a), petri kapına göre kesilmiş pamuk yaprağı ve üzerine aktarılan *Aphis gossypii*'nin görüntüsü (b), *Aphis gossypii* üzerinde beslenen 2. ve 3. dönem *Sympherobius pygmaeus* larvasının görüntüsü (c ve d), *Aphis gossypii* ile beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un gevşek pupası (f), unlubit üzerinde beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un pupası (e)

Çizelge 4.1. Farklı avlar üzerinde beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un ergin öncesi dönemi için gelişme süresi ve ölüm oranı

AVLAR	N	Canlı Kalan Larva Sayısı (adet)	Larva Gelişme Süresi (gün)	Larva Ölüm Oranı (%)	Pupa sayısı (adet)	Pupa Gelişme Süresi (gün)	Pupa Ölüm oranı (%)	Toplam Gelişme Süresi(gün)	Toplam Ölüm Oranı %
<i>Ceroplastes floridensis</i>	57	0	-	100	0	0	-	-	100
<i>Aspidiotus nerii</i>	55	0	-	100	0	0	-	-	100
<i>Panonychus citri</i>	53	0	-	100	0	0	-	-	100
<i>Aphis gossypii</i>	43	43	22.55	58.13	18	13.5	66.66	36.05	86.04
<i>Planococcus citri</i>	17	17	12.81	11.76	13	12.12	7.14	24.94	23.52

Çizelge 4.2. Farklı avlar ile beslenen *Symphorobius pygmaeus* larvalarının av tüketim miktarı ve canlı kalma süreleri

AVLAR	N	Beslenen birey sayısı	Tüketilen Toplam Av (birey/adet)			Tüketilen günlük av miktarı (birey/adet)	Canlı kaldığı süre (gün)		
			Min.	Max.	Ort.		Min.	Max.	Ort.
<i>Ceroplastes floridensis</i>	57	9	1	7	4	2	1	3	2
<i>Aspidiotus nerii</i>	55	17	1	9	5	2	1	4	2.5
<i>Panonychus citri</i>	53	0	0	0	0	0	1	2	1.5
<i>Aphis gossypii</i> ¹	34	25	2	21	11.5	2.72	1	21	11
<i>Aphis gossypii</i> ²	18	18	32	67	49.5	3.04	28	43	35.5
<i>Planococcus citri</i> ³	4	4	3	21	12	4.20	3	6	4.5
<i>Planococcus citri</i> ⁴	13	13	45	73	59	5.61	24	29	26.5
<i>Aphis gossypii</i> ¹ üzerinde gelişmesini tamamlayamayanlar									
<i>Aphis gossypii</i> ² üzerinde gelişmesini tamamlayanlar									
<i>Planococcus citri</i> ³ üzerinde gelişmesini tamamlayamayanlar									
<i>Planococcus citri</i> ⁴ üzerinde gelişmesini tamamlayanlar									

Çizelge 4.3. *Aphis gossypii* ve *Planococcus citri* üzerinde beslenerek ergin olan *Sympherobius pygmaeus* bireylerinin preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile bıraktığı yumurta sayısı (Ort.±Std.Hata)

Farklı av (Besin)	N	Preovipozisyon (gün)	Ovipozisyon (gün)	Postovipozisyon (gün)	Dişi ömrü	Günlük Yumurta (dişi/gün)	Toplam Yumurta (Yum./dişi)
<i>Aphis gossypii</i>	3	3.3±0.33**	4.3±0.89**	3.3±0.33**	11.0±0.58**	3.7±0.33**	18.0±1.15**
<i>Planococcus citri</i>	8	1.5±0.18	14.7±0.88	1.6±0.26	18.1±0.61	10.2±0.58	158.1±16.86

**Aynı sütun içerisinde, ortalamalar arasındaki fark Student t-testine göre istatistiksel olarak farklıdır (P < 0.01%).



Şekil 4.3. *Sympherobius pygmaeus* 'un, *Aspidiotus nerii* üzerinde birkaç gün (1-4 gün) beslenen larvalarının kabuk altındaki görüntüsü (a), *Aspidiotus nerii* bireyleri ile beslenme görüntüsü (b).

Avcı bireyin larvalarının beslenmesi için besin olarak verilen *C. floridensis* denemesi incelendiğinde *C. floridensis* üzerinde avcının beslenmesi için 57 tekerrür kurulmuş ve bu tekerrürler içerisinde 9 adet avcının larvası beslenme belirtisi göstermiş ve diğerleri ilk 24 saat içerisinde ölmüştür. Beslenme belirtisi gösteren 9 adet *S. pygmaeus*'un larvası *C. floridensis* 'in genç bireyleri üzerinde beslenmeye çalışmış ve ortalama olarak 2 adet birey tüketmiştir (Çizelge 4.2.). Bu 9 adet avcının larvası ortalama olarak 2 gün canlı kalmış ve *S. pygmaeus*'un larvalarının tüm 3. günün sonunda ölmüştür (Çizelge 4.2.).

Aspidiotus nerii bireylerinin oluşturduğu popülasyonun üzerine beslenmesi için aktarılan *S. pygmaeus*'un larvası *A. nerii* üzerinde beslenmesi için 55 tekerrür kurulmuş ve bu tekerrürler içerisinde 17 adet avcının larvası beslenme belirtisi göstermiş ve diğerleri ilk 24 saat içerisinde ölmüştür. Beslenme belirtisi gösteren 17 adet *S. pygmaeus*'un larvası *A. nerii* 'in genç bireyleri üzerinde beslenmeye çalışmış ve ortalama olarak 2 adet birey tüketmiştir (Çizelge 4.2.). Canlı kalan 17 adet avcının larvası ortalama olarak 2.5 gün canlı kalmış ve 3. günün sonunda hepsi ölmüştür (Çizelge 4.2.).

Panonychus citri denemesi 53 tekerrür üzerinden yürütülmüş ve *S. pygmaeus* larvasının en az 1 gün en fazla ise 2 gün canlı kaldığı görülmüştür (Çizelge 4.2.). *S. pygmaeus* larvasının canlı kaldığı süre içinde ise *Panonychus citri* üzerinde 2 gün canlı kalan avcının larvası birkaç adet kırmızı örümcek yumurtası ile beslenmediği gözlenmesine rağmen 48 saat sonunda avcının larvasının hepsi ölmüştür.

Farklı avlar üzerinde yapılan çalışmaların sonucunda elde ettiğimiz veriler *S. pygmaeus* besin olarak *A. gossypii* ve *Planococcus citri*'yi tercih etmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri her iki av üzerinde beslenerek ergin olmuş ve yumurta bırakmışlardır. Bu iki besin üzerinde beslenen avcının verileri birbirleri ile kıyaslandığında *Planococcus citri* üzerinde beslenen bireylerin daha uzun yaşadığı daha fazla yumurta bıraktığı ve ölüm oranının daha az olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.). *S. pygmaeus*'un *A. gossypii* üzerinde

olarak beslenerek ergin olması ve ergin olan bireylerin yumurta vermesi avcı için büyük bir avantajdır. Çünkü turuncgil alanlarında yaprakbitleri daha erken dönemde popülasyon oluşturmaktadır. Eğer doğal ortama unlubit mücadelesi için salım yapılan *S. pygmaeus* bireyleri salım yapılan bahçeye yerleştiği takdirde bir sonraki sezon başında yaprakbitinin oluşturduğu popülasyon ile beslenerek oluşan avcının popülasyonu unlubit mücadelesinde daha başarılı olacaktır. Bu özellik avcı için unlubit popülasyonun daha kolay baskı altına almada fayda sağlamış olacaktır.

4.2. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus* Bireylerinin Ergin Öncesi Dönemleri İçin Gelişme Süresi ve Ölüm Oranı

Doğada farklı yoğunluklarda bulunan unlubit bireyleri üzerinde avcılarının baskılayıcı etkilerini belirlemek amacı için farklı av oluşan unlubit bireyleri üzerinde av/avcı ilişkileri çalışılmıştır. Bu çalışma farklı *P. citri* yoğunluklarının *S. pygmaeus* üzerinde önemli bir etkiye sahip olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Denemeler *P. citri* bireylerinin oluşturduğu 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet birey yoğunluklardaki popülasyon üzerinde beslenen bu avcının ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir.

Sabit sıcaklıkta ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$, 60 ± 1 nem) artan av yoğunluklarının avcının yumurta açılma sürelerine her hangi bir etkisinin olmamasına rağmen, *P. citri* bireylerinin oluşturduğu 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 farklı adet yoğunlukların üzerinde yürütülen çalışmaların aynı ayda kurulabilmesi için önceden belirlenen avcı yumurtaların açılım sürelerine dikkat edilmiştir. Yumurta açılım süreleri sırası ile 6.9, 6.7, 6.9, 6.7, 6.8 ve 7.0 gün olarak belirlenmiş ve aralarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* üzerinde beslenen *Symphorobius pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri (Gün; Sd Serbestlik derecesi; F test'i değeri; P Önem değeri-probability

Av yoğunluğu (besin sayısı)	Tekerrür sayısı	Yumurta açılım Süresi (gün) (min-max)	Tekerrür sayısı	Larva gelişme Süresi (gün) (min-max)	Tekerrür sayısı	Pupa gelişme süresi (gün) (min-max)	Toplam gelişme süresi (gün) (min max)
5	40	6.9±0.12 (6-8)	34	12.2±0.41 b (8-16)	28	14.4±0.56 (11-19)	32.1±0.68 (28-40)
10	44	6.7±0.94 (5-8)	32	10.5±0.27 a (8-14)	26	13.4±0.72 (8-22)	29.8±0.90 (23-39)
20	36	6.9±0.69 (6-8)	32	11.8±0.14 ab (10-13)	25	13.2±0.30 (10-16)	30.8±0.34 (27-33)
40	45	6.7±0.78 (6-8)	28	13.0±0.43 b (10-18)	22	14.1±0.32 (12-18)	32.2±0.66 (30-40)
60	43	6.8±0.80 (6-8)	36	12.8±0.35 b (8-17)	27	13.2±0.43 (9-18)	31.9±0.47 (28-39)
80	40	7.0±0.80 (5-8)	33	12.7±0.54 b (9-20)	27	12.8±0.35 (9-17)	32.2±1.05 (24-52)
Sd		5, 242		5, 189		5, 147	5, 148
F		0, 855		5, 745		1, 811	1, 844
p		0, 512		0, 000		0, 114	0, 108

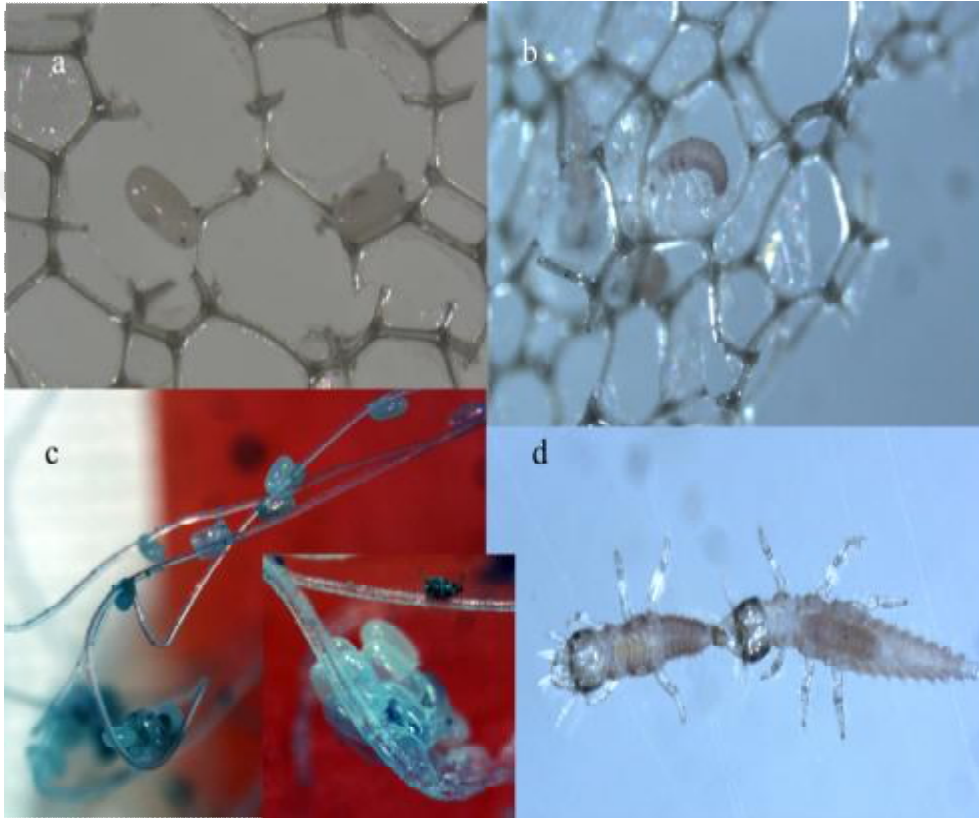
Aynı sütun içinde harfi içermeyen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05)

Symphorobius pygmaeus'un artan av yoğunlukları karşısında elde edilen veriler (Çizelge 4.4.)'de verilmiştir. Artan av yoğunlukları üzerinde beslenen avcı özellikle larva gelişme süresinde farklılıklar meydana geldiği belirlenmiştir. 10 ve 20 adetlik av yoğunlukların da larva gelişim sürelerinin sırası ile 10.5 gün ve 11.8 gün olduğu belirlenirken 5, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunluklarında larva gelişme süresi sırası ile 12.2, 13.0, 12,8 ve 12,7 gün olarak belirlenmiştir. 10 ve 20 adetlik av yoğunluğu istatistiksel olarak aynı grupta iken 5, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunlukların farklı grupta yer almıştır. Artan av yoğunluğu larva gelişim süresini kısmi olarak uzattığı belirlenmiştir. Farklı av yoğunlukları içerisinde kurulan en düşük av yoğunluğu olan denemede *S. pygmaeus*'un larva gelişiminin uzadığı görülmektedir. Bunun sebebi *S. pygmaeus*'un larvasının gelişmesi için gerekli olan günlük besin miktarının az olmasından kaynaklanarak 40, 60 ve 80 av yoğunlukları ile aynı grupta yer almıştır.

Farklı avlar üzerinde avcının larva dönemini tamamlayarak pupa dönemine geçen bireylerin gelişme sürelerine bakıldığında 14.4, 13.4, 13.2, 14.1, 13.2 ve 12.8 gün olarak belirlenmiş ve aralarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.4.)

Symphorobius pygmaeus bireylerinin farklı av yoğunluklarında ergin öncesi toplam gelişme süreleri (Çizelge 4.4.)'de verilmiş olup sırası ile 32.14, 29.81, 30.80, 32.20, 31.93 ve 32.28 gün olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak aynı grup içerisinde olduğu anlaşılmıştır. Ergin öncesi ölüm oranları (Çizelge 4.5.) incelendiğinde artan av yoğunluklarının avcının yumurtasının açılım süresine bir etkisi olmamasına rağmen yumurta dönemindeki ölümlerin genellikle yumurtadan 0-24 saat içerisinde çıkan veya kontrol yapıldıktan sonra çıkış yapan larvaların ortamda besin (unlubite) olmaması nedeni ile diğer yumurtaları veya larvaları yemesi sonucu meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.4. d). Denemelerin kuruması için bir arada tutulan yumurtalardan çıkan larvalarda kanibalizimi arttırdığı gözlenirken normal koşullarda *S. pygmaeus*'un yumurtaları 3 veya 4 erli küçük gruplar ile sıralı şekilde bıraktığı belirlenmiş ve bu şekilde bırakılan yumurtalardan çıkan larvaların ortamda besin olması durumunda kanibalizimi yok

denecek kadar az olduğu gözlenmiştir Şekil 4.4. (a ve c). Yumurtadan çıkan bireylerin beslenmesi için ortama besin konulmamasının nedeni 0-24 saat yaşındaki larvaların beslenmeden denemelerin aynı anda kurulmasını sağlamak için yapılmıştır.



Şekil 4.4. Sabit sıcaklıkta $25\pm1^{\circ}\text{C}$ ve $\%60\pm10$ orantılı nem koşullarında, *Sympherobius pygmaeus*'un yumurtası (a ve c), yumurtadan çıkmak üzere olan larvası (b) ve larvalarının birbirleri ile beslenmesi (d).

Çizelge 4.5. Farklı yoğunluklarda *Planococcus citri* üzerinde beslenen *Symphorobius pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi dönemleri için ölüm oranları (%)

	Av yoğunluğu (besin sayısı)	Tekerrür sayısı	Yumurta ölüm oranı %	Tekerrür sayısı	Larva ölüm oranı %	Tekerrür sayısı	Pupa ölüm oranı %	Toplam ölüm (Larva+Pupa) oranı %
5G	5	40	15.00	34	17.64	28	3.57	17.64
	10	44	27.27	32	18.75	26	0.00	18.75
	20	36	11.11	32	21.87	25	0.00	21.88
	40	45	26.67	28	21.45	22	0.00	21.43
	60	43	16.27	36	25.00	27	0.00	25.00
	80	40	17.50	33	27.27	27	3.70	18.18

Aynı sütun içinde harfi içermeyen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05)

Sympherobius pygmaeus'un larva dönemindeki ölüm oranının fazla olmasının sebebi laboratuvar ortamında farklı av yoğunluklarının çalışıldığı alanın küçük olması 4 (boy) x 3(en) x 2 (yükseklik) cm ve 4 (boy) x 3 (en) cm ebatlarında havalandırma imkanına sahip plexiglass kaplar) ve çok sayıda unlubit bireylerinin bir arada beslenmesi sonucu çıkarmış oldukları balımsı maddelere yapışması ve hareketsiz kalmasından dolayı olduğu belirlenmiştir. Ancak bu olumsuzluk arazi koşullarında görülmemektedir. Larva döneminde artan av yoğunluğu 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 arttıkça ölüm oranının sırası ile %17.64, %18.75, %21.87, %21.45, %25.00 ve %27.27 olarak arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.5.).

Pupa döneminde ölüm oranları sadece 5 ve 80'lik av yoğunluklarında sırası ile % 3.57 ve % 3.70 olarak belirlenmiştir. Pupa dönemindeki ölümlere genellikle laboratuvar koşullarında pupa üzerinde gelişen saprofit bir etmenin neden olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.5.). *S. pygmaeus* bireylerinin farklı av yoğunluklarında ergin döneme ulaşan bireylerinin ergin öncesi (larva+pupa) toplam ölüm oranının sırası ile % 17.64, % 18.75, %21.88, % 21.43, % 25.00 ve % 18.18 olduğu ve genel olarak % 20 civarında ölüm meydana geldiği kayıt altına alınmıştır (Çizelge 4.5.).

Telli ve Yiğit (2012), Doğada farklı yoğunluklarda *P. citri* ile bulaşık turunçgil bahçelerinde unlubit avcısı böcekler, *C. montrouzieri*, *E. quadripustulatus* ve *N. includens*'in avı üzerindeki baskılayıcı etkisini ortaya çıkarmak amacıyla av tüketimi kapasiteleri çalışılmıştır. Söz konusu türlerin 4. dönem larvaları (L₄) ile 10 günlük ergin erkek ve dişileri; *P. citri*'nin N₂ dönem bireyleri av olarak verilere çalışmaları yürütülmüşlerdir. *C. montrouzieri*'nin her bir av (5, 10, 20, 40, 80, 120 ve 160 N₂/7 cm²/ 48 saat) yoğunluğundaki L₄, erkek ve dişi tüketimleri karşılaştırılmıştır. 5-40 N₂ /7 cm² aralığındaki tüketim farkı önemli bulunmazken; 80-160 N₂ / 7 cm² aralığındaki L₄ tüketiminin, erkek ve dişilerden önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmektedir. Ergin erkek ve dişi tüketimleri arasında ise, genellikle önemli bir fark çıkmamıştır. Söz konusu avcı böcek larvalarının tüketimleri her bir av yoğunluğu için karşılaştırıldığında, 5 N₂ / 7

cm² düzeyinde en yüksek tüketimi *C. montrouzieri* göstermiş; bunu sırasıyla *E. quadripustulatus* ve *N. includens* takip etmiştir. Garcia & O'Neil (2000), 25°C ve % 60±10 orantılı nem 3. dönem *C. montrouzieri* larvalarının üzerinde yaptığı çalışmada, farklı yoğunluklarda (1, 4, 8, 16 ve 24 N₃/ 63.6 cm²/24 saat) bulunan *P. citri* bireyleriyle beslendiğini ve günlük olarak tükettiği unlubit sayısının ortalama 1 ila 4 birey arasında değiştiğini bildirmiştir. *C. montrouzieri*'nin İsrail ve Avustralya'dan temin edilen ırkları üzerinde yapılan çalışmada; *C. montrouzieri*'nin farklı ırklarının L₃ ve L₄ dönem larvalarının toplam yaşam süresince ortalama 16.25 adet genç unlubit tükettiğinin ve avcının ergin dönemdeki bireylerinin ise bir günde ortalama 10.82 adet genç unlubit bireyi tükettiği belirlenmişlerdir (Yiğit ve Canhilal 1998). Avcının olumsuz bir yönü olarak turuncgil unlubitinin yaygın olarak zarar yaptığı bölgelerde kışı geçiremediğini ve her yıl kitle üretiminin yapılarak doğaya salıverme zorunluluğunun olduğunu bildirmişlerdir (Süzer ve ark 1984; Yiğit ve Canhilal 1998).

Symphorobius pygmaeus'un üzerinde yapılan (25±1°C sabit sıcaklıkta ve %60±10 orantılı nem) işlevsel ve sayısal tepkiler belirlenmiştir. *S. pygmaeus* larvaları farklı yoğunluklarda (5, 10, 20, 40, 60 ve 80) bulunan *P. citri* bireyleri arasında av/avcı ilişkisine bakılmış ve *S. pygmaeus* larvalarının günlük av tüketimi ortalama 4.21 adet olarak belirlenmiştir. *C. montrouzieri* bireyleri üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen av tüketim değerleri ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.5. Sabit sıcaklıkta, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ve $\%60 \pm 10$ orantılı nem koşullarında, *Sympherobius pygmaeus*'un pupa döneminde pupa içerisinde gelişen saprofit bir etmenin misel görüntüsü (a) *Sympherobius pygmaeus*'un larvalarının pupa oluşturmaya başladığı sırada larvanın üzerinde gelişen saprofit patojenin görüntüsü (b ve c) ve *Sympherobius pygmaeus*'un pupa dönemini tamamlayamamış bireyin üzerinde gelişen saprofit patojenin görüntüsü (d).

4.2.1. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* bireyleri üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Preovipozisyon, Ovipozisyon ve Postovipozisyon Süresi ile Bıraktığı Yumurta Sayıları

Farklı av yoğunlukları üzerinde ergin olan *S. pygmaeus*'un erkek bireyleri artan av yoğunluğunun ergin ömürleri üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Artan av yoğunluklarında ergin erkek ömrü sırası ile 11.7, 13.5, 14.9, 16.9, 15.4 ve 15.1 gün olarak belirlenmiş ve aralarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6.).

Symphorobius pygmaeus'un dişi bireylerinde artan av yoğunluğunda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinde istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6.). Ancak dişi bireylerin artan av yoğunluğu karşısında özellikle günlük yumurta sayısı ve dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayıları bakımından istatistiksel bir fark olduğu belirlenmiştir. Günlük bırakılan yumurta sayısı 5 ve 10 adetlik av yoğunluğunda sırası ile 8.8 adet/gün ve 10.1 adet/gün olarak gözlenmiştir. Diğer taraftan 20, 40, 60 ve 80 adet av yoğunluklarında bırakılan günlük yumurta sayıları sırası ile 19.4 adet/gün, 19.9 adet/gün, 16.7 adet/gün ve 16.1 adet/gün olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerin ömürleri boyunca bıraktıkları yumurta sayıları sırası ile 116.1 adet, 111.1 adet, 240.1 adet, 283.9 adet, 306.4 adet ve 297.1 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6.). Artan av yoğunluğunun *S. pygmaeus* bireylerinin gerek günlük yumurta sayıları gerekse ömürleri boyunca bırakmış oldukları yumurta sayıları açısından önemli olduğu anlaşılmıştır. 5 ve 10 adetlik av yoğunlukları aynı grupta yer alırken 20, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunlukları ise farklı grupta yer almışlardır.

Sıcaklığın *S. pygmaeus*'un *P. citri* bireyleri üzerinde gelişme ve üremesine etkileri adlı çalışmada: *S. pygmaeus*'un dişi ömrü 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda belirlenmiştir. Bu sıcaklıklar içerisinde avcının en iyi gelişme ve üreme sıcaklığının 25 °C olduğunu bildirmişlerdir. *S. pygmaeus*'un sıcaklığın artmasıyla birlikte ömrünün kısaldığı gözlenmiştir. *S. pygmaeus*'un 25 °C 'de bir günde ortalama olarak 11.9 adet yumurta bıraktığı ve ovipozisyon süresi içerisinde 19.58 gün

olduğu bu sürede toplam 258.43 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir (Yayla ve Satar 2012).

Cryptolaemus montrouzieri üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, üç farklı sıcaklıktaki ergin öncesi gelişme süreleri incelenmiştir. Sıcaklık artışıyla gelişme dönemlerinin süreleri kısalmakta olduğunu *C. montrouzieri* 20 °C sıcaklıkta ortalama 43.3 günde, 25 °C sıcaklıkta ortalama 29.2 günde ve 30 °C sıcaklıkta ise 24.3 günde ergin olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada *C. montrouzieri* 25 °C sıcaklıkta ovipozisyon süresi ortalama 53.7 gün olduğunu ve bu süre içerisinde toplam 451.3 adet yumurta bıraktığını belirlemişlerdir (Öncüler ve koldaş 1981). Sıcaklığın ergin *C. montrouzieri* bireyleri üzerine etkileri araştırılan çalışmada avcı bireyin en iyi geliştiği sıcaklık yapılan 25°C olduğunu ve *C. montrouzieri* bireyleri 25 °C ergin ömrünün 50.7 günde tamamladığını bildirmiştir (Fisher.,1963).

Çizelge 4.6. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* bireyleri üzerinde beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresi ile bıraktığı yumurta sayısı (Gün; Sd; Serbestlik derecesi F; F değeri testi P; Önem değeri-probability)

Av yoğunluğu (besin sayısı)	Tekerrür sayısı erkek	Erkek ömrü	Tekerrür sayısı dişi	Preovi pozisyon	Ovipo zisyon	Postovi pozisyon	Dişi ömrü	Yumurta (dişi/gün)	Yumurta dişi/ömür
5	15	11.7±1.50	13	2.1±0.21	12.2±0.67	2.5±0.18	16.3±0.90	8.8±0.95 a	116.1±17.21 a
10	12	13.5±1.78	14	2.2±0.28	11.9±1.42	2.4±2.69	16.5±1.73	10.1±0.71 a	136.1±14.29 a
20	13	14.9±1.94	12	2.1±0.23	14.3±1.06	1.8±0.17	18.2±0.92	19.4±2.95 b	240.7±17.70 b
40	11	16.9±1.66	9	2.0±0.33	15.2±1.05	1.7±0.24	19.6±0.88	19.9±1.32 b	283.9±28.40 b
60	15	15.4±1.49	15	2.1±0.24	15.9±1.17	1.9±0.24	19.1±1.17	16.7±0.88 b	306.4±25.57 b
80	13	15.1±1.56	15	1.8±0.22	15.1±0.87	1.9±0.32	19.1±0.85	16.1±1.23 b	297.1±21.53 b
Sd		5, 73		5, 72	5, 72	5, 72	5, 72	5, 71	5, 72
F		0.035		0.362	2.541	1.598	1.420	10.458	18.878
P		0.335		0.873	0.036	0.172	0.227	0.000	0.000

Aynı sütun içinde harfi içermeyen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05)

4.2.2. Farklı Yoğunluklarda Bulunan *Planococcus citri* Bireyleri Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Dişi ve Erkek Oranı ile Vücut İriliği

Böcekler için vücut iriliği, besin miktarı, kalitesi ve çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada farklı yoğunluklarda *P. citri* üzerinde beslenerek ergin olan *S. pygmaeus* bireylerinin vücut ölçüleri karşılaştırılmıştır. Vücut ölçüleri en-boy, kanat tibia ve antenleri (mm) olarak ölçüldükten sonra preparatları yapılarak dişi/erkek oranı belirlenmiştir. Çalışma ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Farklı yoğunluklarda (5, 10, 20, 40, 60 ve 80) bulunan *P. citri* bireyleri üzerinde beslenen *S. pygmaeus*'un dişi bireylerinin boylarının artan av yoğunluğu karşısında arttığı gözlenmiştir. 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunluğu boy (mm) ölçüleri sırası ile 2.24, 2.01, 1.95, 2.28, 2.79 ve 3.36 mm olarak belirlenirken 60 ve 80 adetlik av yoğunluklarının istatistiksel olarak diğer av yoğunluklarından farklı olduğu saptanmıştır. Kanat ölçüleri incelendiğinde sırası ile 2.96, 2.47, 2.66, 3.01, 4.11 ve 4.28 mm olarak ölçülmüş 5, 10, 20 ve 40 av yoğunlukları aynı grupta iken 60 ve 80 ayrı grup olduğu gözlenmiştir. Avcı böceğin en-boy ölçüldüğünde ise özellikle 60 ve 80 av yoğunluğu ile beslenen bireylerin erginlerinin diğer av yoğunluklarından istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin tibia ölçüleri incelendiğinde sırası ile 0.39, 0.33, 0.37, 0.45, 0.57 ve 0.72 mm olarak ölçülmüş ve aralarında 5 ve 20 av yoğunlukları aynı grupta iken 10, 40, 60 ve 80 av yoğunlukları istatistiksel olarak ayrı ayrı gruplar içerisinde olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.7).

Symphorobius pygmaeus'un farklı yoğunluklarda (5, 10, 20, 40, 60 ve 80) bulunan *P. citri* bireyleri üzerinde beslenen *S. pygmaeus*'un erkek bireyleri incelendiğinde (Çizelge 4.8.), farklı av yoğunluğu üzerinde ergin olan erkek bireylerin boy (mm) ölçüleri sırası ile 2.19, 1.80, 1.95, 2.25, 3.13 ve 3.32 mm olarak belirlenirken 60 ve 80 adetlik av yoğunluklarının diğer av yoğunluklarından farklı olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin tibia ölçüleri kıyaslandığında sırası ile 0.39, 0.34, 0.38, 0.46, 0.58 ve 0.62 mm olarak ölçülmüş ve aralarında 5 ve 20 av

yoğunlukları aynı grupta iken 10, 40, 60 ve 80 ayrı ayrı gruplar içerisinde olduğu gözlenmiştir. Erkek bireyler için artan av yoğunluğu karşısında dişi bireylere benzer sonuçlar alınmış ancak *S. pygmaeus*'un dişi bireylerinin erkek bireylerinden biraz daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Scymnus levaillanti (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)'nin 25 °C farklı yoğunluktaki *A. gossypii* ile beslenerek ergin olan bireylerin vücut irilikleri en (mm) ve boy (mm) ölçüleri çarpılarak vücut irilikleri bulunmuştur. Yapılan çalışmada 4, 8, 16, 32 ve 64 adet av yoğunlukları üzerinde beslenerek ergin olan *S. levaillanti* bireylerin dişi olanları için vücut ölçüleri sırası ile 2.90 mm, 3.02 mm, 3.63 mm 4.13 mm ve 4.17 mm olarak hesaplanmıştır. Dişi bireylerin artan av yoğunluğu karşısında vücut iriliklerinde istatistiksel bir fark bulunmamışlardır (Atlıhan 1997).

Scymnus levaillanti'nin erkek bireylerin üzerinde yapılan vücut ölçüleri incelendiğinde artan av yoğunluğunda beslenen avcının vücut ölçüleri sırası ile 2.78 mm, 2.81 mm, 3.37 mm, 3.83 mm ve 3.81 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerin artan av yoğunluğu karşısında vücut iriliklerinde istatistiksel bir fark bulunmamışlardır (Atlıhan 1997). *S. levaillanti*'nin dişi bireylerinin erkek bireylerinden biraz daha büyük olduğu belirlenmişlerdir.

Sabit sıcaklıkta artan av yoğunlukları üzerinde beslenerek gelişen ve ergin olan avcı bireylerin vücut iriliklerinde istatistiksel bir fark olmadığı yapılan literatür incelemelerin de de görülmektedir. Ancak *S. pygmaeus*'un bireylerinde 25 ± 1 °C artan av yoğunlukları üzerinde beslenerek ergin olan bireylerinin vücut ölçüleri bakımından istatistiksel olarak artan av yoğunluğu ile beraber vücut iriliğinin arttığı yapılan çalışmaların sonucunda belirlenmiş ve *S. pygmaeus*'un dişi bireyleri erkek bireylerinden biraz daha iri olduğu ölçülerek saplanmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* bireyleri üzerinde beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un dişi bireylerinin vücut irilikleri (Gün; Sd; Serbestlik derecesi F; F değeri testi P; Önem değeri-probability)

Av	Dişi birey sayısı	Kanat (mm)	En (mm)	Boy (mm)	Tibia (mm)	Anten (mm)
yoğunluğu (besin sayısı)						
5	13	2.96±0.11 a	0.47±0.02 a	2.24±0.05 a	0.39±0.02 ab	1.44±0.65 b
10	14	2.47±0.70 a	0.46±0.03 a	2.01±0.07 a	0.33±0.02 a	1.27±0.55 a
20	12	2.66±0.11 a	0.44±0.03 a	1.95±0.09 a	0.37±0.02 ab	1.18±0.86 ab
40	10	3.01±0.26 a	0.45±0.05 a	2.28±0.02 a	0.45±0.03 b	1.40±0.10 b
60	14	4.11±0.14 b	0.75±0.06 b	2.79±0.01 b	0.57±0.03 c	1.58±0.13 c
80	15	4.28±0.12 b	0.75±0.03 b	3.36±0.09 c	0.72±0.03 d	1.52±0.13 c
Sd		5, 88	5, 88	5, 88	5, 88	5, 88
F		31.304	14.061	29.376	33.244	7.620
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Aynı sütun içinde harfi içermeyen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir(P=0.05)

Çizelge 4.8. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* bireyleri üzerinde beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un erkek bireylerinin vücut irilikleri (Gün; Sd: Serbestlik derecesi; F test'i değeri; P: Önem değeri-Probability)

Av yoğunluğu (besin sayısı)	Erkek birey sayısı	Kanat (mm)	En (mm)	Boy (mm)	Tibia (mm)	Anten (mm)
5	15	2.62±0.55 ab	0.48±0.02 a	2.19±0.09 ab	0.39±0.01 ab	1.21±0.53 ab
10	12	2.24±0.82 a	0.43±0.03 a	1.80±0.07 a	0.34±0.01 a	0.95±0.54 a
20	13	2.32±0.83 ab	0.40±0.03 a	1.95±0.07 ab	0.38±0.02 ab	1.00±0.92 a
40	12	2.84±0.20 b	0.54±0.05 ab	2.25±0.02 b	0.46±0.03 b	1.48±0.12 bc
60	13	3.60±0.11 c	0.67±0.03 b	3.12±0.01 c	0.58±0.03 c	1.58±0.10 bc
80	12	3.97±0.12 c	0.68±0.05 b	3.32±0.07 c	0.62±0.02 c	1.88±0.16 c
Sd		5, 88	5, 88	5, 88	5, 88	5, 88
F		29.654	10.486	33.902	21.093	9.994
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

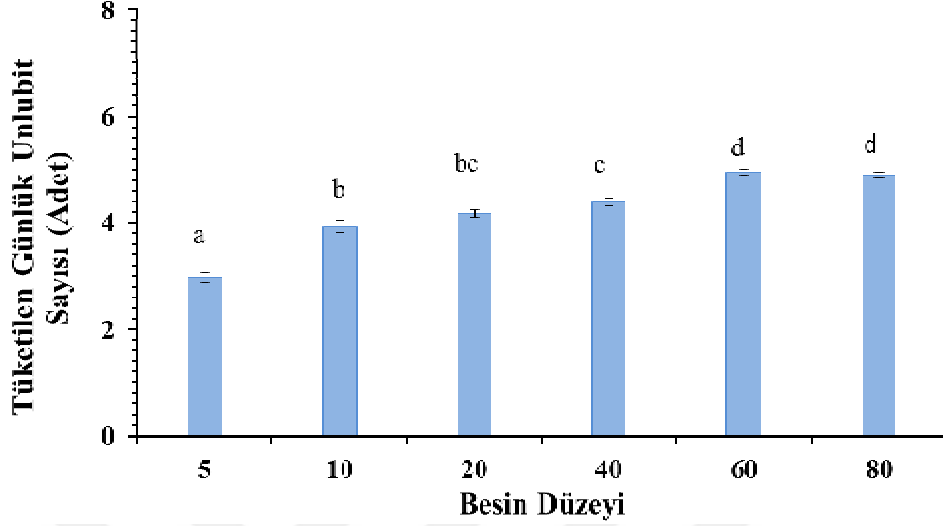
Aynı sütun içinde harfi içermeyen ortalamalar arasındaki fark Tukey HSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir (P=0.05)

4.2.3. Farklı Yoğunluklarda Bulunan *Planococcus citri* Üzerinde Beslenen *Symphorobius pygmaeus*'un Av Tüketim Miktarları

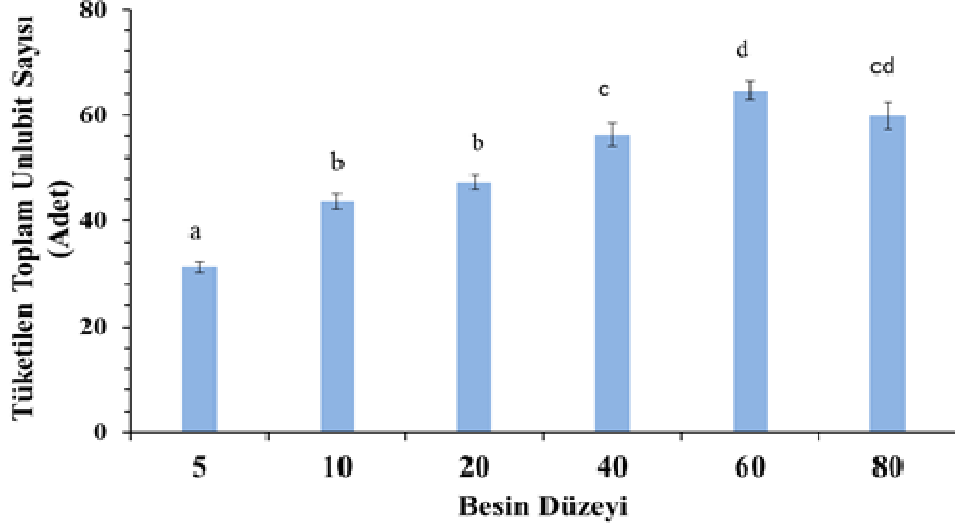
Farklı yoğunluklarda bulunan 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adetlik *P. citri* üzerinde beslenen *S. pygmaeus*'un günlük av tüketim miktarı (Şekil 4.6.)'da gösterilmiştir. Artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarlarının sırası ile 2.98 adet, 3.92 adet, 4.17 adet, 4.39 adet, 4.95 adet ve 4.90 adet olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarının da arttığı gözlenmiştir. En düşük günlük av tüketim miktarı 5 düzeyinde olurken 60 ve 80'lik av yoğunluğunda günlük tüketilen av miktarı en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Günlük olarak 2.98 adet av tüketim miktarı olarak istatistiksel değerlendirmede ayrı bir grupta yer almıştır. 10, 20 ve 40 adetlik av yoğunluğu kendi aralarında aynı grupta içerisindenken 60 ve 80 adet av yoğunluklarından farklı bir grupta olduğu görülmüştür ($\alpha:0.05$, Sd:5, 217, F:72.354, Sig:0.000).

Farklı av yoğunlukları içerisinde en fazla günlük tüketim miktarı 4.95 adet ile 60 adetlik av yoğunluğunda olduğu belirlenmiş ve 80 adetlik av yoğunluğun ile aynı grupta yer alırken 40 adetlik av yoğunluğu farklı grup oluşturmuştur. Günlük av tüketim miktarları içerisinde en düşük miktar ile en yüksek miktar arasında *S. pygmaeus* tarafında günlük tüketim % 60.20 oranında arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.6.).

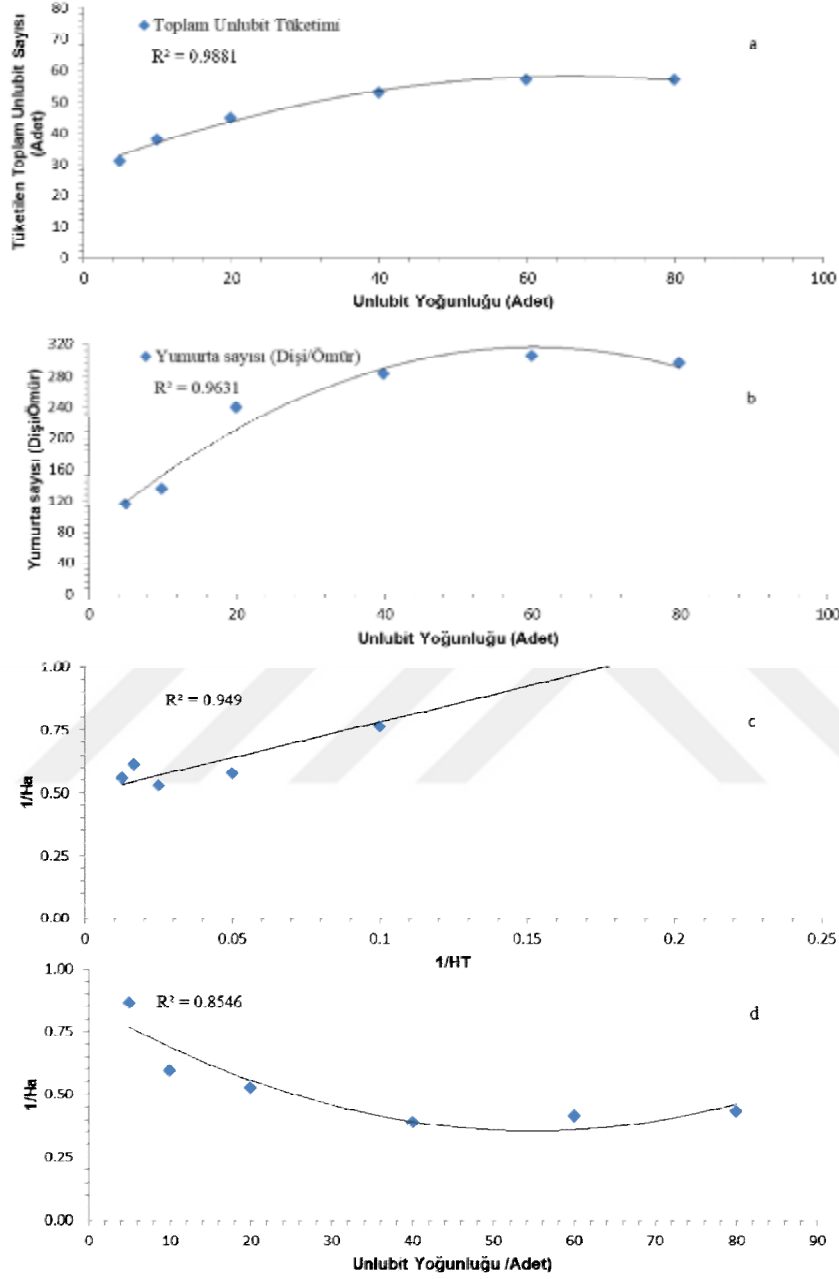
Symphorobius pygmaeus'un larvaları farklı yoğunluklarda bulunan turuncgil unlubiti üzerindeki toplam av tüketim miktarı artan av yoğunluğu ile arttığı belirlenmiştir. Avcının larva süresi boyunca tükettiği toplam av miktarı sırası ile 31.23 adet, 43.63 adet, 47.39 adet, 56.16 adet, 64.76 adet ve 59.89 adet olarak ($\alpha:0.05$, Sd:5, 217, F:72.354, Sig:0.000) belirlenmiştir. Farklı av yoğunlukları içerisinde en yüksek toplam av tüketimi miktar 64.76 av/avcı ile 60 adetlik av düzeyinde gözlenmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.6. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* üzerinde beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un larvalarının günlük av tüketim miktarının belirlenmesi (barlar üzerindeki her bir farklı harf Tukey HSD çoklu testine göre istatistiksel olarak farklıdır)



Şekil 4.7. Farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* üzerinde beslenen *Sympherobius pygmaeus*'un larvalarının toplam av tüketim miktarının belirlenmesi (barlar üzerindeki her bir farklı harf Tukey HSD çoklu testine göre istatistiksel olarak farklıdır)



Şekil 4.8. *Symphorobius pygmaeus* larvalarının farklı yoğunluklarda bulunan *Planococcus citri* üzerindeki toplam unlubit tüketimi (a) ve yumurta sayıları (b) ile Holling'e göre çizilen zamansal birime bağlı tüketim (c) ile toplam tüketim (d) eğrileri

Farklı av yoğunlukları içerisinde en düşük av yoğunluğu olan 5 adetlik av denemesinde toplam tüketilen av miktarı 31.23 av/avcı olmuş ve istatistiksel olarak tamamen ayrı bir grupta yer almıştır. Toplam tüketilen av miktarı içerisinde en yüksek tüketimin olduğu 60 adetlik av yoğunluğu ile en düşük tüketimin olduğu 5 adetlik av yoğunluğu arasındaki fark % 207 olarak belirlenmiştir. *S. pygmaeus*'un artan av karşısındaki tüketim davranışı av yoğunluğuna paralel olarak artmıştır. Bu davranış zararlı ile bulaşık bahçelerde mücadeleye tepki süresini kısaltacak bir veri olarak yorumlanmıştır.

Symphorobius pygmaeus'un larvaları farklı yoğunluklarda bulunan unlubit üzerinde beslenerek ergin olan bireylerin günlük bırakılan yumurta sayısı incelendiğinde (Çizelge 4.6.). 5 ve 10 adetlik av yoğunluğunda bırakılan yumurta sayıları günlük sırası ile 8.8 adet/gün ve 10.1 adet/gün olmuştur. Diğer taraftan 20, 40, 60 ve 80 adet av yoğunluklarında bırakılan günlük yumurta sayıları sırası ile 19.4 adet/gün, 19.9 adet/gün, 17.7 adet/gün ve 18.1 adet/gün olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerin ömürleri boyunca bıraktıkları yumurta sayıları sırası ile 116.1 adet, 136.1 adet, 240.1 adet, 283.9 adet, 306.4 adet ve 297.1 adet olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6.). Artan av yoğunluğunun *S. pygmaeus* bireylerinin gerek günlük yumurta sayıları ($R^2 = 0.9631$), gerekse ömürleri boyunca bırakmış oldukları yumurta sayıları açısından önemli olduğu anlaşılmıştır ($R^2 = 0.9473$). Holling'e (1959) göre işlevsel ve sayısal tepki ilişkileri üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Birinci tip (tip I) kategoride av ile avcı arasındaki ilişki artan av yoğunluğuna bağlı olarak tüketilen/yakalanan/öldürülen av yoğunluğunda linear bir grafik oluşturmaktadır. İkinci tip (tip II) kategoride ise artan av yoğunluğuna bağlı olarak tüketilen av yoğunluğunda kısmi bir artış olmakta fakat belirli bir düzeyden sonra herhangi bir artış olmayan sabit bir quadratic bir grafik görülmektedir. Üçüncü tip (tip III) kategori ise genellikle kuşlarda görülen bir kategori olmuş ve artan av yoğunluğunda başlangıçta bir artış olmakta fakat belirli bir düzeyden sonra bu artışta azalmaya doğru giden Cubic bir grafik görülmektedir. Yapılan bu çalışmada

elde edilen veriler Holling (1959)'in tip iki kategorisine uymaktadır. Ha ve HT değerlerinin yardımıyla hesaplanan ($y = 2.4076 X + 0.3765$) bir avın tüketim süresi veya kaç saate bir tüketildiği sayısal olarak 9.036 saat bir av tüketildiği tüketim alanının ise 12 cm² olduğu ortaya konmuştur (Şekil 4.8.).

Uygulamada predatör böceklerin etki gücünün güvenilir bir şekilde bilinmesi gerekmektedir. Predatör böceklerin işlevsel ve sayısal tepkilerinin belirlenmesi büyük önem taşır (Davis et al. 1976; Trexler et al. 1988). Av/avcı ilişkilerinin belirleyici olduğu popülasyon değişimlerinde ana faktör olarak etkili olan bir predatörün işlevsel tepkisi, söz konusu predatörün değişen av yoğunluklarında tükettiği av oranını ve onun av popülasyonunu önlemedeki etki gücünü gösterir (Murdoch & Oaten 1975). Sayısal tepki ise, predatörlerin değişen av yoğunluklarındaki üreme yeteneklerinin bir göstergesi olarak bilinmekte ve artan av popülasyonlarını, yüksek sayısal tepkiye sahip avcı türlerin baskı altında tutabildikleri bildirilmektedir (Davis et al. 1976). *S. pygmaeus* bireylerinin artan av yoğunluğuna karşı işlevsel ve sayısal tepkileri belirlenmiş ve artan av yoğunluğuna paralel olarak av tüketimi ve buna bağlı olarak üreme gücünün arttığı gözlenmiştir.

İşlevsel tepki eğrilerinin incelenmesiyle anlaşılabileceği üzere *P. citri* yoğunluğunun artışı ile *S. pygmaeus* larvalarının av tüketimleri artan av yoğunluğuyla beraber arttığı belirli bir düzeye geldiğinde tüketilen av miktarı sabit kaldığı görülmektedir (Şekil 4.8.). Garcia & O'Neil. (2000), 3. dönem *C. montrouzieri* larvalarının, (Kolyos çiçeği, *Solnostemon scutellarioides* L. (*Coleus blumei* (Benth) Labiatae) üzerinde yaptığı çalışmada farklı yoğunluklarda (1, 4, 8, 16 ve 24 N₃/ 63.6 cm²/24 saat) bulunan *P. citri* bireyleriyle beslendiğini ve günlük olarak tükettiği unlu bit sayısı ortalama 1 ila 4 birey arasında değiştiğini bildirmiştir.

Cryptolaemus montrouzieri'nin ergin ve 4. dönem larvaları üzerinde yapılan çalışmada farklı av yoğunluklarda (5, 10, 20, 40, 80, 120 ve 160 N₂/7 cm²/ 48 saat) bulunan *P. citri* N₂ bireyleri üzerinde beslendiğini ve 48 saat içerisinde

tükettiği unlubit sayısı ortalama 8 ile 10 birey arasında değiştiğini bildirmiştir. İşlevsel tepki eğrilerinin incelenmesiyle anlaşılabacağı üzere, *P. citri* yoğunluğunun artışı ile *C. montrouzieri* L₄, erkek ve dişilerinin tüketimleri belirli bir düzeye kadar artmakta ve bu artış daha sonra azalarak sürmektedir. Bu tüketim miktarı 24 saat süre içerisinde 4 ila 5 adet unlubitin N₂ bireylerinin *C. montrouzieri*'nin 4.dönem larvaları ve ergin bireyleri tarafından tüketebildiği anlaşılmıştır (Telli ve Yiğit 2012).

Exochomus quadripustulatus'un L₄ döneminde artan av yoğunluğuna paralel olarak 80 N₂ / 7 cm² düzeyine kadar unlubit tüketiminde önemli artışlar görüldüğü, bu düzeyden daha yüksek av yoğunluklardaki tüketimin ise genellikle durağanlaştığı, erkeklerde ise 120 *P. citri* N₂ / 7 cm² düzeyinde ulaşılmış ve daha sonraki av yoğunluklarında önemli bir artış olmadığı belirlenmişlerdir (Telli ve Yiğit 2012).

Av yoğunluğunun artmasıyla *Nephs includens* larvaların da (L₄) tüketim gücünün 40 yoğunluğuna kadar arttığı ve daha sonra tüketimde önemli bir artış olmadığı belirlenmişlerdir. Ayrıca *N. includens* erginlerinde tüketim gücü artan av yoğunluğuna paralel olarak erkeklerde 80, dişilerde 120 *P. citri* N₂ / 7 cm² düzeyine kadar önemli derecede arttığı bildirmişlerdir. *N. includens* L₄, erkek ve dişilerinin her bir av yoğunluğundaki tüketim güçlerine bakıldığında, 5-40 arasındaki av yoğunluğunda larvaların tüketim güçleri, erkek ve dişilere göre farklılık gösterirken; erkek ve dişi tüketimleri arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır. Av yoğunluğunun 80-160 aralığında ise larva, erkek ve dişi tüketimleri arasında farklılık önemli bulunmamışlardır (Telli ve Yiğit 2012).

Predatör böceklerin etki gücünün belirlenmesinde işlevsel ve sayısal tepkilerinin bilinmesi, avcı böceklerin uygulamaya dönük olarak kullanılmasında önem taşımaktadır (Davis et al. 1976; Trexler et al 1988).

Symphorobius pygmaeus üzerinde yapılan çalışmalar içerisinde farklı yoğunluklarda (5, 10, 20, 40, 60 ve 80) bulunan *P. citri* bireyleri arasında av/avcı ilişkisine incelenmiş ve *S. pygmaeus* larvalarının günlük av tüketimi bakımından *C.*

montrouzieri, *E. quadripustulatus* ve *N. includens* bireyleri üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen av tüketim değerleri ile benzerlik gösterdiği hatta tüketim ve üreme kapasitesinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. *C. montrouzieri* düşük av yoğunluklarında yumurta bırakmaması ve Turunçgil unlubiti'nin yaygın olduğu turunçgil bölgelerinde kışı geçirememesi dolayısıyla sürekli kitle üretiminin yapılarak doğaya salıverme zorunluluğunun olması (Süzer ve ark. 1984; Yiğit ve Canhilal 1998), bu avcı böceğin olumsuz yönleri olarak değerlendirilebilir. Bundan dolayı *S. pygmaeus*'un, öteki avcı böcek türlerine göre, artan av yoğunluğundaki artışa bağlı olarak av tüketim değerlerindeki artış eğilimi ve av yoğunluğundaki bu değişime daha belirgin bir doğrudan sayısal tepki göstermesi, doğada *P. citri* sorununun önlenmesinde daha güvenilir bir tür olabileceğini belirlenmiştir. Turunçgil unlubiti ile bulaşık bahçelerde ve bölgelerde kışı geçirebilmesi bu avcının biyolojik mücadele açısından önemini ortaya çıkarmakta ve unlubit mücadelesinde kullanılan *C. montrouzieri* ve diğer iki avcıdan daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

4.3. *Anagyrus pseudococci* ve *Leptomastix dactilopii* Tarafından Parazitlenmiş *Planococcus citri* Bireyleri ile Parazitlenmemiş Unlubitler Üzerinde *Sympherobius pygmaeus*'un Beslenme Tercihi

Anagyrus pseudococci ve *Leptomastix dactilopii* tarafından parazitlenmiş *P. citri* bireyleri üzerinde *S. pygmaeus*'un larva döneminin beslenme tercihi belirlenmiştir. Deneme kapları içerisinde parazitli bireylerin sayısı belirlendikten sonra kap içerisine parazitlenmemiş unlubitler yerleştirilerek parazitli (%50) ve parazitsiz (%50) bireylerin sayıları birbirlerine eşit olacak şekilde hazırlanmıştır. Aynı kap içerisine 0-24 saat yasındaki *S. pygmaeus* larvası aktarılmış ve günlük olarak gözlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucu elde edilen veriler (Çizelge 4.9.) verilmiştir.

Sympherobius pygmaeus bireylerinin parazitli unlubit bireylerini besin olarak tercih etmediği ve beslenme belirtisi görülen parazitli bireylerin sayısının

her bir parazitoit için aynı olduğu ve aralarında istatistiksel olarak bir fark olmadığı anlaşılmıştır. *S. pygmeus* bireylerinin parazitsiz *P. citri* bireylerini besin olarak tercih ettiği belirlenmiştir. Avcı böcek *P. citri*'nin 1.nimf ve 2.nimf dönemine göre 3.nimf ve ergin dönemini daha çok besin olarak tercih etmiştir. Çalışma sırasında deneme kapları içerisine parazitoitler tarafından parazitlenmiş ve mumya olan *P. citri* bireyleri *S. pygmeus*'un 3. dönem larvasına besin olarak verilmiş ve avcının larvası mumya olan unlubit bireylerin üzerinde beslenme belirtisi göstermemiş ve larvalar 48-72 saat içerisinde ölmüştür.

Muştu (2004), *C. montrouzieri*'nin dişi, erkek ve larva dönemlerinin *A. pseudococchi* tarafından parazitlenmiş *P. citri* ve *P. ficus*'u parazitlenmeden sonra iki ve dördüncü günde başarılı bir şekilde tüketirken, altıncı günden yani mumyalama başladıktan sonra tüketimin olmadığını belirtmiştir (sekiz ve onuncu günlerde). Ayrıca IV. dönem larvanın ayrı kaplarda bulunan iki günlük parazitli ve parazitlenmemiş *P. citri* bireylerini aynı oranda tüketirken, dört günlük parazitli bireyleri diğer iki gruptan daha fazla tükettiğini, *P. ficus* bireylerini ise iki, dört günlük parazitlenmiş ve parazitlenmemiş olarak ayırmadan aynı oranda beslendiğini bildirmiştir. Dişinin ise iki ve dört günlük parazitlenmiş *P. citri* bireylerini parazitlenmemiş olanlara göre daha fazla tüketirken, iki günlük parazitlenmiş *P. ficus* bireylerini dört günlük ve parazitlenmemiş olanlardan daha fazla tükettiğini bildirmiştir.

Şengonca ve Yanuwiadi (1994), *C. montrouzieri*'nin IV. dönem larvasının ve dişisinin *L. dactylopii* tarafından parazitlenmiş *P. citri*'nin iki ve dört günlük parazitli larvalarındaki beslenmesi arasında önemli bir fark bulunmadığını, ancak altıncı günden sonra parazitlenmiş larvalardaki beslenme miktarında parazitlenmemişlere göre önemli bir düşüş görüldüğünü, bununla konukçudaki fizyolojik ve morfolojik değişimden (mumya oluşumundan ve bu nedenle kabuğun sertleşmesinden dolayı) kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9. *Symphorobius pygmaeus*'un *Leptomastix dactylopii* ve *Anagyrus pseudococci* ile parazitlenmiş unlubit bireyleri ile parazitlenmemiş *Planococcus citri* üzerindeki beslenme durumları

Koloni ¹	N	N1-N2 ^{2,3}		N3-Ergin ^{2,3}	
		Parazitoitli birey tüketimi**	Parazitoitsiz birey tüketimi	Parazitoitli birey tüketimi**	Parazitoitsiz birey tüketimi
<i>A.pseudococci</i> ile parazitlenmiş koloni	18	0.17±0.121	20.11±1.306***	0.50±1.667	34.50±1.675***
<i>L. dactylopii</i> ile parazitlenmiş koloni	19	0.05±0.052	17.74±0.749***	0.21±0.096	33.58±1.479***

Her bir kolonide¹ *Anagyrus pseudococci* ile parazitlenmiş ve parazitlenmemiş 48 saat içerisinde olan unlubitler (6-7 adet) ile parazitlenmemiş unlubitlerin (6-7 adet) bulunduğu petri kabı; benzer şekilde *Leptomastix dactylopii* için kurulan deneme üniteleri *Symphorobius pygmaeus*2'un N1 ve N2 dönemi ile N3 ve ergin dönemleri için ayrı ayrı yapılan t-testine göre (p<0.05) aynı sütundaki işaretli olanlar istatistiksel olarak önemlidir.

*Symphorobius pygmaeus*3'un N1 ve N2 dönemi ile N3 ve ergin dönemleri için ayrı ayrı yapılan t-testine göre (p<0.05) aynı satırdaki işaretli olanlar istatistiksel olarak önemlidir.

** parazitoitli bireylerde yeme belirtisi

Biyolojik mücadelede av-avcı, konukçu-parazitoit ilişkilerinin başarısını belirlemek için, sadece avcının avı ile ya da sadece parazitoitin konukçusu ile ilişkisini incelemek yeterli olmamaktadır. Nitekim doğada bu süreç yalnızca av ile avcının, parazitoit ile konukçunun beraber oldukları yalın ortamlar olarak karşımıza çıkmamaktadır. Aksine, aynı konukçuyu paylaşan pek çok doğal düşman birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu şekilde, aynı konukçuyu kullanan doğal düşmanların oluşturduğu gruba, birlik denilmektedir (Muştu ve Kılınçer, 2007). Birliği “besin zincirinde çevresel kaynakların aynı sınıfını aynı yollarla sömüren türlerin bir grubu” olarak tanımlamıştır (Root, 1967). Bu türler genellikle ortak besin veya yer için, birbirleri ile rekabet halindedirler ve birbirlerini yer ya da öldürürler. Bu durum birlik içi avcılık olarak isimlendirilmektedir. Birlik içi avcılığı “benzer ve çoğu zaman sınırlı kaynakları kullanan rakip türlerin birbirini öldürmesi ve beslenmesi” olarak tanımlamıştır (Polis ve ark., 1989). Birlik içi avcılığın sonucunu belirleyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bireylerin vücut büyüklüğü ve besine özelleşme derecesi bu faktörlerin belki de en önemlileri olup, çoğu zaman genel predatörler daha küçük olan rakipleriyle beslenmektedirler (Polis ve ark., 1989). Avcı-parazitoit ilişkilerinde durum biraz daha farklıdır. Bu ilişki, genelde avcı lehine asimimetrik ve neredeyse hiçbir zaman avcı parazitoit doğrudan saldırmaz. Avcı daha önceden parazitlenmiş avını tüketirken, avın içerisindeki parazitoit de tüketmektedir. Bu durum dolaylı birlik içi avcılık olarak isimlendirilmektedir. Buna karşın literatürde doğrudan yapılan birlik içi avcılık ile ilgili yalnızca bir çalışma bildirilmiştir (Muştu ve Kılınçer, 2007).

Yapılan çalışmanın elde edilen sonuçları literatür bulguları ile uyum içerisinde olmadığı anlaşılmıştır. Unlubit mücadelesinde kullanılan *C. montrouzieri*'nin parazitli bireylerle beslendiği ve parazitoitler beraber salım yapıldığında parazitli bireyleri tükettiği ve bu yüzden parazitoit popülasyonun düşürebildiği yapılan farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur (Muştu ve Kılınçer, 2007). Bu çalışmanın sonucunda unlubit mücadelesinde *S. pygmaeus* bireyleri

parazitli unlubit bireylerini tüketmediği için parazitoitler ile birlikte kullanılabileceği belirlenmiştir.

4.4. *Symphorobius pygmaeus* ve *Cryptolaemus montrouzieri*'nin Turunçgil Bahçelerinde Kafes İçerisine Alınan Ağaçlar Üzerinde *Planococcus citri*'ye Karşı Etkinliği

Symphorobius pygmaeus'un turunçgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı etkinliğinin araştırılması için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turunçgil bahçesi içerisinde belirlenen ağaçlar tek tek tül kafesler içine alınarak denemeler kurulmuştur. Denemeler sıra arası 8 metre ve sıra üzeri 7 metre olarak dikilmiş 6-8 yaşında olan 10 adet altıntop (Star Ruby) ağacı ile aynı parsel içerisine dikilmiş 10 adet portakal (Washington-Navel) ağacı üzerinde yürütülmüştür.

4.4.1. Kafes İçerisine Alınan Altıntop (Star Ruby) Ağaçları Üzerinde Av ve Avcı Popülasyon Dalgalanması

Kafes çalışmalarında; kafes içerisindeki ağaçların üzerinde *P. citri* popülasyonu belirli bir düzeye (Şekil 4.9.) ulaştığında her kafes için avcı böcek salımı yapılmış ve av ile avcı arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır (Şekil 4.10.).



Şekil 4.9. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan turuncgil bahçesindeki kafes içerisine alınan altıntop (Star Ruby) ve portakal (Washington Navel) ağaçlarının üzerinde *Planococcus citri*'nin görüntüsü (a ve b).

Kafes içerisine alınan altıntop (Star Ruby) ağaçları için 2014 yılı verileri Şekil 4.11'de verilmektedir. Mart ay içerisinde kafes içerisindeki ağaçların gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri görülmeye başlanmış ve gözlem altına alınmıştır. Mayıs ayı içerisindeki gözlemler sonunda unlubit popülasyonun yavaş ilerlediği belirlenmiş ve 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki altıntop ağaçlarının üzerlerinde *P. citri* bireyleri aktarılmış ve popülasyon artışı sağlanmıştır. Yapılan bulaştırma sonrasındaki *P. citri* bireyleri popülasyonundaki ilk artış noktasına 19 Temmuz'da ulaşmış ve meyve üzerinde 1.7 adet yumurta

paketi, 14.3 adet nimf1+nimf 2, 5.5 adet nimf 3 ve 5.6 adet ergin birey gözlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Artan unlubit popülasyonuna karşı 26 Temmuz'da daha önceden belirlenen 4 adet altıntop kafesine 10 adet ergin *Cryptolaemus montrouzieri* salınmış ve salım tarihinde unlubit popülasyonu meyve üzerinde ortalama 3.8 adet yumurta paketi, 16.2 adet nimf1+nimf2, 12 adet nimf 3 ve 9 adet ergin birey sayılarak belirlenmiştir. Avcı böceğin salımı tarihi sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek seviyeye 09 Ağustos'ta ulaşmış ve meyve üzerinde 3.6 adet yumurta paketi, 31.9 adet nimf1+nimf2, 19.5 adet nimf 3 ve 9.4 adet ergin birey gözlenmiştir. *P. citri*'nin ilk tepe noktasından yaklaşık 4 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. 8 Kasım tarihinde meyve üzerinde sayıları 1.5 adet yumurta paketi, 4.3 adet nimf1+nimf2, 1.7 adet nimf 3 ve 1.2 adet ergin birey olarak belirlenmiştir. *C. montrouzieri* salım tarihi 26 Temmuz ile 8 Kasım tarihleri arasında geçen 103 gün içerisinde *P. citri* popülasyonunu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde, *P. citri* popülasyonunda % 60.52 yumurta paketi, %73.45 nimf1+nimf2, % 85.13 nimf 3 ve % 86.66 ergin bireyde bir azalma gözlenmiştir. *P. citri* popülasyonunun *C. montrouzieri* tarafından aralık ayının 2. ve 3. haftalarında ağaç üzerinde sıfırlandığı gözlenmiştir.

Kafes içerisine alınan altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu baskı altına alan *C. montrouzieri* bireylerinin popülasyonunu belirlemek için kafes içerisinde darbe ve gözlem metodu kullanılmıştır. 26 Temmuz ile 30 Aralık tarihleri arasında *C. montrouzieri*'nin kafes başına ortalama 24.25 adet ergin birey ile 24.75 adet larvası görülmüş ve kayıt altına alınmıştır (Şekil 4.11.). Kış aylarında (ocak-mart) kafes içerisinde yapılan gözlemler sonucunda *C. montrouzieri* bireylerine rastlanmamıştır.

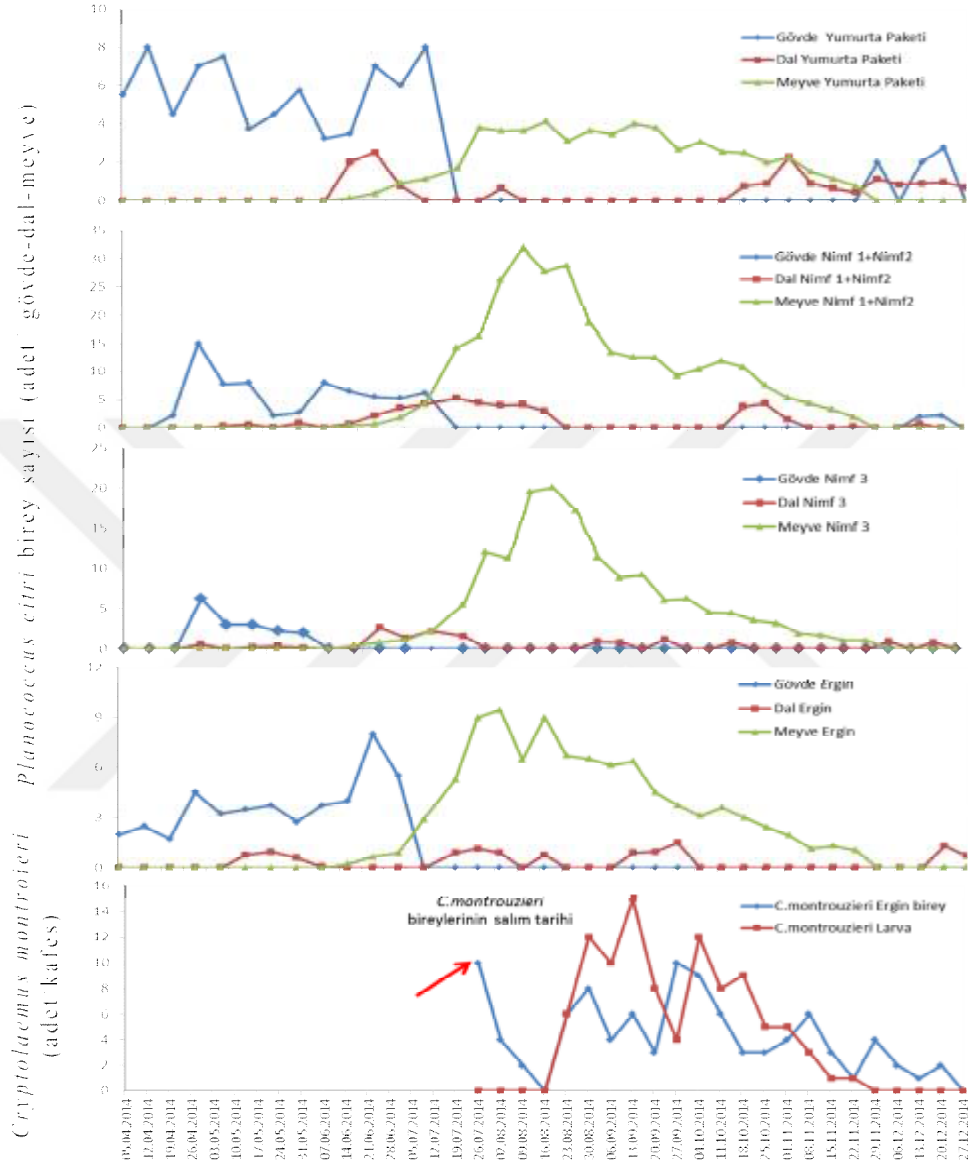


Şekil 4.10. Kafes içine alınan ağaçların üzerinde *Planococcus citri* ile beslenen *Cryptolaemus montrouzieri*'nin larvası (a,b ve c) ile ergin bireyin (d ve e) görüntüsü

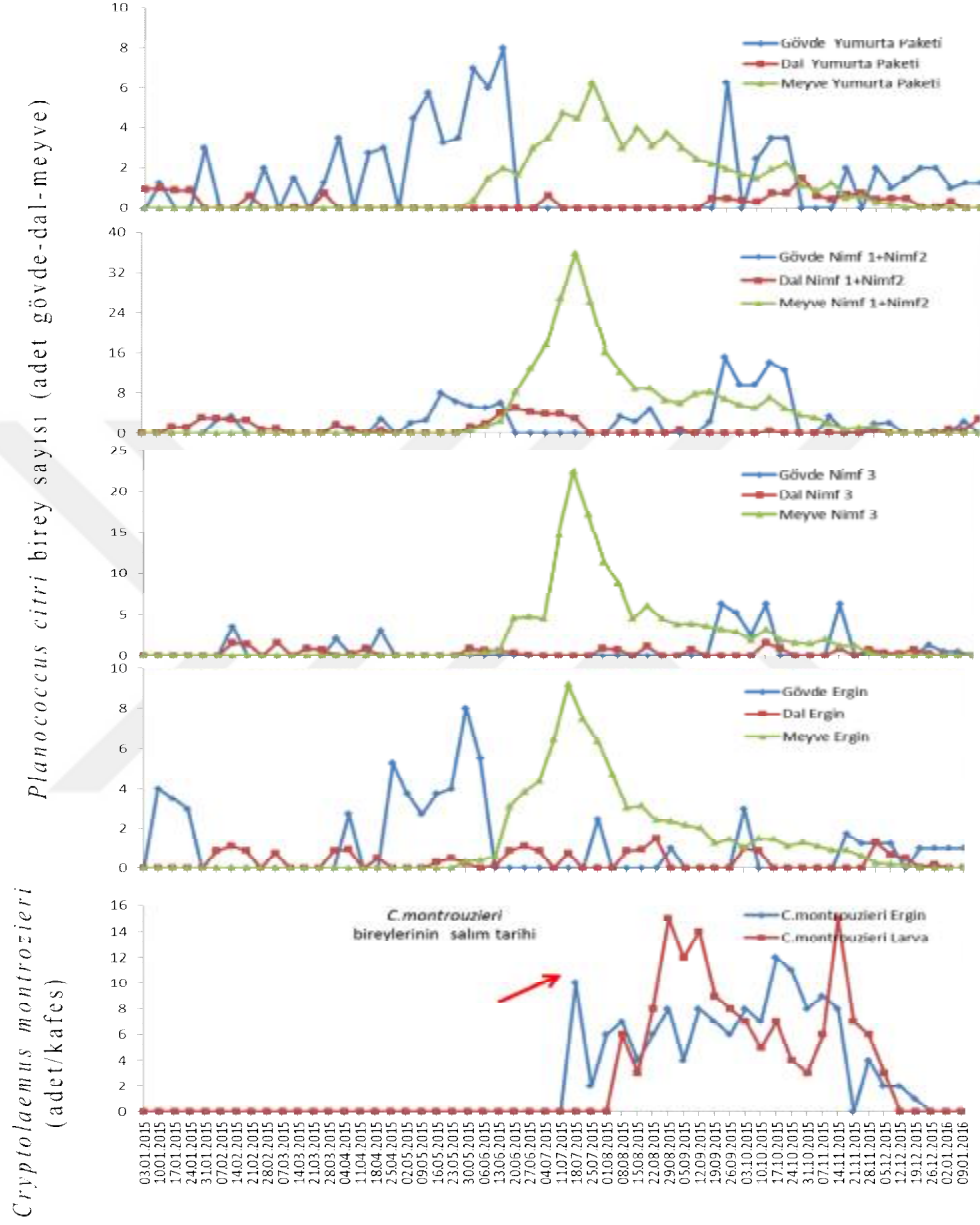
Çalışmanın 2015 yılı (ikinci yıl) verileri Şekil 4.12.'de verilmiştir. Mart ayının sonumda kafes içerisindeki ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri ve ergin bireyler görülmeye başlamıştır. Nisan-Mayıs ayları içerisindeki gözlemler sonunda unlubit popülasyonunun yavaş ilerlediği gözlenmiş ve mayıs ayı içerisinde birinci yıl olduğu gibi kafes içerisindeki altıntop ağaçlarının üzerlerine *P. citri* bireyleri aktarılmış ve popülasyon artışı sağlanmıştır. Artan unlubit popülasyonuna karşı 18 Temmuz'da her altıntop kafesine 10 adet ergin *C. montrouzieri* salınmış ve salım tarihinde *P. citri* popülasyonu meyve üzerinde

ortalama 4.7 adet yumurta paketi, 26.9 adet nimf1+nimf2, 14.7 adet nimf 3 ve 6.5 adet ergin birey belirlenmiştir.

Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek seviyeye 25 Temmuz tarihinde ulaştığı belirlenmiş ve meyve üzerinde ortalama 4.5 adet yumurta paketi, 36.0 adet nimf1+nimf2, 22.4 adet nimf 3 ve 9.2 adet ergin birey sayılarak kayıt altına alınmıştır. Avcının salımın dan sonraki kafes içerisinde unlubit popülasyonu azalmaya başladığı gözlenmiştir. Unlubit popülasyonu kafes içerisinde 25 Temmuz tarihinde en yüksek seviyede olduğu noktadan yaklaşık 5 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüş 28 Kasımda meyve üzerinde ortalama 1.5 adet yumurta paketi, 1.9 adet nimf1+nimf2, 2.1 adet nimf 3 ve 0.9 adet ergin birey gözlenmiştir. *C. montrouzieri* salım tarihi 18 Temmuz ile 28 Kasım tarihleri arasında geçen 133 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde, % 68.05 yumurta paketi, % 92.03 nimf1+nimf2, % 91.83 nimf 3 ve % 86.15'lik ergin birey bir azalma gözlenmiştir. *P. citri* popülasyonu aralık ayı sonunda ağaç üzerinde sıfırlanmıştır. Kafes içerisinde avcı popülasyonu 26 Temmuz ve 30 Aralık tarihleri arasında kafes başına ortalama 35 adet ergin birey ile 31 adet larvası darbe ve gözlem metodu ile belirlenerek kayıt altına alınmıştır (Şekil 4.10.).



Şekil 4.11. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.12. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları

Kafes içerisine alınan diğer 4 adet altıntop ağacı üzerindeki çalışmalar, 2014 yılı için Şekil 4.13. incelendiğinde Mart ayı içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri görülmeye başlanmış ve gözlem altına alınmıştır. Mayıs ayı içerisindeki gözlemler sonunda unlubit popülasyonunun istenilen seviyede olmadığı için 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki altıntop ağaçlarının üzerlerine *P. citri* bireyleri aktarılmış ve popülasyon artışı sağlanarak istenilen seviyeye gelmesi sağlanmıştır. Yapılan bulaştırma sonrasındaki unlubit popülasyonunun istenilen seviyeye 19 Temmuz tarihinde ulaşmıştır. Bu tarihte meyve başına ortalama 1.6 adet yumurta paketi, 14.2 adet nimf1+nimf2, 5.5 adet nimf 3 ve 3.2 ergin bireyle ulaştığı belirlenmiştir. Artan unlubit popülasyonu için 26 Temmuz tarihinde her altıntop kafesine 10 adet ergin *S. pygmaeus* salınmış ve salım tarihinde *P. citri* popülasyonu meyve üzerinde 3.8 adet yumurta paketi, 16.2 adet nimf1+nimf2, 12.7 adet nimf 3 ve 9.1 adet ergin birey gözlenmiştir.

Symphorobius pygmaeus'un salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek noktasına 9 Ağustos tarihinde ulaşmış ve meyve üzerinde ortalama 4.5 adet yumurta paketi, 34.0 adet nimf1+nimf2, 19.5 adet nimf 3 ve 9.4 adet ergin birey sayılarak kayıt altına alınmıştır. Bu tarihi *P. citri* popülasyonu kafes içindeki avcı böceğin salınımdan sonraki en yüksek seviyede olduğu haftadır. Avcı böceğin salım yapıldıktan sonraki geçen yaklaşık 2 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. 20 Eylül tarihinde meyve üzerinde 0.6 adet yumurta paketi, 7.0 adet nimf1+nimf2, 1.5 adet nimf3 ve 2.5 adet ergin birey gözlenmiştir. *S. pygmaeus* bireylerinin salım tarihi 26 Temmuz ile 20 Eylül tarihleri arasında geçen 53 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde *P. citri* popülasyonunda yumurta paketinde % 84.21, nimf1+nimf2'de %56.79, nimf 3'de % 87.64 ve ergin bireyde %73.40'lık bir azalma gözlenmiştir. *P. citri* popülasyonu ekim ayı sonunda ağaç üzerinde sıfırlanmıştır.

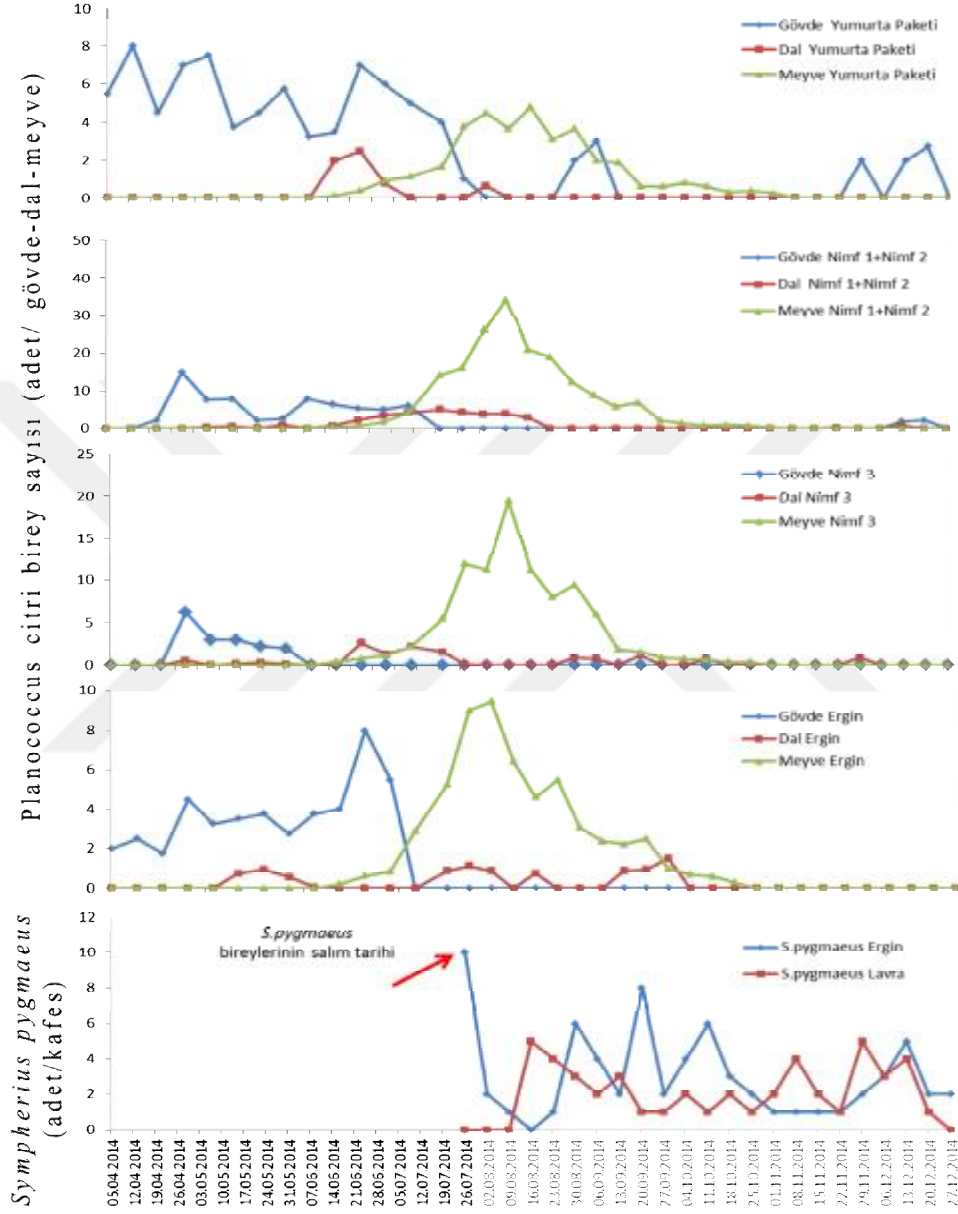
Kafes içerisine alınan altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu baskı altına alan *S. pygmaeus* bireylerinin popülasyonunu

belirlemek için kafes içerisinde darbe ve gözlem metodu kullanılmıştır. 26 Temmuz 2014 ile 20 Kasım 2014 tarihleri arasında kafes başına ortalama *S. pygmaeus*'un 17.25 adet ergin birey ile 11.75 adet larvası görülmüştür.

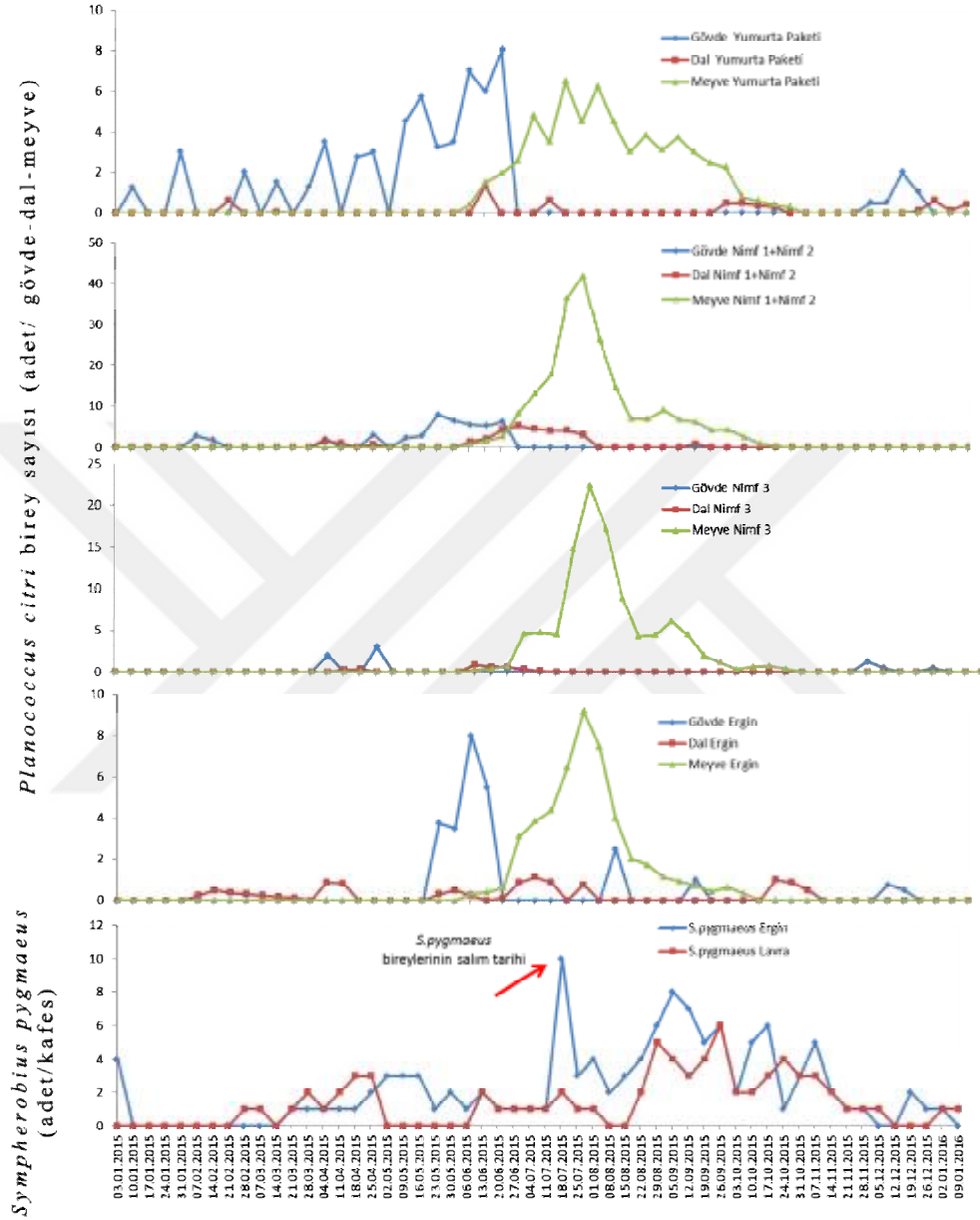
Symphorobius pygmaeus bireylerin 2015 yılı için altıntop ağacı üzerindeki av/avcı ilişkisi elde edilen veriler Şekil 4.14'de verilmiştir. Unlubit popülasyonu bir önceki yıla benzer şekilde ilerlemiştir. Mart sonu ve Nisan ayları içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri ve ergin bireyler görülmeye başlanmış ve nisan-mayıs ayları içerisinde unlubit popülasyonun istenilen seviyenin altında olduğu belirlenmiştir. unlubit popülasyonunu istenilen seviyeye çıkarmak için 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki altıntop ağaçlarının üzerlerine *P. citri* bireyleri aktararak popülasyon artışı sağlanmıştır. Bu bulaştırma sonrası 4 Temmuz tarihinde meyve üzerinde ortalama olarak 4.8 adet yumurta paketi, 13.2 adet nimf1+nimf2, 4.8 adet nimf3 ve 3.8 adet ergin birey belirlenmiştir. Artan unlubit popülasyonuna karşı 18 Temmuz tarihinde her altıntop kafesi için 10 adet ergin *S. pygmaeus* salınmış ve popülasyonu takip edilmiştir. Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek seviyeye 25 Temmuz tarihinde ulaşmış ve meyve üzerinde 6.5 adet yumurta paketi, 41.8 adet nimf1+nimf2, 23.6 nimf 3 adet ve 9.2 adet ergin birey belirlenmiştir. Bu tarihide *P. citri* popülasyonu kafes içindeki avcı böceğin salınımdan sonra en yüksek seviyede olduğu haftadır. Unlubit popülasyonuna karşı salım yapılan avcının salım sonra gecen 2.5-3 ay içerisinde unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüş 3 Ekim tarihinde meyve üzerinde ortalama 0.8 adet yumurta paketi, 2.5 adet nimf1+nimf2, 0.6 adet nimf 3, ve 0.4 adet ergin birey kayıt altına alınmıştır. *S. pygmaeus* bireylerinin salım tarihi olan 18 Temmuz tarihinden 3 Ekim tarihine kadar geçen 78 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde yumurta paketinde % 87.69, nimf1+nimf2'de % 93.15, nimf 3'de % 95.91 ve ergin birey % 93.84'lik oranda azalmıştır.

Planococcus citri popülasyonu Kasım içerisinde ağaç üzerinde sıfırlandığı gözlenmiştir. İkinci yıl yapılan çalışmada 18 Temmuz ile 25 Kasım tarihleri arasında *S. pygmaeus*'nin kafes başına ortalaması 22 adet ergin birey ile 13.5 adet larvası darbe ve gözlem metodu ile belirlenmiştir (Şekil 4.15.).





Şekil 4.13. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Symphyerobius pygmaeus* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.14. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



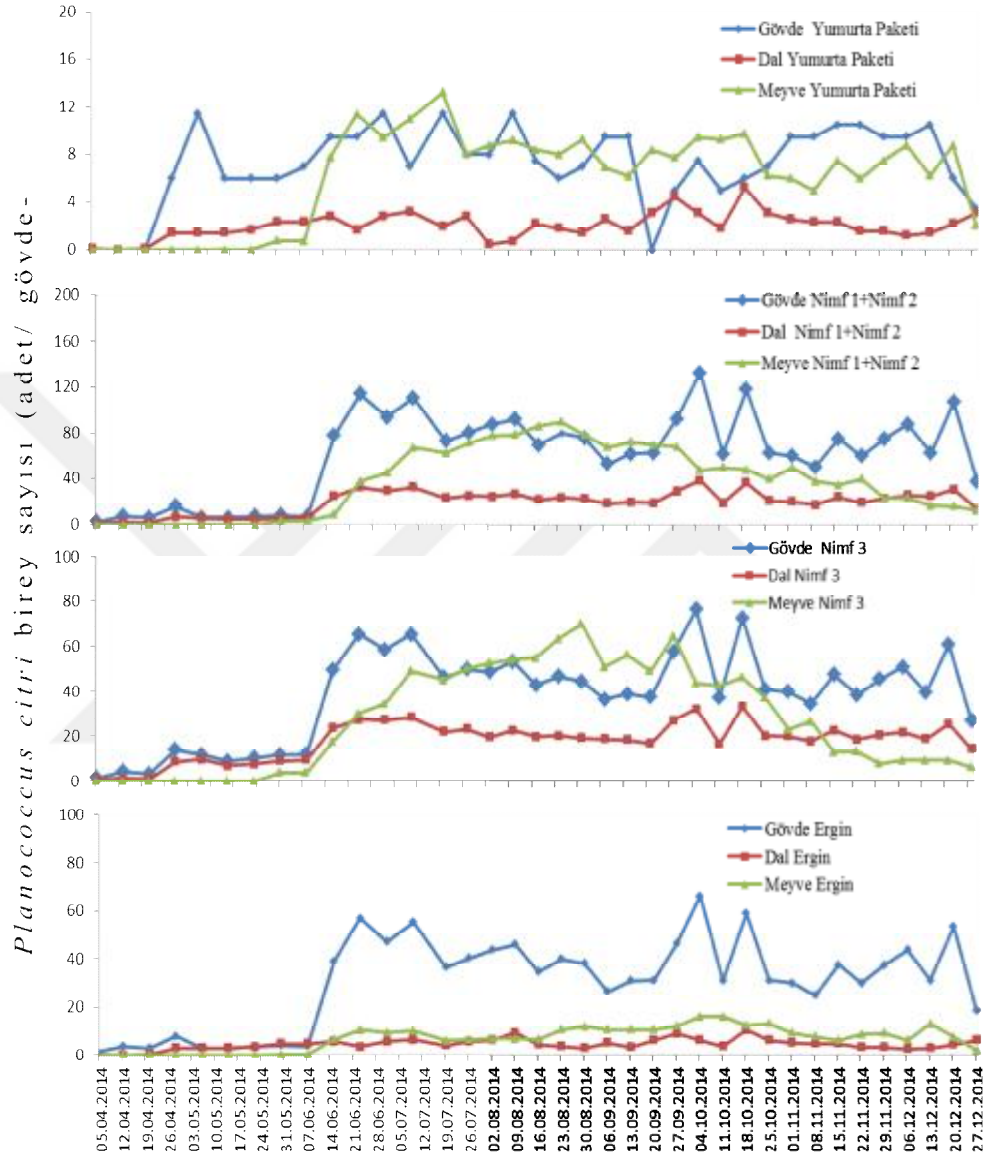
Şekil 4.15. Kafes içine alınan ağaçların üzerinde *Planococcus citri* ile beslenen *Sympherobius pygmaeus*'nin ergin birey (a, b ve e), larva (c) ve pupa (d) görüntüleri

4.4.2. Kontrol Amaçlı Olarak Kafes İçerisine Alınan Altıntop (Star Ruby) Ağaçları Üzerinde Sadece *Planococcus citri* Popülasyon Dalgalanması

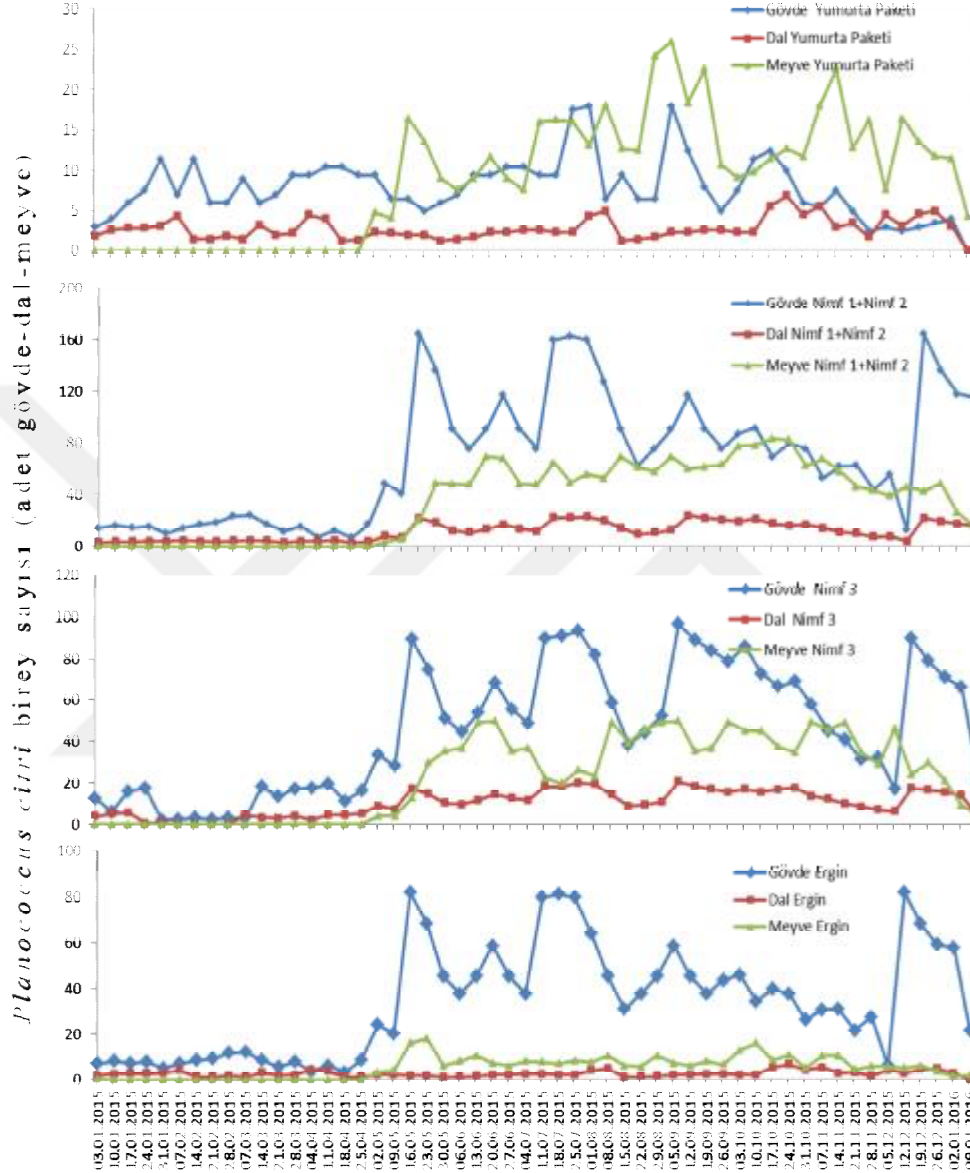
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içinde hiçbir avcı salımı yapılmayan altıntop (Star Ruby) çeşidinde 2014 yılı nisan ayı içerisinde *P. citri* popülasyonu daha çok ağacın ana gövdesinde gözlemlenirken mayıs ayından itibaren meyvelerin oluşmasıyla popülasyon yoğunluğunun meyvelerde arttığı gözlemiştir. Çalışmanın ilk yılında temmuz ayı içerisinde meyvede nimf3 yoğunluğunu artmış ve 9 Temmuz 2014 tarihinde meyve başına 67.5 adet *P. citri* bireyi gözlenmiştir (Şekil 4.16.). Ağustos ve eylül arasında artan *P. citri* popülasyonu meyve dökümleri ve dallarda kurumalara sebep olmuştur. Kafes içindeki ağaçların ikinci yıla sağlıklı girmesi

için gübreleme ve bakım işlemleri yapılmıştır. Çalışmanın ikinci yılı içinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. 25 Temmuz 2015 tarihinde Temmuz ayı içerisinde meyve başına 11.2 adet *P. citri* ergin bireyi gözlenmiştir (Şekil 4.17.).





Şekil 4.16. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.17. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılamayan altıntop (Star Ruby) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları

4.4.3. Kafes İçerisine Alınan Portakal (Washington Navel) Ağaçları Üzerinde Av ve Avcı Popülasyon Dalgalanması

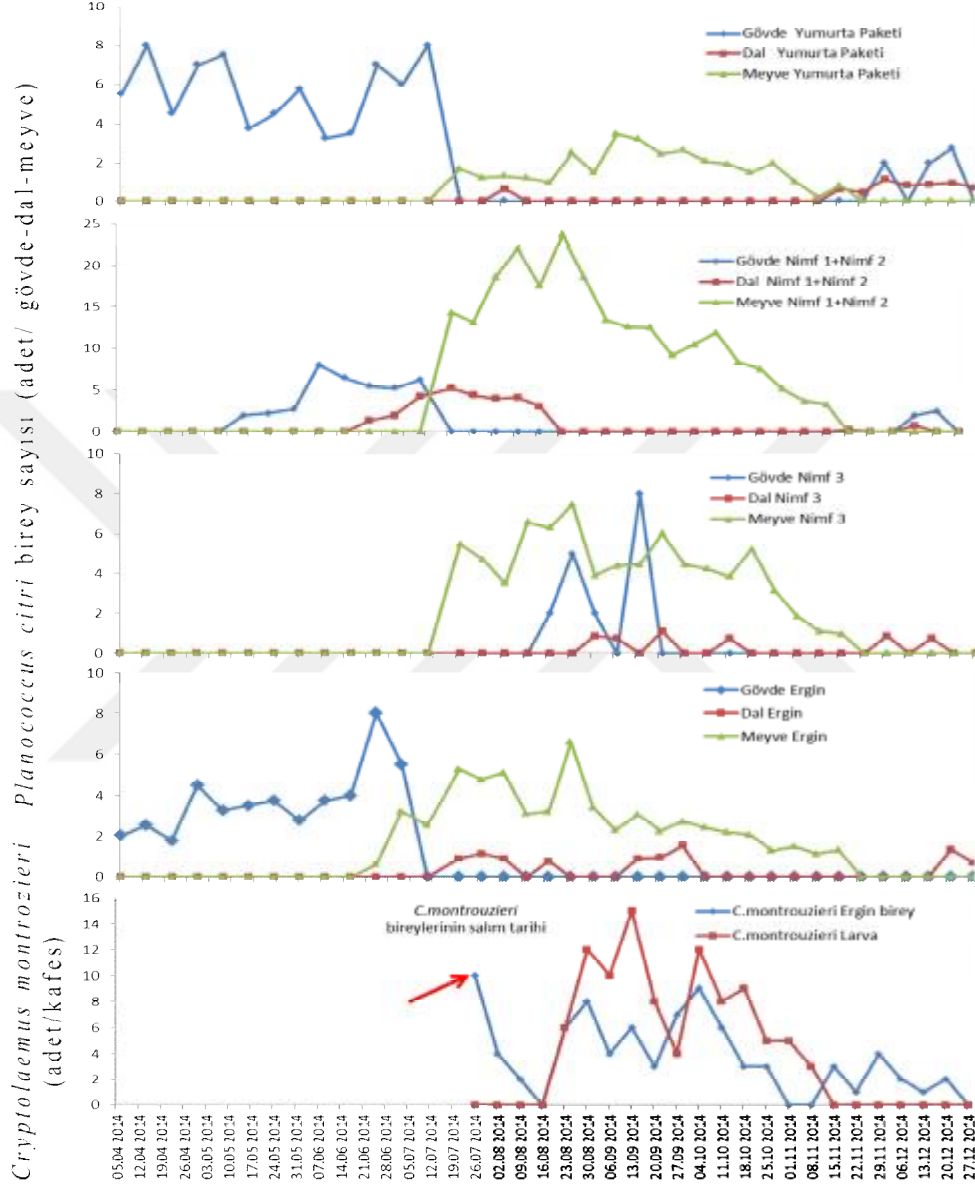
Kafes çalışmalarının bir bölümü de daha önceden belirlenen 10 adet portakal (Washington Navel) ağaçları üzerinde yürütülmüştür. Kafes içerisine alınan 10 adet portakal ağacı üzerine *P. citri* bireyleri salınmış ve popülasyonu takip edilmiştir. Unlubit popülasyonu belirli bir düzeye ulaştığında kafes içirişindeki 10 adet portakal ağacının 4 adetine *C. montrouzieri* ve diğer 4 adet portakal ağacına ise *S. pygmaeus* bireyleri salınmıştır. Kalan 2 adet portakal ağacına hiçbir avcı salımı yapılmamış ve kontrol amaçlı bırakılmıştır.

Kafes içerisinde alınan portakal (Washington Navel) ağacı üzerinde unlubit ile beslenen *C. montrouzieri*'nin popülasyon dalgalanması 2014 yılı için Şekil 4.18.'de verilmiştir. Mart ayı içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri görülmeye başlanılmış ve gözlem altına alınmıştır. Mayıs ayı içerisindeki gözlemler sonucunda unlubit popülasyonunun yavaş ilerlediği gözlenmiş ve 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki portakal ağaçlarının üzerlerine *P. citri* bireyleri aktararak popülasyon artışı sağlanmıştır. Yapılan bulaştırma sonrasındaki unlubit popülasyonunun yükselmeye 19 Temmuz tarihinde başlamış meyve basına ortalama olarak 1.7 adet yumurta paketi, 14.1 adet nimf1+nimf2, 5.5 adet nimf3 ve 3.2 adet ergin bireye ulaştığı belirlenmiştir. Artan unlubit popülasyonu için 26 Temmuz tarihinde her portakal kafesine 10 adet ergin *C. montrouzieri* salınmış ve popülasyonu takip edilmiştir. Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek olduğu tarihi 23.08.2014'te meyve basına ortalama 2.5 adet yumurta paketi, 23.6 adet nimf1+nimf2, 7.5 adet nimf 3 ve 6.6 adet ergin birey ulaştığı kayıt altına alınmıştır. Avcı böceğin salım sonrası geçen yaklaşık 3.5 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. Meyve üzerinde 1 Kasım tarihinde 1 adet yumurta paketi, 5.3 adet nimf1+nimf2, 1.8 adet nimf 3 ve 1.4 adet ergin birey belirlenmiştir.

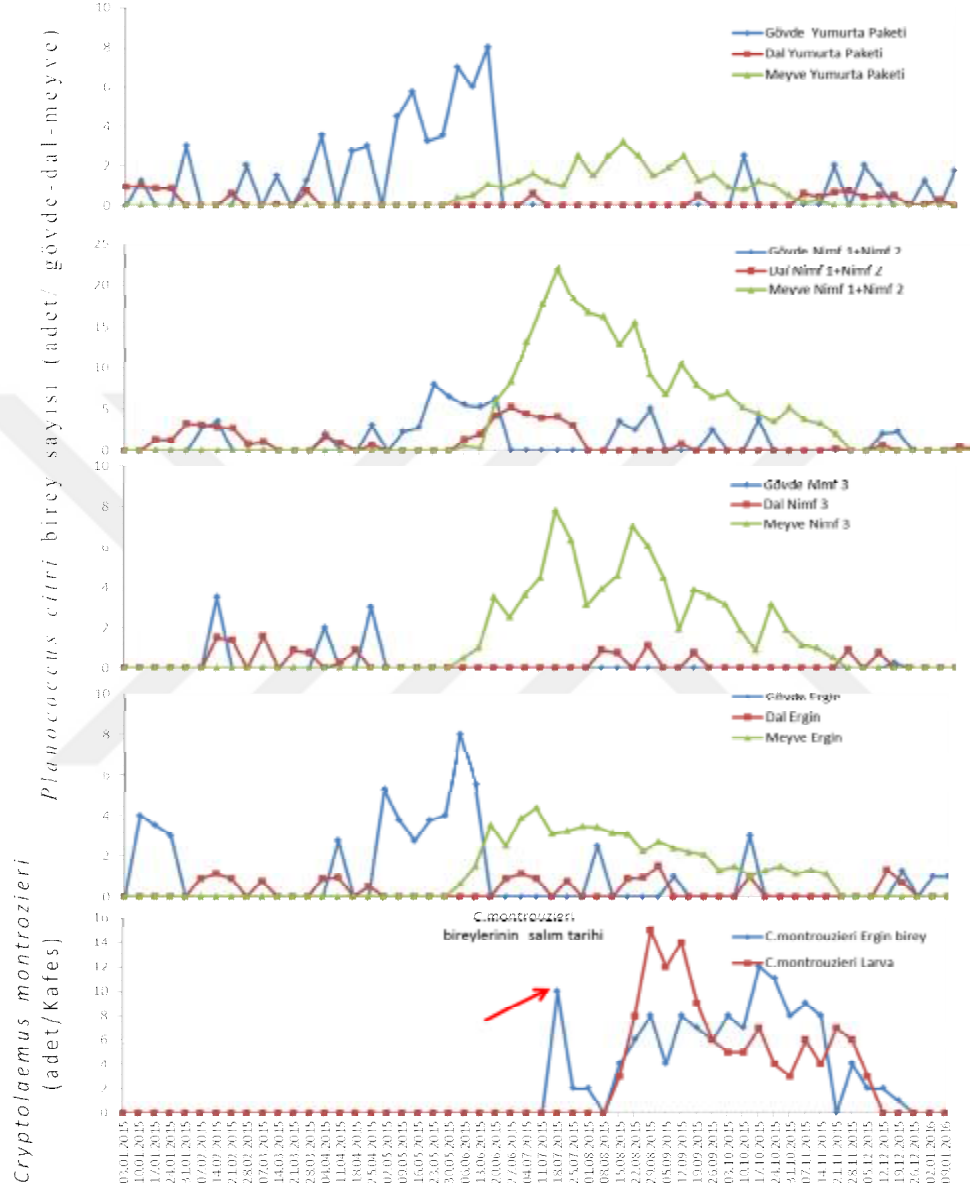
Cryptolaemus montrouzieri salım tarihi 26 Temmuz ile 1 Kasım tarihleri arasında geçen 97 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve

Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde yumurta paketi % 23.07, nimf1+nimf2 % 61.06, nimf3 % 61.70 ve ergin birey % 70.83'lik oranında azalmıştır. *P. citri* popülasyonu aralık ayı içerisinde ağaç üzerinde sıfırlanmıştır.

Kafes içerisine alınan portakal (Washington Navel) ağaçları üzerinde yapılan çalışmanın ikinci yılı verileri Şekil 4.19. gösterilmiştir. 2015 yılı için Mart sonu ve Nisan ayları içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri ve ergin bireyler görülmeye başlamıştır. Nisan-Mayıs ayları içerisinde unlubit popülasyonun istenilen seviyenin altında olduğu için 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki portakal ağaçlarının üzerlerine *P. citri* bireyleri aktararak popülasyon artışı sağlanmıştır. Unlubitin ilk tepe noktası 20 Haziran tarihinde meyve üzerinde ortalama 1.6 adet yumurta paketi, 6.0 adet nimf1+nimf2, 3.4 adet nimf3 ve 3.6 adet ergin birey olarak sayılmıştır. Artan unlubit popülasyonuna karşı 18 Temmuz tarihinde her portakal kafesine 10 adet ergin *C. montrouzieri* salınmış ve salım tarihinde *P. citri* popülasyonu meyve üzerinde 1.2 adet yumurta paketi, 22.1 adet nimf1+nimf2, 7.8 adet nimf3 ve 4.3 adet ergin bireye ulaşmıştır. Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en tepe noktasına 22 Ağustos tarihinde ulaşmış ve meyve üzerinde ortalama 3.2 adet yumurta paketi, nimf1+nimf2 15.5 adet birey, nimf 3 (7.0 adet birey) ve 3.1 adet ergin birey gözlenmiştir. unlubit popülasyonu artmaya başladığı ve avcı böceğin salın yapıldıktan sonrası geçen yaklaşık 4.5 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. 21 Kasım 2015 tarihinde meyve üzerinde 0.3 adet yumurta paketi, nimf1+nimf2 2.1 adet birey, nimf3 (1.0 adet birey) ve 1.2 adet ergin birey gözlenmiştir. *C. montrouzieri*'nin salım tarihi 18 Temmuz 2015 ile 21 Kasım 2015 tarihleri arasında geçen 123 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde yumurta paketi % 75.00, nimf1+nimf2 % 90.95, nimf3 % 93.58 ve ergin birey % 72.09'lik oranda bir azalma gözlenmiştir. *P. citri* popülasyonu Aralık ayı içerisinde ağaç üzerinde sıfırlanmıştır.



Şekil 4.18. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.19. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Cryptolaemus montrouzieri* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları

Diğer bir çalışma olan kafes içine alınan 4 adet portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan *S. pygmaeus* bireylerinin popülasyon dalgalanmaları Şekil 4.20. ve Şekil 4.21.'te verilmiştir.

Kafes içerisindeki portakal ağacı üzerindeki av ile avcı arasındaki popülasyon dalgalanması verileri birinci yıl için Şekil 4.20. verilmiştir. 2014 yılı için mart ayı içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri görülmeye başlanmış ve gözlem altına alınmıştır. Mayıs ayı içerisindeki gözlemler sonucunda unlubit popülasyonun istenilen seviyeyim altında olduğu belirlenmiş ve yavaş arttığı gözlenmiştir. 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki portakal ağaçlarının üzerine *P. citri* bireyleri aktararak popülasyon artışı sağlanmıştır. Yapılan bulaştırma sonrasındaki unlubit popülasyonu 19 Temmuz tarihinde meyve üzerinde ortalama olarak 1.6 adet yumurta paketi, 8.5 adet nimf1+nimf2, 4.9 adet nimf3 ve 5.3 adet ergin bireyle ulaşmıştır. Artan unlubit popülasyonu için 26 Temmuz tarihinde her portakal kafesine 10 adet ergin *S. pygmaeus* salınmış ve salım tarihinde *P. citri* popülasyonu meyve üzerinde 1.2 adet yumurta paketi, 16.6 adet nimf1+nimf2, 7.25 adet nimf3 ve 4.7 adet ergin birey gözlenmiştir

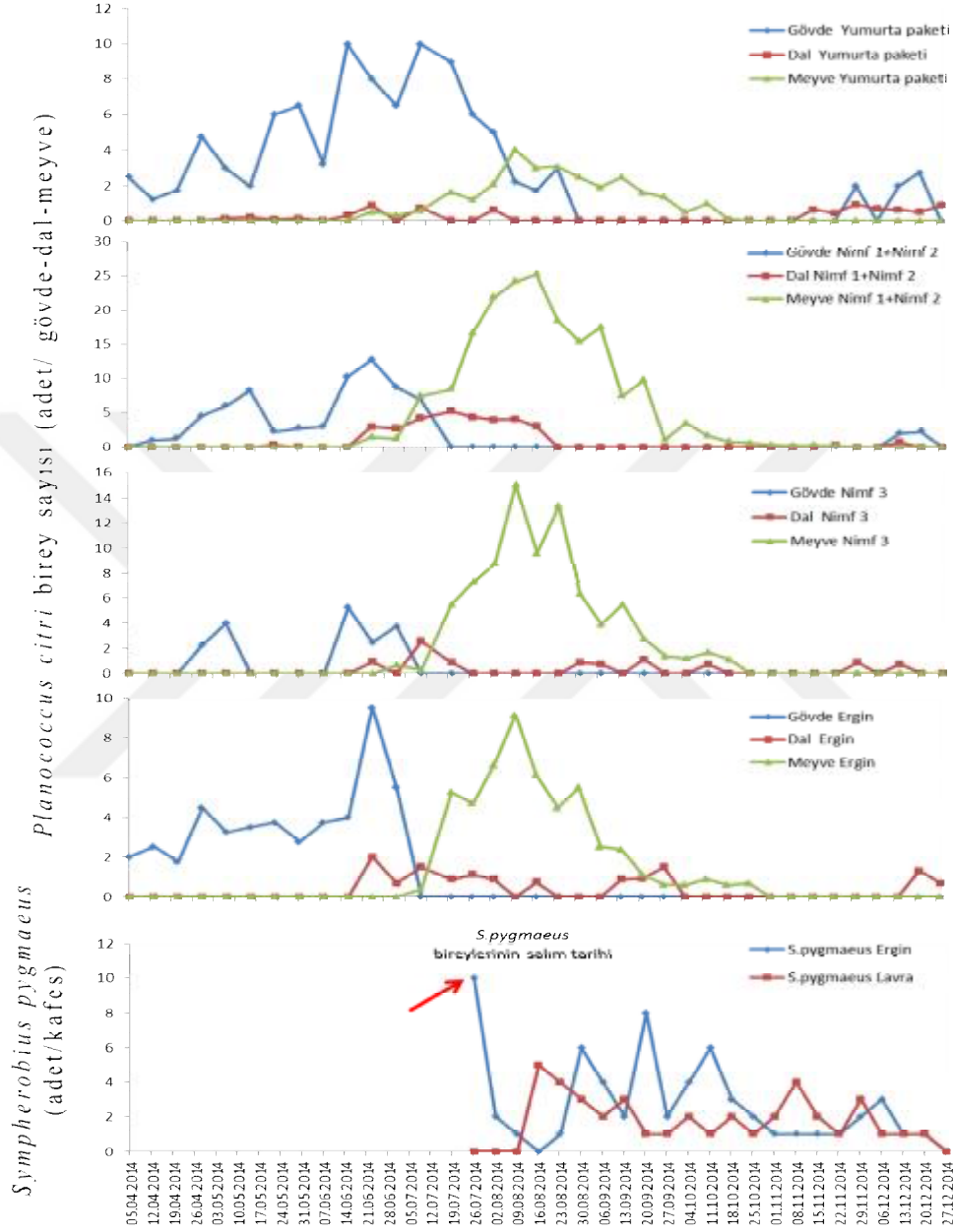
Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en yüksek seviyeye 09 Ağustos tarihinde ulaşmış ve meyve üzerinde ortalama 4.0 adet yumurta paketi, 23.3 adet nimf1+nimf2, 15 adet nimf3 ve 9.2 adet ergin birey belirlenmiştir. Avcı böceğin salımın dan yaklaşık 2.5 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüş 04 Ekim tarihinde meyve üzerinde ortalama 0.5 adet yumurta paketi, 3.2 adet nimf1+nimf2, 1.2 adet nimf3 ve 0.6 adet ergin birey olarak kayıt altına alınmıştır. *S. pygmaeus* bireylerinin salım tarihi 26 Temmuz ile 04 Ekim tarihleri arasında geçen 72 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde yumurta paketinde % 58.33, nimf1+nimf2'de % 78.91, nimf3'de % 83.44 ve ergin bireyde % 88.67'lik oranda bir azalma gözlenmiş ve *P. citri* popülasyonu Kasım ayı 2.ve 3. haftasında ağaç üzerinde sıfırlanmıştır.

Kafes içerisine alınan portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu baskı altına alan *S. pygmaeus* bireylerinin popülasyonunu belirlemek için kafes içerisinde darbe ve gözlem metodu kullanılmıştır. 26 Temmuz ile 20 Kasım tarihleri arasında *S. pygmaeus*'un kafes başına 16 adet ergin birey ile 10 adet larvası görülmüştür

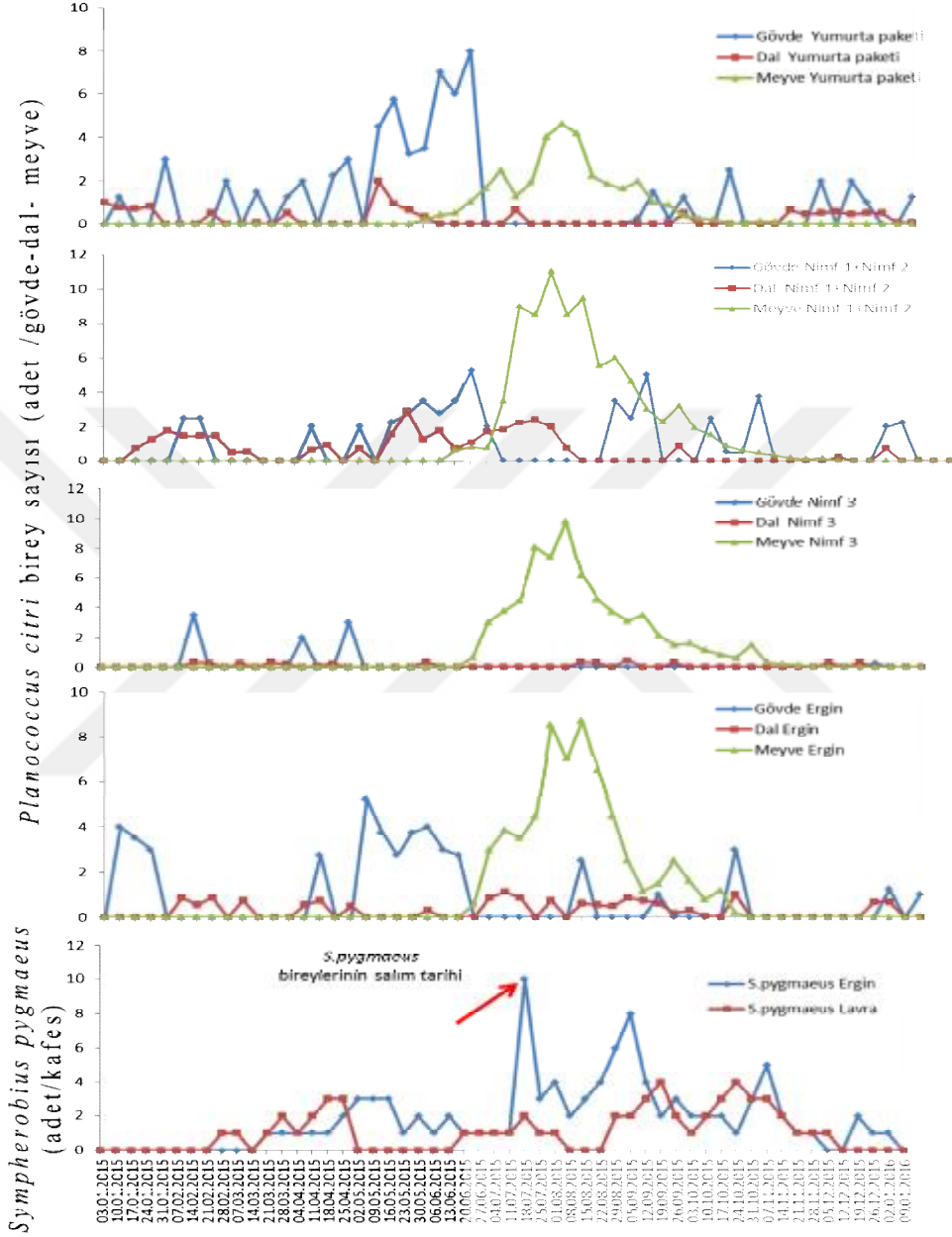
Çalışmanın ikinci yılı için elde edilen veriler Şekil 4.21.'de verilmiştir. 2015 yılı için Mart sonu ve Nisan ayları içerisinde ağaç gövdelerinde kışlayan bireylerin yumurta paketleri ve ergin bireyler görülmeye başlamıştır. Nisan-Mayıs ayları içerisindeki gözlemler sonucunda unlubit popülasyonun yavaş ilerlediği belirlenmiş ve 15 Mayıs tarihinde kafes içerisindeki portakal ağaçlarının üzerine *P. citri* bireyleri aktararak popülasyon artışı sağlanmıştır. Unlubitinin popülasyonu 04 Temmuz tarihinde meyve üzerinde ortalama olarak 2.5 adet yumurta paketi, 9.0 adet nimf1+nimf2, 3.8 adet nimf3 ve 4.0 adet ergin birey olarak sayılmıştır. Artan unlubit popülasyonuna karşı 18 Temmuz tarihinde her altıntop kafesine 10 adet *S. pygmaeus* ergini salınmış ve salım tarihinde *P. citri* popülasyonu meyve üzerindeki ortalama sayısı 2.1 adet yumurta paketi, 11.0 adet nimf1+nimf2, 8.1 adet nimf3 ve 4.5 adet ergin birey olarak belirlenmiştir. Avcı böceğin salımı sonrası *P. citri*'nin popülasyonu en tepe noktasına 01 Ağustos tarihinde ulaşmış ve meyve başına göre 4.6 adet yumurta paketi, 12.0 adet nimf1+nimf2, 9.8 adet nimf3 ve 8.7 adet ergin birey gözlenmiştir. Bu unlubit popülasyonunun kafes içindeki avcı böceğin salınımından sonra en yüksek seviyede olduğu haftadır. Avcı böceğin salım yapıtıktan sonra geçen yaklaşık 2.5 ay sonra unlubit popülasyonunda gözle görülür bir düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüş 26 Eylül tarihinde meyve üzerinde 0.6 adet yumurta paketi, 1.6 adet nimf1+nimf2, 1.8 adet nimf3 ve 1.3 adet ergin birey olarak gözlenmiştir. *S. pygmaeus* bireylerinin salım tarihi 18 Temmuz ile 26 Ağustos 2015 tarihleri arasında geçen 68 günlük süre içerisinde *P. citri* popülasyonu (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde yumurta paketinde % 68.42, nimf1+nimf2'de % 85.45, nimf3'de %

77.77 ve ergin birey % 77.11'lik oranında bir azalma belirlenmiş ve *P. citri* popülasyonu Ekim ayı sonunda ağaç üzerinde sıfırlanmıştır.

Kafes içerisine alınan portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu baskı altına alan *S. pygmaeus* bireylerinin popülasyonunu belirlemek için kafes içerisinde darbe ve gözlem metodu kullanılmıştır. 18 Temmuz ile 20 Kasım tarihleri arasında *S. pygmaeus*'un 24 adet ergin birey ile 13 adet larvası görülmüştür.



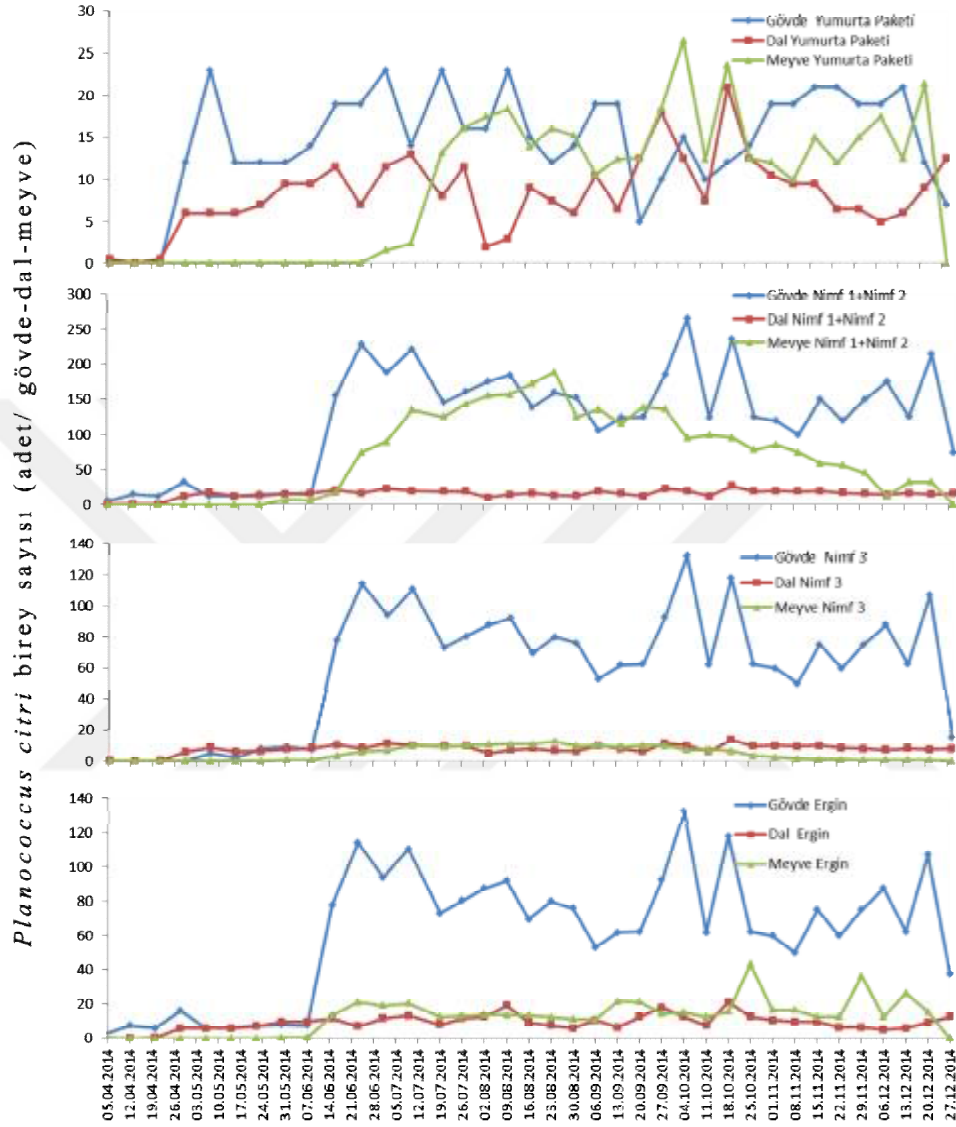
Şekil 4.20. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Sympherobius pygmaeus* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



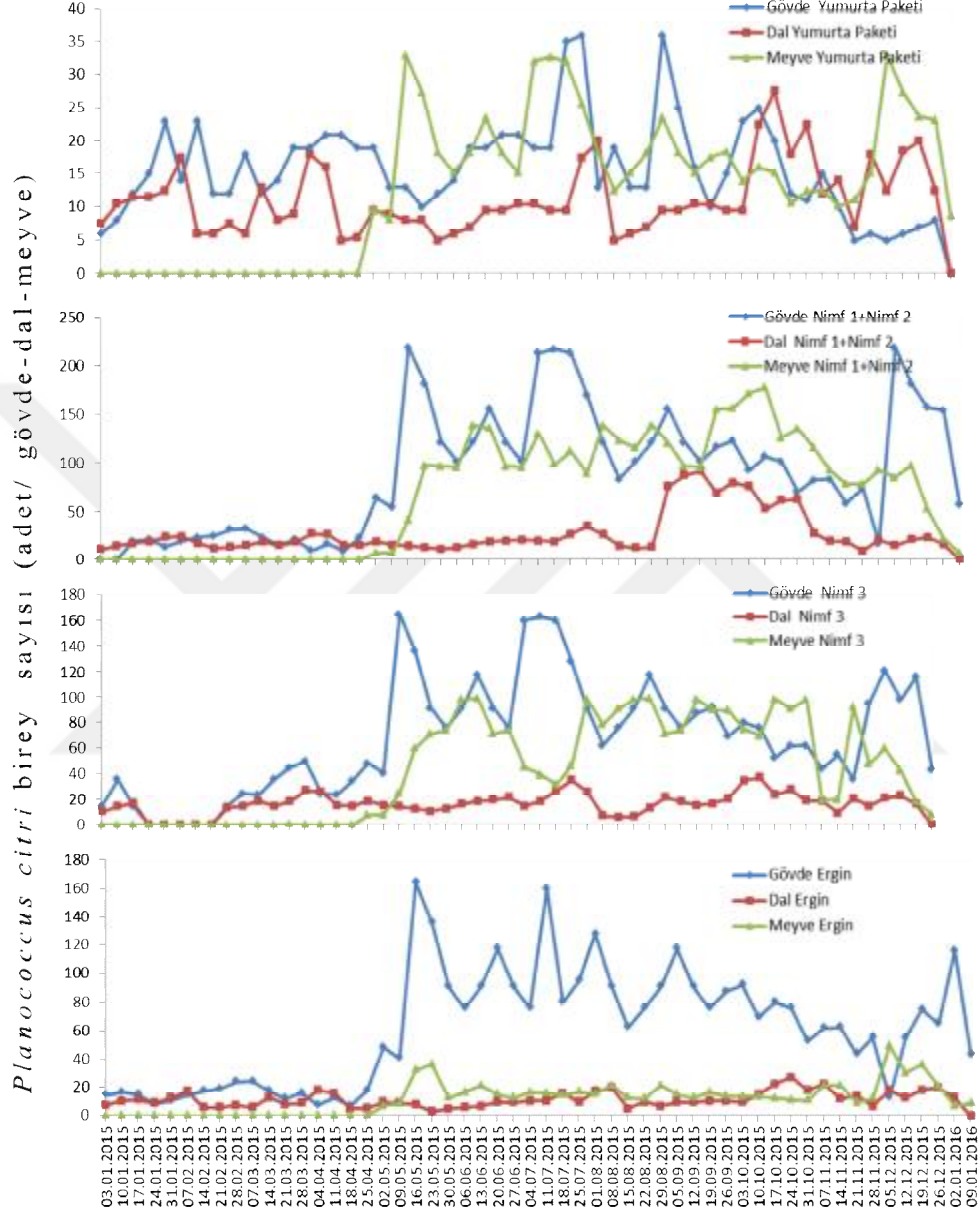
Şekil 4.21. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki *Symphorobius pygmaeus* salımı yapılan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları

4.4.4. Kontrol Amaçlı Olarak Kafes İçerisine Alınan portakal (Washington Navel) Ağaçları Üzerinde Sadece *Planococcus citri* Popülasyon Dalgalanması

Kafes içerisinde kontrol amaçlı olarak alınan ve içerisine hiçbir avcı böcek salımı yapılmayan iki adet portakal (Washington Navel) ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunun verileri birinci yıl için (Şekil 4.22.) ve ikinci yıl içinde (Şekil 4.23.) verilmiştir. *P. citri* popülasyonu daha çok ağacın ana gövdesinde gözlemlenirken, Mayıs ayından itibaren meyvelerin oluşması ile beraber popülasyon yoğunluğunun meyvelerde de arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında Temmuz ayı içerisinde meyvede nimf3 yoğunluğu artmıştır. 09 Temmuz 2014 tarihinde Temmuz ayı içerisinde meyve başına 18.6 ergin birey görülmüştür. (Şekil 4.22.) Artan *P. citri* popülasyonundan dolayı Eylül ve Ekim ayları arasında meyve dökünmeleri ile dal kurumaları meydana gelmiştir. Kafes içindeki ağaçların ikinci yıla sağlıklı girmesi için gübreleme yapılmıştır. Çalışmanın ikinci yılı içinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. 23.08.2014 tarihinde meyve başına 12.2 adet ergin *P. citri* bireyi gözlenmiştir (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2014 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.23. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan ağaç kafesler içindeki hiçbir avcı salımı yapılmayan portakal (Washington Navel) çeşidinin 2015 yılı için gövde, dal ve meyve üzerindeki *Planococcus citri* popülasyon dalgalanmaları

Kafes içersine alınan altıntop ve portakal ağaçlarının üzerinde gelişen ve belirli bir popülasyona ulaşan unlubitlerin üzerinde iki farklı avcı böcek salınmış ve av ile avcı arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Kafes içersindeki altıntop ağaçları üzerinde gelişen *P. citri* bireylerini iki farklı avcı böcek baskı altına almıştır.

Planococcus citri popülasyonunu baskı altına alan iki başarılı avcı kendi aralarında kıyaslandığında; Altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan *C. montrouzieri* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 8 Kasım 2014 tarihleri arasında geçen 103 günlük süre içersinde unlubit popülasyonunu baskı altına almış ve *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmıştır. Artan *P. citri* popülasyonuna salınan *C. montrouzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 103 gün içersinde % 86.66'lık bir azalma meydana getirmiştir. İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu içinde (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülü kullanılmıştır. 18 Temmuz 2015 ile 21 Kasım 2015 tarihleri arasında geçen 133 günlük süre içersinde *C. montrouzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 86.15'lik oranda bir azalmaya neden olmuştur.

Altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna karşı salınan *S. pygmaeus* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 20 Eylül 2014 tarihleri arasında geçen 53 gün içersinde unlubit popülasyonunu baskı altına almıştır. *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) göre incelenmiştir. Artan *P. citri* popülasyonuna karşı salınan *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 53 gün de % 73.40'lik bir azalma meydana getirmiştir.

İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu içinde (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülü kullanılmıştır. 18 Temmuz 2015 ile 3 Ekim 2015 tarihleri arasında geçen 78 gün içersinde *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 93.84'lik bir azalmaya neden olmuştur.

Portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyona salınan *C. montrouzieri* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 1 Kasım 2014 tarihleri arasında geçen

95 gün içerisinde unlubit popülasyonunu baskı altına almış ve *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmıştır. Artan *P. citri* popülasyonuna salımı yapılan *C. montrouzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 95 gün içerisinde % 70.83'lik bir azalma meydana getirmiştir. İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu içinde (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülü kullanılmıştır. 18 Temmuz 2015 ile 21 Kasım 2015 tarihleri arasında geçen 123 gün içerisinde *C. montrouzieri* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 72.09'lik oranda bir azalmaya neden olmuştur.

Portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyona salınan *S. pygmaeus* bireyleri 26 Temmuz 2014 ile 1 Kasım 2014 tarihleri arasında geçen 72 gün içerisinde unlubit popülasyonunu baskı altına almış ve *P. citri* popülasyon dalgalanması (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmıştır. Artan *P. citri* popülasyonuna salım yapılan *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* bireylerinin popülasyonunda 72 gün içerisinde % 88.67'lik bir azalma meydana getirmiştir. İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu içinde (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülü kullanılmıştır. 18 Temmuz 2015 ile 26 Ağustos 2015 tarihleri arasında geçen 68 gün içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki ergin *P. citri* popülasyonunda % 77.11'lik oranda bir azalmaya neden olmuştur.

Kafes içerisine alınan altıntop (Star Ruby) ve portakal (Washington Navel) üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan iki farklı avcı birbirleri ile kıyaslanmıştır. *C. montrouzieri* bireylerinin altıntop ve portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* bireylerini baskı altına alma sürelerinin uzun olduğu belirlenmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri ise hem altıntop hem de portakal üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu *C. montrouzieri*'e göre daha kısa sürede baskı altına almıştır ve kışı bölgemizde geçirdiği belirlenmiştir.

Kafes çalışmaları sırasında avcılarının üzerinde yapılan gözlemler sonucunda *S. pygmaeus*'un larvaları *C. montrouzieri*'nin larvalarına göre daha hızlı ve daha

aktif olduğu, özellikle meyvenin sapla birleştiği kaliks altında bulunan unlubit ile *S. pygmaeus*'un larvalarının 1. ve 2. dönemlerinin beslendiği, avcının larvasının kaliks altında kolay hareket ettiği gözlenmiştir (Şekil 4.25 b). *C. montrouzieri*'nin larvası biraz iri olduğu için kaliks altına giremediği ve bu kısımdaki unlubit ile beslenemediği belirlenmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri ocak ve şubat ayları dışında tüm sezon boyunca arazide aktif olduğu, *C. montrouzieri*'nin ise kışı geçiremediği gözlenmiştir.

Doğu Akdeniz bölgesinde *C. montrouzieri* bireylerinin soğuğa dayanaklığı üzerinde yapılan çalışmada *C. montrouzieri* bireylerinin Doğu Akdeniz bölgesinde kışı geçiremediği bildirilmiştir (Yigit ve Canhilal., 1998).

Doğu Akdeniz bölgesinde *S. pygmaeus* bireylerinin ocak ve şubat ayları dışında diğer ayları aktif olarak geçirdiği yapılan doğa çalışmalarında belirlenmiştir. Antalya yöresinde turuncgil bahçelerinde *S. pygmaeus* bireylerinin kışı geçirebildiğini bildirmiştir (Türkyılmaz, 1986).

Sonuç olarak laboratuvar ve kafes denemelerinden elde edilen verilerin ışığında *S. pygmaeus* bireylerinin biyolojisi ve av tüketimi bakımından unlubit mücadelesinde *C. montrouzieri*'den daha başarılı olduğu *C. montrouzieri*'ye karşı alternatif ve destekleyici olduğu ve doğa koşullarında *S. pygmaeus*'un daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

4.5. Farklı Turuncgil Bahçelerinde *Planococcus citri*'nin ve Avcısı *Symphorobius pygmaeus*'un Popülasyon Dalgalanması

Avcı böcek *S. pygmaeus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil bahçelerinde performansının daha iyi takip edilmesi, adapte olup olamayacağı ve bahçelere yerleşip yerleşemeyeceğini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Symphorobius pygmaeus'un turuncgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı aktivitesinin araştırılması için 3 farklı yörede arazi çalışmaları yürütülmüştür. Denemeler için Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki altıntop bahçesi, Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve

Araştırma ve Uygulama Merkezindeki altıntop bahçesi ve Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bulunan bir üretici bahçesi (altıntop)’dır.



Şekil 4.24. *Planococcus citri* ile bulaşık bir altıntop ağacı; *Planococcus citri* bireylerinin kışladığı ana gövdedeki görüntüsü (a ve b), kaliks çevresindeki unlubitler (c) altıntop yaprağı üzerindeki unlubit popülasyonu (d) ve altıntop meyvesi üzerindeki unlubit popülasyonu (e).



Şekil 4.25. *Planococcus citri* ile bulaşık bir altıntop meyvesi (a); kaliks çevresin ve altında *Symphorobius pygmaeus* tarafından beslenilmiş unlubit görüntüsü (b ve c), altıntop ağacının gövdesi ve kurumuş yaprak üzerinde *Symphorobius pygmaeus*'un pupa görüntüsü (d ve e).

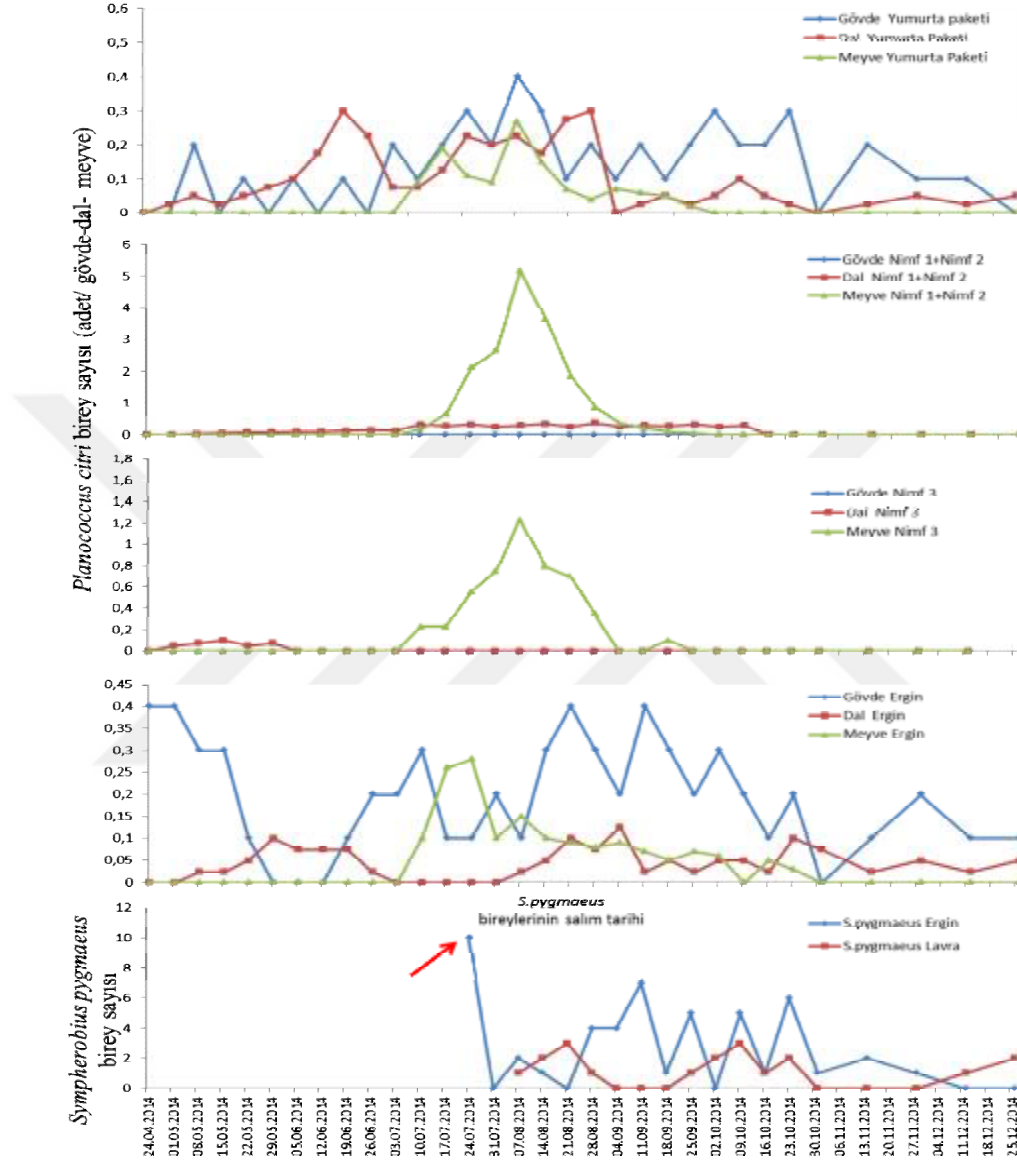
4.5.1. Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki Altıntop Bahçesinde *Planococcus citri* ile Salım Yapılan *Symphorobius pygmaeus*'nin Popülasyon Dalgalanması

Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki altıntop bahçesinde *P. citri* ile salım yapılan *S. pygmaeus*'nin popülasyon dalgalanması Şekil 4.26. incelendiğinde 2014 yılında mayıs ayı sonundan itibaren yapılan gözlemler sonucunda kışı geçiren *P. citri*'nin yumurta paketi, 3. nimf dönemi ile ergin bireylerine rastlanmıştır. Haziran ayı içerisinde unlubit popülasyonunda artışlar belirlenmiştir. 19 Haziran'da unlubit popülasyonu dalda ortalama 0.3 adet yumurta paketi sayılmıştır. Ancak haziran ayının son haftasında çalışmanın yürütüldüğü bahçede diğer turuncgil zararlıları ile mücadele

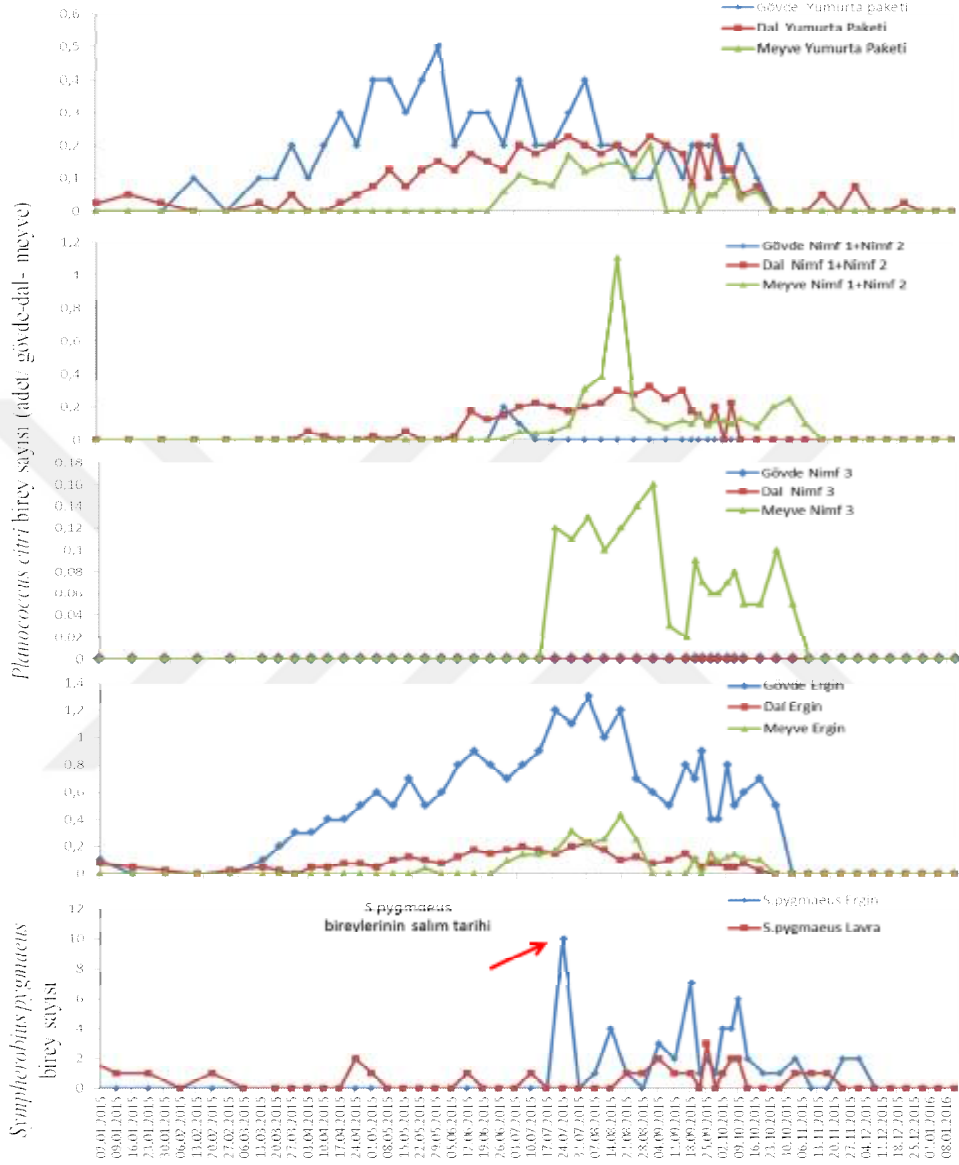
yapmak için yazlık yağ uygulaması yapılmıştır. Yapılan bu ilaçlama sonucunda *P. citri* popülasyonunda bir düşüş gözlenmiştir. Zararlı popülasyonu 17 Temmuz'da meyvede başına ortalama 0.26 adet ergin birey sayılmış ve *P. citri* popülasyonun artışı takiben 24 Temmuz'da *P. citri* popülasyonu meyve başına ortalama 0.28 adet ergin bireye ulaşmıştır. Unlubit popülasyonu en yüksek seviye geldiği 24 Temmuz'da unlubit popülasyonu takibi yapılan ağaçların üzerine 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyleri salınmış ve salım sonrası 20. ve 25. günlerde *P. citri* popülasyonunda düşüşlerin başladığı gözlenmiştir. Salım tarihinde *P. citri*'nin meyve başına ortalaması 0.28 adet ergin birey iken 18 Ağustos tarihinde meyve üzerindeki ergin unlubit sayısı 0.05 adet olarak belirlenmiştir. (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde Geçen 56 gün içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri meyve üzerindeki unlubit sayısını % 82.14 oranında azaltmıştır. Meyve üzerindeki unlubitin 3. nimf dönemi incelendiğinde en fazla 7 Ağustos'ta meyvede ortalama 1.13 adet bireye ulaşmış ve 04 Eylül tarihine kadar geçen 28 gün içerisinde meyve üzerinde unlubitin 3. dönem nimfleri, *S. pygmaeus* tarafından % 95 oranında baskı altına alınmıştır. *S. pygmaeus*'nın salım sonrası arazide yapılan darbe ve unlubit ile bulaşık olan örneklerden elde edilen verilere göre; ergin *S. pygmaeus* bireyleri en yüksek sayıda 11 Eylül'de 7 ve 13 Ekim'de 6 ergin birey olarak belirlenmiştir. Salım sonrası çalışmanın birinci yılında toplam 41 adet *S. pygmaeus* ergin bireyi darbe ve unlubit ile bulaşık olan örneklerden elde edilerek tekrar araziye salınmıştır. Şekil 4.26.'deki veriler kendi içerisinde incelendiğinde 24 Temmuz tarihinde *S. pygmaeus*'un salındıktan sonra iki ay içerisinde *P. citri* popülasyonunu baskı altına aldığı gözlenmiştir.

Çalışmanın ikinci yıl verileri Şekil 4.27.'de verilmiştir. 2015 yılında zararlının ilk tepe noktasına 31 Temmuz'da ulaştığı gözlenmiş, meyvede ortalama 0.17 adet yumurta paketi sayılmıştır. nimf1+nimf2 dönemleri için ilk tepe noktası olan 21 Ağustos'ta meyve üzerinde 1.1 adet birey sayılmıştır. İkinci yıl 3. nimf dönem ilk tepe noktası 07 Ağustos'ta meyve üzerinde 0.13 birey olarak belirlenmiştir. Artan *P. citri* popülasyonu için 24 Temmuz tarihinde çalışmaların

yürütüldüğü ağaçların üzerine 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyleri salınmıştır. 24 Temmuz'da altıntop meyvesi üzerinde ergin unlubit sayısı 0.31 adet olurken, salım yapılan *S. pygmaeus* bireyleri, 4 Eylül tarihine kadar gecen 42 gün içerisinde meyve üzerinde ergin unlubit bireylerini % 96 oranında azaltarak baskı altına almıştır. *P. citri*'nin 3. nimf dönemi için ilk tepe noktası 7 Ağustos'ta meyve üzerinde 0.13 birey iken, 18 Eylül'de meyve üzerinde 0.03 birey olarak gözlenmiştir iki tarihi arasında 3. nimf popülasyonunda % 76.93 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında av ile avcı arasındaki popülasyon değişimi (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre hesaplanmıştır. *S. pygmaeus* bireylerinin salım yapıldıktan sonra 45. ve 60. günler arasında *P. citri* popülasyonunu baskı altına aldığı gözlenmiştir. Avcı bireyler unlubit popülasyonunu 3 ay içerisinde % 100'e yakın oranda baskı altına almış ve hemen hemen sıfırlandığı belirlenmiştir. Salım sonrası çalışmanın ikinci yılında toplam 46 adet ergin *S. pygmaeus* bireyi, darbe yöntemi ve unlubit ile bulaşık olan örneklerden elde edilmiştir. Elde edilen *S. pygmaeus* bireyi tekrar araziye salınmıştır. Her iki sezon boyunca arazide yapılan incelendiğinde *S. pygmaeus* bireylerine rastlanmıştır. Örneğin 20 Şubat ve 24 Mart tarihlerinde arazide alınan kurumuş yaprak ve ağaç gövdelerinde yapılan incelemede ikişer adet larvaya rastlanmıştır.



Şekil 4.26. Çukurova Üniversitesi Subtropikal Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezi içerisindeki Altıntop bahçesinde 2014 yılı *Planococcus citri*'nin 10 gövde 40 dal ve 100 meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Symphorobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.27. Çukurova Üniversitesi Subtropikal Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezi içerisindeki Altıntop bahçesinde 2015 yılı *Planococcus citri*'nin 10 gövde 40 dal ve 100 meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları

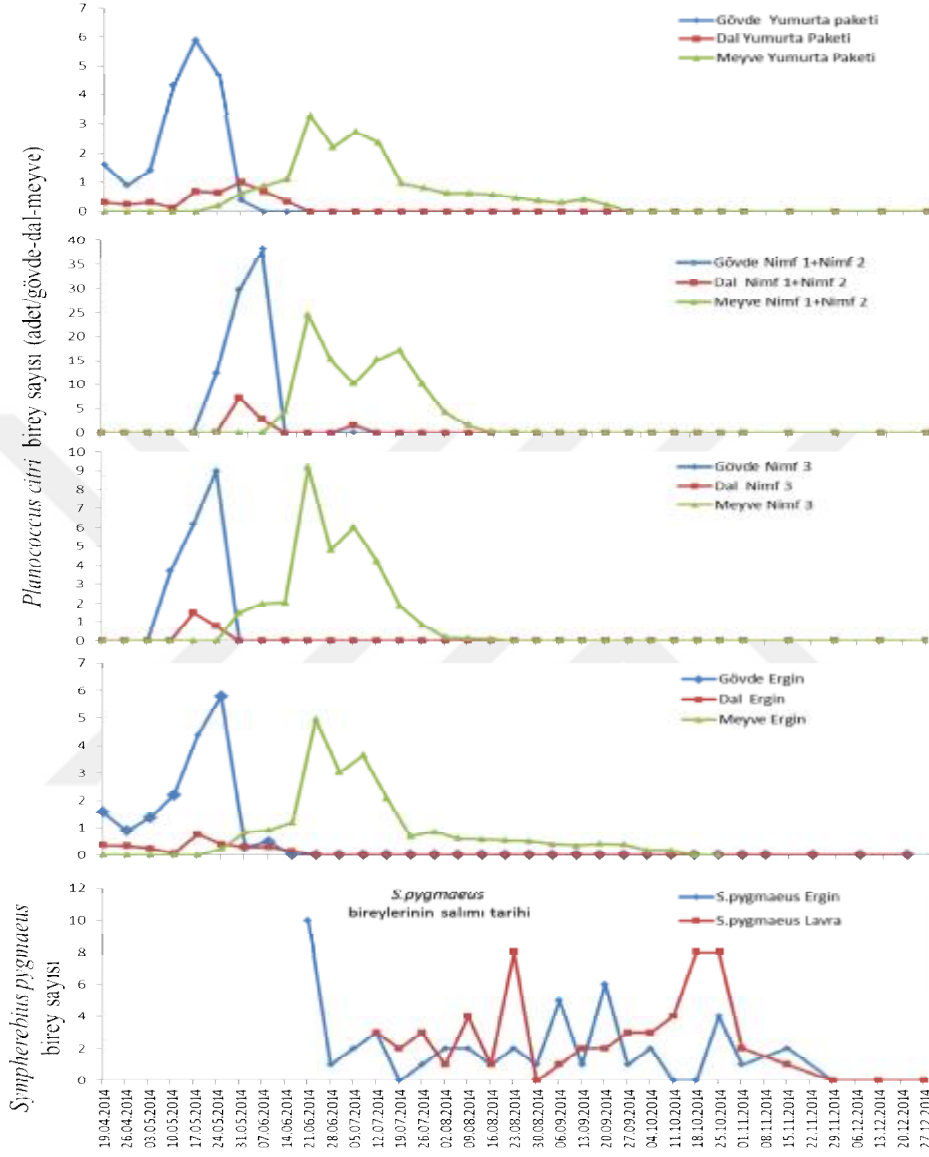
4.5.2. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü İçindeki Altıntop Bahçesinde *Planococcus citri* ile Salım Yapılan *Sympherobius pygmaeus*'nin Popölasyon Dalgalanması

Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü içindeki altıntop bahçesinde *P. citri* ile salım yapılan *S. pygmaeus*'nin popölasyon dalgalanması Şekil 4.29.'te verilmiştir. Çalışmanın birinci yılı için 2014 yılı mayıs ayının ilk haftasından itibaren kışı geçiren *P. citri*'nin yumurta paketi, 3. nimf dönemi ile ergin bireylerine rastlanmıştır. Unlubit popölasyonu 21 Haziran'da meyve başına ortalama 3.29 adet yumurta paketi, 24.52 adete nimf1+ nimf2 toplamı, 9.2 adet nimf 3 bireyi ve 4.96 adet ergin bireyleri sayılarak kayıt altına alınmıştır. Aynı tarihte sayım yapılan her ağaç için 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyi salınmıştır. Salım sonrası yapılan incelemelerde unlubit popölasyonu salım tarihi olan 21. Haziran'da meyve başına ortalama 4.96 adet ergin birey iken, 30 Ağustos'ta meyve başına ortalama 0.41 adet ergin birey olarak belirlenmiştir. İki tarih arasında gecen 69 gün içerisinde *P. citri* popölasyonu, (Townsend ve Heuberger 1943) popölasyon değişim formölüne göre incelendiğinde, meyve üzerinde ergin unlubit popölasyonunda % 91.73 oranında bir azalma gözlenmiştir. *P. citri* popölasyonunun gövde ve dal kısımlarındaki yoğunluğu, meyve oluşmaya başladığında meyveye doğru yönelmektedir. Ancak *S. pygmaeus*'un larvaları ağacın gövdesi ve dalında olan *P.citri* bireyleri ile de beslendiği ve baskı altına aldığı gözlenmiştir. *S. pygmaeus*'un pupaları genelde ağaç gövdesindeki çatlakların içerisinde veya kuruyan yaprakların arasında rastlanmıştır (Şekil 4.25. d ve e).

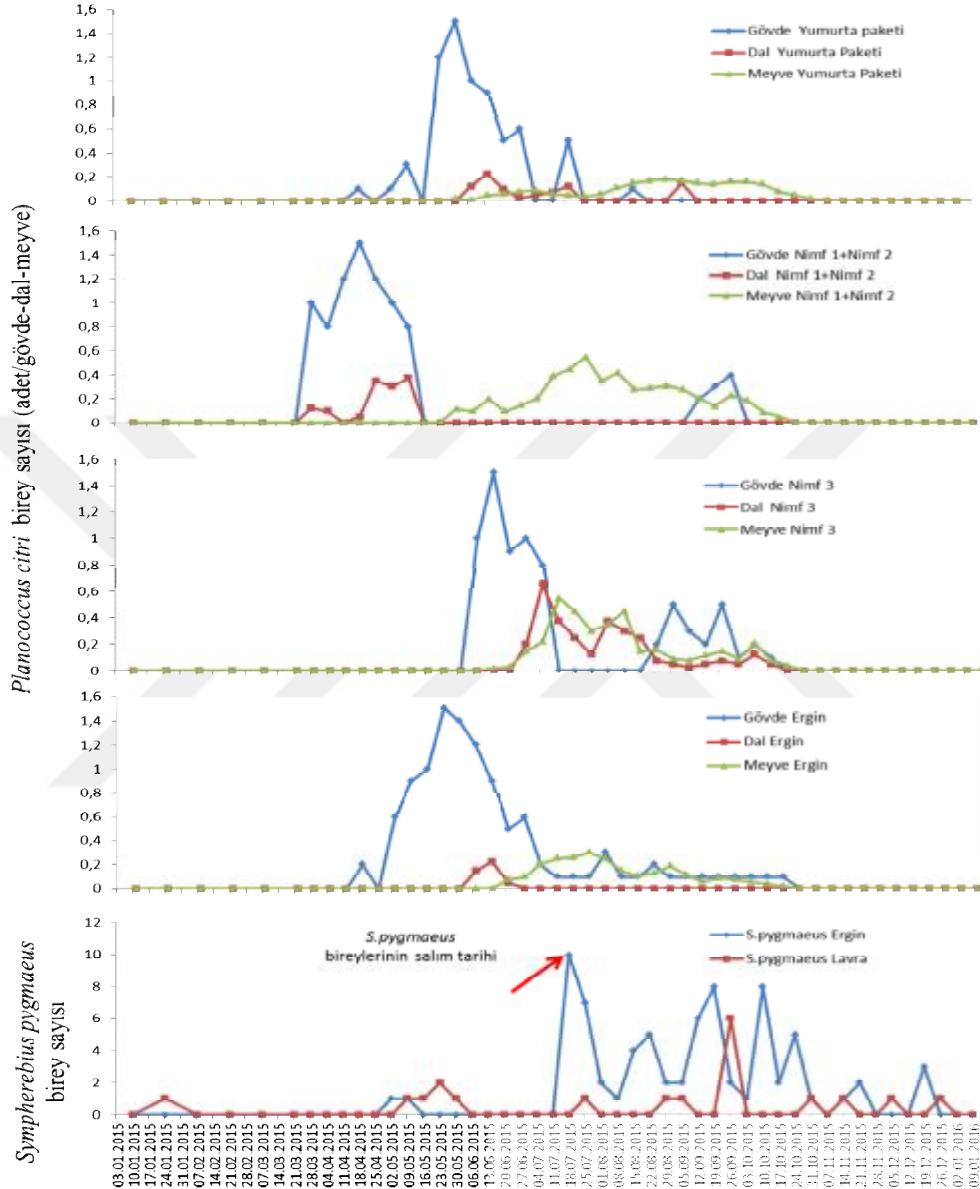
Av ile avcının popölasyonun takibinin ikinci yıl için Şekil 4.30 incelendiğinde; Unlubit popölasyonu 30 Mayıs'ta gövdede 1.5 adet yumurta paketi olarak sayılmış ve *P. citri*'nin diğer dönemleri meyve üzerinde ortalama 11 Temmuz'da meyve başına ortalama 0.39 adet nimf1+nimf2, 0.55 adet Nimf3 ve 0.25 adet ergin birey sayılmıştır. Artan unlubit popölasyonuna karşı 18 Temmuz'da her ağaç için 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyi salınmış ve salım sonrası 25. ve 30. günlerde *P. citri* popölasyonunda düşüşler başlamıştır. 25 Temmuz'da meyve

üzerindeki 0.3 adet ergin birey gözlenmiştir. 3 Eylül’de meyve başına ortalama 0.06 adet ergin birey olarak belirlenmiştir. İki tarih arasında geçen 65 gün içerisinde *P. citri* popülasyonu, (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde meyve üzerinde ergin unlu bit popülasyonunda % 80.00 oranında bir azalma gözlenmiştir.

Salım sonrası arazide yapılan darbe yöntemi ve *P. citri* ile bulaşık meyve ve dal örneklerinden elde edilen verilere göre; 25 Temmuzda 7 adet, 22 Ağustosta 5 adet, 19 Eylülde 8 adet, 10 Ekimde 8 adet ergin *S. pygmaeus* bireyleri yakalanmış ve tekrar araziye salınmıştır. *S. pygmaeus*’un larvası ise en fazla 26 Eylül’de 6 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında *P. citri* popülasyonunun bir önceki yıla göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. İkinci yılda *P. citri* popülasyonunun bir önceki yıla göre daha düşük olması ise *S. pygmaeus* bireylerinin *P. citri* bireylerini bir yıl önceden baskı altına almasından ve *S. pygmaeus* bireylerinin kış ayları dışında tüm aylar içerisinde aktif olmasından kaynaklanmıştır.



Şekil 4.28. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki Altıntop bahçesi içerisinde 2014 yılı *Planococcus citri*'nin gövde, dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Symphorobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4.29. Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki Altıntop bahçesi içerisinde 2015 yılı *Planococcus citri*'nin gövde, dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Symphorobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları

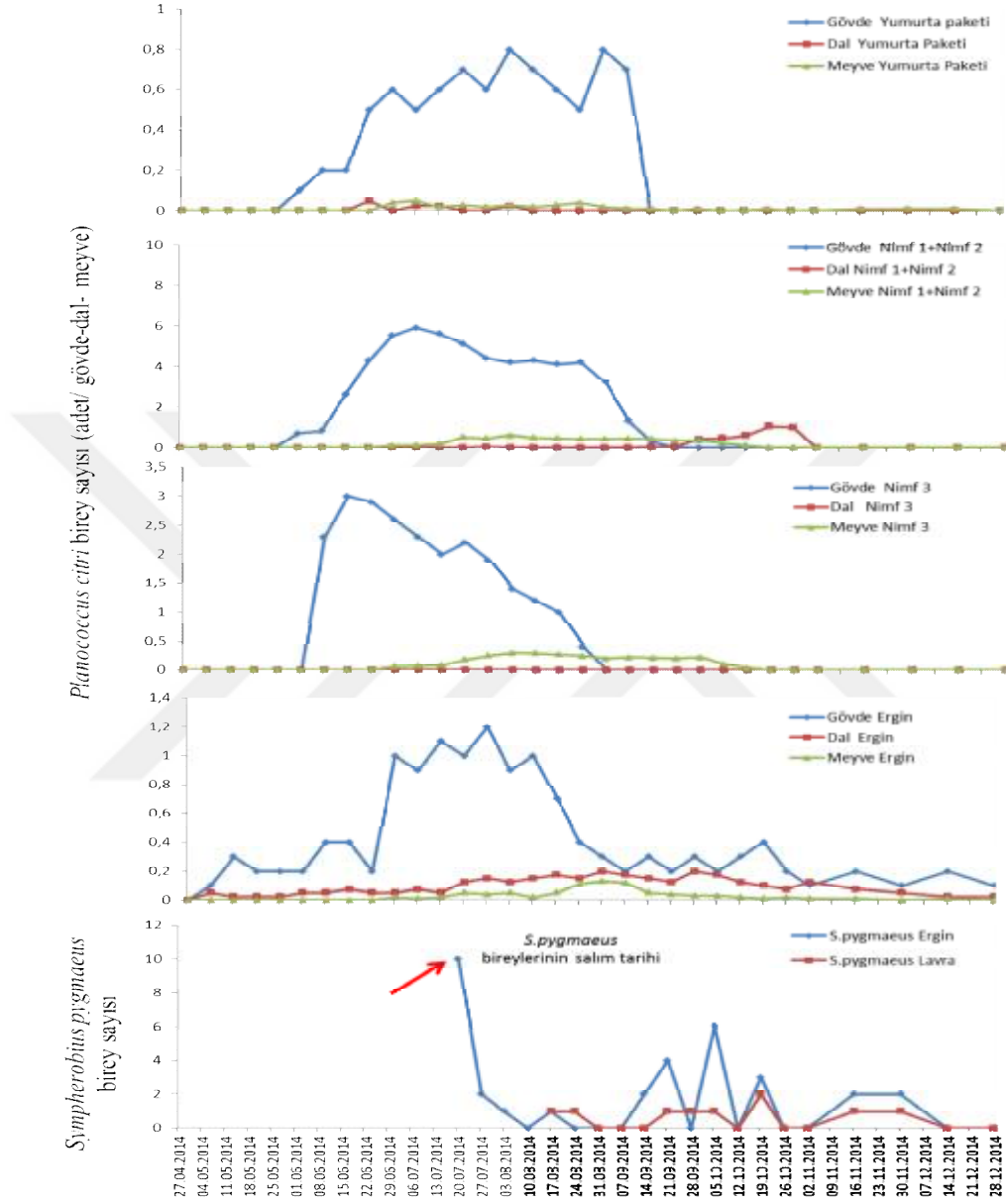
4.5.3. Hatay İli Erzin İlçesi Sınırları İçerisinde Bir Üreticiye Ait Olan Altıntop Bahçesinde *Planococcus citri* ile Salım Yapılan *Sympherobius pygmaeus*'nin Popülasyon Dalgalanması

Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir üreticiye ait olan altıntop bahçesinde *P. citri* ile salım yapılan *S. pygmaeus*'nin popülasyon dalgalanması birinci yıl verileri Şekil 4.31.'de verilmiştir. 29 Haziran 2014 yılında gövdede 0.6 adet yumurta paketi görülmüştür. nimf1+nimf2 dönemi ise 6 Temmuz'da gövdede 5.9 adet birey olarak belirlenmiştir. Zararlının en yüksek popülasyona meyve döneminde ulaşmış ve meyvede 31 Ağustos'ta 0.13 ergin birey olarak kayıt altına alınmıştır. Artan unlubit popülasyonuna karşın 20 Temmuz'da her ağaç için 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyi salınmıştır. Salım sonrası 35. ve 45. günlerde *P. citri* popülasyonunda düşüşler başlamıştır. *P. citri* popülasyonun salım tarihi olan 20 Temmuz'da meyve başına ortalama 0.05 adet ergin birey varken, 19 Eylül'de meyve başına ortalama 0.01 adet ergin birey belirlenmiştir. İki tarih arasında geçen 59 gün içerisinde *P. citri* popülasyonu, (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde meyve üzerinde ergin unlubit popülasyonunda % 80 oranında bir azalma gözlenmiştir. *P. citri*'nin 3. nimf dönemi salım tarihinde gövde üzerinde ortalama 2.2 birey varken, 31 Ağustos'ta gövde üzerinde ortalama 0.4 birey gözlenmiş ve *P. citri*'nin 3. nimf dönemindeki popülasyonunda % 81.81 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir. Salım sonrası arazide yapılan darbe yöntemi ve *P. citri* ile bulaşık meyve örneklerinden elde edilen *S. pygmaeus* bireyleri en tepe noktasına 5 Ekim'de 6 adet ergin ile ulaşmış, yakalanan bireyler tekrar araziye salınmıştır.

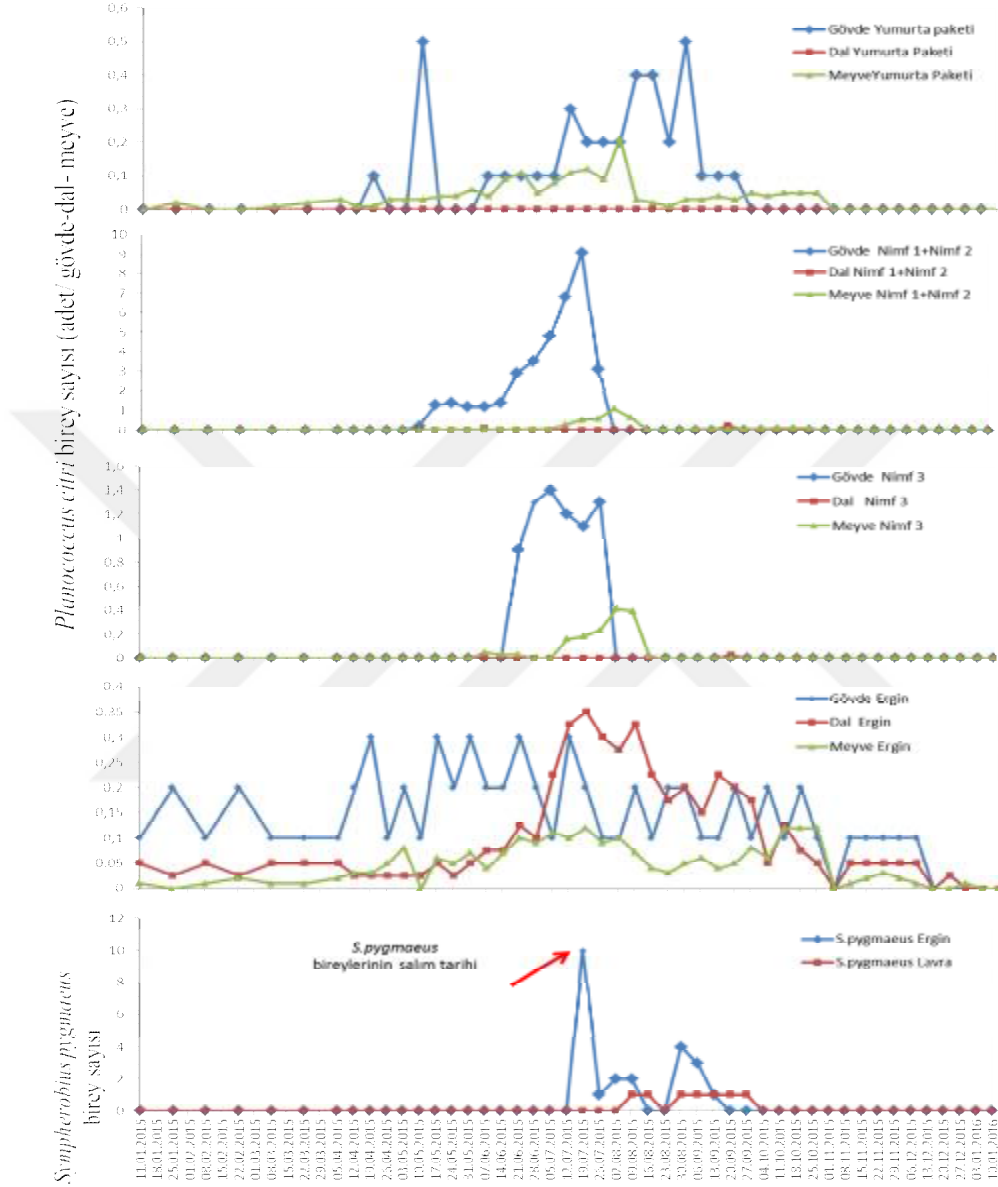
Çalışmanın ikinci yılı için Şekil 4.32. incelendiğinde 2015 yılında *P. citri* popülasyonunun bir önceki yıla göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. *P. citri* popülasyonu meyve üzerinde 2 Ağustos'ta ortalama 0.21 adet yumurta paketine ulaşmış, aynı tarihide nimf1+nimf2 dönemleri meyve üzerinde ortalama 1.09 adet olarak kayıt altına alınmıştır. İkinci yıl artan unlubit popülasyonuna karşın 19 Temmuz'da her ağaç için 10 adet ergin *S. pygmaeus* bireyi salınmıştır. Salım

sonrası 30. ve 45. günlerde *P. citri* popülasyonunda düşüşler başlamıştır. *P. citri* popülasyonun salım tarihi olan 19 Temmuz'da meyve basına ortalama 0.12 adet ergin birey varken, 13 Eylül'de meyve basına ortalama 0.04 adet ergin birey olarak belirlenmiştir. İki tarih arasında geçen 54 gün içerisinde *P. citri* popülasyonu, (Townsend ve Heuberger 1943) popülasyon değişim formülüne göre incelendiğinde meyve üzerinde ergin unlubit popülasyonunda % 66.66 oranında bir azalma gözlenmiştir. *P. citri*'nin 3. nimf dönemi salım tarihinde, meyve üzerinde ortalama 0.18 birey varken, 16 Ağustos'ta meyve üzerinde ortalama 0.02 birey olarak gözlenmiş ve *P. citri*'nin 3. nimf dönemi % 88.89 oranında bir azalma olduğu belirlenmiştir.

Salım sonrası arazide yapılan darbe metodu ve *P. citri* ile bulaşık meyve örneklerinden elde edilen *S. pygmaeus* bireyleri en fazla 30 Ağustos'ta 4 ergin birey olarak belirlenmiş, yakalanan bireyler tekrar araziye salınmıştır. Her iki yıl içerisinde *S. pygmaeus* ve *P. citri* popülasyonlarının düşük olmasının nedeni; arazi içerisinde üretici tarafından diğer turuncgil zararlılarına karşı yapılan kimyasal mücadele sonucunda, *S. pygmaeus* ile *P. citri* bireylerinin etkilenmesi olduğu düşünülmektedir.

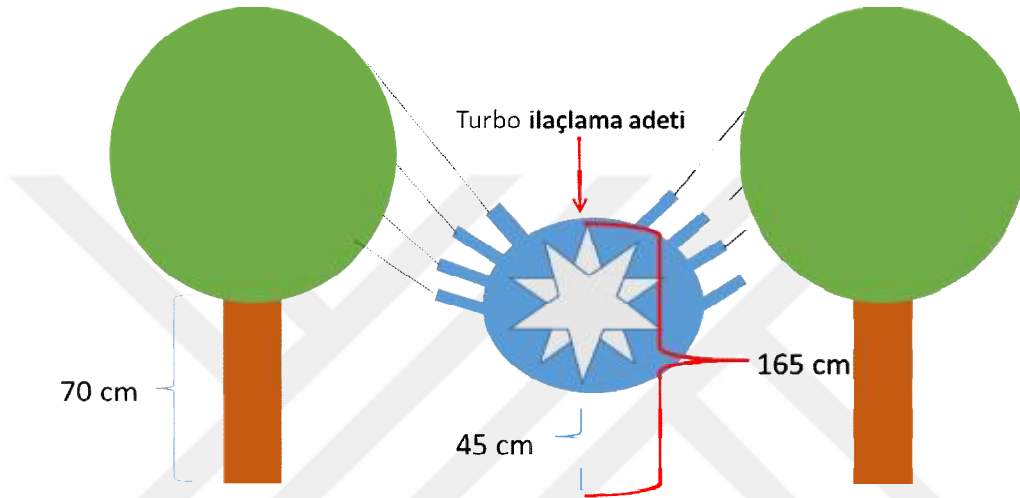


Şekil 4.30. Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir üreticiye ait olan altıntop bahçesinde 2014 yılı *Planococcus citri*'nin gövde dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları.



Şekil 4.31. Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir üreticiye ait olan altıntop bahçesinde 2015 yılı *Planococcus citri*'nin gövde dal ve meyve üzerindeki birey sayılarının ortalaması ile avcısı *Sympherobius pygmaeus*'un popülasyon dalgalanmaları.

Kimyasal ilaç uygulaması yapılan Adana-Çukurova ve Hatay-Erzin bahçelerinde, *P. citri* popülasyonu meyve üzerinden ağacın gövdesi ve içi kısımlarına (dallar) doğru yönelmesiyle, bu kısımlarda unlubit popülasyonunu arttırdığı gözlenmiştir (Şekil 4.27. ve Şekil 4.28.) ve (Şekil 4.31. ve Şekil 4.32.).



Şekil 4.32. Traktör arkası çekilir tip turbo ilaçlama aletinin animasyon görüntüsü

Her iki arazide kullanılan ilaçlama aleti birbirlerine benzer olduğu için, ilaçlama aletinden kaynaklı bir sorun olabileceği düşünülmüştür. İlaçlama aleti yerden 45 cm yükseklikte olup, turbo fanlı ilaç püskürtme özeliğine sahip ve traktör arkası çekilir tip bir ilaçlama makinesidir. İlaçlama makinesinin, iki ağaç arasında giderken, püskürttüğü kimyasal ilacı ağacın gövde ve gövdeye yakın yerlerine püskürtemediği gözlenmiş (Şekil 4.33.) ve bu yerler ilaçtan korunaklı haline gelmiştir. Bu kısımlarda, hem *P. citri* bireylerinin, hem de *S. pygmaeus* bireylerinin uygulanan kimyasal ilaçtan kaçtığı veya ilacın temas etmesinin zor olduğu yerlerde olduğu belirlenmiştir. Bu korunaklı yerler de *P. citri* ve *S. pygmaeus* bireylerinin tekrar popülasyonlarını arttırabileceği yerler olmuştur (Şekil 4.34. ve Şekil 4.35.).



Şekil 4.33. Farklı turunçgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) altıntop ağacının dalı üzerinde *Planococcus citri* bireylerinin görüntüsü (a ve b), altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Planococcus citri* bireylerinin görüntüsü (c ve d).

Çukurova Üniversitesi Subtropikal Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezi içerisindeki Altıntop bahçesinde, 2014 yılı Temmuz'un ilk haftası ve Ağustos ayının ikinci haftasında uygulanan yazlık yağ ve Spirodiclofen sonucunda, ikinci yıl ise Haziran ve Ağustos ayları içerisinde uygulanan kimyasal ilaçların altıntop meyvesi üzerindeki unlubit popülasyonunda kısmi bir düşüşüne neden olurken, ağaç gövdesindeki *P. citri*'nin yumurta paketi ve ergin popülasyonunun arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.27.).

İlaçlama yapılan altıntop bahçesinde ilaçlama sonrası unlubit popülasyonundaki değişiklik Şekil 4.27. ve Şekil 4.28. görülmektedir. İlaç uygulamasından sonra *P. citri*'nin ergin bireyleri ağaç gövdesi üzerinde ortalama

olarak en yüksek seviyeye 21 Ağustos 2014'te 0.4 adet ergin bireye ulaşmıştır. Gövdede artan unlubit popülasyonu 0.1 adet ergin birey ile 14 Ekim 2014'de tekrar *S. pygmaeus* tarafından baskı altına alınmış ve geçen 81 gün içerisinde ergin unlubit bireylerin popülasyonundaki değişim (Townsend ve Heuberger 1943) formülüne göre hesaplandığında % 75.00 oranında bir azalma belirlenmiştir (Şekil 4.27.). Çalışmanın ikinci yılında Haziran ve Ağustos ayları içerisinde kimyasal ilaç uygulaması yapılmıştır. Kimyasal ilaç uygulaması sonrasında, *P. citri*'nin ergin bireyleri ağaç gövdesi üzerinde en yüksek noktası 1.3 adet ile 7 Ağustos 2015'te ulaşmıştır. Gövdede artan unlubit popülasyonu 0.1 adet ergin birey ile 3 Ekim 2015'de tekrar *S. pygmaeus* tarafından baskı altına alınmış ve geçen 84 gün içerisinde ergin unlubit bireylerinin popülasyonunda % 92.3 oranında bir azalma belirlenmiştir (Şekil 4.28.).



Şekil 4.34. Farklı turuncgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) Altıntop ağacının dalı üzerinde *Symphherobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (a ve c), Altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Symphherobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (b), Altıntop ağacının gövdesi üzerinde *Symphherobius pygmaeus*'a ait larva görüntüsü (d) ve yere düşmüş kuru altıntop yaprağı üzerinde *Symphherobius pygmaeus*'a ait pupa görüntüsü (e).

Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bir çiftçiye ait olan altıntop bahçesinde yürütülen çalışmanın verileri incelendiğinde her iki yıl içinde ağaç gövdesi ve dallarında unlubit popülasyonu yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.31. ve Şekil 4.32.). Çalışmanın yürütüldüğü arazinin üretici kontrolünde olması ve diğer turuncgil zararlılarına geniş spektrumlu kimyasal ilaçların kullanılması, *P. citri* ve *S. pygmaeus* popülasyonunu olumsuz yönde etkilemiştir. *P. citri* popülasyonu genelde ağaç gövdesinde ve dallarda yoğunluk kazanmıştır.

Satar ve ark. (2013) laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmada *P. citri*'nin yumurta paketi ve nimf dönemleri üzerine uygulanan yazlık yağ, buprofezin, chlorpryifos ethyl, imidacloprid ve spirotetramat gibi ektili maddelerin etkinliğini araştırmışlardır. *P. citri*'nin yumurta paketine uygulanan kimyasal ilaçların 21. günde yapılan kontrollerde en fazla ölümler chlorpryifos ethyl (%100), imidacloprid (%100) ve yazlık yağlar ise ölümler 14. günde meydana geldiği (%100) belirlenirken, diğer kimyasal ilaçların ise daha az zarar verdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar unlubitin nimf dönemlerine uygulanan kimyasal ilacının 7. günde kontrollünde yazlık yağ (%96.9), buprofezin, chlorpryifos ethyl, imidacloprid ve spirotetramat'ın ise % 100 oranında öldürdüğünü bildirmişlerdir.

Şimşek ve Uygun (2013) laboratuvar koşullarında yürüttükleri çalışmada *S. pygmaeus*'un larvaları üzerinde yapılan kimyasal ilacın kalıntı etkisini belirlemişlerdir. Çalışmada ilaç kalıntı etkisini belirlemek için kullanılan etken maddeler içerisinde pyriproxyfen ve chlorpryifos ethyl'in, *S. pygmaeus*'un larvalarına çok zarar verdiğini, buprofezin'in orta derece zararlı olduğunu, mireral yağ ve parafinik mineral yağın az zararlı olduğunu, spirotetramat ve spinosad'ın ise zararsız olduğunu bildirmişlerdir.

Planococcus citri ve *S. pygmaeus* bireylerinin üzerinde yapılan kimyasal ilaç çalışmalarının sonucunda, her iki tür kimyasal ilaçlardan etkilenmektedir. Yapılan arazi çalışmalarında özellikle Adana-Çukurova ve Hatay-Erzin'de kullanılan kimyasal ilaçların etkisi yüzünden, *P. citri* popülasyonu ağaçların gövdesinde ve dal kısımlarda meyveye oranla biraz fazla olmasının nedeni olarak

görünmekte ve bu veriler ışığında her iki arazide kullanılan ilaçlama makinesinin uygulama hatasının nedeni ile ağaç gövdesi ve dallarının korunaklı yerlerin oluşmasını sağlamış ve her iki tür için yaşam alanı oluşturduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.10. Farklı turuncgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay- Erzin) 2014-2015 yıllarında yapılan çalışmada darbe ve gözlem metotları kullanılarak belirlenen doğal düşman listesi

Familya- Takım	Bilimsel Adı	Adana	Mersin	Hatay
Coleoptera				
Coccinellidae	<i>Adalia Bipunctata</i>	23	42	2
	<i>Coccinella septempunctata</i>	45	50	10
	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	58	75	15
	<i>Rodolia cardinalis</i>	25	10	5
	<i>Stethorus punctillum</i>	21	15	5
	<i>Stethorus gilvifrons</i>	15	12	0
	<i>Nephus includens</i>	10	12	0
	<i>Scymnus spp.</i>	36	62	15
Neuroptara				
Hemerobiidae	<i>Sympherobius pygmaeus</i>	94	114	56
Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	150	125	62
	<i>Dichochrysa flavifrons</i>	5	11	1
	<i>Dichochrysa prasina</i>	2	0	0
Coniopterygidae	<i>Conwentzia hageni</i>	32	16	0
	<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	26	34	0
	<i>Coniopteryx parthenia</i>	15	5	0

Farklı turunçgil bahçelerinde (Adana- Çukurova, Mersin-Alata ve Hatay-Erzin) 2014-2015 yıllarında yapılan çalışmada sadece *S. pygmaeus* bireylerine bakılmamıştır. Aynı zamanda darbe ve gözlem metotlarında belirlenen diğer avcılar da kayıt altına alınmıştır. Bu avcılar arasında unlubit ile beslenen *Nephus includens* de bulunmaktadır. Ancak *N. includens*'in popülasyonunun çalışmaların yürütüldüğü üç bahçe içerisinde çok düşük miktarda olduğu belirlenirken, Hatay-Erzin bahçesinde hiç rastlanmadığı gözlenmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri *C. carnea* bireylerinden sonra en fazla popülasyona sahip tür olmuştur (Çizelge 4.11.).

Adana, Mersin, Hatay, Osmaniye, Antalya, Muğla, İzmir, Aydın il ve ilçelerinde turunçgil alanlarında 2013-2015 yıllarında yürütülen çalışmanın sonucunda turunçgil bahçelerinde darbe ve gözle kontrol sonucunda elde edilen bazı predatörler bildirilmiştir. Neuroptera takımının Chrysopidae familyasına ait, *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836), *Dichochrysa flavifrons* (Brauer, 1850), *Peyerimhoffina gracilis* (Schneider, 1851) üç tür, Coniopterygidae familyasına ait *Coniopteryx (Coniopteryx) pygmaea* Enderlein, 1908, *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1836) iki tür, Hemerobiidae familyasına ait ise *Symphorobius (Symphorobius) fallax* Navás, [1908] ve *Symphorobius (Symphorobius) pygmaeus* (Rambur, 1842) iki tür olmak üzere yedi predatör türleri belirlemiştir (Karacaoğlu 2016). Yapılan çalışmada belirlenen Neuroptera takımının sonuçları ile yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz Neuroptera takımının sonuçları benzerlik içermektedir.

Symphorobius pygmaeus hakkında çok az literatür çalışmasına rastlanmıştır. Ülkemizde *S. pygmaeus* ilk kez Şengoca (1979) tarafından Kahramanmaraş ilinde tespit edilmiştir. Ayrıca Antalya bölgesindeki turunçgillerde bulunan unlubitler üzerinde de beslendiği, Türkyılmaz (1984) tarafından bildirilmiştir. Türkyılmaz (1986) Antalya yöresinde turunçgil bahçelerinde yürüttüğü çalışmada, *P. citri* popülasyonunun haziran ayından itibaren hızlı bir şekilde artarak, temmuz ayında en yüksek düzeye ulaştığını bildirmiştir. Araştırmacı, *P. citri* ile beslenen *S. pygmaeus*'un popülasyonunun artan unlubit popülasyonuna karşı paralel olarak arttığını ve en yüksek düzeye temmuz ayı içerisinde ulaştığını,

1980 Temmuz ayı içerisinde sırası ile 9 adet ve 8 adet *S. pygmaeus* ergin bireyini darbe yöntemi ile yakaladığını, Temmuz 1981 yılında ise 14 adet ve 15 adet *S. pygmaeus* ergin bireyine rastladığını bildirmiştir. Türkyılmaz'ın elde ettiği sonuçlar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Kansu ve Uygun (1980), turuncgillerde yürüttükleri entegre mücadele çalışmaları sırasında, coccinellidlerin önemli bir avcı olduğunu belirtirken, Neuroptera takımına bağlı *S. sanctus*'un da unlubit üzerinde beslendiğini tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

4.6. Adana ve Mersin İllerinde *Symphorobius pygmaeus*'un Salım Çalışmaları

Mersin ve Adana illeri içerisinde kimyasal ilaç kullanılmayan park ve bahçeler ile peyzaj alanlarında kullanılan süs bitkileri üzerinde görülen unlubit bireyleri üzerine ergin *S. pygmaeus* bireyleri salımmış ve belirli aralıklarda (ilkbahar-yaz-sonbahar) salım yapılan alanlar kontrol edilmiştir. Salım yapılan yerlerde kontrol amaçlı olarak darbe ve gözlem metodu ile bitkiler üzerinden alınan unlubit ile bulaşık dal ve meyve örneklerinden *S. pygmaeus* popülasyonu belirlenmiştir

Peyzaj amaçlı kullanılan bitkiler üzerinde zarar yapan unlubit türleri ile genel olarak kimyasal bir mücadele yapılmamaktadır. Bu bitkiler üzerinde gelişen unlubit popülasyonu bazı yıllar aşırı artmakta ve diğer kültür bitkileri için inokulum kaynağı oluşturmaktadır. Bu yüzden Adana ve Mersin ili içerisinde peyzaj bitkisi olarak kullanılan *Ceratonia siliqua* (keçiboyusu), *Citrus anrantium* (turunç bitkisi), *Citrus X paradisi* (greyfurt bitkisi) ve *Hibiscus rosa sinensis* (Japon gülü) bitkileri üzerinde çoğalan unlubitlerin üzerine *S. pygmaeus* bireyleri salınmış ve belirli aralıklarla kontrol edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.5.1.'de verilmiştir. Çizelge 4.5.1 incelendiğinde salım yapılan *S. pygmaeus* bireyleri salın tarihinden sonra bitkiler üzerinde yapılan darbe, gözlem metodu ve alınan örneklerle, varlığını sürdürdüğü ve popülasyon oluşturabildiği anlaşılmıştır. Salım yapılan alanlarda avcı böceğin unlubit popülasyonunu baskı

altına alabildiği gözlenmiş ve *S. pygmaeus* bireylerinin kışı bölgemizde geçirebildiği tekrar ispatlanmıştır

Çizelge 4.12. Adana ve Mersin illerinde turunçgil alanları ve park bahçelerde unlubit ile bulaşık olan bitkilerin üzerine *Symphorobius pygmaeus*'un salımı ve takibi

Salm Yapılan Yer (10 adet <i>Symphorobius pygmaeus</i>)	Salım Tarihi	Konukçu Bitki	Av	Kontrol Tarihi	<i>S. pygmaeus</i> adet
T.Özal/Çukurova Adana	21.06.2010	<i>Ceranton siliqu</i>	<i>Planococcus citri</i>	09.09.2011	5
				15.05.2012	8
				10.10.2014	3
				22.08.2012	2
Balcalı Kampüsü Sarıcam/Adana	10.07.2011	<i>Citrus anrantui</i>	<i>Planococcus citri</i>	12.06.2013	4
				10.07.2014	3
				03.10.2015	1
				22.10.2012	6
Bitki Koruma Bölüm Arazisi Sarıcam/Adana	10.07.2011	<i>Citrus X paradi</i>	<i>Planococcus citri</i>	02.07.2013	3
				25.05.2014	1
				03.10.2015	4
				23.08.2011	2
Merkez/Ceyhan Adana	18.06.2010	<i>Citrus anrantui</i>	<i>Planococcus citri</i>	12.10.2012	6
				25.06.2013	0
				16.06.2014	3
				28.07.2015	2
Baraj yolu/sevhan Adana	10.07.2012	<i>Citrus anrantui</i>	<i>Planococcus citri</i>	12.08.2013	2
				25.10.2014	0
				26.06.2015	3
Baraj yolu/sevhan Adana	01.08.2013	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	06.08.2014	5
				22.10.2015	3
Beyazevler/Çukurova Adana	01.08.2013	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	06.08.2014	2
				22.09.2015	3
BOTAŞ/Yumurtalık Adana	15.08.2012	<i>Ceranton siliqu</i>	<i>Planococcus citri</i>	12.08.2013	4
				15.10.2014	1
				10.10.2015	3
Merkez/Yumurtalık Adana	15.08.2012	<i>Citrus anrantui</i>	<i>Planococcus citri</i>	12.08.2013	2
				15.10.2014	6
				10.07.2015	4
Sahil yolu/ Mersin	01.08.2013	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	<i>Phenacoccus solenopsis</i>	15.10.2014	2
				10.09.2015	5
Alata/Erdemli/Mersin	10.09.2011	<i>Citrus X paradi</i>	<i>Planococcus citri</i>	09.09.2012	6
				30.06.2013	4
				15.07.2014	3
				25.09.2015	1



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında; *S. pygmaeus*'un turunçgil bahçelerinde *P. citri*'nin mücadelesine yönelik kullanım olanaklarının laboratuvar ve doğa konuşlarında 2014 ve 2017 yılları arasında araştırılmış ve çalışmanın sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Laboratuvar çalışmalarında; *Symphorobius pygmaeus* bireylerine av olarak pamuk bitkisi üzerinde çoğaltılan *Aphis gossypii*, turunçgil bahçelerinden toplanan ve doğrudan besin olarak kullanılan *Ceroplastes floridensis*, patates yumruları üzerinden çoğaltılan *Aspidiotus nerii*, turunçgil fidanı üzerinde çoğaltılan *Panonychus citri* ve filizlenmiş patates yumruları üzerinde çoğalan *Planococcus citri* bireyleri, besin olarak verilerek denemeler kurulmuştur. *S. pygmaeus* bireyleri sadece *Aphis gossypii* ve *Planococcus citri* üzerinde ergin döneme ulaşmış ve yumurta verimi sadece *Aphis gossypii* ve *Planococcus citri* popülasyonu ile beslenen bireylerinden elde edilmiştir.
2. *Symphorobius pygmaeus* larvalarının günlük ortalama olarak *Aphis gossypii*'den 3.04 adet ve *P. citri*'den ise 5.61 adet birey tükettiği belirlenmiştir. Tüketilen av miktarları benzer olmasına rağmen *Aphis gossypii* üzerinde beslenerek ergin döneme ulaşan bireyler en fazla 6 gün yaşadığı ve ömrü boyunca toplam 18 adet yumurta bıraktığı, *P. citri* üzerinde beslenen avcının ise ergin ömür boyunca toplam 158 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.
3. Farklı besin yoğunluklarının böcekler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymak amacıyla, *P. citri* bireylerinin oluşturduğu 5, 10, 20, 40, 60 ve 80 adet birey yoğunluklardaki popülasyon üzerinde beslenen *S. pygmaeus* bireylerinin ergin öncesi dönemleri için gelişme süreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir. *P. citri*'nin artan av yoğunluklarının *S. pygmaeus*'un

gelişiminde kısmı bir farklılık gözlenmiştir. Bu farklılık özellikle larva gelişim süresinde meydana gelmiştir. 10 ve 20 adetlik av yoğunlukların da larva gelişim sürelerinin sırası ile 10.5 gün ve 11.8 gün olduğu belirlenirken 5, 40, 60 ve 80 adetlik av yoğunluklarında larva gelişim süresi sırası ile 12.2, 13.0, 12.8 ve 12.7 gün olarak belirlenmiştir.

4. *Symphorobius pygmaeus*'un dişi bireylerinin artan av yoğunluğunda preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süresine bir etkisi olmadığı görülmüştür. Ancak dişi bireylerin artan av yoğunluğu karşısında özellikle günlük yumurta sayısı ve dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayıları bakımından farklılık olduğu belirlenmiştir. Günlük bırakılan yumurta sayısı 5 ve 10 adetlik av yoğunluğunda sırası ile 8.8 adet/gün ve 10.1 adet/gün olarak gözlenmiş ve 20, 40, 60 ve 80 adet av yoğunluklarında bırakılan günlük yumurta sayıları sırası ile 19.4 adet/gün, 19.9 adet/gün, 17.7 adet/gün ve 18.1 adet/gün olarak belirlenmiştir.
5. Artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarlarının sırası ile 2.98 adet, 3.92 adet, 4.39 adet, 4.95 adet ve 4.90 adet olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında artan av yoğunluğu karşısında günlük tüketilen av miktarının da arttığı saptanmıştır.
6. *Symphorobius pygmaeus*'un *Leptomastix dactylopii* ve *Anagyrus pseudococci* ile parazitlenmiş unlubit bireyleri ile parazitlenmemiş *P. citri* bireyleri üzerinde beslenme tercihleri araştırılmış ve avcı larvalarının parazitli olan unlubitin nimfleri ile beslenmediği belirlenmiştir.
7. Kafes içerisine alınan ağaçlarının üzerindeki *P. citri* popülasyonunu baskı altına alan iki başarılı avcı kendi aralarında kıyaslandığında; Altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan *Cryptolaemus montrouzieri* bireyleri 103 günlük süre içerisinde unlubit popülasyonunu % 86.66'lık oranda baskı altına almıştır. İkinci yıl artan *P. citri* popülasyonu 133 gün süre içerisinde *Cryptolaemus montrouzieri* bireyleri tarafından meyve üzerindeki ergin unlubit bireylerini % 86.15 oranda baskı altına almıştır.

Altıntop ağacı üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna karşı salınan *S. pygmaeus* bireyleri 53 gün içerisinde unlubit popülasyonunu % 73.40 oranda baskı altına almıştır. İkinci yıl artan unlubit popülasyonunu 78 gün içerisinde *S. pygmaeus* bireyleri *P. citri* popülasyonunda % 93.84 oranda baskı altına almıştır. Kafes içerisine alınan altıntop (Star Ruby) ve portakal (Washington Navel) üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonuna salınan iki farklı avcı birbirleri ile kıyaslanmıştır. *C. montrouzieri* bireylerinin altıntop ve portakal ağacı üzerinde gelişen *P. citri* bireylerini baskı altına alma sürelerinin uzun olduğu belirlenmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri ise hem altıntop hem de portakal üzerinde gelişen *P. citri* popülasyonunu *C. montrouzieri*'e göre daha kısa sürede baskı altına almıştır ve kışı bölgemizde geçirdiği belirlenmiştir.

8. Kafes çalışmaları sırasında avcılarının üzerinde yapılan gözlemler sonucunda *S. pygmaeus*'un larvaları *C. montrouzieri*'nin larvalarına göre daha hızlı ve daha aktif olduğu, özellikle meyvenin sapla birleştiği kaliks altında bulunan unlubit ile *S. pygmaeus*'un larvalarının 1. ve 2. dönemlerinin beslendiği, avcının larvasının kaliks altında kolay hareket ettiği gözlenmiştir. *C. montrouzieri*'nin larvası biraz iri olduğu için kaliks altına giremediği ve bu kısımdaki unlubit ile beslenemediği belirlenmiştir. *S. pygmaeus* bireyleri ocak ve şubat ayları dışında tüm sezon boyunca arazide aktif olduğu, *C. montrouzieri*'nin ise kışı geçiremediği gözlenmiştir.
9. Yapılan kafes çalışmalarında unlubit popülasyonunun baskı altına almada *S. pygmaeus* 'unda *C. montrouzieri*'den daha başarılı olduğu ortaya konmuştur.
10. *Sympherobius pygmaeus*'un turuncgil bahçelerinde *Planococcus citri*'ye karşı aktivitesinin araştırılması için 3 farklı yörede 2014 ve 2015 yılları arasında arazi çalışmaları yürütülmüştür. Denemeler için Mersin ili Erdemli ilçesinde Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü içerisindeki altıntop bahçesi, Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyve Araştırma ve Uygulama Merkezindeki altıntop bahçesi ve Hatay ili Erzin ilçesi sınırları içerisinde bulunan bir üretici bahçesi (altıntop) seçilmiş ve salım yapılan *S. pygmaeus*

bireylerinin aktivitesi belirlenmiştir. Yapılan 3 farklı arazi çalışmalarında *P. citri* popülasyonun 2 ile 3 ay içerisinde *S. pygmaeus* tarafından baskı altına alındığı belirlenmiştir.

11. Mersin ve Adana illeri içerisinde kimyasal ilaç kullanılmayan park ve bahçeler ile peyzaj alanlarında kullanılan süs bitkileri üzerinde görülen unlubit bireylerine *S. pygmaeus* salımmış ve salım sonrası yapılan kontrollerde unlubit popülasyonunu baskı altına aldığı ve kışı geçirebildiği belirlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. *Symphorobius pygmaeus* hali hazırda satılan unlubit avcılarında daha iyi bir avcıdır. Bu nedenle kolayca çiftçinin bulabileceği duruma getirilmesi için tarım bakanlığından ruhsatlandırılarak, ticari hale getirilmesi şarttır.
2. *Symphorobius pygmaeus* bireylerini unlubit popülasyonun bulunduğu turuncgil bahçelerine ile park bahçelere kitle halinde salınarak avcını doğadaki yoğunluğunun artırılması ve bulunmadığı ortamlara tekrar yerleştirmesi sağlanmalıdır.
3. *Symphorobius pygmaeus* aktif olarak çiftçilere tavsiye edebilmek için salım yoğunluğu üzerine çalışmalar yapılmalıdır.
4. Turuncgil unlubiti ile yapılan kimyasal mücadele pek çok bahçede doğal dengenin zararlılar lehine bozulmasına sebep olmuştur. Pek çok bölgede unlubit nedeniyle potansiyel zararlılar ana zararlı durumuna geçmiştir. Unlubit popülasyon yoğunluğu ekonomik zar eşiğinin altına bu avcı sayesinde çekilirken, potansiyel zararlıların avcılarının da salınıp tam bir entegre mücadele üzerine çalışmalarda yapılmak zorunluğu mevcuttur.
5. Tüm zararlılar için turuncgil bahçelerinde biyolojik mücadele ağırlıklı entegre mücadele çalışmaları kalıntı sorunu nedeniyle pazar bulmakta zorlanan narenciye ürünlerimizin pazarlamasına kolaylık sağlayacaktır. Bu

nedenle çalışmaların yurtdışında belli bir sistem dahilinde tüketicilere duyurulması, ürünlerimizin tekrar istenilen ürün durumuna getirilmesine olanak sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışmanın uygulamaya kazandırılması için çalışmalar birbirini takip edecek şekilde yapılması ve Türk tarımına kazandırılması gerekmektedir.





KAYNAKLAR

- Arslan, S., 2016. Türkiye’de Pestisit Kullanımı ve Çevresel Etkiler Tarım Ekonomisi Kongresi 25-27 Mayıs 2016 S: 2215-2224
- Anonim, 2014. Tuik <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.(Erişim tarihi 15.08.2016)
- Anonim, 2015. Tuik <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Atlıhan, R., 1997. Avcı Böcek *Scymnus levaillanti* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae)’nin Biyolojisi ve Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 85 s.
- Avidov, Z., ve Harpaz, I., 1969. Plant Pests of Israel. Herbew University of Jerusalem, Faculty of Agriculture, Rehovot, P:84-143.
- Bayram, Ş., 2008 Ankara’da Karaağaç (*Ulmus glabra* Mill.)’da Gal Yapan Yaprakbitlerinde Avcı *Coccinellidae* (Coleoptera), *Chrysopidae* ve *Hemerobiidae* (Neuroptera) Familyasına Bağlı Türler. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (4) 386-393.
- Bodenheimer, F.S., 1951. Citrus Entomology in the Middle East. By Hoitsema Brothers, Groningen, Holland, 663p.
- Bodenheimer, F. S., 1953. The Coccoidea of Turkey II. Revue de la Faculte des Sciences de l’Universite d’ Istanbul 18:1-61.
- Canbulat, S., ve Özşaraç, Ö., 2004. Neuropterida (Insecta; Raphidioptera, Neuroptera) Fauna of Çiçekdağı (Kırşehir province). G. U. Journal of Science, 17(1):1-9, 2004.
- Canbolat, U., 2016. Farklı Turuncgil Türleri *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)]’nin Bazı Biyolojik Özellikleri ile Parazitoidi *Leptomastix dactylopii* Howard (Hym.: Encyrtidae) Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 55 s

- Davis, D. E., K. ve J. B., Hoy., 1976. Biological Control Among Vertabrates. In: Theory and Practice of Biological Control (C.B. Huffaker & P.S. Messenger, eds.). Academic Press, New York, 501-519.
- Düzgüneş, Z., 1982. Türkiye’de Bulunan Pseudococcidae (Homoptera:Coccoidea) Türleri Üzerinde İncelemeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 836, Ankara
- Durmuşoğlu, E., Tiryaki, O., ve Canhilal, R., 2010. “Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Dayanıklılık Sorunları” Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, Türkiye, 11-15 Ocak 2010, ss.589-607
- Fisher. T. W., 1963. Mass Culture of *Cryptolaemus* and *Leptomastix*- natural enemies of citrus mealybug. *California's Agricultural Experiment Station Bulletin*, 797, 38.
- Garcia. J.F., & R. J., O’Neil 2000. Effect of *Coleus* size and variegation on attack rates, searching strategy, and selected life history characteristics of *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Control*, 18: 225-234
- Gillani, W. A., Copland, M., Shazia. Raja., 2009 Studies on the feeding preference of brown lacewing (*Symphtherobius fallax* Navas) larvae for different stages of long-tailed mealy bug (*Pseudococcus longispinus*) (Targioni and Tozzetti) Journal article : Pakistan Entomologist 2009 Vol.31 No.1 pp.1-4 ref.10
- Holling, C. S., (1959). Some characterictics of simple types of predation and parasitism. *Canadian Entomologist*, 91: 385-398.
- Kütük, H., Karacaoğlu, M., Tüfekli, M., Satar, G. ve Yarpuzlu, F., 2014. Study on Field Evolution of Citrus Mealybug (*Planococcus citri* Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) Management in Finike County of Antalya, Turkey. *Journal of the Entomological Research Society* 16(3): 101-107, 2014

- Kansu, İ., ve N. Uygun., 1980. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanakları Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 141 Bilimsel Araştırma ve İnceleme 33, 69 s.
- Kaydan, M. B., ve Kılınçer, N., 2005. *Phenacoccus aceris* (Signoret) (Hem.: Pseudococcidae)'in doğal düşmanları ve bunların popülasyon dalgalanmaları ile unlubit popülasyonuna etkilerinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 45(1-4):79-97
- Kaydan, M. B., Kılınçer, N. ve Uygun, N., Japoshvili, G. and Gaimari, S., 2006. Parasitoids and Predators of Pseudococcidae (hemiptera: coccoidea) in Ankara, Turkey S. Phytoparasitica Volume 34, Number 4, 331-337
- Karacaoğlu, M., 2016 Akdeniz ve ege bölgesi turunçgil bahçelerinde unlubit türlerinin belirlenmesi ile turunçgil unlubiti [*planococcus citri* (risso) (hemiptera: pseudococcidae)]'nin bazı biyo-ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar Doktora tez (148 s)
- Karacaoğlu, M., ve Satar. S., 2017 Doğu Akdeniz Bölgesi'nde altıntop bahçelerinde Turunçgil unlubiti [*(Planococcus citri)* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)]'nin popülasyon değişimi Bitki Koruma Bülteni 2017, 57(2): 123 - 136
- Kunıyuki, H., Gioria r, j., Rezende, A. M., Willink, c. Gd., Novo, j. P. S. ve Yuki, V. A., 2006. Transmission of the grapevine virus b by the mealybug *Pseudococcus longispinus* Targioni- Tozzetti (Hemiptera:Pseudococcidae) in Brazil. Summa Phytopathol. 32, 151–155.
- Mckenzie, H.L., 1967. Mealybugs of California with Taxonomy, Biology, and Control of North American species (Homoptera: Cooccoidea: Pseudococcidae). University of California Press, Berkeley. 526 pp
- Murdoch. W.W. ve A. Oaten., 1975. Predation and population stability. *Advances in Ecological Research*, 9: 1-131.

- Muştu, M., 2004. *Cryptolaemus montrouzieri*' nin *Anagyrus pseudococci* ile Parazitlenmiş *Planococcus* türleri zerindeki Beslenme Davranışı. Ankaraniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara. 60 s.
- Muştu, M. ve Kılınçer, N. 2007. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)' nin parazitlenmemiş ve *Anagyrus pseudococci* Girault (Hymenoptera: Encyrtidae) tarafından parazitlenmiş unlubitler *Planococcus citri* Risso ve *Planococcus ficus* Signoret (Hemiptera: Pseudococcidae) arasındaki besin tercihi Türk. entomol. derg., 2007, 31 (3): 215-224
- ncer C. & M., Koldaş 1981. *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.biyolojisi üzerinde değişik sıcaklıkların etkisi. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 5 (4): 235-242
- Polat, F., lgentrk, S., ve Kaydan, M. B., 2007 Developmental Biology of Citrus Mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (hemiptera: Pseudococcidae) on Ornamental Plants. XI International Symposium on Scale Insect Studies- ISSIS (24a 27 de Setembro 2007), Oeiras, Portugal.
- Polis, G. A., C. A. Myers & R. D. Holt, 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. Annual Review of ecology and systematics, 20: 297-330.
- Root, R., 1967. The niche exploitation pattern of the blue-greygnat catcher. Ecological Monographs, 37: 317-50.
- S, E. Sadeghi1., N. ., Rajabi-Mazhar and S. Moharramipour., 2007. A study on the incidence of woolly poplar aphid, *Phloemyzus passerinii* (Hom.: Aphididae) on poplar species and clones in Hamedan province, Iran Journal of Entomological Society of Iran 47 2007, 26(2), 47-59
- Satar, G., Ateş, F.H., ve Satar, S. 2013. Effects of different insecticides on life stages of *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) IOBC-WPRS Bulletin, Vol. 95, 183-190s

- Soylu, O.Z. ve Ürel, N., 1977. Güney Anadolu Bölgesi Turunçgillerinde Zararlı Böceklerin Parazitoit ve Predatörlerinin Tesbiti Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni.17 (2-4) 77-112s.
- Süzer T., O.Z. Soylu, M. Baykal, R. Sofuoğlu & F. Nacar 1984. Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil unlubiti (*Planococcus citri* Risso)'nın predatörü *Scymnus includens* Kirsch'in biyoeolojisi, üretim olanakları ve doğadaki etkenliğinin saptanması üzerinde araştırmalar. Ziraî Mücadele Arştırma Yıllığı, 19: 35-36.
- Steiner, H., 1962. Methoden Zur Untersuchung Des Populationdinamik in Obstanlagen. Entomophaga, 7, 207–214.
- Şengonca, Ç., 1979. Türkiye Chrysopidae (neuroptera) Faunası Üzerine Sistematik ve Taksonomik Entomologen, 28(1):10-15.
- Şengonca, Ç. & B. Yanuwiadi, 1994. Frassverhalten des schmierlausraubers *Cryptolaemusmontrouzieri* Mulsant Bei durch *Leptomastix dactylopii* Howard parasitierten *Planococcus citri* (Risso). Mitteilungen der Deutschen Gessellschaft für Allgemenie und Angewandte Entomologie, 9: 121-124.
- Şekeroğlu, E., ve Uygun. N., 1980, Turunçgil Bahçelerinde Akar Öldürücü Bazı İlaçların *Symphorobius Santus* Tjed (Neuroptera: Hemerobiidae) Ve *Cryptolaemus Montrouzieri* Muls (Coleptera: Coccinellidae) ye etkileri Türk. Bit. Kor. Derg. 4 (4) :251-256
- Şimşek, V. M. ve Uygun. N., 2013, Bazı tarımsal savaş ilaçlarının turunçgil bahçelerindeki önemli parazitoit ve predatörlere etkilerinin laboratuvar koşullarında araştırılması Türk. biyo. мү. derg., 2013, 4 (2): 141-154
- Uygun, N., 2001. Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları.157s Adana
- Uygun.N., S. Satar, 2008. Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs Bulletin Vol. 38, pp. 2-9

- Telli, S. ve Yiğit, A., 2011. Turunçgil Unlubiti, *Planococcus citri* risso (Hemiptera, Pseudococcidae) ile Bazı Coccinellid (Coleoptera) Predatörleri Arasında Av/Avcı İlişkileri Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş
- Telli, S ve Yiğit, A., 2012 Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) ile bazı predatör Coccinellidae (Coleoptera) türleri arasındaki av/avcı ilişkileri Türk. biyo. мү. derg., 2012, 3 (2): 121-132
- Townsend, G. K., Heuberger, J. W. 1943. Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments. Plant Dis. Repr., 27, 340-343
- Trexler, J.C, Charles E.M, & J. Travis 1988. How can the functional response best be determined. *Oecologia*, 76: 206–214.
- Türkyılmaz, N., 1984. Antalya ve Yöresi Turunçgil Plantasyonlarında Bulunan Neuroptera Türleri, Tanımları ,Konukçuları ve Etkinlik Durumları Üzerinde Araştırmalar.T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Zir. Müc. ve Zir. Karan. Gn. Md. Antalya Biyolojik Müc. Arşt. Enst. Md. Araştırma Eserleri Serisi No: 2, 42s.
- Türkyılmaz, N., 1986. Antalya ve Yöresi Turunçgil Plantasyonlarında İlk defa Bulunan *Sympherobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Hemerobiidae)’un Konukçuları ve popölasyon Dalgalanmaları Üzerinde Araştırmalar.
- Yayla, M, Satar. S. ve Canbolat S.,2012 Determining the Fauna of Neuroptera in Citrus Orchards of Çukurova University Research and Implementation Farm. First International Biology Congress of Kırgızistan, 2012 Bishkek
- Yayla, M. ve Satar, S., 2012 Temperatura influence on development of *Sympherobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Hemerobiidae) reared on *Planococcus citri* (Risso) (hemiptera: Pseudococcidae).Turkish Journal of entomology Vol,36(2).2012

- Yiğit, A., Canhilal, R. ve Zaman, K. , 1994. Turunçgil Unlubiti *Planococcus citri* (Risso) (Hom., Pseudococcidae)' nin Bazı Doğal Düşmanlarının Depolana Bilme İmkanları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi , 25-28 Ocak, İzmir. 137-146 s.
- Yiğit A. ve R. Canhilal 1998. Turunçgil Unlubiti *Planococcus citri* (Risso) (Hom., Pseudococcidae) predatörü, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. (Col: Coccinellidae)'nin soğuğa dayanıklı ırkının temini, bazı biyolojik özellikleri ve Doğu Akdeniz Bölgesi'ne uyum durumu üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 38 (1-2): 23-41



ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Malatya ili Doğanşehir ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Doğanşehir ilçesinde tamamladı. 2003 yılında başladığı Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisi Lisans Programı Bitki Koruma Alt Programı'ndan 2007 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda başladığı Yüksek Lisans eğitiminden “Sıcaklığın *Sympherobius pygmaeus* (Rambur) (Neuroptera: Hemerobidae)' un *Planococcus citi* (Rissio) (Hemiptera: Pseudococcidae) üzerindeki gelişmesi ve üremesine etkileri” isimli tez çalışmasını tamamlayarak 2010 yılında mezun oldu. 2010-2017 yılları arasında Yumurtalık Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğünde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak çalıştı. 2017 yılı Nisan ayı içerisinde T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (Adana) Ziraat Yüksek Mühendisi olarak görevine başladı ve halen devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.