

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra GÖKDAL

**TURUNÇGİLLERDE ZARARLI *AONIDIELLA AURANTII*
(MASKELL) İLE PREDATÖRÜ *CHILOCORUS*
BIPUSTULATUS L. VE PARAZİTOİTİ *COMPERIELLA*
BIFASCIATA (HOWARD)'NIN POPÜLASYON TAKİBİ İLE
CHILOCORUS BIPUSTULATUS'UN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2023

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TURUNÇGİLLERDE ZARARLI AONIDIELLA AURANTII (MASKELL) İLE
PREDATÖRÜ CHILOCORUS BIPUSTULATUS L. VE PARAZİTOİTİ
COMPERIELLA BIFASCIATA (HOWARD)'NIN POPÜLASYON TAKİBİ İLE
CHILOCORUS BIPUSTULATUS'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Büşra GÖKDAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 20/01/2023 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. M.Rifat ULUSOY
DANIŞMAN
ÜYE

.....
Prof. Dr. Hasan TUNAZ

.....
Doç. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN KEÇE
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma TÜBİTAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 119O435

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TURUNÇGİLLERDE ZARARLI *AONIDIELLA AURANTII* (MASKELL)
İLE PREDATÖRÜ *CHILOCORUS BIPUSTULATUS* L. VE PARAZİTOİTİ
COMPERIELLA BIFASCIATA (HOWARD)'NİN POPÜLASYON TAKİBİ
İLE *CHILOCORUS BIPUSTULATUS*'UN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Büşra GÖKDAL

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

Danışman : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Yıl: 2023, Sayfa: 51
Jüri : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Hasan TUNAZ
: Doç. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN KEÇE

Çalışmada; Turunçgillerde önemli zarara sebep olan Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti *Aonidiella aurantii* ve doğal düşmanlarından *Chilocorus bipustulatus* ve Parazitoiti *Comperiella bifasciata* Howard popülasyon takibi 50 dekarlık limon bahçesinin Yabancı ot biçme parseli ve Çitfçi uygulama parselinde 2020 Eylül-2022 Ağustos tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca *Chilocorus bipustulatus*'un *Aspidiotus nerii* üzerinde biyolojisi araştırılmıştır. *Chilocorus bipustulatus*'un preovipozisyon süresi 8.1 ± 0.28 gün, ovipozisyon süresi 90.6 ± 3.51 gün ve postovipozisyon süreleri 11.2 ± 0.50 gün olarak saptanmıştır. Toplam bırakılan yumurta sayısı 459.6 ± 16.29 olarak kaydedilmiştir. Dişi bireyin yaşam süresi 109.9 ± 3.41 ve erkek bireyin yaşam süresi 108.6 ± 3.78 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, *Aonidiella aurantii*, *Comperiella bifasciata*, *Chilocorus bipustulatus*, yaşam çizelgesi

ABSTRACT

MSc THESIS

**THE HARMFUL AONIDIELLA AURANTII (MASKELL) AND ITS
PREDATOR CHILOCORUS BIPUSTULATUS L IN CITRUS FRUITS.
AND POPULATION MONITORING OF THE PARASITOID
COMPERIELLA BIFASCIATA (HOWARD) INVESTIGATION OF SOME
BIOLOGICAL PROPERTIES OF CHILOCORUS BIPUSTULATUS**

Büşra GÖKDAL

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

Supervisor : Prof. Dr. M.Rifat ULUSOY

Year: 2023, Pages:51

Jury : Prof. Dr. M.Rifat ULUSOY

: Prof. Dr. Hasan TUNAZ

: Assoc. Prof. Dr. A.Filiz ÇALIŞKAN KEÇE

In the study; The Citrus Red Barkworm *Aonidiella aurantii* and its natural enemies *Chilocorus bipustulatus* and its Parasitoid *Comperiella bifasciata*, which cause significant damage to citrus, population monitoring was carried out in the 50-decare Lemon orchard's Weed cutting plot and Farmer's application plot between September 2020 and August 2022. The preoviposition time of *Chilocorus bipustulatus* was 8.1 ± 0.28 days, the oviposition time was 90.6 ± 3.51 days, and the postoviposition time was 11.2 ± 0.50 days. The total number of eggs laid was recorded as 459.6 ± 16.29 . The life expectancy of the female individual was determined as 109.9 ± 3.41 and the life expectancy of the male individual as 108.6 ± 3.78 .

Key words: Citrus, *Aonidiella aurantii*, *Comperiella bifasciata*, *Chilocorus bipustulatus*, life table

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Turunçgil tür ve çeşitlerinin anavatanı Hindistan, Malezya, Güneydoğu Çin, Filipinler, Burma, Tayland, Endonezya gibi Asya'nın subtropikal bölgesinde yer alan ülkelerdir. Turunçgiller esas olarak Güneydoğu Asya ülkelerinden; Çin'in kıyıları güneydoğu Çin (Tayland, Vietnam, Kamboçya, Malezya) ve Çin'in güney kıyıları ve Sarı Nehir Vadisi'nin iç kısımlarında birinci derecede dağılım göstermektedir. Turunçgil yetiştiriciliği hem dünyada hem de Türkiye'de hızlı bir gelişme göstermektedir (Rieger, 2001). Limonun menşei konusunda kesin bir fikir birliği yoktur, ancak Milattan sonra Çin'de Fan Chengta ve Zhou Jiufei tarafından "Li Meng" olarak adlandırılmıştır (Yeşiloğlu, 2017). Aslen limonun anavatanı Himalayaların güney etekleridir. Anayurdu olarak belirtilen bu bölgede bildiğimiz limonlara rastlanılmamakta ve daha çok limon benzerleri ya da melezleri bulunmaktadır. Günümüzde ticari yetiştiriciliği yapılan limon (*Citrus limon*), Akdeniz Havzası ve Ortadoğu'da mutasyonla ortaya çıkmış bir türdür. Çok eski zamanlarda meydana gelen bir göz mutasyonundan veya şans tohumundan kaynaklandığı ifade edilmektedir (Kafa, 2015).

Taze tüketilen turunçgiller C vitamini yönünden zengin ve insan sağlığına önemli faydaları olup, kozmetik sektöründe hammadde olarak kullanılmakta ve ayrıca reçel, marmelat ve meyve suyu olarak da tüketilmektedir (Akgün, 2006). Besin içeriği açısından oldukça zengin bir ürün olup C vitaminin yanı sıra karotenoidler, sitrik asit, mineraller ve birçok faydalı bileşenleri içermektedir (Vilaplana ve ark, 2012).

Turunçgil kırmızı kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) kökler hariç meyve, tomurcuk ve yaprak dâhil tüm bitki organlarında emgi yaparak beslenir. Besleme sonucunda yaprak ve sürgünlerin kuruması, meyve dökülmesi ve tüm ağacın ileri aşamalarda kuruması görülebilir (Gümüş ve Uygun, 1992). *A. aurantii* ergin dişinin kabuğu yuvarlak 2-2.5 mm çapında sarımsı, kırmızı veya gri kırmızı renktedir. Ergin dişiler soluk sarı ve armut şeklindedir.

Ayrıca dişinin vücudunun alt kısımlarında beyaz mumsu bir kabuk oluşur. Dişiler ve erkekler 2 nimf, prepupa ve pupa dönemlerinden sonra ergin olurlar. Yumurtadan yeni çıkmış nimfler genellikle soluk sarıdır. Yetişkin dişinin kabuğunun altındaki gövdesi böbrek şeklinde ve limon sarısıdır (Yaşar, 1995).

Aonidiella aurantii'nin bugüne kadar çok sayıda predatörü ve parazitoiti tespit edilmiştir (Uygun ve ark., 2001). Bunların başında predatör türlerden *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ile parazitoiti *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyritidae), zararlıyı doğada baskı altında tutmada oldukça önemli bir yere sahiptir. *C. bipustulatus*, polifag bir avcı böcektir, özellikle kabuklubit ve unlubitin avcısıdır. Larvaların toplam gelişme süresi $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%70\pm 5$ orantılı nem koşullarında ortalama 17 gündür. Larva yaşamı boyunca ortalama 200 adet nimf tüketir. Ergin dişi yaklaşık 59 gün yaşar ve 638 nimf tüketir. Toplam bıraktığı yumurta sayısı 179 adettir. Erkek bireyler yaklaşık 46 gün yaşar ve 411 adet nimf tüketir (Elekçioğlu, 1995). Endoparazit olan *C. bifasciata*, yumurtalarını iri kabuklubit dişilerine bırakır (Anonim, 2018).

Entegre mücadelenin bir parçası olarak, Destek ve Koruyucu uygulamaların bu mücadele yönteminin başarısını artırmada önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bunun için doğada var olan doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması, doğal düşman popülasyonlarının üretimle desteklenmesi, gerekirse dışarıdan etkin doğal düşmanlarla harekete geçilmesi gerekmektedir (Lacey, 2001; Azizoğlu ve ark., 2012).

Bu çalışmada iyi tarım uygulamalarının yapıldığı 50 dönümlük limon (meyer) bahçesinin, Yabancı ot Bıçme (YBP) ve Çiftçi Uygulama Parseli (ÇUP) olan 10'ar dönümlük iki uygulama alanında *A. aurantii* ile predatörü *C. bipustulatus* ve parazitoiti *C. bifasciata*'nın popülasyon takibi yapılmış, doğal düşmanların zararlıyı baskı altına almadaki etkinlikleri tespit edilmiştir.

YBP'inde *A. aurantii*'nin ağacın örnek alınan tüm aksamalarda sürgün, yaprak ve meyvede en yüksek canlı 2020 yılında Eylül ayında 2021 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında, 2022 yılında Temmuz ve Ağustos

aylarında en yüksek seviyede tamamlamıştır. ÇUP'inde de en yüksek canlı popülasyonu YBP'inde olduğu gibi aynı aylarda en yüksek olarak saptanmıştır. Tüm çalışma boyunca en yüksek ölü popülasyonu Kasım, Aralık ve Ocak aylarında belirlenmiştir.

Chillocorus bipustulatus'un popülasyon takibi sürecinde YBP'inde 2020 Eylül, 2021 Ağustos ve Ekim aylarında, 2022 yılında ise Ağustos ayında sürgünlerde en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. ÇUP'inde ise 2020 Eylül 2021 Ekim aylarında; 2022 Temmuz ayında çalışma boyunca en yüksek seviyede olduğu saptanmıştır.

Comperiella bifasciata'nın takibinde elde edilen verilere göre en yüksek YBP'inde, Eylül, 2021 Temmuz ayında ve 2022 yılında Temmuz ayında; ÇUP'inde ise 2021 Haziran ve Ağustos aylarında 2022 yılında Temmuz ayında en yüksek seviyede olarak tespit edilmiştir. Zararlı popülasyonuna bağlı olarak predatör *Chillocorus bipustulatus* ve paraziti *C. bifasciata*'nın popülasyonu da buna bağlı olarak değişme göstermiştir. *A. aurantii*'nin popülasyon artışının olduğu zamanlarda yapılacak biyolojik mücadele uygulamasının başarısı artacaktır.

C.bipustulatus'un *A. nerii* üzerinde yumurtaların açılma süresi 6.6 ± 0.18 gün, 1., 2., 3., ve 4.larva dönemlerinin gelişme süreleri ise sırasıyla; 3.3 ± 0.19 , 3.1 ± 0.16 , 3.4 ± 0.25 ve 3.3 ± 0.16 gün olarak saptanmıştır. Dişilere ait pupalardan ergin çıkış süresi ise 6.1 ± 0.24 gün sürmüştür. Erkek bireylerde yumurta açılım süresi ise 5.5 ± 0.50 gün, 1.2.3.ve 4.larva dönemlerinin gelişme süreleri de sırasıyla; 3.0 ± 0.40 , 3.5 ± 0.64 , 3.5 ± 0.28 ve 3.8 ± 0.62 gün olarak saptanmıştır. *C.bipustulatus* dişilerinin preovipozisyon süresinin 8.1 ± 0.28 (6-11), ovipozisyon süresinin 90.6 ± 3.50 (55-117) ve postovipozisyon süresinin ise 11.2 ± 0.50 (6-16) gün sürdüğü belirlenmiştir. Dişi başına bırakılan ortalama günlük yumurta bırakma sayısı 5.1 ± 0.11 (4.59-6.94) ve dişi başına ortalama toplam yumurta sayısı ise 459.6 ± 16.3 (338-593) adet olarak tespit edilmiştir. Deneme sonucunda dişilerin yaşam süresinin 109.9 ± 3.41 (78-136) ve erkek bireylerin ise 108.6 ± 3.78 (66-136) gün olduğu saptanmıştır.



TEŞEKKÜR

Tez çalışma konumun belirlenmesinde ve çalışmamın her aşamasında değerli bilgi birikim ve rehberliğinden, verdiği bilgilerin bilimsel temelleri ışığında, çalışmalarına yön veren sayın danışman hocam Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a saygıyla teşekkürlerimi sunarım. Tezimin birçok aşamasında yol göstermesi ve yardımlarından ötürü Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN-KEÇE'ye, saygıyla teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde değerli görüş ve önerilerini benden esirgemeyen, katkıları ve yönlendirmeleri nedeniyle Tez izleme jüri Üyesi Kahramanmaraş Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü üyesi Prof. Dr. Hasan TUNAZ hocama sonsuz teşekkür ederim.

Tüm çalışmalarım sırasında yardımlarını benden esirgemeyen ve her zaman yanımda olan değerli dostum ve meslektaşım Zir. Yük. Müh. Esra TUNABAŞ'a ve laboratuvar arkadaşlarımdan Zir. Müh. Melih Can KAYGISIZ'a ve Zir. Yük. Müh. Zhanerke AMANGELDİ'ye teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca maddi yönden destekleyen TÜBİTAK 119O0435 No'lu projeye teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve her daim yanımda olduklarını hissettiren, büyük sabır gösteren ve sonsuz desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmam sırasında manevi desteği, sevgisi ve sonsuz sabrı ile daima yanımda olan ve beni her konuda destekleyen Zir. Müh. Sadi BİRER'e yürekten sonsuz teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal	15
3.2. Metot	16
3.2.1. Doğa Çalışmaları.....	16
3.2.1.1. <i>Aonidiella aurantii</i> ’nin Popülasyon Takibi.....	16
3.2.1.2. <i>Chilocorus bipustulatus</i> ’un Popülasyonunun Belirlenmesi.....	17
3.2.1.3. <i>Comperiella bifasciata</i> ’nın Popülasyonunun Belirlenmesi.....	18
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	19
3.2.2.1. Konukçu Böcek <i>Aspidiotus nerii</i> Üretimi.....	19
3.2.2.2. Avcı Böcek <i>Chilocorus bipustulatus</i> Üretimi.....	19
3.2.2.3. Avcı Böcek <i>Chilocorus bipustulatus</i> ’un Konukçu Böcek <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	20

3.2.2.4. Avcı Böcek <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un Konukçu Böcek <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Yaşam Çizelgesinin Hesaplanması	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Turunçgillerde Zararlı Olan <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae)'nin Yabancı Ot Bıçme ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyonun Belirlenmesi	23
4.2. Turunçgillerde Zararlı Olan <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin Predatörü <i>Chilocorus bipustulatus</i> Yabancı Ot Bıçme Ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi.....	29
4.3 Turunçgillerde Zararlı Olan <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin Parazitoiti <i>Comperiella bifasciata</i> Howard (Hymenoptera: Encyritidae), Yabancı ot Bıçme ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi	32
4.4. Avcı Böcek <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un Konukçu Böcek <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	35
4.4.1. Avcı Böcek <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un Konukçu Böcek <i>Aspidiotus nerii</i> Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişim Süreleri	35
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	51

Çizelge 4.1. Yabancı Ot Biçme Parseli <i>Aonidiella auranti</i> 'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Meyer limon çeşidinin sürgün, yaprak ve meyve de aylık canlı ve ölü ortalamaları ile yüzde canlı ve ölü verileri	23
Çizelge 4.2. Çiftçi Uygulama Parseli <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Meyer limon çeşidinin sürgün, yaprak ve meyve de aylık canlı ve ölü ortalamaları ile yüzde canlı ve ölü verileri	27
Çizelge 4.3. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin Predatörü <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı Ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu.....	31
Çizelge 4.4. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin Parazitoiti <i>Comperiella bifasciata</i> 'nın 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı Ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu.....	34
Çizelge 4.5. <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin %65 ±5 orantılı nem, 25 °C sabit sıcaklıktaki ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri (gün)	38
Çizelge 4.6. <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinin %65 ±5 orantılı nem, 25 °C sabit sıcaklıktaki ergin yaşam süreleri ve bırakılan yumurta sayıları	39



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. a: Yabancı ot biçme parseli; b: Çiftçi uygulama parseli	17
Şekil 3.2. a: <i>Aonidiella auranti</i> sayımı, b: Alınan örneklerin muhafazası; c: <i>Aonidiella auranti</i> erkek birey; d: <i>Aonidiella auranti</i> dişi birey.....	18
Şekil 3.3. <i>Chlicorus bipustulatus</i> 'un patates ve kabak üzerinde <i>Aonidiella</i> <i>nerii</i> 'de üretimi.....	20
Şekil 3.4. a: Deneme kurulumu, b: Denemede <i>Chlicorus bipustulatus</i> 'un solda dişi sağda erkek bireyi.	21
Şekil 4.1. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme Parseli Meyer limonlarında popülasyon takibi	24
Şekil 4.2. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarında popülasyon takibi.....	28
Şekil 4.3. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin ve Avcısı <i>Chilocorus bipustulatus</i> 'un 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu.....	30
Şekil 4.4. <i>Aonidiella auranti</i> 'nin ve Parazitoiti <i>Comperiella bifasciata</i> 'nın 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu.....	33



SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

% : Yüzde

°C : Santigrat derece

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations = Birleşmiş
Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

YBP : Yabancı ot Bıçme Parseli

ÇUP : Çiftçi Uygulama Parseli



1. GİRİŞ

Turunçgil tür ve çeşitlerinin anavatanı Hindistan, Malezya, Güneydoğu Çin, Filipinler, Burma, Tayland, Endonezya gibi Asya'nın subtropikal bölgesinde yer alan ülkelerdir. Turunçgiller esas olarak Güneydoğu Asya ülkelerinden; Çin'in kıyıları güneydoğu Çin (Tayland, Vietnam, Kamboçya, Malezya) ve Çin'in güney kıyıları ve Sarı Nehir Vadisi'nin iç kısımlarında birinci derecede dağılım göstermektedir. Turunçgil yetiştiriciliği hem dünyada hem de Türkiye'de hızlı bir gelişme göstermektedir (Rieger, 2001). Turunçgiller; sahip oldukları tür ve çeşit zenginliği, çok uzun bir hasat dönemi, oldukça uzun muhafaza süresi, taşımaya uygunluk ve sanayi hammaddesi olma gibi özellikleri nedeniyle, dünyada ve Türkiye'de, üretim, tüketim, endüstri ve ticarete konu olan ender meyvelerin oluşturduğu bir ürün grubudur (Hızal, 2012). Narenciye yetiştiriciliği son 20 yılda hem dünyada hem de Türkiye'de hızla büyümüştür (Karahocagil ve ark., 2003).

Limon, kullanım açısından tarihsel olarak incelendiğinde M.Ö'ye kadar uzanan bir meyvedir. Turunçgiller ilk olarak, yaklaşık 25 milyon yıl önce Asya ve Avustralya kıtalarının birleşik olduğu zaman altıntop, mandalina ve limon olmak üzere üç yabancı tür olarak biliniyordu (Sonneman, 2012). Limonun menşei konusunda kesin bir fikir birliği yoktur, ancak M.S Çin'de Fan Chengta ve Zhou Jiufei tarafından "Li Meng" olarak adlandırılmıştır (Yeşiloğlu, 2017). Aslen limonun anavatanı Himalayaların güney etekleridir. Anayurdu olarak belirtilen bu bölgede bildiğimiz limonlara rastlanılmamakta ve daha çok limon benzerleri ya da melezleri bulunmaktadır. Günümüzde ticari yetiştiriciliği yapılan limon (*Citrus limon*), Akdeniz Havzası ve Ortadoğu'da mutasyonla ortaya çıkmış bir türdür. Çok eski zamanlarda meydana gelen bir göz mutasyonundan veya şans tohumundan kaynaklandığı ifade edilmektedir (Kafa, 2015).

Limon, kuzey ve güney yarımküre'nin subtropikal iklim bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen bir türdür (Kafa, 2015). Turunçgiller arasında limonun farklı tüketim ihtiyaçları vardır. Tüm yıl boyunca tüketilen bir narenciye

meyvesidir. Bu nedenle tüketicilere her yıl limon temin edilmektedir. Taze limon üretimi sadece yılın belirli zamanlarında gerçekleşir ve yılın geri kalanında muhafaza edilmesi gerekir (Vinson ve ark., 2001; Proteggente ve ark., 2002; Wilmsen ve ark., 2005).

Taze tüketilen turuncgiller C vitamini yönünden zengin ve insan sağlığına önemli faydaları olup, kozmetik sektöründe hammadde olarak kullanılmakta ve ayrıca reçel, marmelat ve meyve suyu olarak da tüketilmektedir (Akgün, 2006). Besin içeriği açısından oldukça zengin bir ürün olup C vitaminin yanı sıra karotenoidler, sitrik asit, mineraller ve birçok faydalı bileşenleri içermektedir (Vilaplana ve ark., 2012). Genel olarak flavonoid bakımından zengin limonlar, obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalık ve bazı kanser türleri gibi çeşitli rahatsızlıkların önlenmesine yardımcı olan dengeli bir diyetin çok önemli bir parçasıdır (Miyake ve ark., 2006; Vanalama ve ark., 2006; Nakajima ve ark., 2014). Limonen, sitronellol, geranial, neral, sitral ve linalool gibi terpen bileşikleri içerir (He ve ark., 2018). Ek olarak, yüksek oranda antioksidan özelliğe sahip olup, hesperidin, eriocitrin (flavonlar) ve diosmetin bileşikleri olan flavonoidler açısından da zengindir (Kawaii ve ark., 2000).

Dünyada, 2021/2022 piyasa yılı itibarıyla toplam 49 milyon ton portakal, 38 milyon ton mandalina, 10 milyon ton limon, 7 milyon ton greyluft üretimi olmak üzere toplamda 103 milyon ton dolayında turuncgil üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretimin %47'si portakal, %37'si mandalina, %9'u limon ve %7'si greylufta aittir (TÜİK, 2021). Limon üretiminde, Meksika, AB, Arjantin ve Türkiye dünya limon üretiminde ilk 4 ülkedir. Türkiye'de 2020 yılında 4.3 milyon ton civarında gerçekleşen turuncgil üretiminin %27'sini 1 milyon 189 bin tonluk üretim miktarı ile limon ve misket limonu oluşturmuştur. İller açısından bakıldığında Mersin, Adana ve Muğla illeri üretimin %90'ını karşılamaktadır (Anonim, 2021).

Ülkemiz subtropik iklim kuşağında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan turuncgillerde, birçok hastalık, yabancı ot ve böcek türlerinin ekonomik anlamda kayıplara yol açtığı bilinmektedir (Uygun ve ark., 2001). Turuncgillerde zararlı

olan böceklerin başında Turunçgil Unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae), Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* Wiedman (Diptera: Tephritidae) ve Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) yer almaktadır.

Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti *Aonidiella aurantii* kökler hariç meyve, tomurcuk ve yaprak dâhil tüm bitki organlarında emgi yaparak beslenir. Besleme sonucunda yaprak ve sürgünlerin kuruması, meyve dökülmesi ve tüm ağacın ileri aşamalarda kuruması görülebilir (Gümüş ve Uygun, 1992). *A. aurantii* ergin dişinin kabuğu yuvarlak 2-2.5 mm çapında sarımsı, kırmızı veya gri kırmızı renktedir. Ergin dişiler soluk sarı ve armut şeklindedir. Ayrıca dişinin vücudunun alt kısımlarında beyaz mumsu bir kabuk oluşur. Dişiler ve erkekler 2 nimf, prepupa ve pupa dönemlerinden sonra ergin olurlar. Yumurtadan yeni çıkmış nimfler genellikle soluk sarıdır. Yetişkin dişinin kabuğunun altındaki gövdesi böbrek şeklinde ve limon sarısıdır (Yaşar, 1995).

Turunçgil kırmızı kabuklubitinin bugüne kadar çok sayıda predatörü ve parazitoiti tespit edilmiştir (Uygun ve ark., 2001). Bunların başında predatör türlerden *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ile parazitoiti *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyritidae), zararlıyı doğada baskı altında tutmada oldukça önemli bir yere sahiptir. *C. bipustulatus*, polifag bir avcı böcektir, özellikle kabuklubit ve unlubitin avcısıdır. Toplam larvaların gelişme süresi 27±1°C sıcaklık ve %70±5 orantılı nem koşullarında ortalama 17 gündür. Larva yaşamı boyunca ortalama 200 adet nimf tüketir. Ergin dişi yaklaşık 59 gün yaşar ve 638 nimf tüketir. Toplam bıraktığı yumurta sayısı 179 adettir. Erkek bireyler yaklaşık 46 gün yaşar ve 411 adet nimf tüketir (Elekçioğlu, 1995). *Co. bifasciata*, endoparazitoittir, yumurtalarını kabuklubitin iri dişi bireylerinin içine bırakır (Anonim, 2018).

Kimyasal pestisitlerle zararlı böcek arasında böcek direncinin gelişmesi, ikincil zararlıların ortaya çıkması, hedef dışı faydalı türlere olumsuz etkileri, insan ve hayvan sağlığına olumsuz etkileri, yeraltı kaynaklarının kirlenmesi ve biyolojik

çeşitliliğin azalması gibi birçok sorun ortaya çıkmıştır (Lacey, 2001). Kimyasal ilaçların bilinçsiz ve zamansız kullanımı insan ve hayvan sağlığına zararlı olup, gıda maddelerinde ilaç kalıntıları gözlemlenmekte, hedef dışı canlıların öldürülmesiyle doğal denge bozulmakta, zararlılarda ilaçlara karşı pestisit direnci gelişmekte, toprak, su ve hava kirlenmesi gibi ciddi problemlerle karşılaşmaktadır (Kütük ve ark., 2014).

Entegre mücadelenin bir parçası olarak, Destek ve Koruyucu uygulamaların bu mücadele yönteminin başarısını artırmada önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bunun için doğada var olan doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması, doğal düşman popülasyonlarının üretimle desteklenmesi, gerekirse dışarıdan etkin doğal düşmanlarla harekete geçilmesi gerekmektedir (Lacey, 2001; Azizoğlu ve ark., 2012). Bu bağlamda çok yıllık bitkiler için habitatı yönetmenin faydaları sadece bahçede kullanılan pestisit miktarını azaltmak, ürünün değerini arttırmak, zararlı ve doğal düşman dengesini sağlayarak insanlar ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak değildir. Ayrıca toprak erozyonunun önlenmesine, toprağın azot döngüsüne ve diğer temel elementlerin alınabilirliği ile mevcudiyetine, toprak organik maddesinin zenginleşmesine, toprağın yapısının iyileştirilmesine, su tutuma kapasitesinin ve drenaj özelliklerinin artırılabilmesinde de çok önemli rol oynamaktadır (Fibla-Queralt ve ark., 2000).

Bu çalışmada iyi tarım uygulamalarının yapıldığı 50 dönümlük limon (meyer) bahçesinin, Yabancı ot biçme ve Çiftçi uygulama parseli olan 10'ar dönümlük iki uygulama alanında *A. aurantii* ile predaötörü *C.bipustulatus* ve parazitoiti *C. bifasciata*'nın popülasyon takibi yapılmış, doğal düşmanların zararlıyı baskı altına almadaki etkinlikleri tespit edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Flanders (1944), *Comperiella bifasciata*, öncelikle turuncgillerde zararlı Kabuklubitlerden *A. citrina* (Coq.) ve *A. aurantii*'nin etkili bir parazitoiti olduğunu bildirmiştir.

Debach (1959), *A. aurantii*'nin en etkili parazitoitlerinin *Aphytis* cinsi içerisinde yer aldığını belirtmiştir. *Aphytis* türlerinin pupa pigmentasyonuna göre dört tür veya alt türünü tanımlamış olup bunun taksonomik açıdan oldukça önemi olduğuna işaret etmiştir. Ayrıca bunları daha sonra *A. aurantii*'nin *Aphytis* cinsine bağlı dört parazitoiti olarak; *A. melinus*, *A. fisheri*, *A. hispanicus* ve *A. citrinus* olarak isimlendirmiştir.

Tunçyürek-Soydanbay ve ark (1978), ilk kez 1966 yılında İzmir'de narenciye bahçelerinde saptanan *Aspidiotiphagus citrinus* Craw. (Hemiptera: Diaspididae)'u daha sonraki yıllarda tüm Ege bölgesinde ve birçok konukçu kabuklubit'te bulunmuştur. *A.citrinus*'un parazitlenme yoğunluğunu saptamak üzere 1969-1972 yılları arasında yapılan çalışmada, tüm kabuklubit popülasyonunda 1969 yılında % 16.3-30.6 olarak saptanan *A.citrinus* aktivitesi, 1972 yılında % 5.9 - 25.1 oranında tespit edilmiştir. *A. citrina* ergin dişilerinin, *A.aurantii* Mask.'ye oranla daha yüksek parazitlenme oranının olduğu bildirilmiştir.

Carrol ve ark (1984), *A. aurantii* ve parazitoiti *C. bifasciata* Howard'nın ağaçların farklı bölgelerinden ve dört farklı yönünden, üst ve alt bölgeleri ile ağaç iç kısımlarındaki dağılışı ve popülasyon durumlarını göbekli portakallar üzerinde araştırmışlardır. Sonuç olarak; *A. aurantii* ve parazitoitin popülasyon yoğunluğunun yapraklarda ve dallarda nispeten düşük, meyve ve ağaçların gövde dalları üzerinde yüksek bulunmuştur.

Peleg (1987), Erkek ve dişi çeşitli olgunlaşmamış aşamaları olan *A. aurantii* 10 ila 100 ppm arasında değişen konsantrasyonlarda abamectin B1 (MK-936) ile muamele edilmiştir. 10 ppm'deki uygulamalar tamamen engellediği bunun yanı sıra 20 ve 100 ppm'de sırasıyla 48-h ve 7 günlük erkek ve dişi 1.nimflerin %

100 ölümüne neden olmuştur. İkinci Nimf gelişimi MK-936'dan 40 ppm'ye kadar hafifçe etkilendiği *Chilocorus bipustulatus* tarafından 0.9 ppm MK-936 ile muamele edilmiş Kırmızı kabuklubit ile besleme, 2.dönem larvaların % 100 ölümüne ile sonuçlanmış ve dişi bireylerde kısırılığa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Blumberg ve ark (1990), *C. bifasciata*'nın *A. aurantii*'nin İsrail ırkı ve Kalifornia ırklarının ve larvalarının *A. aurantii* (Maskell) tarafından parazitleme oranlarını (Howard), karşılaştırmışlardır. *A. aurantii*'nin İsrail ırkının, Kalifornia ırkına göre daha iyi adapte olduğu görülmüştür. Kalifornia ırkının yumurtaları, tek başına bırakıldığında, İsrail ırkınınkinden dört kat daha fazla kapsüllenirken (% 28'e karşı % 6), larvaların parazitlenmesi her iki ırktada benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ishaaya ve ark (1992), İsrail'de narenciye bahçesinde buprofezin etken maddesinin *Aonidiella aurantii* üzerindeki etkisini incelemişlerdir. *A.aurantii*'nin 125 mg aktif bileşen a.i/l oranında birkez ve 62.5 mg a.i/l oranında 2 kez WP formülasyonunda uygulandığında EC formülasyonuna göre daha az etkili olmuştur. 75 gün sonra değerlendirilen çalışma *C. bifasciata* ve *Aphytus* spp. parazitlik oranında farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Elekçioğlu (1995), *C.bipustulatus*'un 3 farklı diaspid türü üzerinde gelişimi ve doğurganlığını belirlemek amacıyla *Aspidiotus nerii* Bouché, *Aonidiella aurantii* (Maskell) ve *Pseudaulacaspis pentagona* üzerinde gelişimini denemişlerdir. 25°C'de gelişim süresi, uzun ömür, doğurganlık ve cinsiyet oranı belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında *C. bipustulatus*'un en iyi *A. nerii* üzerinde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Costello ve Daane (1998), Kaliforniya'da bağ alanlarında örtücü bitkiler (*Hordeum vulgare*, *Vicia benghalensis*, *Vicia fava*, *Vicia sativa*, *Pisum sativum*)'in örümcek türleri ve popülasyonlarına olan etkisini araştırmak amacıyla yapılmış olan çalışmada; değişik türdeki örtücü bitkilerin kombinasyonu ile oluşturulmuş parseller ile örtücü bitkilerin olmadığı bağ parsellerinden örneklemeler yapılmış ve

total olarak bu parseller arasında tür zenginliği ve türlerin popülasyon yoğunlukları arasında istatistiksel olarak farklılıklar olmadığı bildirilmiştir.

Karaca ve ark (1999), *A. nerii*'nin biyolojisi ve doğal düşmanlarından parazitoiti *Aphytis melinus* ve predatörleri *C. bipustulatus* ve *Rhyzobius lophanthae*'nin genel etkinliği incelenmiştir. Dört pusula yatağından 5 mavi yapraklı hasır ağaçtan (*Acacia saligna*) haftalık aralıklarla kırk yaprak toplanmış; *A. nerii* hepsi canlı, ölü ve parazitlenen tüm ölçeklerin sayısı ve evresi sayılmıştır. Mayıs / Haziran ve Temmuz / Ağustos aylarında yılda *A.nerii*'nin iki popülasyon yoğunluğu olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, parazitoitlerin sayısı, özellikle sonbahar ve kış aylarında önemli ölçüde dalgalandığını gözlemlemiştir.

Rieux ve ark (1999), Fransa'da armut bahçelerinde örtücü bitkilerin Eklembacaklı türleri ve popülasyonları üzerindeki rolünü araştırmak amacıyla yapılmış olan çalışmada; bahçe içerisinde örtücü bitkiler (*Lolium perenne*, *Sinapis alba*, *Trifolium repens*)'in ekildiği (1. parsel), hiç bir otun bulunmadığı kontrol parseli ve doğal olarak yetişen otların bulunduğu (3. parsel) üç parsel oluşturulmuş ve armut ağacından örneklemeler yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda örtücü bitkilerin olduğu parselde, doğal düşman sayısı ve çeşitliliğinin kontrol parseline göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yabani ot parselindeki faydalı sayısı yaklaşık olarak ağaç örtüsü parselindeki faydaya eşit iken, zararlı böcek sayısının neredeyse bunun iki katı olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni örtücü bitkilerinin doğal düşman ve zararlıları dengelemede daha başarılı olduğudur.

Freemark ve Kirk (2001), Kanada'da örtücü bitkilerin, tarım alanlarda besin döngüsüne katkıları yoluyla hayvan biyoçeşitliliğini artırdığı bildirilmiştir. Serin iklim tahılları ve çayır-mera alanlarına yakın konvansiyonel ve organik tarım alanlarında diğer tarım alanlarına göre daha fazla kuş türünün kaydedildiği belirtilmiştir.

Grafton-Cardwell ve ark (2006), Kaliforniya'da yapmış oldukları çalışmada iki yıl boyunca buprofezin ve pyriproxyfen etken maddelerini *A.aurantii* üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. *A.aurantii* uygulamalardan 4 ay sonra

yaprak örneklerinde saptanamamıştır. Pyriproxyfen uygulamasının *A. melinus*'u düşük seviyeye indirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Badary ve Abd-Rabou (2010), farklı sıcaklıklarda (18, 24, 30°C) *A. aurantii*'nin *Citrus sinensis*, *Ficus nitida* ve *Mangifera indica* üzerinde gelişimini izlemişlerdir. *Citrus sinensis*, *Ficus nitida* ve *Mangifera indica* üzerinde 30°C'deki yaşam döngüsü sırasıyla 49.8 ± 11.31 , 68.9 ± 19.30 ve 81.3 ± 18.31 gün olduğunu gözlemlemişlerdir. *A. aurantii* öncelikle *Citrus sinensis*'i ardından *Ficus nitida* ve *Mangifera indica*'yı tercih ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Demir ve Satar (2010), Doğu Akdeniz Bölgesinde yapmış oldukları bir çalışmada turuncgil alanlarında önemli bir zararlı olan *A. aurantii*'nin biyolojik mücadelesinde etkin bir doğal düşman olan *A. melinus*'un ve alternatif konukçusu *A. nerii*'nin daha başarılı bir kitle üretimine orantılı nemin etkisini belirlemek amacıyla, %40, %60 ve %80 orantılı nemde bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak; *A. nerii*'nin ergin öncesi gelişme dönemlerini en kısa sürede (27.0 gün) %60, en uzun ise (33.0 gün) %40 orantılı nemde tamamlamışlardır. Diğer taraftan en düşük ölüm oranının %40, en yüksek ise %80 orantılı nemde görülmüştür. *A. nerii*'nin dişi ömrü en uzun %40 nemde 51.2 gün, en kısa %60 nemde 34.5 gün olduğu belirlenmiştir. *A. nerii*'nin nem artışıyla birlikte vücut iriliği artış göstermiştir. *A. nerii*'nin parazitoiti *A. melinus*'un da gelişme süresi konukçusuna paralellik göstermiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eliopoulos ve ark (2010), labarotuar koşullarında *C. bipustulatus*'un gelişimi ve sıcaklığın hayatta kalmasına etkisini incelemişlerdir. Yedi sabit sıcaklıkta (15, 17.5, 20, 25, 30, 32.5, 35 °C) gelişme süresi 15-30 °C aralığında artan sıcaklıkta önemli ölçüde azalmıştır. Gelişim için optimum sıcaklığın 33.6 °C ile 34.7 °C arasında olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ghanadamooz ve ark (2010), kabak ve patates üzerinde gelişen *C. bipustulatus*'un, yumurta süresi, larva, pupa ve ergin dönemlerini karşılaştırılmışlardır. *C. bipustulatus*'un biyolojik özellikleri sırasıyla yumurta

süresi 9.2 ± 2.3 , larva 25.8 ± 2.7 , pupa 8.6 ± 2.1 ve ergin 33.4 ± 6.1 gün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Abd-Rabou ve ark (2011), İran'da yapmış oldukları çalışmada *C. bifasciata* Howard'ın yumurtlama durumu ve *A. orientalis*'nin 1., 2., 3. larva dönemlerini değerlendirmişlerdir. Parazitoitin 2. ve 3. dönem dişi bireyleri yumurtladığını ve geliştiğini ancak erkek bireyler yalnızca 2. dönemlerinde ve düşük seviyelerde konukçu olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Vanaclocha (2011), Bu çalışmada, 2007'den 2009'a kadar Valencia ve Castellón de la Plana'da bulunan farklı işlenmemiş meyve bahçelerinde parazitlik, konukçu beslenmesi ve predasyon gibi doğal ölüm faktörleri incelenmiştir. *A. aurantii*'deki doğal ölüm seviyeleri nadiren % 40'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir. Parazitizme bağlı ölüm, predasyonun neden olduğundan daha yüksek olduğu aynı zamanda her iki ölüm faktörü için de üçüncü nimf tarafından gözlemlenmiştir. Ölçeklerin çoğu canlı kalmasına rağmen, beslenme fonksiyonları da esas olarak üçüncü nimf bulunduğu, *A. aurantii* üzerinde saptanan parazitoid türleri önem sırasına göre *A. melinus* ve *A. chrysomphali* şeklinde olduğu bildirilmiştir.

Sevinç ve Karaca (2011), Antalya ili turunçgil bahçelerinden toplanan *Chilocorus bipustulatus* (L.) ergin bireyleri Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Biyolojik Mücadele Laboratuvarında üretime alınmıştır. Denemelerde *C. bipustulatus*'un zakkum kabuklu biti, *Aspidiotus nerii* (Bouche) üzerinde gelişme süresi, ölüm oranı, işlevsel ve sayısal tepkisi gibi farklı besin yoğunluklarında araştırılmıştır. *C. bipustulatus*'un zararlıyı tüketim gücü, buna bağlı olarak bıraktığı yumurta sayıları kaydedilmiş olup predatör için en iyi besin yoğunluğunun 640 adet *Aspidiotus nerii* verilerek beslenen avcılardan elde edilmiştir.

Bayındır (2012), Bu çalışmada, Antalya ili turunçgil bahçelerinde zararlı Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) familyasına bağlı türler ile bunların doğal düşmanları saptanmıştır. 2011 ve 2012 yıllarında Tarım Bakanlığına bağlı,

BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü)'in mandarin, altıntop, portakal ve limon bahçelerinde incelenmiştir. Çalışma sonucunda *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aonidiella citrina* (Craw), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Lepidosaphes beckii* (Newman), *Lepidosaphes gloverii* (Packard), *Parlatoria pergandii* Comstock kabuklubit türleri saptanmıştır. Bunlardan *Aonidilla aurantii* en yaygın tür, *Lepidosaphes gloverii* ve *Chrysomphalus dictyospermi* nadir türler olarak belirlenmiştir. Doğal düşmanlardan predatör olarak *Chilocorus bipustulatus* (L.), *Oenopia conglobata* (L.) ve *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell) (Coleoptera: Coccinellidae), parazitoit olarak *Aphytis melinus* DeBach, *Encarsia citrina* (Craw), *Encarsia* spp. (Hymenoptera: Aphelinidae), *Comperiella bifasciata* Howard, *Zaomma lambinus* (Walker) ve *Metaphycus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) türleri saptanmıştır. *Zaomma lambinus*'un *C. dictyospermi* üzerindeki varlığı ilk kez bu çalışmayla ortaya çıkarıldığını bildirmişlerdir.

Saunders ve ark (2013), Avustralya'da badem bahçelerinde yapılan bir çalışmada, örtücü bitkiler ile yaban arıları, bal arıları ve sinekler ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada örtücü bitkilerin olduğu ve olmadığı ticari badem bahçeleri ile bu bahçelere yakın güçlü bitki örtüsü olan doğal alanlar örneklenmiştir. Çalışma sonucunda; örtücü bitkilerin bulunduğu bahçelerde diğer alanlara göre daha fazla arıların yakalandığı saptanmıştır. Örtücü bitkilerin bahçe içerisindeki yüzdesi ile yaban arılarının çokluğu arasında pozitif bir ilişki olduğu fakat en güçlü ilişkinin örtücü bitki yoğunluğu ve tür zenginliği ile bal arıları arasında olduğu tespit edilmiştir.

Satıcı-Karatay ve ark (2013), *Aspidiotus nerii* Bouché (Hemiptera: Diaspididae) üzerinde beslenen *C. bipustulatus*'un, nemi % 65±1'e ayarlı iklim dolaplarında 6 farklı sabit sıcaklıkta (14, 18, 22, 26, 30 ve 34 °C) sıcaklığa bağlı gelişme süreleri incelenmiştir. Avcının ergin öncesi gelişme süreleri 14, 18, 22, 26, 30 ve 34 °C sıcaklıklarda sırasıyla 61.67, 51.00, 41.21, 33.72, 26.76 ve 27.17 gün sürmüştür. *C.bipustulatus*'un lineer regresyon modeline göre gelişme eşiği 5.91 °C ve termal konstant değeri ise 651.1 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

Sevinç ve ark (2013), *C.bipustulatus*'un yaşam döngüsü ve iki farklı av yoğunluğu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Av olarak *Aspidiotus nerii* kullanılmış ve 320 ile 640 adet iki grup şeklinde ilk dönemden başlayarak tüm bireylerin ölümüne kadar günlük olarak beslenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda *C.bipustulatus* bireylerinin net üreme oranları 13.827 ve 35.554 dişi/dişi, içsel artış oranları 0.066 ve 0.100 dişi/dişi/gün ve ortalama üremeleri 40.022 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şenal ve Uygun (2015), 2001-2004 yılları arasında Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *C.nigrutus*'un toplu üremesi gerçekleştirilmiş ve *A.aurantii*'ye adaptasyonu turuncgil bahçelerinde gözlemlenmiştir. *C.nigrutus*'un adaptasyonunu belirlemek amacıyla ergin ve yumurtaları *A.aurantii*'nin istila ettiği turuncgil bahçelerine bırakılmıştır. Yaz aylarında hayatta kalmayı başarmış ancak kış aylarında öldüğü rapor edilmiştir. Sonuç olarak *C.nigrutus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi narenciye bahçelerine uyum gösteremediği gözlemlenmiştir.

Atrchian ve ark (2016), *Ephestia kuehniella* yumurtaları ile donmuş mısır poleni karışımından oluşan besin ile *C.bipustulatus*, *Acanthococcus abaii* ve *Aganoscena pistaciae*'nin gelişimleri, yaşaması ve üremesi üzerine araştırma yapmışlardır. Bu besinin gelişim süresini etkilediği ve *C.bipustulatus*'un toplam canlı larva sayısının kimyasale göre yüksek olduğu rapor edilmiştir. En yüksek içsel artış(r), net üreme oranı(R_0) ve sonlu artış oranı (k) *A. pistaciae*'da elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Şimşek ve ark. (2016), turuncgil üretiminde zararlı olan kabuklu bitlerin predatörü *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae)'nin polifag bir avcı olmasına karşın oldukça etkili avcılardan biri olduğunu belirtmişlerdir.

Göl ve Karaca (2016), Antalya ilinde iki portakal bahçesinde yararlı ve zararlı böcek popülasyonunu belirlemek amacıyla yapmış oldukları bu çalışmada; sürgün ve meyve örnekleme yöntemi, darbe ve tuzakla yakalama yöntemi kullanılmıştır. Çalışma süresince zararlılara karşı herhangi bir mücadele yöntemi kullanılmamış olup sonuç olarak; *Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina:

Tetranychidae), *Empoasca decipiens* (Paoli), *Aphis craccivora* (Koch) (Hemiptera: Aphididae), *Icerya purchasi* Maskell (Hemiptera: Margarodidae), *Coccus hesperidum* (L.), *Ceroplastes floridensis* (Comstock) (Hemiptera: Coccidae), *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Hemiptera: Cicadellidae), *Dialeurodes citri* (Ashmead), *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aonidiellacitrina* (Coquillett), *Parlatoria pergandii* (Comstock) (Hemiptera: Diaspididae), *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) ve *Phyllocnistis citrella* (Stainton) (Lepidoptera: Gracillariidae) saptanmıştır.

Bayındır ve ark (2019), bu çalışmada altı patates çeşidi (Agria, Sante, Marabel, Granola, Vanba and Provento) kullanılmıştır. İklim odaları 25 °C sabit sıcaklık, %60±5 bağıl nem ve 16:8 saat (gündüz; gece) olacak şekilde ayarlanıp, Euler- Lotka yöntemi kullanılarak yaşam çizilgesi tahmin edilmiştir. Yaşam tablosu parametreleri şu şekilde hesaplandı: kalıtsal üreme kapasitesi (r_m), 0.049, 0.048, 0.045, 0.034, 0.046 ve 0.026, dişi / dişi / gün, net üreme oranı (R_0) 19.35, 18.52, 16.67, 8.31, 16.34 ve 5.01 dişi / dişi, ortalama döl süresi (T_0) 61.15, 60.72, 62.20, 62.79, 60.79 ve 62.66, gün, toplam üreme oranı (GRR) 30.53, 23.90, 20.85, 10.66, 31.76 ve 19.72 olarak saptanmıştır.

Kahraman ve Öztop (2019), buprofezin etken maddesinin *C.bipustulatus*'un ergin öncesi ve ergin dönemlerine karşı yan etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada Antalya ili Serik ve Aksu ilçelerinde iki farklı bölgede yürütülmüştür. IOBC standartlarına göre Serik lokasyonu sınıf değeri 1., 7., 14. ve 28. günde zararsız-az zararlı olurken, Aksu lokasyonu sınıf değeri 1., 7., 14. ve 28. günde zararsız-az zararlı olduğunu bildirilmiştir.

Mohammed ve ark (2020), Kırmızı Kabuklubitin biyolojik parametreleri [*Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae)] belirlendi. Laboratuvar koşullarında balkabağında (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lamarck) 3 farklı sıcaklıkta (20, 23 ve 27 °C) (Cucurbitaceae), parazitoid *Aphytis melinus* Debach (Hymenoptera: Aphelinidae)'ın biyolojik parametreleri 27 °C'de gerçekleştirildi. A.

aurantii'nin hayatta kalımı % 80 ile % 88.3 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek ölüm ergin dönemde kaydedildi ve ölümler % 12 ile % 20 arasında değişmiştir. *C. moschata*'da toplam gelişme süresi 93.1 ± 9.73 , 81.8 ± 7.13 ve 65.7 ± 6.37 gün iken ergin yaşam süresi sırasıyla 20, 23 ve 27 °C'de 54.65 ± 0.71 , 47.05 ± 0.97 ve 39.35 ± 1.07 gün olmuştur. *A. aurantii*'nin yumurtlama süresi sırasıyla 20, 23 ve 27 °C'de 44.3 ± 0.51 , 40.65 ± 0.41 ve 34.5 ± 0.45 gün olmuştur. *A. melinus* için ergin ömrü 19.24 ± 0.73 gün, ortalama doğurganlık 27 °C'de 62.7 ± 2.81 gün olmuştur. Preovipozisyon süresi 0.82 ± 0.05 gün, yumurtlama süresi 15.7 ± 0.52 gün ve postovipozisyon süresi 2.21 ± 0.09 gün olarak belirlenmiştir. *A. melinus*'un (0.188^0 /day / gün) içsel artış hızı (rm), 27 °C'de *A. aurantii*'ninkinden (0.080) anlamlı olarak daha büyüktü. *C. moschata* Bu laboratuvar sonuçları *A. melinus*'un *A. aurantii* popülasyonlarını azaltmak için etkili bir parazitoid olduğunu göstermiştir. *A. aurantii* ve *A. melinus*'un doğurganlığı Enkegaard denklemi ile belirlenmiştir. Doğurganlığın en uygun parametreleri 20, 23 ve 27 °C'de *A. aurantii* ve 27 °C'de *A. melinus* için $a = 0.410$, $b = 0.099$; $a = 0.624$, $b = 0.098$; $a = 0.661$, $b = 0.091$; $a = 1.190$, $b = 0.179$ olarak hesaplanmıştır.

Hançerli ve Uygur (2021), Örtücü bitkilerin, sürdürülebilir narenciye yetiştiriciliğinde, yabancı otların yönetiminde etkinliği ve kullanılabilirliği araştırmıştır. Çalışmada yabancı otları baskılamada tüm örtücü bitkilerin etkili olduğu, özellikle turp, tüylü fiğ ve çavdar türlerinin sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde, kimyasal mücadeleye alternatif olarak önerilebileceği tespit etmiştir.

Anaçkaya (2021), Bu çalışmada turunçgil bahçelerinde örtücü bitki kullanımının *Planococcus citri* popülasyonuna ve doğal düşmanlarına olan etkisinin araştırmayı amaçlamıştır. Sonuç olarak araştırmanın yapıldığı her üç parselde de (çiftçi uygulama, yabancı ot biçme ve örtücü bitki) üreticinin kimyasal uygulamaları ve doğal düşman salımı ile birlikte düşük parazitlenme oranına ve avcı yoğunluğuna rağmen zararlının ekonomik zarar eşiğinin altında kaldığı bildirilmiştir.

Snegovaya ve Khormizi (2022), Azerbaycan'da Coleoptera takımının 14 farklı familyasından, 38 cins 90 farklı tür bulunmaktadır. Bunlar arasında *Chilocorus bipustulatus* L. *C. renipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* L., *Coccinella septempunctata* L., *Semiadalia undecimnotata* Schneid, *Harmonia quadripunctata*, *Harmonia axiridis* yer aldığını bildirilmiştir.

Gündoğan ve Kolören (2022), Örtücü bitki uygulamalarının kivi bahçelerinde sorun olan yabancı otların kontrolü üzerindeki etkinliği araştırılmıştır. İki farklı kivi bahçesinde yürütülen çalışmada, sıra aralarında; *Vicia sativa* L. (Fiğ), *V. sativa* L. (Fiğ) + *Hordeum vulgare* L. (Arpa), *V. villosa* Roth. (Tüylü fiğ) ve *V. villosa* (Tüylü fiğ) + *H. vulgare* L. (Arpa) olmak üzere dört farklı örtücü bitki uygulaması yapılmıştır. Kontrol amaçlı yabancı otlu parseller oluşturulmuştur. Sonuç olarak örtücü bitki uygulamaları kontrol ile mukayese edildiğinde yabancı otlar ile mücadelede etkili olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Aonidiella aurantii ile mücadelede bitki biyo-çeşitliliğinin etkisi TÜBİTAK 119O435 no'lu "Turunçgillerde Örtücü Bitki Kullanımının Böcek Biyo-Çeşitliliği, Toprak Verimliliği ve Meyve Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırmalar" başlıklı proje kapsamında 50 da'lık limon (Mayer) bahçesinde yürütülmüştür. Limon bahçesi; 1.Örtücü bitki (fiğ) parseli, 2.Kontrol parseli, 3.Biçme parseli (yabancı otlu), 4. Kontrol parseli, 5. Çiftçi uygulama parseli (kimyasal) olmak üzere 10'ar dekarlık 5 parselde ayrılmıştır. Bu tez çalışması Yabancı otlu biçme parseli (YBP) ile Çiftçi uygulama parselinde (kimyasal) (ÇUP) çalışılmış olup her parsel 7 sıradan her sırada 85 adet ağaçtan oluşmaktadır.

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini meyer çeşidi limon ile turunçgillerin önemli zararlısı Turunçgil kırmızı kabuklubiti ve bu zararlının doğal düşmanları olan *C. bipustulatus* ile parazitoiti *C. bifasciata* oluşturmuştur. Aynı zamanda *C. bipustulatus*'un *A. nerii* üzerinde yaşam çizelgesi çıkarılmıştır. Çalışmada ayrıca, popülasyon takibi için ağız aspiratörü, japon şemsiyesi, kültür kapları; yaşam çizelgesi için 60 mm çapında 15 mm yüksekliğinde petri kapları, parafilm ve diğer laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır.

Yabancı ot Biçme Parseli (YBP); Bu parselde ağaç taç izdüşümünde bulunan yabancı otlar ile mücadele yapmak amacıyla ağaçların sıra üzerine siyah tekstil özellikte olan 2 m eninde 100 m boyunda malçlar kullanılmıştır. Sıra araları ise traktörün arkasına takılan ve enerjisini kuyruk milinden alan ot biçme makinesi ile yerden 5-6 cm yükseklikten biçilmek suretiyle parsel otlu bırakılmıştır. Bu parselde tüm uygulamalar iyi tarım uygulama yöntemine göre yapılmıştır.

Çiftçi Uygulama Parseli (ÇUP); Bu parselde Adana koşullarında çiftçilerin yapmış olduğu tüm uygulamaların aynısı uygulanmaya çalışılmıştır.

Çiftçi uygulama parselinde sıra üzerinde ve sıra arasında bulunan yabancı otlarla zamanı geldiğinde herbisit uygulaması yapılarak mücadele edilmiştir. Her parselin arasında 7 sıra kontrol ve deneme kurulan bahçe etrafında 2 sıra etrafında emniyet şeridi bırakılmıştır. Örneklemeler sıra başından itibaren ilk 2 ağaç atlanıp 3. ağaçtan itibaren tesadüfi olarak alınmış ve daha sonraki ağaçlar da aynı şekilde her örneklem için tesadüfi olarak seçilmiştir. Örnek numuneler ve sayımlar rastgele seçilen ağaçların 4 yönünden, zararlının beslenmede tercih ettiği meyve, yaprak ve sürgünlerinde yapılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Doğa Çalışmaları

3.2.1.1. *Aonidiella aurantii*' nin Popülasyon Takibi

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesine ait Mayer limon bahçesinde 5 parselden birisi olan YBP ve ÇUP parsellerinde *Aonidiella aurantii*' nin popülasyon takibi nisan-ekim ayları arasında haftada bir kasım-mart ayları arasında ise iki haftada bir olmak üzere periyodik olarak gerçekleştirilmiştir(Şekil 3.1). Bu amaçla her parselde bulunan rastgele 25 ağaç üzerinden sürgün (25 adet), yaprak (100 adet) ve meyve (25 adet) olarak örneklem yapılmıştır. Sürgün örneklemede 15 cm uzunluğunda ve kurşun kalem kalınlığında her ağaçtan birer adet sürgün budama makası yardımı ile alınmıştır. Yaprak örneklemede her ağacın dört yönünden rastgele olgunlaşmış birer adet toplamda 100 örnek alınmıştır. Meyve örnekleme ise meyveler fındık büyüklüğüne geldiği dönemden itibaren hasat zamanına kadar her ağaçtan rastgele birer adet olmak üzere 25 adet meyve olarak yapılmıştır. Örnekler önce kâğıt torbalara ve sonra naylon poşetlere konularak içerisine etiket bilgileri yazılıp ve daha sonra buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilip +4°C buzdolabına konulmuştur. Laboratuvarda stereo binoküler mikroskop altında her bir örnek dikkatle sayılarak kaydedilmiştir. Sayımlarda zararlının tüm dönemleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı ölü, canlı ve parazitli olarak kaydedilmiştir. Parazitoitli

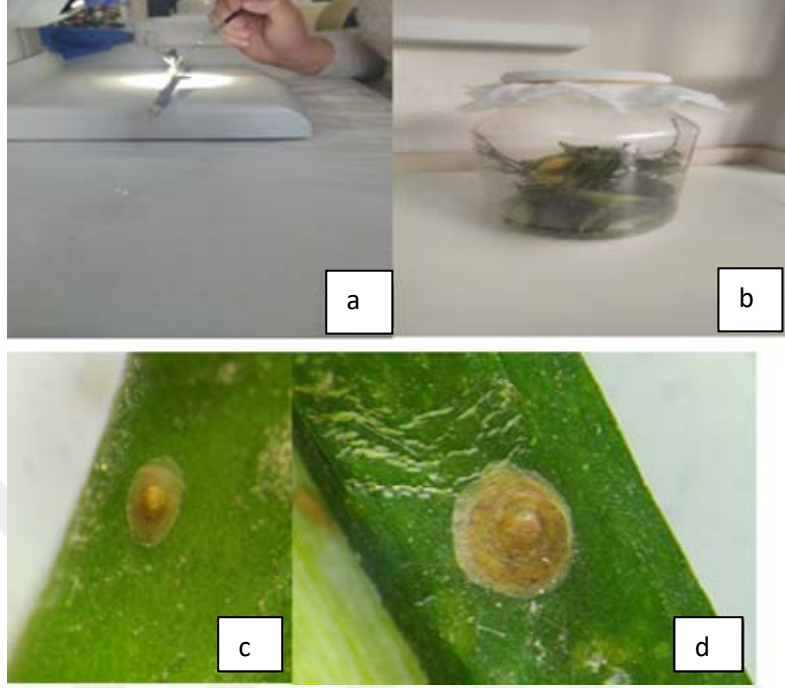
olduğu belirlenen ya da şüpheli edilen örnekler aynı gün etiket bilgileri ile birlikte kültüre alınmıştır.



Şekil 3.1.a: Yabancı ot biçme parseli; b: Çiftçi uygulama parseli

3.2.1.2. *Chilocorus bipustulatus*'un Popülasyonunun Belirlenmesi

Aonidiella aurantii'nin predatörü *C. bipustulatus*'un popülasyon takibi de nisan-ekim ayları arasında haftada bir kasım-mart ayları arasında ise iki haftada bir periyodik olarak gerçekleştirilmiştir. Her parselden rastgele 50 ağacın bir dalına iki kez vurularak Japon şemsiyesine düşen erginler doğrudan gözle sayılmıştır. Ayrıca kabuklubitin örneklenmesi esnasında gözle görülen ergin öncesi dönemde olan larva ve pupalar bulundukları bitki aksamı ile birlikte alınarak laboratuvara getirilip, laboratuvarında kültür kaplarında yeterli besin verilerek ergin olmaları sağlanmıştır(Şekil 3.2.). Böylece ergin popülasyonuna ek olarak aynı tarihlerde larva döneminde olanların kaydı da tutulmuştur.



Şekil 3.2. a: *Aonidiella auranti* sayımı, b: Alınan örneklerin muhafazası; c: *Aonidiella auranti* erkek birey; d: *Aonidiella auranti* dişi birey

3.2.1.3. *Comperiella bifasciata*'nın Popülasyonunun Belirlenmesi

Aonidiella aurantii'nin parazitoiti *C. bifasciata*'nın popülasyon takibi nisan-ekim ayları arasında haftada bir kasım-mart ayları arasında ise iki haftada bir periyodik olarak gerçekleştirilmiştir. Her parselden *Aonidiella aurantii*'nin popülasyon takibi için rastgele alınan 25 ağaç üzerinden sürgün (25 adet), yaprak (100 adet) ve meyve (25 adet) örneklerinde sayımlar yapıldıktan sonra örnekler olası diğer zararlılardan temizlendikten sonra parazitoit çıkarma kutularına yerleştirilmiştir. Haftalık olarak yapılan sayımlarda parazitoit erginleri çıkışına göre ve farklı tür olma olasılığı da dikkate alınarak morfolojik farklılıklarına göre tasnif edilmiştir. Elde edilen fazla sayıda parazitoitler ise doğaya salınmıştır.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları**3.2.2.1. Konukçu Böcek *Aspidiotus nerii* Üretimi**

Chilocorus bipustulatus'un daha kolay üretimi için av olarak *A.nerii* kullanılmıştır. Konukçu böcek üretimine başlamak amacıyla Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsünden *A.nerii* ile bulaşık patatesler nüve kültür olarak alınmıştır. Stok kültür üretimini yapılacağı 13 cm çapında, 25 cm yüksekliğinde kültür kavanozlarının içine önceden yıkanıp kurutulan patatesler ile 30 cm çapında 30 cm yükseklikte ki kültür kavanozlarının içerisine de bal kabakları (*Cucurbita mixta*) konularak nüve kültürde bulunan *A.nerii*'nin aktif larvaları farklı dönemleri samur fırça yardımı ile aktarılmıştır. Haftalık olarak patatesler ve kabaklar kontrol edilerek bozulanlar ve çürüyenler yenileri ile değiştirilmiştir. Üretimin devamlılığı için ihtiyaç duyuldukça üretim kutularına temiz patates veya kabak eklenmiştir.

3.2.2.2. Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus* Üretimi

Adana ili Kozan ilçesinde şehir içi ağaçlandırmalarda kullanılan ve Kırmızı kabuklubitlerle yoğun bulaşık olan turunç ağaçlarından darbe yöntemi ile toplanan *C. bipustulatus* erginleri stok kültürü oluşturmak amacı ile laboratuvara getirilerek *A. nerii* ile bulaşık patatesler ve kabakların üzerine yerleştirilerek üretimleri gerçekleştirilmiştir. Kültür kavonozlarının içerisine *C. bipustulatus* dişilerinin yumurta bırakması için küçük parçalar halinde tülbentler kesilip yerleştirilmiştir. Günlük yapılan kontrollerde *C.bipustulatus* yumurtaları gözlemlendiğinde, erginler ağız aspiratörü ile içerisinde *A.nerii* ile bulaşık bir başka üretim kavanozuna aktararak üretimin devamlılığı sağlanmıştır. *C. bipustulatus*'un kitlesel üretiminin sürekliliğini sağlamak amacıyla çalışma sürecinde kavonozlardaki eski besinler yenileri ile haftada iki kez değiştirilmiştir. Eski besinler üzerinde yer alan *C. bipustulatus*'un yumurtaları, farklı dönemdeki larvaları ve erginleri samur fırça yardımı ile içerisinde *A.nerii* olan yeni üretim kavonozlarına aktarılmıştır(Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. *Chlicorus bipustulatus*'un patates ve kabak üzerinde *Aonidiella nerii*'de üretimi

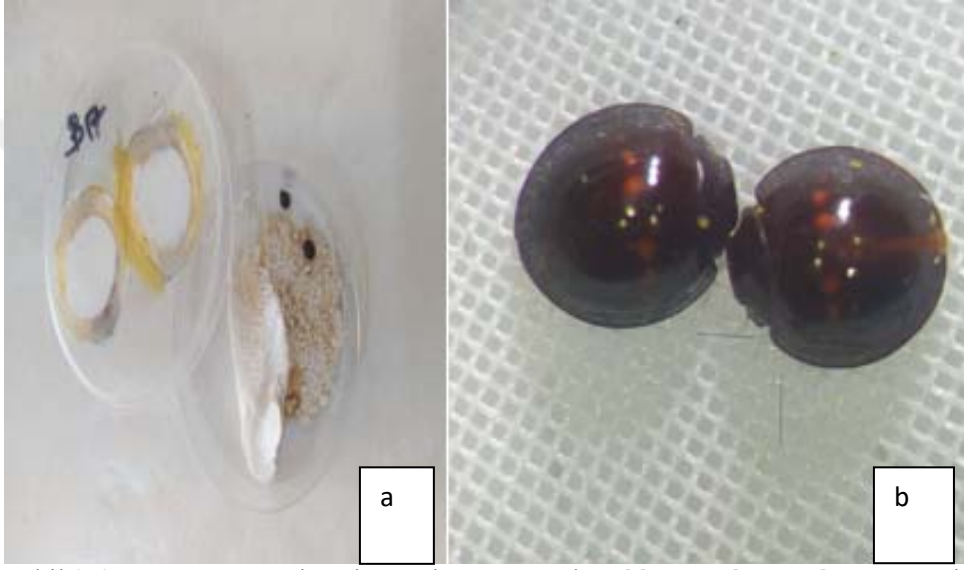
3.2.2.3. Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus*'un Konukçu Böcek *Aspidiotus nerii* Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Aspidiotus nerii üzerinde *C. bipustulatus*'un bazı biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla denemede 6 cm çapında petri kapları kullanılmış olup, petrilerin kapaklarına 1'er cm'lik 2 tane delik açılmış ve bu delikler tülbent ile kapatılmıştır. *C. bipustulatus*'un yumurtadan yeni çıkan 50 tane 1.dönem larvaları ergin oluncaya kadar çalışma boyunca *A.neri* ile beslenmiştir. Gelişme dönemleri günlük olarak kayıt altına alınmıştır.

Bu doğrultuda ergin döneme ulaşan bireyler farklı petri kaplarına bir dişi bir erkek olacak şekilde konulmuştur. Ergin bireylerin *A.nerii* ile beslenmesine devam edip ölene kadar günlük kontrolleri yapılmış ve dişi başına günlük yumurta sayıları not edilmiştir. Böylece ergin bireylerin yaşam süresi, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri tespit edilmiştir.

Ergin dişilerin ilk gün bıraktıkları yumurtalardan 20 adedi samur fırça yardımıyla tek tek alınarak, içinde *A.nerii* bulunan 20 adet petri içerisine ayır ayrı

konulmuştur. Bu şekilde yumurta açılma süresi, larva gelişme süreleri ile pupa gelişme süresi ile biyolojik dönemlerde görülen ölümler de belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme 20 tekerrürlü olarak ve 25 ± 1 °C sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem koşullarında ve uzun gün (16: 8 - A: K) aydınlatmalı iklim kabinlerinde gerçekleştirilmiştir(Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. a: Deneme kurulumu, b: Denemede *Chilocorus bipustulatus*'un solda dişi sağda erkek bireyi.

3.2.2.4. Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus*'un Konukçu Böcek *Aspidiotus nerii* Üzerinde Yaşam Çizelgesinin Hesaplanması

3.2.2.3. alt başlığında elde edilen veriler yaşam çizelgesinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Değerlendirmede SPSS 25 (SPSS, 2017) paket programı yardımı ile yapılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

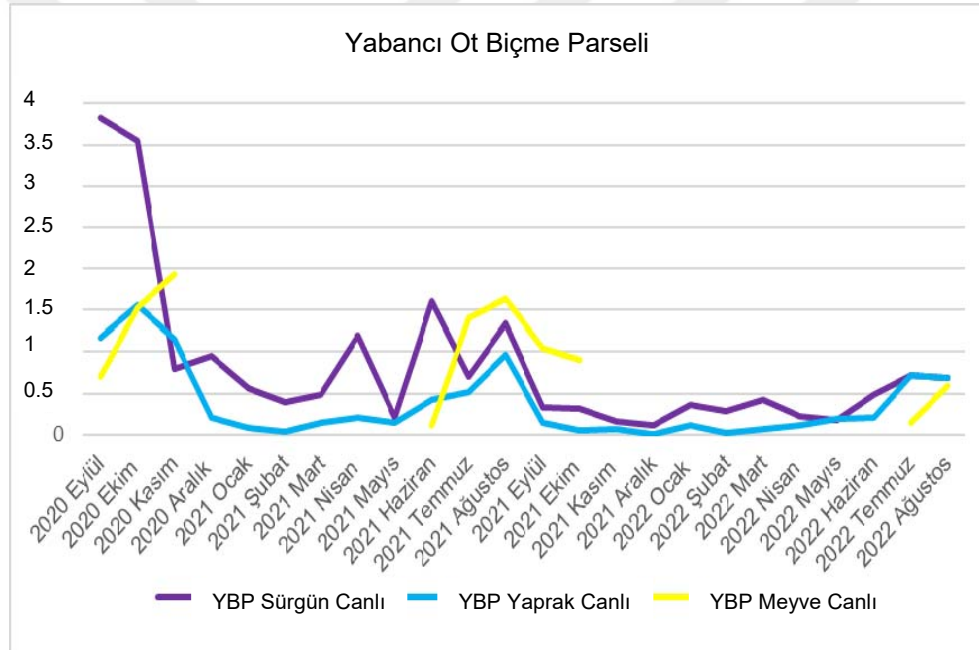
4.1. Turunçgillerde Zararlı Olan *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae)'nin Yabancı Ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyonun Belirlenmesi

Popülasyon takibi süresince Yabancı ot biçme ve Çiftçi uygulama parsellerinden alınan sürgün, yaprak ve meyve örneklerinde, *A. aurantii*'nin canlı ve ölü bireyleri sayılmıştır. Sayım sonuçları aylık ortalamalar ve şeklinde Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1, 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yabancı Ot Biçme Parseli *Aonidiella aurantii*'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Meyer limon çeşidinin sürgün, yaprak ve meyve de aylık canlı ve ölü ortalamaları ile yüzde canlı ve ölü verileri

Aylar	Yabancı Ot Biçme Parseli											
	Sürgün				Yaprak				Meyve			
	Canlı	üzde Canlı	Ölü	üzde Ölü	Canlı	üzde Canlı	Ölü	üzde Ölü	Canlı	üzde Canlı	Ölü	üzde Ölü
2020 Eylül	3.83	9.85	35.02	90.15	1.17	11.58	8.93	88.42	0.7	10.6	5.9	89.4
2020 Ekim	3.55	11.72	26.73	88.28	1.56	12.15	11.27	87.85	1.53	12.13	11.08	87.87
2020 Kasım	0.8	2.49	31.24	97.51	1.15	8.99	11.64	91.01	1.93	9.87	19.55	90.13
2020 Aralık	0.96	6.29	17.28	93.71	0.2	2.2	8.85	97.8				
2021 Ocak	0.56	4.04	13.28	95.6	0.08	1.43	5.48	99.57				
2021 Şubat	0.4	9.9	3.64	90.1	0.04	0.91	4.33	99.09				
2021 Mart	0.48	5.21	8.72	94.79	0.14	5.69	2.3	94.31				
2021 Nisan	1.2	10.84	9.86	89.16	0.21	7	2.79	93				
2021 Mayıs	0.21	4.95	4.03	95.05	0.15	15	0.85	85				
2021 Haziran	1.61	21.96	5.72	78.04	0.42	21.87	1.5	78.13	0.11	20.75	0.41	79.25
2021 Temmuz	0.72	20.16	2.85	79.84	0.52	32.5	1.08	67.5	1.41	32.41	2.94	67.59
2021 Ağustos	1.34	17.29	6.41	82.71	0.97	21.17	3.61	78.83	1.63	20.89	6.17	79.11
2021 Eylül	0.33	9.34	3.2	90.66	0.14	10.21	1.23	89.79	1.04	9.32	10.11	90.68
2021 Ekim	0.33	14.6	1.96	85.4	0.05	7.35	0.63	92.65	0.91	7.3	11.55	92.7
2021 Kasım	0.16	33.15	1.68	66.85	0.08	12.5	0.56	87.5				
2021 Aralık	0.12	3.75	3.08	96.25	0.01	1.88	0.52	98.12				
2022 Ocak	0.36	12.58	2.5	87.42	0.11	6.66	1.54	93.4				
2022 Şubat	0.28	6.73	3.88	93.27	0.021	5	0.4	95				
2022 Mart	0.43	10.94	3.5	89.06	0.07	15.55	0.38	84.45				
2022 Nisan	0.22	10.89	1.8	89.11	0.11	19.64	0.45	80.36				
2022 Mayıs	0.17	5.19	3.1	94.81	0.19	18.26	0.85	81.74				
2022 Haziran	0.49	15.6	2.65	84.4	0.2	36.36	0.35	63.64				
2022 Temmuz	0.72	10.74	5.98	89.26	0.18	15.92	0.95	84.08	0.14	15.21	0.78	84.79
2022 Ağustos	0.69	16.38	3.52	83.62	0.47	20.08	1.87	79.92	0.59	19.79	2.39	80.21

Aonidiella aurantii 'nin popülasyon takibinin yapılmaya başlandığı Eylül 2020'de YBP'nde sürgünlerde en yüksek canlı birey sayısı 3.83 adet olarak tespit edilmiş olup bu tarihten sonra çalışmanın yürütüldüğü 2021-2022 yılları süresince canlı birey sayısı bir adet (en düşük 0.10) seviyelerinde kalmıştır (Çizelge 4.1; Şekil 4.1). *A. aurantii* 'nin Eylül 2020-Ağustos 2022 tarihleri arasında sürgünlerde canlı birey oranı %10 seviyelerinde kalmıştır. Sürgünlerde zararlının en yüksek ölüm oranı Kasım 2020'de %97.5 olarak (en düşük %78) tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. *Aonidiella aurantii*'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme Parseli Meyer limonlarında popülasyon takibi

Zararlının yapraklarda en yüksek canlı birey sayısı 1.56 adet olarak tespit edilmiş olup bu tarihten sonra çalışmanın yürütüldüğü 2021-2022 yılları süresince canlı birey sayısı yaprak başına 0.5 adet (en düşük 0.01) seviyelerinde kalmıştır (Çizelge 4.1; Şekil 4.1). *A. aurantii* 'nin Eylül 2020-Ağustos 2022 tarihleri

arasında yapraklarda canlı birey oranı %12.91 seviyelerinde belirlenmiştir. Yapraklarda zararlının en yüksek ölüm oranı Ocak 2021’de %99.57 olarak (en düşük %67.5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). *Aonidiella aurantii* ‘nin limon meyvelerinde canlı birey sayısı ise en yüksek meyve başına ortalama 1.93 ile 2020 Kasım ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).

Meyve hasadından sonra 2021 yılında meyveler fındık büyüklüğüne gelene kadar meyvelerde örnekleme yapılmamış olup, Ağustos 2021’de en yüksek canlı birey sayısı meyve başına 1.63 adet (en düşük 0.11) olarak belirlenmiştir. Zararlının Eylül 2020 - Ağustos 2022 tarihleri arasında sürgünlerde canlı birey oranı % 10 seviyelerinde kalmıştır. Meyvelerde en yüksek ölüm oranı Ekim 2021’de %92.70 olarak (en düşük %67.59) tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Ayrıca YBP’nde çalışma süresinde gözlemlenen yabancı otlar: *Xanthium strumarium* L. (Domuz pıtrağı), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Echinochloa crus-galli* L. (Darıcan), *Solanum nigrum* L. (Köpek üzümü), *Agropyron repens* L. (Ayrık otu), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Sonchus oleraceus* L. (Adi eşek marulu), *Amaranthus* spp. (Horoz ibiği türleri) *Cynodon dactylon* L. (Köpek dişi ayırığı) tespit edilmiştir.

Çiftçi Uygulama Parseli

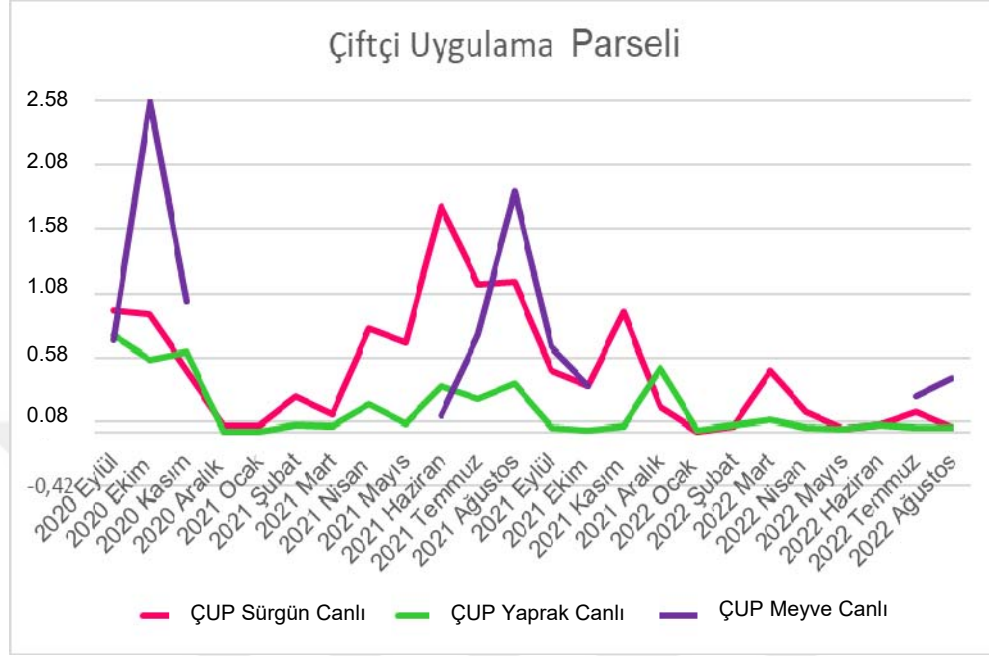
Aonidiella aurantii ‘nin Çiftçi Uygulama Parselinde gerçekleşen sayımlar Yabancı Ot parselindeki gibi tamamlanmış olup Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. Çalışmanın başladığı Haziran 2021’de ÇUP’nde sürgünlerde en yüksek canlı birey sayısı 1.76 adet olarak tespit edilmiş olup bu tarihten sonra çalışmanın yürütüldüğü 2021-2022 yılları süresince canlı birey sayısı bir adet (en düşük 0.00-0.02) seviyelerinde kalmıştır (Çizelge 4.2; Şekil 4.2). *A. aurantii* ‘nin Eylül 2020-Ağustos 2022 tarihleri arasında sürgünlerde en yüksek canlı yüzdesi 2021 Haziran ayında %18.71 ile en yüksek seviyede olmuştur. Popülasyon takibi süresinde sürgünde ortalama canlı birey % 6.23 olarak tespit edilmiştir. Sürgünlerde zararlının en yüksek ölüm oranı Ocak 2021’de %100 olarak (en düşük %81.29) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Aonidiella aurantii 'nin ÇUP Meyer limon yapraklarında en yüksek canlı bireyi 0.76 adet (en düşük 0.00-0.001) ile 2020 Eylül ayında tespit edilmiştir. Kasım sonunda yapılan meyve hasadından sonra yapraklarda popülasyon sıfır seviyelerine inmiş olup 2021-2022 yıllarında yaprak başına 0.50 adet bireyin altında kalmıştır (Çizelge 4.2; Şekil 4.2). Diğer taraftan yapraklarda en yüksek ölüm oranı 2020 Aralık ve 2021 Ocak aylarında %100 (en düşük %55) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

ÇUP'de meyvelerde yapılan sayımlarda en yüksek Kırmızı kabuklubit 2.58 adet (en düşük 0.13) ile Ekim 2020'de tespit edilmiştir. Meyve hasadından sonra meyveler fındık büyüklüğüne gelene kadar meyve örnekleme yapılmamış olup, Ağustos 2021'de ikinci en yüksek canlı birey sayısı meyve başına 1.87 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.2). Meyvelerde en yüksek ölüm oranı Ekim 2021'de %97.27 olarak (en düşük %69.59) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Çiftçi Uygulama Parseli *Aonidiella aurantii*'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Meyer limon çeşidinin sürgün, yaprak ve meyve de aylık canlı ve ölü ortalamaları ile yüzde canlı ve ölü verileri

Aylar	Çiftçi Uygulama Parseli											
	Sürgün				Yaprak				Meyve			
	Canlı	Yüzde Canlı	Ölü	Yüzde Ölü	Canlı	Yüzde Canlı	Ölü	Yüzde Ölü	Canlı	Yüzde Canlı	Ölü	Yüzde Ölü
2020 Eylül	0.95	3.39	27.07	96.61	0.76	12.45	5.95	87.55	0.71	11.3	5.57	88.7
2020 Ekim	0.92	4.54	19.3	95.46	0.56	8.6	5.95	91.4	2.58	8.57	27.5	91.43
2020 Kasım	0.48	3.02	15.4	96.98	0.62	7.21	7.97	92.79	1.02	7.2	13.14	92.8
2020 Aralık	0.04	0.44	8.96	99.66	0	0	11.08	100	-	-	-	-
2021 Ocak	0.04	0.37	10.56	99.63	0	0	3.6	100	-	-	-	-
2021 Şubat	0.28	8.97	2.84	91.03	0.05	3.91	3.86	96.09	-	-	-	-
2021 Mart	0.14	3.82	3.52	96.18	0.035	2.34	1.3	97.66	-	-	-	-
2021 Nisan	0.81	7.01	10.74	92.99	0.22	18.18	0.99	81.82	-	-	-	-
2021 Mayıs	0.69	4.64	14.16	95.36	0.062	7.47	0.75	92.53	-	-	-	-
2021 Haziran	1.76	14.34	10.51	85.66	0.36	45	0.44	55	0.13	43.3	0.17	56.7
2021 Temmuz	1.15	18.71	5.01	81.29	0.26	21.27	0.97	78.73	0.76	20.87	2.88	79.13
2021 Ağustos	1.17	16.15	6.62	83.85	0.39	30.5	0.87	69.5	1.87	30.11	4.34	69.59
2021 Eylül	0.48	8.61	5.1	91.39	0.03	9.72	0.33	90.28	0.66	8.45	7.15	91.55
2021 Ekim	0.36	7.88	4.48	92.2	0.01	3.02	0.42	96.98	0.36	2.73	12.78	97.27
2021 Kasım	0.94	13.36	6.1	86.64	0.04	8.81	0.42	91.39	-	-	-	-
2021 Aralık	0.2	4.47	4.28	95.53	0.5	39.38	0.77	60.62	-	-	-	-
2022 Ocak	0	0	3.12	100	0.01	5.56	0.17	94.44	-	-	-	-
2022 Şubat	0.04	0.61	6.56	99.39	0.05	4.21	1.14	95.79	-	-	-	-
2022 Mart	0.48	11.54	3.68	88.46	0.1	11.7	0.76	88.3	-	-	-	-
2022 Nisan	0.16	9.1	1.6	90.9	0.03	4.25	0.62	95.75	-	-	-	-
2022 Mayıs	0.02	1.03	1.94	98.97	0.02	5.6	0.33	94.4	-	-	-	-
2022 Haziran	0.06	2.37	2.31	97.63	0.058	6.24	0.88	93.76	-	-	-	-
2022 Temmuz	0.16	4.34	3.53	95.66	0.0325	0.41	0.62	99.59	0.28	4.45	6	95.55
2022 Ağustos	0.03	0.99	3.02	99.01	0.03	9.45	0.2875	90.55	0.42	9.61	3.95	90.39



Şekil 4.2. *Aonidiella auranti*'nin 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarında popülasyon takibi

Kırmızı kabuklubitin ekonomik zarar eşiği yaprak başına düşen canlı ergin ve nimf sayısı 0.5 adetten fazla ise ilaçlama önerilmektedir. Ayrıca 1 cm sürgünde bir adet canlı dişi, meyve başına 4 adet canlı dişi veya meyvelerde %15 bulaşıklık ki meyvelerde bir adet dahi görülse bulaşık kabul edilir ve kimyasal mücadeleye karar verilir (Anonim, 2008) . Zirai Mücadele Teknik Talimatında verilen bilgiler ile bu çalışmada elde edilen veriler karşılaştırıldığında, gerek YBP'nde ve gerekse ÇUP'nde 2020 yılının Eylül-Kasım aylarında yüksek görülmesine rağmen zararlının Ekonomik Zarar Eşiğini geçmediği ve mücadeleye gerek olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2; Şekil 4.1 ve 4.2).

Sonuç olarak; bu tez çalışmasının esasını oluşturan TÜBİTAK 119O435 No'lu proje 2019 yılı Kasım ayında başlamış ve bir yıl boyunca Mayer limon bahçesinde iyi tarım uygulamaları yapılmıştır. Proje öncesi konvansiyonel tarım uygulamalarının yapıldığı bahçede doğal dengenin bozulduğu bu tez çalışmasının

başlangıcı olan 2020 yılı Eylül-Aralık tarihlerindeki popülasyon yoğunluğundan anlaşılmaktadır. Nitekim iyi tarım uygulamalarının başlatıldığı bir yıllık sürecin ardından 2020-2021 kışını geçiren zararlının düşük sayıdaki bireylerinin oluşturduğu popülasyon, çalışma süresince sürgün ve yapraklarda ortalama 0.5-1.0 adet birey seviyelerinde kalmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2 ve Şekil 4.1 ve 4.2).

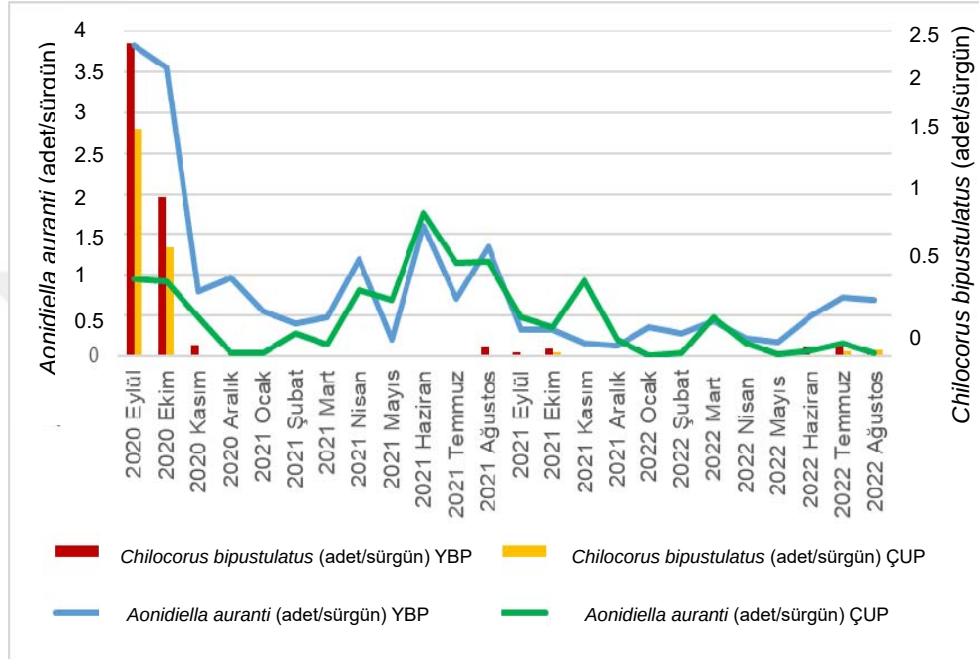
Yabancı ot Biçme parselinde bulunan yabancı otlar böcek biyoçeşitliliğine katkılar sağlamış ve *A. auranti* popülasyonunun ekonomik zarar seviyesi altında kalmasına neden olmuştur. Turunçgil kırmızı kabuklubütünün en yüksek zararını meyvelerde yaptığı, bunu sırasıyla sürgünlerin ve yaprakların takip ettiği belirlenmiştir. Carrol ve Luck (1984) yapmış oldukları çalışmada, *A. auranti*'nin en çok tercih ettiği bitki aksamının meyve olduğunu bildirmişlerdir. Önder (1982)'de *A. auranti*'nin bitki aksamı içerisinde en çok meyveyi, daha sonra sürgün ve yaprakları tercih ettiğini, Eronç (1971) ise zararlının en fazla yapraklarda ikinci derecede meyvelerde, en az ise sürgünlerde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu sonuçlara göre, projede yapılan uygulamaların başarılı bir şekilde böcek biyoçeşitliliğini koruduğunu ve yabancı otların sıra arasından tamamen yok edilmek yerine biçilerek bahçede korunmasının böcek biyoçeşitliliği ve zararlılarla mücadelede biyolojik mücadeleye katkılar sağlaması açısından oldukça önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır.

4.2. Turunçgillerde Zararlı Olan *Aonidiella aurantii*'nin Predatörü *Chilocorus bipustulatus* Yabancı Ot Biçme Ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi

Aonidiella auranti'nin en önemli doğal düşmanlarından birisinin *C. bipustulatus* olduğu bilinmektedir (Uygun ve Şekeroğlu, 1981). Denemelerin yürütüldüğü Meyer limon bahçesinin YBP ve ÇUP'nde predatör aktivitesini belirlemek için, darbe yöntemi ve gözle kontrol sayımları yapılmıştır. *C. bipustulatus*'un Sayım sonucu elde edilen toplam predatör sayısı, toplam zararlı

birey sayısına bölünerek sürgün başına aylık avcı birey sayısı hesaplanmış olup elde edilen veriler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. *Aonidiella auranti*'nin ve Avcısı *Chilocorus bipustulatus*'un 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu

Chilocorus bipustulatus'un en yüksek popülasyon yoğunluğu, Eylül 2020'de YBP'de 2.41 adet/sürgün ve ÇUP'de 1.75 adet/sürgün olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3; Şekil 4.3). Meyve hasadından sonra zararlı popülasyon yoğunluğunun sürgün başına bir bireyin altına düşmesi ile birlikte *C.bipustulatus* yoğunluğuda da düşüş görülmüş olup 2021-2022 yıllarında her iki uygulama alanında da avcı yoğunluğu 0.008-0.08 adet arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.3).

C. bipustulatus 2020 Aralık – 2021 Haziran ve 2021 Kasım - 2022 Nisan tarihleri arasında bahçede tespi edilmemiş olup, avcının özellikle kabuklubitin üreme dönemlerinde ağırlıklı olarak görüldüğü söylenebilir.

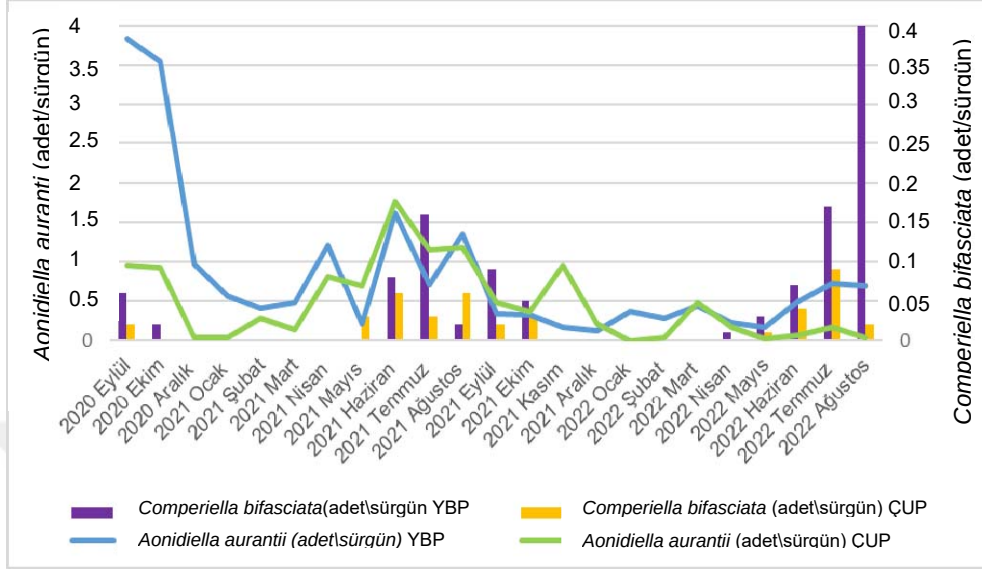
Çizelge 4.3. *Aonidiella aurantii*'nin Predatörü *Chilocorus bipustulatus*'un 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı Ot Bıçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu

Aylar	<i>Aonidiella aurantii</i> (adet/sürgün)		<i>Chilocorus bipustulatus</i> (adet/sürgün)	
	YBP	ÇUP	YBP	ÇUP
2020 Eylül	3.83	0.95	2.41	1.75
2020 Ekim	3.55	0.92	1.23	0.84
2020 Kasım	0.8	0.48	0.08	-
2020 Aralık	0.96	0.04	-	-
2021 Ocak	0.56	0.04	-	-
2021 Şubat	0.4	0.28	-	-
2021 Mart	0.48	0.14	-	-
2021 Nisan	1.20	0.81	-	-
2021 Mayıs	0.21	0.69	-	-
2021 Haziran	1.61	1.76	-	-
2021 Temmuz	0.71	1.15	0.008	-
2021 Ağustos	1.34	1.17	0.07	-
2021 Eylül	0.33	0.48	0.03	0.01
2021 Ekim	0.33	0.36	0.06	0.024
2021 Kasım	0.16	0.94	-	-
2021 Aralık	0.12	0.20	-	-
2022 Ocak	0.36	0.00	-	-
2022 Şubat	0.28	0.04	-	-
2022 Mart	0.43	0.48	-	-
2022 Nisan	0.22	0.16	0.01	-
2022 Mayıs	0.17	0.02	0.01	0.03
2022 Haziran	0.49	0.06	0.07	0.008
2022 Temmuz	0.72	0.16	0.08	0.04
2022 Ağustos	0.69	0.03	0.02	0.05

Yabancı ot biçme parselinde, sıra araları yabancı otlu bırakıldığı için gerek zararlı ve gerekse doğal düşman popülasyonu ÇUP'ne nazaran daha yüksek bulunmuştur. YBP'nde zararlı popülasyonunun daha yüksek oranda bulunmasının nedeni böcek biyoçeşitliliğinin artması ile birlikte türler arasında rekabetin başlangıçta kısmen negatif devamında ise pozitif etkisinden kaynaklanmış olabilir.

4.3 Turunçgillerde Zararlı Olan *Aonidiella aurantii*'nin Parazitoiti *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyritidae), Yabancı ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parsellerinde Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi

Comperiella bifasciata'nın en yüksek popülasyon yoğunluğu, Ağustos 2022'de YBP'de 0.40 adet/sürgün ve Haziran 2021'de ÇUP'de 0.06 adet/sürgün olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4; Şekil 4.4). Meyve hasadından sonra zararlı popülasyon yoğunluğunun sürgün başına bir bireyin altına düşmesi ile birlikte *C. fasciata* yoğunluğuda da düşüşler görülmüştür. Deneme süresince parazitoit yoğunluğu her iki parselde oldukça düşük seviyelerde seyretmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Aonidiella auranti*'nin ve Parazitoiti *Comperiella bifasciata*'nın 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu

Çizelge 4.4. *Aonidiella auranti*'nin Parazitoiti *Comperiella bifasciata*'nın 2020 Eylül - 2022 Ağustos tarihleri arasında Yabancı Ot Biçme ve Çiftçi Uygulama Parseli Meyer limonlarındaki popülasyonu

Aylar	<i>Aonidiella aurantii</i> (adet/sürgün)		<i>Comperiella bifasciata</i> (adet/sürgün)	
	YBP	ÇUP	YBP	ÇUP
2020 Eylül	3.83	0.95	0.06	0.02
2020 Ekim	3.55	0.92	0.02	-
2020 Kasım	0.8	0.48	-	-
2020 Aralık	0.96	0.04	-	-
2021 Ocak	0.56	0.04	-	-
2021 Şubat	0.4	0.28	-	-
2021 Mart	0.48	0.14	-	-
2021 Nisan	1.2	0.81	-	-
2021 Mayıs	0.21	0.69	-	0.03
2021 Haziran	1.61	1.76	0.08	0.06
2021 Temmuz	0.71	1.15	0.16	0.03
2021 Ağustos	1.34	1.17	0.02	0.06
2021 Eylül	0.33	0.48	0.09	0.02
2021 Ekim	0.32	0.36	0.05	0.03
2021 Kasım	0.16	0.94	-	-
2021 Aralık	0.12	0.2	-	-
2022 Ocak	0.36	0	-	-
2022 Şubat	0.28	0.04	-	-
2022 Mart	0.43	0.48	-	-
2022 Nisan	0.22	0.16	0.01	-
2022 Mayıs	0.17	0.02	0.03	0.01
2022 Haziran	0.49	0.06	0.07	0.04
2022 Temmuz	0.72	0.16	0.17	0.09
2022 Ağustos	0.69	0.03	0.4	0.02

Comperiella bifasciata'nın 2020 Aralık – 2021 Nisan ve 2021 Kasım - 2022 Nisan tarihleri arasında bahçede tespit edilmemiş olup, *C. bipustulatus* 'da da görüldüğü gibi *C. bifasciata* 'nın da özellikle kabuklubitin üreme dönemlerinde ağırlıklı olarak görüldüğü söylenebilir (Çizelge 4.4; Şekil 4.4). Smith (1958), *C.*

bifasciata'nın limonlarla beslenen *A. auranti*'yi %45.7 oranında parazitlediğini bildirmiştir. Carrol ve Luck (1984), *C. bifasciata*'nın meyve ve yaprak üzerinde bulunan *A. aurantii*'yi sürgün üzerinde yer alanlara göre daha yüksek oranda parazitlediğini belirtmiştir.

Comperiella bifasciata çizelgelerden ve şekillerden anlaşıldığı üzere YBP'nde daha yüksek bir oranda bulunduğu görülmektedir. Bunun sebebi ÇUP'nde aylık canlı ortalamaları Yabancı ot biçme oranla daha düşük seviyede olması, *C. bifasciata*'nın adet/sürgün oranını daha yüksek olmasına sebep olmuştur. Yabancı ot biçme parselinin 2021 Haziran ayından itibaren parselde bulunan polenli ve nektarlı yabancı otların bu parselde korunmasına bağlı olarak, bu parselde *C. bifasciata* popülasyonunda da artışlar görülmüştür. ÇUP'nde popülasyon ise bir önceki yıla benzer yoğunlukta seyretmiştir.

Sonuç olarak avcı ve parazitoit etkinliğinin deneme alanlarında korunması ve popülasyonlarında düşük de olsa artışların görülmesi, zararlı popülasyonunun yıldan yıla düşüş göstermesine neden olmuştur. Nitekim YBP'nde bulunan yabancı otlar bir yandan böcek biyoçeşitliliğini olumlu yönde etkilerken diğer yandan artan göreceli de olsa artan doğal düşman aktivitesi sonucunda *A. auranti* 'nin ekonomik zarar eşiğinin altında kalmasını sağlamıştır. Bu sonuçlara göre, projede yapılan uygulamaların başarılı bir şekilde böcek biyoçeşitliliğini koruduğunu ve yabancı otların sıra arasından tamamen yok edilmek yerine biçilerek bahçede korunmasının böcek biyoçeşitliliği ve zararlılarla mücadelede biyolojik mücadeleye katkılar sağlaması açısından oldukça önemli olduğu ortaya çıkarmıştır.

4.4. Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus*'un Konukçu Böcek *Aspidiotus nerii* Üzerinde Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

4.4.1. Avcı Böcek *Chilocorus bipustulatus*'un Konukçu Böcek *Aspidiotus nerii* Üzerinde Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişim Süreleri

Denemeye alınan dişi bireylere ait yumurtaların açılma süresi 6.6 ± 0.18 gün, 1., 2., 3.ve 4.larva dönemlerinin gelişme süreleri ise sırasıyla; 3.3 ± 0.19 ,

3.1±0.16, 3.4±0.25 ve 3.3 ± 0.16 gün olarak saptanmıştır. Dişilere ait pupalardan ergin çıkış süresi ise 6.1±0.24 gün sürmüştür. Erkek bireylerde yumurta açılım süresi ise 5.5±0.50 gün, 1., 2., 3.ve 4.larva dönemlerinin gelişme süreleri de sırasıyla; 3.0±0.40, 3.5±0.64, 3.5±0.28 ve 3.8 ± 0.62 gün olarak saptanmıştır. Erkeklerle ait pupalardan ergin çıkış süresi ise 6.0±0.40 gün sürmüştür. Ergin öncesi dönemleri toplam gelişme süresini dişiler 25.7±0.60 günde ve erkekler ise 25.3±0.88 günde tamamlamışlardır. Nitekim Elekçioğlu (1995), *A.nerii* ile beslenen *C. bipustulatus*'un 26.0 (21-33) günde ergin öncesi toplam gelişme süresini tamamladığını belirtmiştir. Bu sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir. *C. bipustulatus*'un ergin dönemine ait biyolojik parametreleri tespit etmek amacıyla amacıyla pupadan yeni çıkmış erkek ve dişi bireyler içerisinde yeter miktarda av bulunan petri kutularına konulmuştur. Günlük yapılan kontrollerde, çiftleşen bireyler çiftler olarak içerisinde yeter miktarda av bulunan petri kutularına ayrı ayrı konularak ölene kadar takip edilmişlerdir.

Chilocorus bipustulatus dişilerinin preovipozisyon süresinin 8.1±0.28 (6-11), ovipozisyon süresinin 90.6±3.50 (55-117) ve postovipozisyon süresinin ise 11.2±0.50 (6-16) gün sürdüğü belirlenmiştir. Dişi başına bırakılan ortalama günlük yumurta bırakma sayısı 5.1±0.11 (4.59-6.94) ve dişi başına ortalama toplam yumurta sayısı ise 459.6±16.3 (338-593) adet olarak tespit edilmiştir. Deneme sonucunda dişilerin yaşam süresinin 109.9±3.41 (78-136) ve erkek bireylerin ise 108.6±3.78 (66-136) gün olduğu saptanmıştır.

Bu konuda yapılan çalışmalarda; Bodenheimer (1951), *A.nerii* ile beslenen *C. bipustulatus*'un preovipozisyon süresinin 25 °C'de 6.0-51 gün sürdüğünü bildirmiştir. Elekçioğlu (1995)'da *A.nerii* ile beslenen bireylerde postovipozisyon süresini 9.9 gün olduğunu belirtmiştir. Nadel ve Biron (1964) ise 30 °C *C. bipustulatus*'un *Chrysomphalus aonidum* ile beslenmesi sonucunda 890 adet yumurta bıraktığını, Öncüler (1983)'de *Quadraspidotus perniciosus* ile beslenen dişilerin ortalama 244 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Ergin bireylerin yaşam süreleri üzerinde Bodenheimer (1951) yaptığı çalışmada, *A.nerii*

ile beslenen *C. bipustulatus* ömrünün 30-250 gün olduğunu ifade etmiştir. Literatür verileri ile bu çalışmada elde edilen bulguları karşılaştırdığımızda aynı av ile beslenen avcıların sonuçları benzerlikler gösterirken, doğal olarak farklı avlarla beslenen avcılardan elde edilen sonuçlarda da farklılıklar görölmektedir



Çizelge 4.5. *Chilocorus bipustulatus*'un dişi ve erkek bireylerinin %65 $\pm$ 5 orantılı nem, 25 $^{\circ}$ C sabit sıcaklıktaki ergin öncesi dönemlerinin ortalama gelişme süreleri (gün)

Erkek birey ait gelişme süresi

Av	n	Yumurta (Min-Max)	1.Larva (Min-Max)	2.Larva (Min-Max)	3.Larva (Min-Max)	4.Larva (Min-Max)	Pupa (Min-Max)	Toplam Gelişme Süresi (Min-Max)
<i>Aspidiotus nerii</i>	3	5.5 $\pm$ 0.50 (4-6) n=3	3 $\pm$ 0.4 (2-4) n=3	3.5 $\pm$ 0.64 (2-5) n=3	3.5 $\pm$ 0.28 (3-4) n=3	3.75 $\pm$ 0.62 (2-5) n=3	6 $\pm$ 0.40 (5-7) n=3	25.25 $\pm$ 0.88 (20-28) n=3

Av	n	Yumurta (Min-Max)	1.Larva (Min-Max)	2.Larva (Min-Max)	3.Larva (Min-Max)	4.Larva (Min-Max)	Pupa (Min-Max)	Toplam Gelişme Süresi (Min-Max)
<i>Aspidiotus nerii</i>	15	6.6 $\pm$ 0.18 (5-8) n=15	3.28 $\pm$ 0.19 (2-5) n=15	3.07 $\pm$ 0.16 (2-4) n=15	3.42 $\pm$ 0.25 (2-5) n=15	3.28 $\pm$ 0.16 (2-4) n=15	6.07 $\pm$ 0.24 (4-7) n=15	25.7 $\pm$ 0.60 (21-29) n=15

Çizelge 4.6. *Chilocorus bipustulatus*'un dişi ve erkek bireylerinin %65 ±5 orantılı nem. 25 °C sabit sıcaklıktaki ergin yaşam süreleri ve bırakılan yumurta sayıları

Av	Preovipozisyon	Ovipozisyon	Postovipozisyon	Toplam yumurta sayısı	Ortalama Yumurta Sayısı	Dişi Yaşam Süresi	Erkek Yaşam Süresi
<i>Aspidiotus nerii</i>	8.1 ±0.28 (6-11)	90.6 ±3.51 (55-117)	11.2 ±0.50 (6-16)	459.6 ±16.29 (338-593)	5.1 ±0.11 (4.59-6.94)	109.9 ±3.41 (78-136)	108.6 ±3.78 (66-136)



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2020 Eylül -2022 Ağustos tarihleri arasında Adana (Balcalı)'da gerçekleştirilen tez çalışmasında Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti *A.aurantii*'nin popülasyon takibine eş zamanlı olarak doğal düşmanlarından *C. bipustulatus* ve parazititoiti *C. bifasciata* nın popülasyon takibi de gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmasında Yabancı ot Biçme parseli ve Çiftçi Uygulama parseli kıyaslanılmaktadır. Ayrıca *Aspidiotus nerii* üzerinde *C. bipustulatus*'un bazı biyolojik özellikleri araştırılmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır.

1. YBP'nde *A. aaurantii*' nin ağacın örnek alınan tüm akşamlarda sürgün,yaprak ve meyvede en yüksek canlı 2020 yılında Eylül ayında 2021 yılında Haziran. Temmuz ve Ağustos aylarında. 2022 yılında Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek seviyede tamamlamıştır. ÇUP'nde de en yüksek canlı popülasyonu YBP olduğu gibi aynı aylarda en yüksek olarak saptanmıştır. Tüm çalışma boyunca en yüksek ölü popülasyonu Kasım, Aralık ve Ocak aylarında gerçekleşmiştir.

2. *Chlilocorus bipustulatus*'un popülasyon takibi sürecinde YBP'nde 2020 Eylül, 2021 Ağustos ve Ekim aylarında. 2022 yılında ise Ağustos ayında sürgünlerde en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. ÇUP'nde ise 2020 Eylül 2021 Ekim aylarında; 2022 Temmuz ayında çalışma boyunca en yüksek seviyede olduğu saptanmıştır.

3. *Comperiella bifasciata*'nın takibinde elde edilen verilere göre en yüksek YBP: Eylül, 2021 Temmuz ayında ve 2022 yılında Temmuz ayında; ÇUP'nde ise 2021 Haziran ve Ağustos aylarında 2022 yılında Temmuz ayında en yüksek seviyede olarak tespit edilmiştir.

4. *C. bipustulatus*'un *A. nerii* üzerinde yumurtaların açılma süresi 6.6 ± 0.18 gün. 1. 2. 3. ve 4. larva dönemlerinin gelişme süreleri ise sırasıyla; 3.3 ± 0.19 . 3.1 ± 0.16 . 3.4 ± 0.25 ve 3.3 ± 0.16 gün olarak saptanmıştır. Dişilere ait pupalardan

ergin çıkış süresi ise 6.1 ± 0.24 gün sürmüştür. Erkek bireylerde yumurta açılım süresi ise 5.5 ± 0.50 gün. 1.2.3.ve 4.larva dönemlerinin gelişme süreleri de sırasıyla; 3.0 ± 0.40 , 3.5 ± 0.64 , 3.5 ± 0.28 ve 3.8 ± 0.62 gün olarak saptanmıştır. *C. bipustulatus* dişilerinin preovipozisyon süresinin 8.1 ± 0.28 (6-11). ovipozisyon süresinin 90.6 ± 3.50 (55-117) ve postovipozisyon süresinin ise 11.2 ± 0.50 (6-16) gün sürdüğü belirlenmiştir. Dişi başına bırakılan ortalama günlük yumurta bırakma sayısı 5.1 ± 0.11 (4.59-6.94) ve dişi başına ortalama toplam yumurta sayısı ise 459.6 ± 16.3 (338-593) adet olarak tespit edilmiştir. Deneme sonucunda dişilerin yaşam süresinin 109.9 ± 3.41 (78-136) ve erkek bireylerin ise 108.6 ± 3.78 (66-136) gün olduğu saptanmıştır.

Doğu Akdeniz içerisinde yetiştiriciliği yapılan Turunçgillerde önemli zarara neden olan Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti *A. aurantii* farklı kültürel uygulamalarla doğal düşmanların bahçe ekosistemindeki doğal avcı etkinliği çeşitli kültürel uygulamalarla artırılması hedeflenmektedir. Çalışmanın gerçekleştiği iki parselde en yüksek Turunçgil Kırmızı Kabuklubiti *A. aurantii* Yabancı ot biçme parselinde tüm akşamlarda çiftçi uygulama parseline kıyasla daha yüksek seviyede bulunmuştur. Zararının çalışma boyunca tüm aylarda görülmüştür. *A. aurantii* popülasyonunda farklı bitki aksamaları incelendiğinde en fazla meyve üzerinde bunu sürgün ve yaprak olarak izlediği görülmektedir. Zararlı popülasyonuna bağlı olarak predatör *Chilocorus bipustulatus* ve parazitoiti *C. bifasciata*'nın popülasyonu da buna bağlı olarak değişme göstermiştir. Turunçgil Kırmızı Kabuklubitinin popülasyonu arttığı dönemleri bilindiği zaman biyolojik mücadele uygulamasının başarısını artıracaktır.

KAYNAKLAR

- Abd-Rabou, S., Ghahari. H., Hedquist. K. J., stovon, H., 2011. Parasitoid-host relationship between *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Aonidiella orientalis* (Newstead) (Hemiptera: Diaspididae) with a list of Iranian Encyrtidae. Journal of Entomological Research. 35 (1): 1-8 (2011).
- Akgün, C., 2006. Turunçgiller Sektör Profili. Dış Ticaret Servisi Uygulama Şubesi.
- Anaçkaya, Ö., 2021. Örtücü Bitki Kullanımının Turunçgillerde Zararlı *Planacoccus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) ile Parazitoit ve popülasyon yoğunluğuna etkisinin saptanması. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki koruma, Yüksek Lisans tezi, 54s.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatı Cilt 5. syf 110-111.
- Anonim, 2018. Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele syf:89.
- Anonim, 2021. Turunçgiller Ürün Raporu. Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü.
- Anonim, TÜİK. 2021. www.tuik.gov.tr
- Atrehion, H., Mahdig, K., Shahidi, S., 2016. Effect of different natural and factitious diets on development and life history parameters of *Chilocorus bipustulatus*. BioControl (2016) 61:703–715.
- Azizoğlu, U., Bulut, S., Yılmaz, S., 2012. Biological Control in Organic Farming; Entomopathogenic Bioinsecticides. Erciyes University Journal of the Institute of Science and Technology,28,375-381.
- Badary, H., Abd-Rabou, S., 2010. Biological studies of the California red scale. *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) bunder different host plants and temperatures with an annotated list of natural enemies of this pest in Egypt. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.. 3 (1): 235 - 242 (2010).

- Bayındır, A. 2012. Antalya İli Turpolunçgillerinde Zararlı Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) Türleri. Yayılışları İle Önemli Türlerin Ve Doğal Düşmanlarının Populasyon Değişimleri, Doktora Tezi.
- Bayındır-Erol, A., Özgökçe, M. S., Karaca, İ., 2019. Life Table of *Aspidiotus nerii* Bouché (Hemiptera:Diaspididae) on Six Potato Varieties at the Laboratory Conditions, in Fresenius Environmental Bulletin, pages 8438-8443.
- Blumberg, D., Luck, R. F., 1990. Differences In The Rates Of Superparasitism Between Two Strains Of *Comperiella bifasciata* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) Parasitizing California Red Scale (Homoptera: Diaspididae): An Adaptation To Circumvent Encapsulation. Annals Of The Entomological Society Of America Vol. 83. No.3.
- Bodenheimer, F. S., 1951. Citrus Entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Iraq, Palestine, Syria, Turkey. Dr. W. Junk. Pub., The Hague, 663 pp.
- Carrol, D. P., Luck, L. P., 1984. Within-Tree Distribution of California RedScale. *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae). and Its Parasitoid *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae) on Orange Trees in the San Joaquin Valley. Environmental Entomology. Volume 13. Issue 1. February 1984. Pages 179–183.
- Costello, M. J., and Daane, K. M., 1998. Influence of ground cover on spider populations in a table grape vineyard. Ecological Entomology (1998) 23. 33–40.
- Debach, P., 1959. New Species and Strains of Aphytis (Hymenoptera: Eulophidae) Parasitic on the California Red Scale. *Aonidiella aurantii* (Mask.). in the Orient. Annals of the Entomological Society of America. Volume 52 Issue 4.

- Demir, S., Satar, S., 2010. *Aspidiotus nerii* Bouche (Hemiptera: Diaspididae) ve parazitoiti *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae)' un farklı nem koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Ç:Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki koruma, Yüksek Lisans tezi, 54s.
- Elekçioğlu, N., 1995. Değişik avların avcı böcek *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'un gelişme ve üreme gücüne etkileri. Ç:Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana. 36s.
- Eliopoulos, P. A., Kontodimas, D. C., Stathas, G. J., 2010. Temperature-Dependent Development of *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology Vol. 39. no. 4.
- Eronç, H. H., 1971. Adana Zirai Mücadele Enstitüsü Bölgesinde *Aonidiella* Türleri. Yayılışı. Kısa Biyolojisi Araştırmalar. Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. Araştırma Eserleri. Teknik Bülten No:32 Syf 103.ages 8438-8443.
- Fibla-Queralt, J. M., M. T. Martínez-Ferrer., J. Pastor-Audí., J. Pons-Mas., & F. Barceló. Salanguera., 2000. Establecimiento de cubiertas vegetales en parcelas de producción integrada de cítricos. Fruticultura Profesional 112. 67-72.
- Flanders, S. E., 1944. Observations on *Comperiella bifasciata* an Endoparasite of diaspine Coccids. Annals of the Entomological Society of America. Volume 37.Issue 3. 1 September 1944.
- Freemark, K. E., Kirkb, K. A., 2001. Birds on organic and conventional farms in Ontario partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. Biological Conservation 101 337–350.
- Ghanadamooz, S., Malkeshi, S. H., Sehragard, A., 2010. Investigation of biological factors and determination of suitable host in coccinellid (*Chilocorus bipustulatus* L.) cultivation to control agricultural pests. Tehran. Iran: Plant Protection Research Institute. 2010. Iran Plant Protection Congress. 19th. Tehran. Iran. 2010.- p. 62.

- Göl, V., Karaca, İ., 2016. Antalya İlinde Portakal Bahçelerinde Gözlenen Önemli Zararlı ve Yararlı Böcek Popülasyonları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 20, Sayı 2, 188-196, 2016.
- Grafton-Cardwell, E. E., Lee, J. E., Stewart, J. R., Olsen, K. D., 2006. Role of Two Insect Growth Regulators in Integrated Pest Management of Citrus Scales. Journal Of Economic Entomology Vol. 99. no. 3.
- Gümüş, M., Uygun, N., 1992. Turunçgillerde Zararlı *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae)'in Örneklem Yöntemlerinin Araştırılması. Türk Entomolog Derg.16 (4):209-216.
- Gündoğan, T. T., Kolören, O., 2022. Ordu İli Kivi Bahçelerinde Yabancı Otlar İle Mücadelede Örtücü Bitki Kullanımının Araştırılması. Turkish Journal of Weed Science 25(1):2022:40-53.
- Hançerli, S., Uygur, N., 2021. Turunçgil Bahçelerinde Farklı Örtücü Bitki Türlerinin Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. Turkish Journal of Weed Science 24(2):2021:150-165.
- He, F., Qian, Y., & Qian, M., 2018. Flavor and chiral stability of lemon flavored hard tea during storage. Food Chemistry, 622-630.
- Hızal, A. Y., 2012. Türkiye Turunçgiller (Narenciye) Bibliyografyası (1935-1990). Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Ishaaya, I., Mendel, Z., Bulumberg, D., 1992. Effect Of Buprofezin On California Red Scale. *Aonidiella aurantii* (Maskell). In A Citrus Orchard. Israel Journal of Entomology Vol. XXV-XXVI (1991-1992) pp.67-71.
- Kafa, G., 2015. Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Limon Türleri.(www.alata.gov.tr) Erişim Tarihi: 13.10.2020.
- Kahraman, T., Öztop, A., 2019. Turunçgil bahçelerinde buprofezin etken maddesinin *Chilocorus bipustulatus* (Col: Coccinellidae)’a karşı yan etkilerinin belirlenmesi. Derim. 2019/36(2):154-158.

- Karaca, I., Senal, D., Colkesen, T., Özgökçe, M. S., 1999. Observations On The Oleander Scale. *Aspidiotus nerii* Bouché (Hemiptera: Diaspididae) and Its Natural Enemies On Blueleaf Wattle in Adana Province. Turkey. Entomologica. Bari. 33. (1999): 407-412.
- Karahocagil, P., Tunalıoğlu, R., Taşkaya, B., Anaç, H., 2003. Turunçgiller Durum ve Tahmin: 2003/2004. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Yayın No:111. Ankara. 74s.
- Kawai, S., Yasuhiko, T., Eriko, K., Kazunori, O., Masamichi, Y., Meisaku, K., Chihiro, I., & Hiroshi, F., 2000. Quantitative study of flavonoids in leaves of citrus plants of agricultural and food chemistry. Journal of Agricultural Food Chemistry. 3865-3871.
- 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.
- Lacey, L. A., 2001. Insect Pathogens as Biological Control Agents: Do They Have a Future?. Biol. Control 21. 230- 248.
- Miyake, Y., Suzuki, E., Ohya, S., Fukumoto, S., Hiramits, M., Sakaida, K., Osawa, T., Furuichi, Y., 2006. Lipid-Lowering Effect of Eriocitrin the Main Flavonoid in Lemon Fruit in Rats on a High-Fat and High-Cholesterol Diet. J. Food Sci.. 71: 633- 637.
- Mohammed, K., Karaca, İ., Agarwal, M., Newman, J., Ren, Y., 2020. Age-specific life tables of *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) and its parasitoid *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. (2020) 44: 180-188.
- Nadel, D. J., Biron, S., 1964. Laboratory Studies and Controlled Mass Rearing of *Chilocorus bipustulatus* (L.) a Citrus Scale Predator in Israel. Rivista Di Parassitologia 25(3).195-206.

- Nakajima, V. M., Macedo, G.A., Macedo, J.A. 2014. Citrus Bioactive Phenolics: Role in the Obesity Treatment LWT. Food Science and Technology. 59: 1205-1212.
- Öncüer, C., 1981. Biyolojik savaşında yararlanmak amacıyla laboratuvarında üretilen *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'a değişik besin ve sıcaklıkların etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi, 85s.
- Önder, E. P., 1982. İzmir Ve Çevresinde Turunçgillerde Zararlı Olan *Aonidiella* Türlerinin. Biyolojileri Konukçuları Zararları Ve Mevsimlere Göre Popülasyon Dalgalanmalarına Etki Eden Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. Araştırma Eserleri Serisi No:43 Syf 172.
- Peleg, B. A., 1987. Effect Of Abemectin B1 On The Development And Fecundity Of The California Red Scale. *Aonidiella aurantii*. And On Two Of Its Natural Enemies: *Chilocorus bipustulatus* and *Aphytis holoxanthus*. Phytoparasitica 15(2): 115-123.
- Proteggente, A. R., Pannala, A.S., Paganga, G., Van-Buren, L., Wagner, E., Wiseman, S., Van De Put, F., Dacombe, C., Rice-Evans, C.A., 2002. The Antioxidant Activity of Regularly Consumed Fruit and Vegetables Reflects Their Phenolic and Vitamin C Composition. Free Radical Res, 36: 217-233.
- Rieger, M. W., 2001 Citrus fruits. www.uga.edu/hortcrop/rieger (Erişim Tarihi: 15.07.2022).
- Rieux, R., Simon, S., Defrance, H., 1999. Role of hedgerows and ground cover management on arthropod.
- Satıcı, Karatay. Z., Karaca. İ., 2013. Temperature-dependent development of *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aspidiotus nerii* Bouché (Hemiptera: Diaspididae) under laboratory conditions . Türk. entomol. derg. 37 (2): 185-194.

- Saunders, M. E., Luck, G. W., 2013. Pan trap catches of pollinator insects vary with habitat. Australian Journal of Entomology Volume 52. Issue 2 May, N1-N64. Pages: 101-183.
- Sevinç, M. S., 2011. Avcı böcek *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)'un *Aspidiotus nerii* Bouche (Hemiptera: Diaspididae) İşlevsel ve Sayısal Tepkisi. Yüksek Lisans Tezi. 58s.
- Sevinç, M. S., Karaca, İ., Özgökçe, M. S., 2013. *Chilocorus bipustulatus*'un (L.) yaşam tablosu parametreleri (Coleoptera: Coccinellidae) iki farklı avda [*Aspidiotus nerii* Bouche (Hemiptera: Diaspididae)] yoğunluklar. Narenciye Ürünlerinde Entegre Kimyasal IOBC-WPRS Bülteni Cilt. 95. 2013s. 121-129.
- Smith, J. M., 1958. Effects of the Food Plant of California of its Hymenopterous Parasites. Canadian Entomolgy Journal, 89: 219-230.
- Snegovaya, N., Khormizi, M. Z., 2022. Checklist Of Lady Beetles (Coleoptera: Coccinellidae) In Azerbaijan Republic. Munis Entomology & Zoology, 17 (2): 1142-1154
- Sonneman, T., 2012. Lemon: A Global History, Reaktion Books.
- Şenal, D., Uygun, N., 2015. *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Aonidiella aurantii* (Maskell)'ye karşı salım çalışmaları ve adaptasyonu. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi 2015. 6 (2): 85-94 Turkish Journal of Biological Control ISSN 2146-0035.
- Şimşek, B., Karaca, İ., Kayahan, A., 2016. Determination of developmental and life table parameters of *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera Coccinellidae) on three armored scale insects (Hemiptera: Diaspididae). REDIA. XCIX. 2016: 219-223.
- Tunçyürek-Soydanbay, M., Erkin, E., 1979. Batı Anadolu Turunçgillerinde Zarar Yapan Kabuklu Bitler (Diaspididae) Ve *Aspidiotiphagus citrinus* Craw. Paraziti Üzerinde Araştırmalar. Bîtî Koruma Bülteni Cilt 19. No.: 4.

- Uygun, N., İ, Karaca., M, R. Ulusoy.,ve D, Şenal., 2001. Turunçgil zararlıları ve entegre mücadelesi. 11-57. Editör: N.Uygun. Türkiye Turunçgil bahçelerinde entegre mücadele (zararlılar. nematodlar. hastalıklar ve yabancıotlar). TÜBİTAK-TARP yayınları, Adana.
- Uygun, N., Şekeroğlu, E., 1981. Yeni Kurulan Turunçgil Bahçelerinde Tüm Savaş Çalışmaları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 150, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 41, 13s.
- Vanaclocha, P., Verdú, M.J., Urbaneja, A., 2011. Natural mortality of the California red scale *Aonidiella aurantii* in citrus of eastern Spain and its natural enemies associated. Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/WPRS Bulletin Vol. 62. 2011 pp. 107-112.
- Vanamala, J., Reddivari, L., Yoo, K.S., Pike, L. M., Patil, B.S., 2006. Variation in the Content of Bioactive Flavonoids in Different Brands of Orange and Grapefruit Juices, J. Food Compos, Anal. 19: 157-166
- Vilaplana, A. G., Valentao, P., Moreno, D.A., Ferreres, F., Viguera, C. G., & Andrade, P. B., 2012. New beverages of lemon juice enriched with the exotic berries maqui. açai. and blackthorn: Bioactive components and in vitro biological properties. Journal of Agricultural Food Chemistry, 6571–6580.
- Vinson, J. A., Proch, J., Bose, P., 2001. Determination of Quantity and Quality of Polyphenol Antioxidants in Foods and Beverages. Methods Enzymol, 103-114
- Wilmsen, P. K., Spada, D. S., Salvador, M., 2005. Antioxidant Activity of the Flavonoid Hesperidin in Chemical and Biological Systems. J. Agric. Food Chem. 53: 4757-4761.
- Yaşar, B., 1995. Taxonomic studies on the fauna of Diaspididae (Homoptera: Coccoidea) in Turkey. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası, Van, 289 s.
- Yeşiloğlu, T., 2017. Turunçgil Anaçlarının Tarihçesi ve Yeni Anaçların Geliştirilmesi. Türktob Nisan-Haziran, Sayı:22.sf:10.

ÖZGEÇMİŞ

Büşra GÖKDAL, İlk ve orta öğrenimini Adana’da tamamladı. 2015 yılında Konya Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nde lisans eğitimine başladı. 2019 yılında lisans eğitimini tamamladı ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2023 yılında Yüksek lisans eğitimini tamamladı.

