

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melih Can KAYGISIZ

**APHYTIS MELINUS'UN DeBach ÖRTÜCÜ BİTKİ
KULLANILAN TURUNÇGİL PARSELİNDE POPÜLASYON
GELİŞMESİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2023

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**APHYTIS MELINUS'UN DeBach ÖRTÜCÜ BİTKİ KULLANILAN
TURUNÇGİL PARSELİNDE POPÜLASYON GELİŞMESİ**

Melih Can KAYGISIZ

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

.....
Prof. Dr. Hasan TUNAZ
ÜYE

.....
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 TUBİTAK Birimi 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

APHYTIS MELINUS'UN DeBach ÖRTÜCÜ BİTKİ KULLANILAN TURUNÇGİL PARSELİNDE POPÜLASYON GELİŞMESİ

Melih Can KAYGISIZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
Yıl: 2023, Sayfa: 39
Jüri : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Hasan TUNAZ
: Doç. Dr. A. Filiz ÇALIŞKAN KEÇE

Bu çalışma turunçgil bahçesinde (Meyer limon) sıra aralarında örtücü bitki olarak (Örtücü Bitki Parseli-ÖBP) *Vicia sativa* (Adi fiğ) kullanılan ve standart bölge çiftçilerinin yapmış olduğu uygulama (Çiftçi Uygulama Parseli- ÇUP) bahçesinde turunçgillerin ana zararlısı olan *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) ile parazitoiti *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae)'un popülasyon takibi yapılarak, örtücü bitki kullanımının parazitoit ve zararlının popülasyon gelişimine katkıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; *A. aurantii*'nin popülasyonunun örtücü bitki uygulama parselinde, çiftçi uygulama parseline göre daha düşük yoğunlukta olduğu, buna bağlı olarak *Aphytis melinus* 'un da yoğunluğunun düşük olduğu saptanmıştır. Örtücü bitki kullanılan limon parselinde *Aphytis melinus* 'un dışında, *A. aurantii*'nin diğer predatörlerinden *Chilocorus bipustulatus* L., *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) ile parazitoitlerinden *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera; Encyrtidae)'nın etkili olduğu gözlenmiştir. Bu doğal düşmanlar arasında *C. bifasciata* popülasyonunun oldukça dikkat çekici bir yoğunlukta olduğu ve zararlıyı baskı altına almada etkili olduğu kanısına varılmıştır. Bir yıllık veriler değerlendirildiğinde örtücü bitki kullanımının doğal düşman aktivitesini olumlu yönde etkilediği ve böcek biyo-çeşitliliğine katkılar sağladığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örtücü bitki, *Aonidiella aurantii*, *Aphytis melinus*, Adana

ABSTRACT

MSc THESIS

POPULATION DEVELOPMENT OF *APHYTIS MELINUS* DeBach IN CITRUS PLOTS USED COVER PLANT

Melih Can KAYGISIZ

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCES
PLANT PROTECTION DEPARTMENT

Supervisor : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Year: 2023, Page:39

Jury : Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

: Prof. Dr. Hasan TUNAZ

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

This study was carried out in a citrus orchard (Meyer limon) in two plots using cover crops (*Vicia sativa*, common vetch) and standard region farmers' practice (chemical), the main pest of citrus fruits, *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) and its parasitoid *Aphytis melinus* DeBach. (Hymenoptera: Aphelinidae) population was followed, and the contribution of the use of cover crops to the population development of the parasitoid and pest was tried to be determined. In the results of working; It was determined that the population of *A. aurantii* was lower in the vetch application plot than in the farmer application plot, and accordingly, the density of *Aphytis melinus* was also low. Apart from *Aphytis melinus*, the other predators of *A. aurantii*, *Chilocorus bipustulatus* L., *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) and its parasitoid *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera; Encyrtidae) were detected in the lemon plot where the cover plant was used. Among these natural enemies, it has been determined that the population of *C. bifasciata* is quite remarkable. When the one-year data were evaluated, it was concluded that the use of cover crops positively affected the natural enemy activity and contributed to insect biodiversity.

Anahtar Kelimeler: Cover plant, *Aonidiella aurantii*, *Aphytis melinus*, Adana

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Turunçgillerin ticari olarak üretilen meyve türlerinden birisi olan limon (*Citrus lemon*), diğer tür ve çeşitlerden farklı olarak tüketim yönünden tüm yıl boyunca aranan bir üründür. Türkiye’de 2019 yılında 1.5 milyon dekar alanda turunçgil yetiştiriciliği yapılmakta olup bu alanın %41’inde limon üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2020). Limonun taze olarak üretimi ancak yılın bir bölümünde gerçekleşir ve diğer aylarda ise depolama gerektirir. Ağustos ayı sonunda bazı erkenci limon çeşitleri piyasaya sürülmekte olup genelde hasat Eylül ayında başlamakta, orta ve geçici çeşitlerin hasadı ile birlikte yaklaşık olarak 5 ay süresince limon meyve hasadı yapılmaktadır. Bazı Akdeniz ülkelerinde erkenci ve geçici çeşitler arasındaki hasat süresi 7-8 ay kadar sürmektedir (Demirtaş, 2005).

Türkiye’de turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda bugüne kadar 90’ın üzerinde zararlı, 34 hastalık, 16 nematod ve 155 yabancı ot türü tespit edilmiştir (Uygun ve ark., 2001). Turunçgil zararlılarının tamamının ekonomik düzeyde zarar oluşturmadıklarını, bugüne kadar tespit edilmiş olan bu türlerden ancak 17’sinin turunçgil alanlarında ekonomik önemde kayıplara neden olabildiklerini belirtmişlerdir. Bu zararlıların başında; Turunçgil kırmızı kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae), Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* Wiedman (Diptera: Tephritidae), akarlar ve yaprakbitleri yer almaktadır.

Kırmızı kabuklu bitler ovovivipardır. Yani yumurta bırakamaz. Yumurtalar dişinin karnında açılır ve dişi hareketli larvalar doğurur. Gözle görülecek kadar küçük ve sarı renkli olan bu larvalar 1-2 gün dişinin kabuğu altında barındıktan sonra, dışarı çıkar ve birkaç saat gezinerek uygun bir yer bulup kendilerini sabitleirler. Hareketli ilk larvalar Akdeniz Bölgesi’nde Mayıs başında görülmektedir. Akdeniz Bölgesi’nde 4-5 döl vermekte ve bölgemizde ana zararlı konumundadır (Anonim, 2008)

Turunçgil kırmızı kabuklubiti turunçgillerin tüm organlarında emgi yaparak üretimde önemli derecede ekonomik zarara neden olmaktadır (Anonim 1991; Kansu ve ark. 1980)

Debach (1974), biyolojik mücadeleyi doğal mücadelenin bir parçası olarak kabul etmekte ve ekolojik anlamda “parazitoit, predatör ve patojenlerle, herhangi bir zararlının popülasyon yoğunluğunu, bu etmenlerin olmadığı zamanki yoğunluğundan daha düşük düzeyde tutulmasını sağlayan düzenlemeler” olarak tarif etmektedir.

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 2000).

Geniş spektrumlu ilaçların kullanılmadığı bahçelerde *Aphytis melinus* DeBach. (Hymenoptera: Aphelinidae), *Comperiella bifasciata* Howard (Hymenoptera; Encyrtidae) gibi parazitoitler ile *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Rhyzobius lophantae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) gibi avcılarının bu zararlı ile beslenerek zararlıyı baskı altına alabildiğini vurgulamaktadırlar (Uygun ve ark., 2001).

Bu çalışmada; turunçgillerin ana zararlısı olan *A. aurantii* ile mücadelede doğal düşmanlarının etkinliğinin artırılmasında örtücü bitki kullanımının zararlının ve etkili parazitoitlerinden birisi olan *Aphytis melinus* DeBach. (Hymenoptera: Aphelinidae)’nin popülasyon yoğunluğu üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Zararlı popülasyon yoğunluğu çiftçi uygulama ve örtücü bitki parsellerinde mücadeleyi gerektirecek düzeye ulaşmamıştır. Zararlı yoğunluğuna bağlı olarak gerek *A. melinus* ve gerekse diğer doğal düşmanlarında popülasyon seviyeleri düşük düzeylerde kalmıştır. Örtücü bitki parselinde fiğ kullanımının doğal düşmanların bu parselde yoğunlaştığını böcek biyoçeşitliliğini artırdığı gözlenmiştir. Her ne kadar iki parsel arasında 7 sıra olarak 10 dekarlık bir kontrol

parseli olsa da örtücü bitki parselinden çiftçi uygulama parseline doğal düşman geçişlerinin olduğu ve bu parselde zararlı popülasyonu üzerinde etkilerde bulunduğu söylenebilir. Kırmızı kabuklubit üzerinde ayrıca predatör *C. bipustulatus*, *R. lophantae* ve parazitoit *C. bifasciata* 'da tespit edilmiş olup, *A. melinus* 'un parazitlenme oranının düşük olduğu dönemlerde zararlı popülasyonun baskı altında tutulmasında *C. bipustulatus* 'un etkili olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak; *A. melinus* 'un düşük parazitlenme oranına rağmen, örtücü bitki kullanımı ile tek yıllık bitkilerin bahçe ekosistemindeki varlığı, doğal düşman aktivitesini olumlu yönde arttırdığı, kimyasal mücadeleye göre daha düşük maliyetli ve ekosistemde tahribata neden olmayarak, artan doğal düşman aktivitesi ile ana zararlılar üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmama maddi destek sağlayan TÜBİTAK (TOVAG- 119O435)'a, çalışmamın her aşamasında değerli bilgilerini, tecrübelerini ve zamanını esirgemeyen Sayın danışman hocam, Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY' a, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tezimin birçok aşamasında yol göstermesi ve değerli yardımlarından ötürü Doç. Dr. Asime Filiz ÇALIŞKAN KEÇE' ye ve arazi çalışmalarında desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. Dr. Burcu ÖZBEK ÇATAL hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde değerli görüş ve önerilerini benden esirgemeyen, katkıları ve yönlendirmeleri nedeniyle Tez Savunma Jüri Üyesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hasan TUNAZ'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince her daim yanımda olduklarını hissettiren, sabır ve sevgiyle desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan annem Kiraz KAYGISIZ ve babam Hüseyin KAYGISIZ 'a sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Örtücü Bitki Kullanımının Turunçgillerde Ana Zararlı Olan <i>Aonidiella aurantii</i> ve <i>Aphytis melinus</i> Popülasyon Yoğunluğuna Etkisinin Saptanması.....	12
3.2.1.1. <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin popülasyon gelişmesi ve ölüm	12
3.2.1.2. <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin etkili parazitoiti <i>Aphytis</i> <i>melinus</i> 'un popülasyon gelişmesi.....	13
3.3. Parazitoit Aktivitesi	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	17
4.1. Örtücü Bitki Kullanımının Çiftçi Uygulama ve Örtücü Bitki Parselinde <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin Popülasyon Yoğunluğuna Etkisi.....	17
4.1.1. <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin Örtücü Bitki Parselinde Popülasyon Gelişmesi ve Ölüm Oranı	20
4.1.2. <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin Çiftçi Uygulama Parselinde Popülasyon Gelişmesi ve Ölüm Oranı	23

4.2. <i>Aonidiella aurantii</i> 'nin parazitoiti <i>Aphytis melinus</i> 'un popölasyon gelişmesi	28
4.2.1. <i>Aphytis melinus</i> 'un Örtücü Bitki Parselinde Popölasyon Gelişmesi	28
4.2.2. <i>Aphytis melinus</i> 'un Çiftçi Uygulama Parselinde Popölasyon Gelişmesi	29
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Aonidiella aurantii'nin Örtücü Bitki Uygulama parselinde ki Meyer limon ağaçlarında aylık canlı ve ölü bireyleri.....	22
Çizelge 4.2. Çiftçi uygulama parselinde Aonidiella aurantii'nin aylık % ölü ve % canlı oranları	25
Çizelge 4.3. Örtücü bitki parseli ve çiftçi uygulama parselinde Aphytis melinus bireyleri (adet/15 cm sürgün).....	30



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Örtücü bitki parseli; a- uygulama yapılmadan önce ve b- uygulama yapıldıktan sonrası	10
Şekil 3.2. Çiftçi uygulama parseli; a- uygulama yapılmadan önce ve b- uygulama yapıldıktan sonrası	11
Şekil 3.3. Araziden gelen örnekler	14
Şekil 3.4. Şüphe duyulup kültüre alınan örnekler (a), binoküler mikroskopta incelenirken (b).....	15
Şekil 4.1. Örtücü bitki parselindeki Meyer limon ağaçlarındaki Aonidiella aurantii canlı birey sayısı.....	18
Şekil 4.2. Çiftçi uygulama parselinde Meyer limon ağaçlarındakanlı birey sayısı.....	19
Şekil 4.3. Dondan zarar görmüş ve yeniden fiğ ekimine hazır hale getirilmiş Örtücü Bitki Parselinin görünümü.....	24
Şekil 4.4. Aonidiella aurantii 'nin a- yaprakta nimf ve erginleri, b- kabuk altındaki dişinin görünümü, c- sürgünde parazitoit çıkışlı dişi kabuğu ve d- meyvedeki bireyleri	27
Şekil 4.5. a- Aphytis melinus ergini ve b- pupası.....	28
Şekil 4.6. Aphytis melinus (adet/15 cm sürgün).....	32



SİMGELER VE KISALTMALAR

ÖBP : Örtücü Bitki Parseli

ÇUP : Çiftçi Uygulama Parseli

% : Yüzde

cm : Santimetre

ort : Ortalama

°C : Santigrat derece

EZE : Ekonomik zarar eşiği



1. GİRİŞ

Ana vatanı Çin, Güneydoğu Asya ve Hindistan olan turunçgillerin, günümüzde subtropik iklimle sahip hemen hemen tüm ülkelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Turunçgiller; altıntop, limon, mandalina ve portakal gibi yetiştiriciliği yaygın ve ekonomik değeri olan türlerin dışında şadok, ağaç kavunu, bergamot, lime gibi diğer türleri de içerisinde bulunduran bir bitki topluluğudur. Turunçgiller dünyada yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve gruplarından biri durumundadır. Turunçgillerin sahip olduğu çeşit zenginliği ve çeşitlerin olgunlaşmasının uzun bir döneme yayılması, yüksek besin içeriği, olgunlaşan meyvelerin ağaç üzerinde bekletilebilmesi gibi bazı özellikler üretimlerindeki artışta önemli rol oynamaktadır. Rutaceae familyasının *Aurantioidea* alt familyasında yer alan narenciye meyve türleri C vitaminince zengin olmaları nedeniyle insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Ayrıca, sofralık olarak taze tüketimlerinin yanı sıra reçel, marmelat ve meyve suyu olarak da değerlendirilmektedir. Diğer taraftan, kozmetik sektöründe meyve kabuğu, yaprağı ve çiçeği ham madde olarak kullanılmaktadır (Uysal ve Polatöz, 2017).

Türkiye’de 2019 yılında 1.5 milyon dekar alanda turunçgil yetiştiriciliğinin yapılmakta olup , bu alanın %41’inde limon, %23’ünde mandalina, %7’sinde portakal ve %18’de de altıntop üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2020). Ülkemiz narenciye üretiminde limon ilk sırada ve dünya üretiminde ise 950bin ton ile 4.sırada yer almaktadır. Türkiye limon üretiminin %53’ü Mersin (Erdemli, Tarsus ve Silifke), %30’u Adana (Yüreğir, Karataş ve Seyhan), %7.2’si Muğla (Ortaca ve Dalaman), %5.4’ü Antalya (Aksu, Alanya, Finike) ve % 4.5’i Hatay (Arsuz ve İskenderun)’da gerçekleştirilmektedir. Aydın, İzmir ve Osmaniye illerimizde ise küçük miktarda da olsa limon üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2019).

Turunçgil türlerinden limon, diğer tür ve çeşitlerden farklı olarak tüm yıl boyunca aranan ve tüketime sunulan bir meyvedir. Bu nedenle yılın her ayında tüketicilere limon arzı söz konudur. Limonun taze olarak üretimi ancak yılın bir

bölümünde gerçekleşir ve diğer aylarda tüketime sunulabilmesi için depolanması gerekmektedir. Ağustos ayı sonunda bazı erkenci limon çeşitlerinin hasadının başlamasına rağmen, genel olarak erkenci çeşitlerin hasadı eylül ayında başlamakta ve orta ve geçici çeşitlerin hasadı ile birlikte yaklaşık olarak 5 ay süresince bölgemizde limon hasadı yapılmaktadır. Erkenci ve geçici çeşitler arasındaki bazı Akdeniz ülkelerinde 7-8 aya kadar ulaşabilmektedir (Demirtaş, 2005).

Türkiye’de turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda bugüne kadar 90’ın üzerinde zararlı, 34 hastalık, 16 nematod ve 155 yabancı ot türü tespit edilmiştir (Uygun ve ark. 2000; Uygun ve Satar 2007). Turunçgil zararlılarının tamamının ekonomik düzeyde zarar oluşturmadıklarını, bugüne kadar tespit edilmiş olan türlerden ancak 17’sinin turunçgil alanlarında ekonomik önemde kayıplara neden olabildiklerini belirtmişlerdir. Bu zararlıların başında; bazı akar ve yaprakbiti türleri ile Turunçgil kırmızı kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) ve Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* Wiedman (Diptera: Tephritidae) gelmektedir.

Aonidiella aurantii ile mücadelede bitki biyo-çeşitliliğinin etkisini belirlemek amacıyla TÜBİTAK 119O435 no’lu “Turunçgillerde Örtücü Bitki Kullanımının Böcek Biyo-Çeşitliliği, Toprak Verimliliği ve Meyve Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırmalar” proje kapsamında 50 da’lık limon (Meyer) bahçesi (1.parsel örtücü bitki uygulama (fiğ) parseli (ÖBP), 2. parsel kontrol parseli (Çiftçi uygulamasız), 3.parsel yabancı ot (biçme) parseli, 4. parsel kontrol parseli (çiftçi uygulamasız), 5. Çiftçi uygulama (kimyasal) parseli (ÇUP) olmak üzere toplamda 5 parsel bölünmüştür. Bu proje kapsamında yürütülen yüksek lisans tez çalışmasında sadece örtücü bitki parseli (fiğ) ve çiftçi uygulama (kimyasal) parselinde zararlı *A. aurantii* ile etkili parazitoidlerinden *A. melinus*’ un popülasyon takibi yapılarak, örtücü bitki kullanımının parazitoid ve zararlının popülasyon gelişimine katkıları tespit edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Debach (1959), *Aonidiella aurantii* (Mask.)'nin en etkili parazitöitlerinin *Aphytis* cinsi içerisinde yer aldığını belirtmiştir. *Aphytis* türlerinin pupa pigmentasyonuna göre dört tür veya alt türünü tanımlayarak taksonomik açıdan oldukça önemi olduğuna dikkat çekmiştir. Araştırmacı *A. aurantii* 'nin *Aphytis* cinsine bağlı dört parazitöitini; *Aphytis melinus*, *A. fisheri*, *A. hispanicus* ve *A. citrinus* olarak tanımlamasını yapmıştır.

Abdelrahman (1974), *Aphytis* türlerinin *A. aurantii* üzerindeki cinsiyet oranı kontrolü ve oviposizyonel davranışında *A. melinus* 'un cinsiyeti her bir konukçusuna koyduğu yumurta sayısı konukçunun büyüklüğüne ve kalitesine göre etki etmekte olduğunu belirtmiştir. *A. chrysomphali* 'nin yalnızca yumurtalarını *A. aurantii* 'nin altına koyarken, *A. melinus* ise yumurtalarını konukçusunun hem altına hem de üzerine bıraktığını belirlemiştir. Kırmızı kabuklubitin vücudunun üzerine konulan yumurtalardan dişi bireylerin, altına konulan yumurtalardan ise erkek bireylerin oluştuğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ovipozisyon sürecinin sonuna doğru çiftleşmiş dişilerin bıraktıkları yumurtaları nereye konulursa konulsun tamamından erkek bireylerin oluştuğunu tespit etmiştir.

Smith (1978), *A. melinus* tarafından parazitlenen dişi *A. aurantii* bireyleri üzerinde, aynı anda *A. lingnanensis* ve *Comperiella bifasciata* olmak üzere iki parazitöitin de bulunduğunu saptamıştır. Diğer taraftan turuncgil yetiştiriciliği yapılan bölgelerde, *A. lingnanensis* ve *C. bifasciata*'nın *A. aurantii*'nin mücadelesinde çok etkili olduğunu ve zararlıyı ekonomik eşiğin altında tuttuğunu belirlemiştir.

Soydanbay Tunçyürek ve ark., (1979), Ege bölgesinde *A. melinus* 'un Diaspididae familyasına bağlı kabuklubitler üzerinde, 1969 yılında %8,6 olan parazitleme oranının iki yıl sonra %11'e ulaştığını ve bu oranın giderek arttığını bildirmişlerdir.

Önder (1982), İzmir ve çevresinde *A. aurantii* 'nin yılda 3 döl verdiğini, birinci dölünün mayısın ilk yarısında, ikinci dölünün temmuz ortalarında ve üçüncü dölünde eylülün ilk yarısında olduğunu bildirmiştir. *A.aurantii* 'nin turunçgillerde en çok meyveyi, sonra sürgünü, en az da yaprakları tercih ettiğini, ayrıca *A. melinus* 'un *A. aurantii* 'yi %10 oranında parazitlediğini ve zararlı üzerinde az da olsa bir baskı kurduğunu ifade etmektedir.

Hoffman ve Kennett (1985), Kaliforniya'da kış aylarında *A. melinus* dişi oranının erkeklere göre daha düşük olduğunu ve bunun sonucunda da bunu *A.melinus* 'un biyolojik savaşında etki düşüklüğüne neden olduğuna işaret etmişlerdir.

Şekeroğlu ve ark. (1989), Kırmızı kabuklubitin popülasyon gelişmesine dört farklı sulama yönteminin (Damlama, karık, alttan yağmurlama ve üstten yağmurlama) etkisini inceledikleri çalışmada, üstten yağmurlama sisteminde Kırmızı kabuklubit popülasyonunun diğer üç sulama sistemine göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Karaca ve Uygun (1990), 1986-88 yıllarında *A. aurantii* 'nin doğal düşmanlarını belirlediklerini, bunlardan *A. melinus* ve *C. bifasciata* 'yı sadece parazitoit olarak tanımladıklarını, *A. melinus* ile en yüksek parazitlenmenin meyvelerde olduğunu, bunu sırasıyla yaprak, dal ve kabukların takip ettiğini belirtmişlerdir.

Karaca (1998), Doğu Ak deniz Bölgesi turunçgillerinin en önemli zararlılarından biri olan *A. aurantii* 'nin en yaygın doğal düşmanı olan *A. melinus* 'un Kırmızı kabuklubiti parazitleme etkinliğine konukçu iriliği ve irilik dağılımının etkisi incelenmiştir. Kırmızı kabuklubitin yoğunluğu en fazla sırasıyla meyve, yaprak, sürgün ve gövdedir. Kırmızı kabuklubitin ikinci larva dönemlerinin irilikleri arasında fark bulunmazken çiftleşmemiş dişi dönemde en iri bireylere meyve üzerinde rastlanmıştır. Parazitlenme oranları açısından bitki organları arasında en fazla parazitlenme meyve üzerinde olmuşken bunu sırasıyla yaprak ve

sürgün izlemiş fakat gövde üzerinde bulunan kabuklubitlerde parazitlenme tespit edilmemiştir.

Erler ve Tunç (2001), Kabuklu bitlerle ilişkili doğal düşmanları, 1992-1996 yılları arasında Antalya ilinde araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, 16 tür predatör ve 11 tür parazitoit tespit etmişlerdir. Bir predatör tür, *Lestodiplosis aonidiellae* Harris (Diptera: Cecidomyiidae), bir hyperparazit tür *Ablerus perspeciosus* Girault (Hymenoptera: Azotidae) ve bir parazitoit tür *Coccophagoides moeris* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) Türkiye faunası için ilk kayıttır. Üç Coleoptera türü, *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae), *Cybocephalus fodori*-minör Endrödy-Younga (Coleoptera: Cybocephalidae) ve *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell) (Coleoptera: Coccinellidae) ise Antalya'da en yaygın görülen predatörler olarak belirlenmiş olup birçok Diaspididae türleri üzerinde beslendikleri bildirilmiştir. Diğer taraftan tespit edilen parazitoitler arasında, *Aphytis chrysomphali* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae) ile *Aphytis melinus* DeBach nispeten diğer parazitoit türlere göre önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Yarpuzlu ve ark. (2007), Adana ve Mersin illerinde *A. aurantii* 'nin popülasyon takibini yaptıkları üç narenciye bahçesine (2 limon ve 1 altıntop), Mart-Eylül aylarında Kaliforniya kırmızı kabuklubiti feromonu ile tuzaklara yakalanan erkek bireylerin sayısı ve meteoroloji istasyonundan elde edilen derecelerin sayılarına göre salım çalışmaları yapılmıştır. Salınan parazitoitlerin etkinliği yıllara göre değerlendirilmiş ve *A. melinus* salındığında parazitlenme oranı artmıştır. Denemenin ikinci ve üçüncü yıllarında parazitoit popülasyonunun düşük olduğu ilk yıla göre *A. melinus* salındığında parazitoit popülasyonunun arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada Adana ve Mersin illerinde doğal düşmanlar belirlenmiştir.

Pekas ve ark. (2010), *A. aurantii* 'nin ektoparazitoidleri olan *A. chrysomphali* ve *A. melinus* 'un Akdeniz havzasında zararlının etkili doğal düşmanları olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma sonrasında *A. melinus* 'un

çoğunlukla *A. aurantii*' nin üçüncü larva dönemini daha çok tercih ettiğini ve bu dönemi yoğun olarak parazitlediğini kaydetmişlerdir.

Biondi ve ark. (2015), Bir mineral yağın ve bir juvenil hormon benzerinin (Pyriproxyfen) narenciye zararlılarından *A. aurantii* 'nin ektoparazitoiti olan *A. melinus*' un ergin ve ergin öncesi dönemlerine doğrudan ve dolaylı toksik etkilerini araştırmışlardır. Mineral yağ, erginlerde çok yüksek ölüm oranlarına neden olurken, ergin öncesi dönemler üzerinde daha düşük bir akut toksisite gösterdiği saptanmıştır. Diğer taraftan ergin dişilerin üreme kapasitesi ile cinsiyet oranı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Pyriproxyfen' in *A. melinus* erginleri üzerinde herhangi bir etkisi tespit edilmemiş olup, larva dönemlerinde ise yüksek oranlarda akut toksisiteye neden olduğu, ergin döneme ulaşan bireylerde ise yumurta veriminin belirgin olarak düştüğü bildirilmiştir.

Erkılıç ve ark. (2016), *A. melinus*' un doğaya salım zamanının saptanması amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında Adana ve Erzin'de (Hatay) kabuklubit ile bulaşık olan iki bahçede bir çalışma yürütmüşlerdir. Her bahçe dört eşit alana ayrılmıştır. Her bir tarihte, ha başına 25000 ve 50000 parazitoit iki şekilde salınmış (i) Nisan-Haziran arası 4 yayım, (ii) Nisan-Ekim arası 15 gün arayla çoklu yayım yapılmıştır. İki salım arasında kabuklubit düzeyinde hiçbir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. *A. melinus*' un çıkışından önce meyvelerde Kırmızı kabuklubitin bulaşma oranı Adana'da %8, Erzin'de %10; salımdan sonra ise bu oranın Adana' da 2013'te %6, 2014'te %4, Erzin'de 2013'te %5 ve 2014'te %5 olduğu belirlenmiştir. Narenciye yapraklarındaki Kırmızı kabuklubit popülasyon düzeyi, her iki bahçede de salımdan önce ve sonra farklı olmuştur.

Karacaoğlu ve ark. (2017), ara ekimde kullanılan bakla bitkisinin, ekim yapılan alanlarda turuncgil yaprakbitlerinin popülasyonları üzerinde istenmeyen bir şekilde cezbedici etki yaptığını ve turuncgillerde zararlı artışına neden olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, tritikale gibi monokotiledon olan bitkilerin üzerindeki zararlı arthropodların, dikotiledon bitkilerde beslenemediği, doğal düşmanlarının ise bu bitkilerden dikotiledon bitkilere geçiş yapabildiği

görülmüştür. Monokotiledon bitkilerin, pek çok hastalık ve zararlı etmene konukçuluk yapan yabancı otlarla iyi bir rekabete girmesi nedeniyle de çalışılması gereken bitki grubu olduğu belirtilmiştir.

Elekçioğlu ve Ölçülü (2018), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Adana, Hatay, Mersin ve Osmaniye illerinde turunçgil alanlarında *Parlatoria pergandii* (Hemiptera: Diaspididae)'nin parazitoit ve predatör türlerinin belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yıllarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Parazitoitlerin belirlenmesinde bulaşık sürgün ve meyve örneklerinin kültüre alınması, predatörlerin belirlenmesinde ise gözle kontrol ve darbe yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda başta *C. bipustulatus* olmak üzere, *R. lophanthae* ve *C. fodoriminor* 'un *P. pergandii*'nin en yaygın predatörleri, *A. melinus* 'un da en yaygın parazitoiti olduğunu belirlemişlerdir.

Işık ve ark. (2018), Örtücü bitkiler üzerine yaptıkları çalışmada; kültür bitkilerinin verim ve kalitesini düşüren, ekim alanlarında sorunlara neden olan yabancı otlara karşı bazı örtücü bitkilerin alternatif mücadele kaynağı olarak kullanılabileceğini, aynı zamanda örtücü bitkilerin diğer mücadele yöntemleri ile kıyaslandığında verim kaybı oluşturmadığı ortaya konulmuştur.

Hançerli ve Uygur (2021), Örtücü bitkilerin, sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde, yabancı otların yönetiminde etkinliği ve kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada yabancı otları baskılama konusunda tüm örtücü bitkilerin etkili olduğu, özellikle turp, tüylü fiğ ve çavdar türlerinin sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinde, kimyasal mücadeleye alternatif olarak önerilebileceği belirtilmiştir.

Anaçkaya, (2021), Bu çalışmada turunçgil bahçelerinde örtücü bitki kullanımının *P. citri* popülasyonuna ve doğal düşmanlarına olan etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak denemenin kurulduğu her üç parselde de (Kimyasal, Biçme ve Fiğ) üreticinin kimyasal uygulamaları ve doğal düşman salımı ile birlikte düşük parazitlenme oranına ve avcı yoğunluğuna rağmen zararlının ekonomik zarar eşiğinin altında kaldığı tespit edilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini meyer çeşidi limon ile turunçgillerin önemli zararlısı Turunçgil kırmızı kabuklubiti ve bu zararlının etkili parazitoiti *Aphytis melinus* oluşturmuştur. Çalışmada ayrıca, popülasyon takibi için ağız aspiratörü, japon şemsiyesi, kültür kapları ve diğer laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır.

Örtücü bitki parseli (ÖBP); Bu deneme parseli 10 dekar olup 7 sıra ve her sırada 85 adet limon ağacı bulunmaktadır. Ağaçların taç izdüşümünde bulunan yabancı otlar ile mücadele yapmak amacıyla sıra üzerine siyah 80 micron kalınlığında, 2 m eninde ve 100 m boyunda malçlar kullanılmıştır. Sıra araları ise goble yardımıyla sürülerek, el ile serpme yapılarak fiğ ekilmiştir (Şekil 3.1.). Bahçede tüm uygulamalar iyi tarıma göre yapılmıştır.



Şekil 3.1. Örtücü bitki parseli; a- uygulama yapılmadan önce ve b- uygulama yapıldıktan sonrası

Çiftçi uygulama parseli (ÇUP); Bu parselde turuncgil üreticilerinin uzun yıllardır geleneksel olarak Adana koşullarında yapmış olduğu uygulamaların aynısı yapılmaya çalışılmıştır. ÇUP’ de gerek sıra üzerinde ve gerekse sıra arasında bulunan yabancı otlarla zamanı geldiğinde düzenli olarak herbisit uygulaması yapılarak mücadele edilmiştir (Şekil 3.2). Her parselin arasında ve etrafında emniyet şeridi olarak bırakılan 2 sıra, yapılan örneklemelere dâhil edilmemiştir. Örneklemeler; sıra başından itibaren ilk 2 ağaç atlanıp 3. ağaçtan sonraki herhangi bir ağaç tesadüfi olarak ilk örneklem ağacı olarak alınmış ve daha sonraki ağaçlar da aynı şekilde rastgele seçilmiştir. Sayımlar seçilmiş ağaçların 4 yönünden meyve, yaprak, sürgün ve gövde gibi organlarında yapılmıştır.



Şekil 3.2. Çiftçi uygulama parseli; a- uygulama yapılmadan önce ve b- uygulama yapıldıktan sonrası

3.2. Metot

3.2.1.Örtücü Bitki Kullanımının Turunçgillerde Ana Zararlı Olan *Aonidiella aurantii* ve *Aphytis melinus* Popülasyon Yoğunluğuna Etkisinin Saptanması

3.2.1.1. *Aonidiella aurantii*' nin popülasyon gelişmesi ve ölüm

Aonidiella aurantii ile mücadelede bitki biyo-çeşitliliğinin etkisini belirlemek amacıyla TÜBİTAK 119O435 no'lu "Turunçgillerde Örtücü Bitki Kullanımının Böcek Biyo-Çeşitliliği, Toprak Verimliliği ve Meyve Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırmalar" proje kapsamında 50 da'lık limon (Meyer) bahçesi (1.parsel örtücü bitki uygulama (fiğ) parseli (ÖBP), 2. parsel kontrol parseli (Çiftçi uygulamasız), 3.parsel yabancı ot (biçme) parseli, 4. parsel kontrol parseli (çiftçi uygulamasız), 5. Çiftçi uygulama (kimyasal) parseli (ÇUP) olmak üzere toplamda 5 parsel bölünmüştür. Bu tez çalışmasında; ÇUP ile ÖBP'nde çalışılmıştır.

Örnekler her parselden rastgele seçilen 25 ağaç üzerinden bir adet sürgün (25 adet), 25 ağacın dört yönünden birer adet yaprak (100 adet) ve birer adette meyve (25 adet) ve yaklaşık olarak 14-16 cm boyunda olan sürgünler bir budama makası yardımı ile alınmıştır. Sürgünler ağaçların etek dallarının iç kısımlarından kesilmiş olup, yaklaşık olarak 2-3 yaşında ve kurşun kalem kalınlığında olmalarına dikkat edilmiştir. Yaprak örneklemeleri ağaçların dört yönünden, iç ve dış kısımlarından rastgele olarak etek dallarından, göz hizasından ve ağaç tepesinin bir metre kadar alt kısımlarından alınmıştır. Yaprakların bir yaşında veya olgunlaşmasını tamamlamış genç yapraklar olmasına dikkat edilmiştir. Meyer limon çeşidinde çiçekler mart sonunda açılmaya başlamakta ve meyveler nisan ayının üçüncü haftasını takiben fındık büyüklüğüne ulaşmaktadır. Meyvelerin hasat olgunluğuna ulaşmaları eylül ortalarına denk gelmekte ve ilk hasatta bu tarihte yapılmaktadır. Dolayısı ile zararlı popülasyon takibinde meyve örneklemeleri nisan-ekim ayları arasında yapılmıştır. Sürgün, yaprak ve meyve örnekleri birbirlerinden ayrı olarak önce kâğıt torbalara, sonra naylon poşetlere konularak içerilerine etiket bilgileri de yazılarak buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. Örnekler daha sonra stereo-binoküler mikroskop altında incelenerek erkek, dişi,

canlı, cansız ve parazitli olup olmadıkları özenle incelenerek kayıt altına alınmıştır. Parazitoitli olduğu belirlenen ya da şüphe edilen örnekler aynı gün etiket bilgileri ile birlikte kültüre alınmıştır. Popülasyon takibi popülasyonun yoğun olduğu nisan-ekim ayları arasında haftada bir, popülasyon yoğunluğunun düşük olduğu kasım-mart ayları arasında ise ayda bir olacak şekilde yapılmıştır.

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 2000).

3.2.1.2. *Aonidiella aurantii*'nin etkili parazitoiti *Aphytis melinus*'un popülasyon gelişmesi

Deneme alanında *Aonidiella aurantii* ile yoğun şekilde bulaşık sürgün, yaprak ve meyve örnekleri alınarak laboratuvara getirilmiş ve olası diğer zararlılardan temizlenmiştir. Araziden gelen örnekler titizlikle stereo-binoküler mikroskop (şekil 3.3.) altında incelenerek erkek, dişi, canlı ve cansız olup olmadıkları kayıt altına alınmıştır. Parazitoitli olduğu belirlenen ya da şüphe edilen örnekler aynı gün etiket bilgileri ile birlikte plastik kavanozlarda üzerine tül örtülerek kültüre alınmıştır.



Şekil 3 3.Araziden gelen örnekler

Aphytis melinus'un yumurtadan ergine kadar toplam gelişme süresini sıcaklığa bağlı olarak 13 ila 18 gün arasında tamamladığı için kültüre alınan örnekler, bırakıldıktan üç hafta sonra kültür kavanozları açılarak içerisinde A4 kâğıdı konulmuş olan küvetlere dökülmesi sağlanmıştır. Küvetlerdeki örnekler daha sonra binoküler mikroskopta türlerine göre birbirinden ayrılarak teşhise hazır hale getirilerek koleksiyonları yapılmıştır (şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Şüpheli duyulup kültüre alınan örnekler (a), binoküler mikroskopta incelenirken (b)

3.3. Parazitoit Aktivitesi

Parazitoit aktivitesini belirlemek amacıyla; *A. aurantii*'nin yıl boyunca bulunduğu bitki organlarında gözlem ve sayımlar yapılmıştır. Örneklemeler sonucunda elde edilen veriler aylık olarak hesaplanmış olup, buna göre aylık ortalama parazitoit sayısı, aylık ortalama zararlı birey sayısına bölünerek elde edilmiştir.

$$(\text{Aylık Ortalama Parazitli Birey} / \text{Aylık Ortalama Zararlı Birey}) = \text{Sürgün başına düşen parazitoit adeti}$$



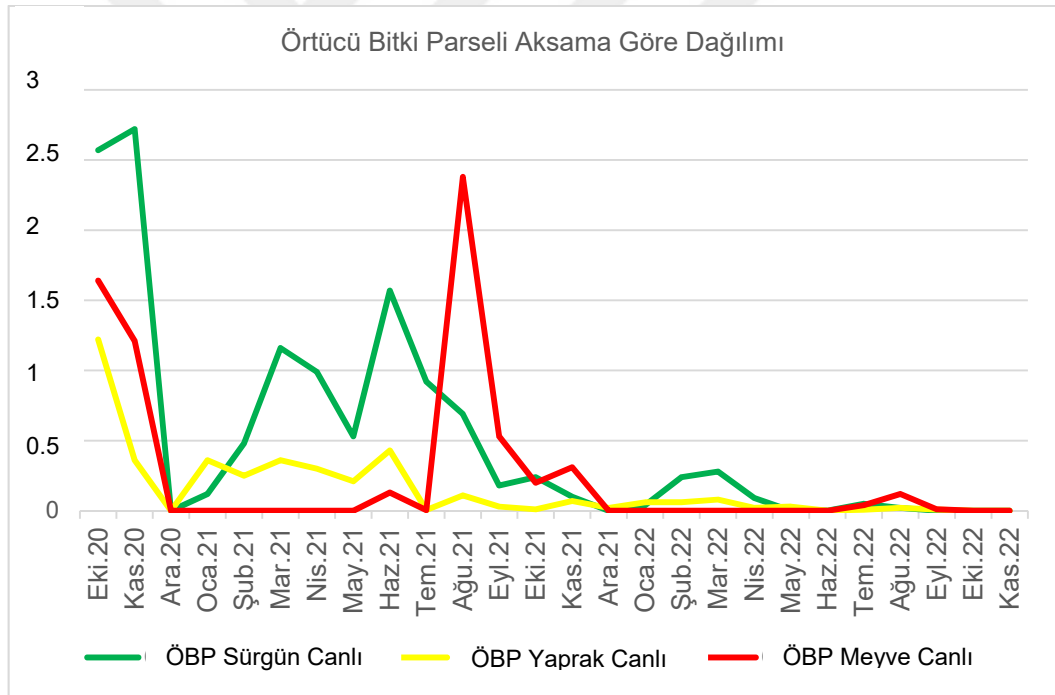
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Örtücü Bitki Kullanımının Çiftçi Uygulama ve Örtücü Bitki Parselinde *Aonidiella aurantii*'nin Popülasyon Yoğunluğuna Etkisi

Mart 2020'de pandeminin ülkemizde de yaşanmaya başlaması ile birlikte doğada yürütülen çalışmalarda ister istemez sorunlar yaşanmıştır. Bu çalışmada alınan gerekli izinler ile herhangi bir aksaklık yaşanmadan çalışmalar sürdürülmüştür. Denemenin yürütüldüğü Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesine bağlı 50 dekarlık Meyer çeşidi limonların hasat tarihi aralığı Eylül-Ekim olup bu süreçte limon satışında ve dolayısı ile hasatta yaşanan sorunlar nedeniyle yıldan yıla değişmekle birlikte hasat Kasım-Aralık ayında yapılabilmektedir. Küresel ısınmanın mevsimlerde yarattığı sorunlardan birisi de sonbahar aylarının bölgemizde daha ılıman geçmesi olarak kendisini hissettirmektedir. Bu iki sorunun ortaya çıkmasıyla limon meyvelerinin ağaç üzerinde kalma süresi 5 aydan 7-8 aya çıkmış olup, ılıman hava koşullarında zararlı aktivitesinde de bir artış görülmüştür. Nitekim bu tez kapsamında yapılan ilk örneklem Ekim 2020 tarihinde yapılmış olup, ÖBP'de *A. aurantii* popülasyon yoğunluğu sürgünlerde % 6.91 adet/15 cm sürgün, yapraklarda % 9.76 adet/yaprak ve meyvelerde % 9.71 adet/meyve (Şekil 4.1.), ÇUP'nde ise sürgünlerde % 4.54 adet/15 cm sürgün, yapraklarda % 8.60 adet/yaprak ve meyvelerde de % 8.57 adet/meyve olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.). Bu sonuçlara göre ÇUP'nde zararlının popülasyonu yoğunluğu ÖBP'ne göre meyvelerde yüksek bulunurken, sürgün ve yapraklarda ise ÖBP'nde daha yüksek olmuştur (Şekil 4.1; Şekil 4.2.). Elde edilen bu sonuçlara göre 2020 yılının son aylarında zararlının popülasyon yoğunluğu EZE'nin üzerine çıkmamıştır (Şekil 4.1; Şekil 4.2.).

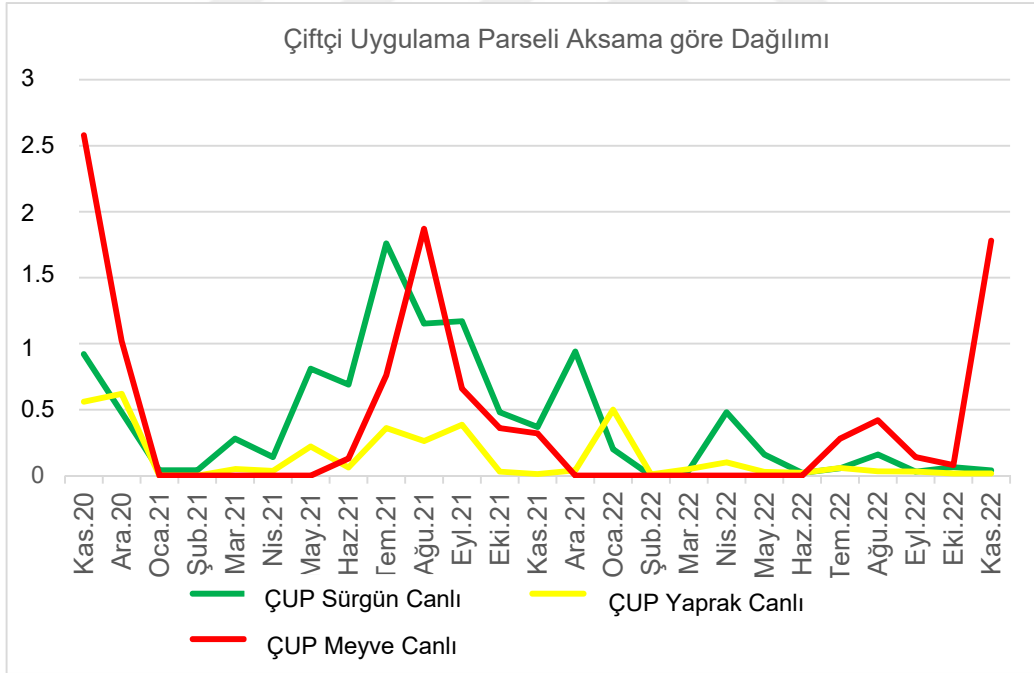
ÖBP'nde kasım ayında sürgünlerde 2.72 adet/15 cm sürgün birey tespit edilmiş olup, bu tarihten sonra sürgünlerde canlı birey sayısı düşüşe geçmiş Mayıs 2021'de ilk aktif larvaların görülmesiyle birlikte artışa geçmiş ve haziran ayında 1.76 adet ile bu yıla ait en üst seviyeye çıkmıştır. Hazirandan sonra sürgünlerde *A.*

aurantii popülasyonu hızla düşüşe geçmiş ve 2022 yılı boyunca sürgün başına bir bireyin altında kalmıştır (Şekil 4.1.). ÇUP’nde ise ekim ayında 0.92 adet olan canlı birey sayısı 2021 yılının mayıs ayına kadar düşme eğiliminde olmuş, bu ayda aktif larvaların görülmesiyle birlikte haziran ayında 1.57 adet ile en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağustos 2021’de 2.döle ait bireylerin oluşturduğu sürgün başına 1.17 adet bireylik bir tepe noktasından sonra düşüş devam etmiş olup 2022 yılında popülasyon yoğunluğu bir bireyin altında kalmıştır (Çizelge 4.2.). *A. aurantii*’nin ÖBP ile ÇUP’nde sürgünlerdeki popülasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında 2020 yılında ÖBP yüksek bulunurken 2021 ve 2022 yıllarında göreceli olarak ÇUP’nde yüksek bulunmuştur (Şekil 4.1; Şekil 4.2.).



Şekil 4.1. Örtücü bitki parselindeki Meyer limon ağaçlarındaki *Aonidiella aurantii* canlı birey sayısı

Yapraklarda yapılan örnekleme sonucuna bakılacak olursa ÖBP’nde en yüksek yoğunluk ekim ayında yaprak başına 1.22 adet canlı birey saptanmış olup zararlının 1.dölünün görüldüğü haziran ayında yaprak başına 0.43 adet saptanmış olup bu tarihten sonra popülasyon sıfır seviyesinde kalmıştır. ÇUP’de ise kasım ayında 0.62 adet olan yaprak başına canlı birey sayısı 2021 yılının mayıs ayına kadar sıfır seviyesinde seyretmiş, bu ayda aktif larvaların görülmesiyle birlikte birinci dölün en yüksek popülasyonu 0.36 adet ile haziran ayında, ikinci döl için 0.38 adet ile ağustos ayında ve 3 dölle ait olarak da aralık ayında 0.50 adet olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.2.). *A. aurantii*’nin yapraklardaki popülasyon yoğunluğu ÖBP ile ÇUP’de karşılaştırıldığında 2020 yılında ÖBP yüksek bulunurken sürgün popülasyonuna benzer şekilde 2021 ve 2022 yıllarında göreceli olsa da ÇUP’de yüksek bulunmuştur (Şekil 4.1; Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Çiftçi uygulama parselinde Meyer limon ağaçlarındakanlı birey sayısı

Aonidiella aurantii ekonomik zarar eşiği açısından en önemli olduğu bitki organı olan meyvelerdeki popülasyon yoğunluğu da sürgün ve yapraklarla benzerlik göstermiştir. Nitekim 2020 yılının ekim ve kasım aylarında ÖBP’nde meyve başına 1.64 ve 1.02 adet, ÇUP’nde ise 2.58 ve 1.02 adet zararlı popülasyon yoğunluğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Şekil 4.2). Birinci dölün görüldüğü haziran ayında meyve başına her iki parselde 0.13 adet gibi sıfır seviyesinde bir popülasyon artışı belirlenmiştir. İkinci dölün görüldüğü ağustos ayında ise ÖBP’nde meyve başına 2.38 adet, ÇUP’nde ise 1.87 adet canlı birey saptanmış olup bu tarihten sonra ÖBP’de meyve popülasyonu sıfır seviyesinde kalmış olup ÇUP’nde ise 2022 yılında düşük seviyelerde de olsa zararlı popülasyonu tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Şekil 4.2.).

Zararlı popülasyonunun artmaya başladığı birinci döl haziran, ikinci döl ağustos ve üçüncü döl ekim ayları dikkate alındığında 2020 yılında her ne kadar zararlı yoğunluğu EZE’nin altında kalmış olsa da 2021 ve 2022 yıllarına göre daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde 2021 yılında tespit edilen yoğunluk göreceli olarak 2022 yılından yüksek bulunmuştur. ÖBP ile ÇUP karşılaştırıldığında örtücü bitki kullanımının böcek biyoçeşitliliği üzerinde artışlara neden olduğu zararlı popülasyonunun ÖBP’nde özellikle 2021’den sonra düşük seviyede kaldığı, artan doğal düşman aktivitesinin ÇUP’nde de etkisini gösterdiği görülmüştür (Şekil 4.1; Şekil 4.2.).

4.1.1. *Aonidiella aurantii* ‘nin Örtücü Bitki Parselinde Popülasyon Gelişmesi ve Ölüm Oranı

Örtücü bitki uygulama parselinde *A. aurantii* ‘nin ekonomik zarar eşiğini geçmediği için herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Bu zararlının yanı sıra ÇUP’nde olduğu gibi bu parselde de *Panonychus citri* (Acarina: Tetranychidae), *Eutetranychus orientalis* (Acarina: Tetranychidae), *Phyllocoptruta oleivora* (Acarina: Eriophyidae), *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), *A. citricola* (Hemiptera: Aphididae), *Icerya purchasi* (Hemiptera: Margarodidae) , *Planococcus*

citri (Diptera: Tephritidae) , *Prays citri* (Lepidoptera: Yponomeutidae) , *Ceratitis capitata* (Lepidoptera: Yponomeutidae) ile bahçe salyangozu *Eobania vermiculata* (Mollusca: Helicidae) türleri saptanmış ve bu zararlıların da mücadeleyi gerektirecek bir popülasyon yoğunluğuna ulaşmadığı saptanmıştır.

Aonidiella aurantii'nin Ekim 2020 ayından Kasım 2022'ye kadar ÇUP'ne benzer şekilde en yüksek ölüm oranı aralık ve ocak aylarında %95-100 arasında sürgün ve yapraklarda, meyvelerde ise ekim ve kasım aylarında %90'nın üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.). Zararlının en yüksek canlı kalma oranının tüm bitki organlarında birinci ve ikinci döl popülasyonlarında haziran-ağustos ayları arasında %7-28 oranı arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Aonidiella aurantii*'nin Örtücü Bitki Uygulama parselinde ki Meyer limon ağaçlarında aylık canlı ve ölü bireyleri

AYLAR	ÖRTÜCÜ BİTKİ PARSELİ											
	SÜRGÜN				YAPRAK				MEYVE			
	Canlı	Yüzde canlı	Ölü	Yüzde ölü	Canlı	Yüzde canlı	Ölü	Yüzde ölü	Canlı	Yüzde canlı	Ölü	Yüzde ölü
Eki.20	2.57	6.91%	34.58	93.09%	1.22	9.76%	11.28	90.24%	1.64	9.71%	15.24	90.29%
Kas.20	2.72	7.47%	33.68	92.53%	0.36	7.08%	4.72	92.92%	1.21	7.06%	15.99	92.94%
Ara.20	0	0%	9.64	100%	0	0%	5.86	100%	-	-	-	-
Oca.21	0.12	0.76%	15.64	99.24%	0.36	7.08%	4.72	90.24%	-	-	-	-
Şub.21	0.48	4.83%	9.44	95.17%	0.25	3.63%	6.63	96.37%	-	-	-	-
Mar.21	1.16	12.94%	7.8	87.06%	0.36	10.14%	3.19	89.86%	-	-	-	-
Nis.21	0.99	11.43%	7.67	88.57%	0.3	8.64%	3.17	91.36%	-	-	-	-
May.21	0.53	16.15%	2.75	83.85%	0.21	29.57%	0.5	70.43%	-	-	-	-
Haz.21	1.57	11.5%	12.08	88.5%	0.43	11.68%	3.25	88.32%	0.13	11.4%	1.01	88.6%
Tem.21	0.92	17.7%	4.28	82.3%	0.006	13.87%	0.41	86.13%	0.004	0.06%	5.8	99.94%
Ağu.21	0.69	10.78%	5.04	89.32%	0.11	22.68%	0.38	77.38%	2.38	22.58%	8.16	77.42%
Eyl.21	0.18	10.13%	7.1	89.87%	0.03	4.45%	0.75	95.55%	0.53	4.4%	11.51	95.46%
Eki.21	0.24	5.22%	4.59	94.78%	0.01	21.35%	0.62	78.65%	0.2	1.96%	9.96	98.04%
Kas.21	0.1	2.75%	3.54	97.25%	0.07	11.87%	0.52	88.13%	0.31	11.56%	2.37	88.44%
Ara.21	0	0%	2.2	100%	0.02	28.58%	0.5	71.42%	-	-	-	-
Oca.22	0.04	3.33%	8.44	96.67%	0.06	4.62%	1.24	95.38%	-	-	-	-
Şub.22	0.24	7.06%	3.16	92.62%	0.06	8.83%	0.62	91.17%	-	-	-	-
Mar.22	0.28	7.18%	3.62	92.82%	0.08	23.62%	0.27	73.68%	-	-	-	-
Nis.22	0.09	2.45%	3.59	97.55%	0.02	3.91%	0.61	96.09%	-	-	-	-
May.22	0	0%	0.89	100%	0.03	5.1%	0.6	94.9%	-	-	-	-
Haz.22	0.0008	0.04%	2.12	99.96%	0.0008	0.33%	0.24	99.67%	0	0	0	0
Tem.22	0.05	1.77%	2.79	98.23%	0.007	3.78%	0.26	97.22%	0.04	2.48%	1.57	97.52%
Ağu.22	0.02	0.81%	2.46	99.19%	0.02	7.08%	0.26	92.62%	0.12	7.4%	1.5	92.6%
Eyl.22	0	0%	4.17	100%	0.008	1.31%	0.56	98.59%	0.01	0.86%	1.14	99.14%
Eki.22	0	0%	2.64	100%	0	0%	0.24	100%	0	0%	2.94	100%
Kas.22	0	0%	2.16	100%	0	0%	0.18	100%	0	0%	1.02	100%

Aonidiella aurantii'nin ÖBP'nde canlı bireylerin ÇUP'ne göre daha yüksek bulunmuş olup, denemenin başladığı ve limon hasadının geciktirildiği 2020'nin Ekim ve Kasım aylarında en yüksek seviyede tespit edilmiştir (Şekil 4.1; Şekil 4.2.). *A. aurantii* 'nin sürgünlerdeki varlığı 2021 yılının Kasım ayına kadar sürgün başına (15 cm) 0.5-1.0 adet seviyesinde seyretmiş, 2022 yılının Şubat-Mayıs ayları arasında ise 0.5 birey seviyelerinde kalmış olup bu tarihten sonra popülasyon sıfır seviyesine düşmüştür (Şekil 4.1). Birinci dölde ait meyve popülasyonundaki canlı birey sayısı meyve başına ortalama 0.13 adet bulunurken, ikinci dölde 2.18 adet ile

en üst seviyeye ulaşmış ve üçüncü döl ise 0.53 adette oldukça düşük seviyede bir tepe noktası oluşturmuştur. Sonuç olarak 2021 Eylül ayından itibaren zararlı popülasyonu tüm bitki organlarında sıfır seviyelerine kadar inmiştir (Çizelge 4.1.; Şekil 4.1). ÖBP’nde zararlı popülasyonundaki bu düşük seviyelerin bu parseldeki doğal düşman aktivitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. ÇUP’nde olduğu gibi özellikle üçüncü dölle ait bireylerin yüksek oranlarda görülen ölüm oranları üzerinde abiyotik ve biyotik faktörlerin etkili olduğu kanısına varılmıştır (Çizelge 4.1.; Şekil 4.1).

İyi tarım uygulamaları (Entegre mücadele) açısından ÖBP’nde kullanılan fiğ bitkisinin özellikle doğal düşman aktivitesini olumlu yönde artırdığı ve böcek biyoçeşitliliğine katkılar sağladığı saptanmıştır. Bu katkının aynı zamanda ÇUP’ne de yansıdığı, zararlıya karşı herhangi bir uygulamanın yapılmaması sonucunda bu parselde de doğal düşman aktivitesinin arttığı tespit edilmiştir.

Zararlı popülasyon yoğunluğu üzerinde etkili olduğu düşünülen abiyotik faktörlerden birisi olan ilkbahar geç donları, 1985 yılından bu zamana 2022 Nisan ayının ilk haftasından itibaren hareketli don şeklinde ortaya çıkmış ve 17.04.2022 günü Meyer limonlarında ciddi kurumalar görülmüştür (Şekil 4.3). Tüm parsellerde yapılan kontrollerde ağaçlarda ciddi derecede kurumaların olduğu ayrıca, ÖBP’nde çimlenen fiğlerin de donduğu, bu nedenle de böcek biyoçeşitliliğinin önemli ölçüde olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

4.1.2. *Aonidiella aurantii*’nin Çiftçi Uygulama Parselinde Popülasyon Gelişmesi ve Ölüm Oranı

Çiftçi uygulama parselinde de *A. aurantii* ‘nin ekonomik zarar eşiğinin geçmediği için herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Bu zararlının yanı sıra Meyer limon bahçesinde *P. citri*, *E. orientalis*, *P. oleivora*, *A. gossypii*, *A. citricola*, *I. purchasi*, *P. citri*, *P. citri*, *C. capitata* ile bahçe salyangozu *E. vermiculata* türleri saptanmış olup bu zararlılar da mücadeleyi gerektirecek popülasyon yoğunluğuna ulaşmamıştır.



Şekil 4.3. Dondan zarar görmüş ve yeniden fiğ ekimine hazır hale getirilmiş Örtücü Bitki Parselinin görünümü

Çalışmanın başladığı 2020 Ekim ayından Kasım 2022'ye kadar *A. aurantii* 'nin sürgün ve yapraklarda en yüksek ölüm oranı aralık ve ocak aylarında %95-100 arasında, meyvelerde ise ekim ve kasım aylarında %90'nın üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Zararlıının en yüksek canlı kalma oranının tüm bitki organlarında birinci ve ikinci döl popülasyonlarında haziran-ağustos ayları arasında %7-31 oranı arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çiftçi uygulama parselinde *Aonidiella aurantii*'nin aylık % ölü ve % canlı oranları

AYLAR	ÇİFTÇİ UYGULAMA PARSELİ											
	SÜRGÜN				YAPRAK				MEYVE			
	Canlı	Yüzde canlı	Ölü	Yüzde ölü	Canlı	Yüzde Canlı	Ölü	Yüzde ölü	Canlı	Yüzde canlı	Ölü	Yüzde ölü
Eki.20	0.92	4.54%	19.3	95.46%	0.56	8.6%	5.95	91.4%	2.58	8.57%	27.5	91.43%
Kas.20	0.48	3.02%	15.4	96.98%	0.62	7.21%	7.97	92.79%	1.02	7.2%	13.14	92.8%
Ara.20	0.04	0.44%	8.96	99.66%	0	0%	11.08	100%	-	-	-	-
Oca.21	0.04	0.37%	10.56	99.63%	0	0%	3.6	100%	-	-	-	-
Şub.21	0.28	8.97%	2.84	91.03%	0.05	3.91%	3.86	96.09%	-	-	-	-
Mar.21	0.14	3.82%	3.52	96.18%	0.03	2.34%	1.25	97.66%	-	-	-	-
Nis.21	0.81	7.01%	10.74	92.99%	0.22	18.18%	0.99	81.82%	-	-	-	-
May.21	0.69	4.64%	14.16	95.36%	0.06	7.47%	0.75	92.53%	-	-	-	-
Haz.21	1.76	14.34%	10.51	85.66%	0.36	7.4%	0.44	92.6%	0.13	43.33%	0.17	56.67%
Tem.21	1.15	18.71%	5.01	81.29%	0.26	21.27%	0.97	78.73%	0.76	20.87%	2.88	79.13%
Ağu.21	1.17	16.15%	6.62	83.85%	0.38	30.5%	0.87	69.5%	1.87	30.11%	4.34	69.39%
Eyl.21	0.48	8.61%	5.1	91.39%	0.03	9.72%	0.32	90.28%	0.66	8.45%	7.15	91.55%
Eki.21	0.36	7.88%	4.48	92.2%	0.01	3.02%	0.41	96.98%	0.36	2.73%	12.78	97.27%
Kas.21	0.94	13.36%	6.1	86.64%	0.04	8.61%	0.42	91.39%	0.32	8.51%	3.44	91.49%
Ara.21	0.2	4.47%	4.28	95.53%	0.5	39.38%	0.77	60.62%	-	-	-	-
Oca.22	0	0%	3.12	100%	0.01	5.56%	0.17	94.44%	-	-	-	-
Şub.22	0.04	0.61%	6.56	99.39%	0.05	4.21%	1.14	95.79%	-	-	-	-
Mar.22	0.48	11.54%	3.68	88.46%	0.1	11.7%	0.75	88.3%	-	-	-	-
Nis.22	0.16	9.1%	1.6	90.9%	0.02	4.25%	0.62	95.75%	-	-	-	-
May.22	0.02	1.03%	1.94	98.97%	0.02	5.6%	0.33	94.4%	-	-	-	-
Haz.22	0.05	2.37%	2.31	97.63%	0.05	6.24%	0.87	93.76%	0	0	0	0
Tem.22	0.16	4.34%	3.53	95.66%	0.03	0.41%	0.62	99.59%	0.28	4.45	6	95.55%
Ağu.22	0.03	0.99%	3.02	99.01%	0.03	9.45%	0.28	90.55%	0.42	9.61%	3.95	90.39%
Eyl.22	0.06	1.26%	5.04	98.74%	0.01	1.54%	1.02	98.46%	0.14	1.52%	9.06	98.48%
Eki.22	0.04	1.58%	2.49	98.42%	0.01	25%	0.39	75%	0.08	2.42%	3.22	97.58%
Kas.22	0.01	0.34%	2.92	99.66%	0.006	1.59%	0.37	98.41%	1.78	98.89%	0.02	1.11%

Aonidiella aurantii ÇUP'nde farklı bitki organlarındaki popülasyon gelişmesinde de açıkça görüleceği gibi, zararlı popülasyonu düşük seviyelerde de olsa haziran ağustos aylarında birinci ve ikinci dölle ait tepe noktaları oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Eylül ve ekim aylarında görülen üçüncü dölün bireylerinin kışı geçirdiği ve ölüm faktörlerinin (abiyotik ve biyotik) bu döl üzerinde daha baskın olduğu söylenebilir (Çizelge 4.2; Şekil 4.2).

Aonidiella aurantii ile mücadelede iyi tarım uygulamaları ve bitki biyoçeşitliliği dikkate alındığı takdirde diğer bir bitki koruma yöntemine gerek olmadığı görülmektedir. Ancak turunçgil ekosistemlerinde doğal dengenin bozulduğu bahçelerde zararlının potansiyel anlamda zarar yapabilme olasılığı da her zaman vardır. Bu bağlamda Şekil 4.1 ve 4.2 incelendiğinde, zararlı ile mücadelede birinci ve ikinci döl ait bireylerin hedef alınması gerektiği açıkça görülmektedir. Nitekim Mayıs ayı içerisinde görülen aktif larvaların konukçu bitki üzerinde öncelikle meyveyi ve sırasıyla sürgünleri ve yaprağı tercih ettiği belirlenmiştir. İşte bu nedenle özellikle birinci döl karşı yapılacak uygulamaların zararlıyı yıl boyunca kontrol edeceği kanısına varılmıştır. Diğer taraftan bu zararlı ile bulaşık Meyer limonlarda hasadın geciktirilmesi sonucunda zararlının üçüncü dölünün ağırlıklı olarak meyvelere geçmesine ve bu durumda yapılacak olası kimyasal mücadele ile kalıntı sorununa neden olunacağı da açıkça görülmektedir (Çizelge 4.2; Şekil 4.2).

Sonuç olarak; örtücü bitkilerin böcek biyoçeşitliliğine önemli katkılar sağladığı, zararlının baskı altında tutulmasında pozitif bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu uygulamanın dar alanda Çiftçi uygulama parseline de olumlu etkilileri olduğu kanısına varılmıştır. *A. aurantii*'nin turunçgil ağaçlarının sürgün, yaprak ve meyvelerinde (Şekil 4.4) popülasyonlar oluşturduğu, iki deneme parseline de sırasıyla bitkinin en çok meyvesini, sürgün ve yapraklarını ise daha az tercih ettiği tespit edilmiştir. *A. aurantii* kışı hasat sırasında unutulmuş meyvelerde, ağaçların iç ve etek dallardaki yaprak ve sürgünlerde ergin olarak geçirdiği saptanmıştır. Haziran ayından itibaren, *A. aurantii*'nin birinci döl ait bireylerinin en çok meyveyi tercih ettiği ve meyvelere geçtikten sonra popülasyon yoğunluğunun hızla arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2; Şekil 4.1 ve 4.2). Zararlının ikinci döl ait bireylerinin ağustos ayında ve üçüncü döl ise Eylül sonu ekim başında görüldüğü ve bu bireylerin kışı geçirdiği belirlenmiştir. Ayrıca, *A. aurantii* 'nin Balcalı (Sarıçam-Adana) yöresi Meyer limonlarında yılda 3 döl verdiği belirlenmiştir (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.4. *Aonidiella aurantii* 'nin a- yaprakta nimf ve erginleri, b- kabuk altındaki dişinin görünümü, c- sürgünde parazitoit çıkışlı dişi kabuğu ve d- meyvedeki bireyleri

4.2. *Aonidiella aurantii* 'nin parazitoiti *Aphytis melinus*'un popülasyon gelişmesi

4.2.1. *Aphytis melinus*'un Örtücü Bitki Parselinde Popülasyon Gelişmesi

Örtücü bitki parselinde haziran ayı ile birlikte başta meyveler olmak üzere dal ve yapraklarda *A. aurantii* popülasyonu artmaya başlamıştır. Zararlı popülasyonunun artışına paralel olarak parazitoit ve predatörlerinde de çalışmanın yapıldığı parsellerde artışların olduğu tespit edilmiştir. Gerek gözle kontrol ve gerekse 100 darbe yöntemine göre haftalık sayımlarda elde edilen verilere göre *A. melinus* popülasyon gelişmesi Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çalışmada gözle kontrol ve darbe yöntemi ile ergin (Şekil 4.5 a) sayımı yapılmış olup ayrıca kabuklu bit sayımında da ergin öncesi dönemde olan larva ve pupalar (Şekil 4.5 b) sayılmıştır.



Şekil 4. 5. a- *Aphytis melinus* ergini ve b- pupası

Örtücü Bitki Uygulama parselinde *A. melinus*'un popülasyonu 0.03 adet ile Ekim 2020'de tespit edilmiş olup bir sonraki yılın temmuz ayına kadar parazitoite rastlanmamıştır. Daha sonra *A. aurantii* popülasyonun meyvelere geçtiği 2021 yılının Temmuz ve Ekim ayları arasında tespit edilen *A. melinus* 'un bu yıla ait en yüksek popülasyonu ağustos ayında 0.17 adet olarak saptanmıştır. Çalışma

süresince *A. melinus* 'un en yüksek popülasyon yoğunluğu Ağustos 2022'de 1.51 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.2.2. *Aphytis melinus*'un Çiftçi Uygulama Parselinde Popülasyon Gelişmesi

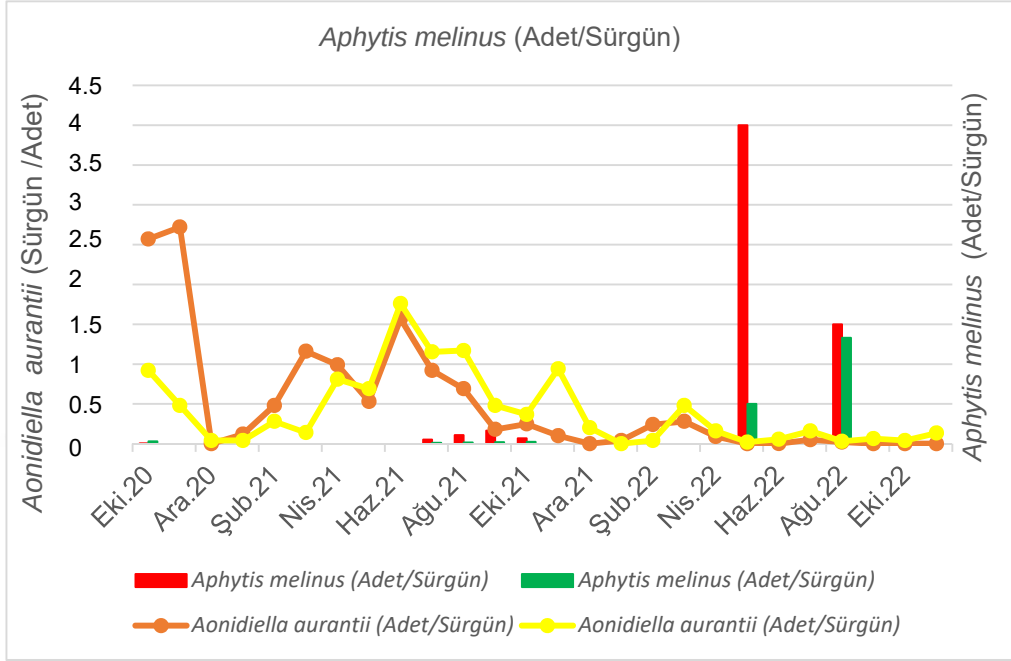
Çiftçi Uygulama parselinde de haziran ayı ile birlikte başta meyveler olmak üzere dal ve yapraklarda *A. aurantii* popülasyonu artmaya başlamıştır. Zararlı popülasyonunun artışına paralel olarak parazitoit ve predatörlerinde de çalışmanın yapıldığı parsellerde artışların olduğu görülmüştür. ÇUP'de elde edilen veriler Çizelge 4.3'de verilmiştir.

ÇUP'de de *A. melinus*, 0.03 adet ile Ekim 2020'de tespit edilmiş olup bir sonraki yılın temmuz ayına kadar parazitoite rastlanmamıştır. Daha sonra *A. aurantii* popülasyonun meyvelere geçtiği 2021 yılının Temmuz ve Ekim ayları arasında tespit edilen *A. melinus* 'un popülasyonu 0.01- 0.03 adet olarak saptanmıştır. Çalışma süresince *A. melinus* 'un en yüksek popülasyon yoğunluğu Ağustos 2022'de ÇUP'de 1.33 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Örtücü bitki parseli ve çiftçi uygulama parseline *Aphytis melinus* bireyleri (adet/15 cm sürgün)

AYLAR	<i>Aphytis melinus</i> (Adet/15 cm Sürgün)	
	Örtücü Bitki Uygulama Parseli	Çiftçi Uygulama Parseli
Ekim 2020	0.03	0.03
Kasım 2020	0	0
Aralık 2020	0	0
Ocak 2021	0	0
Şubat 2021	0	0
Mart 2021	0	0
Nisan 2021	0	0
Mayıs 2021	0	0
Haziran 2021	0	0
Temmuz 2021	0.05	0.01
Ağustos 2021	0.11	0.02
Eylül 2021	0.17	0.02
Ekim 2021	0.07	0.03
Kasım 2021	0	0
Aralık 2021	0	0
Ocak 2022	0	0
Şubat 2022	0	0
Mart 2022	0	0
Nisan 2022	0	0
Mayıs 2022	4	0.50
Haziran 2022	0	0
Temmuz 2022	0	0
Ağustos 2022	1.51	1.33
Eylül 2022	0	0
Ekim 2022	0	0
Kasım 2022	0	0

Her iki uygulama parselinde de *A. aurantii* 'nin döl verme zamanlarında (haziran, temmuz-ağustos ve eylül ekim) popülasyon yoğunluklarında görülen artışa paralel olarak doğal düşman aktivitesinin de bu zaman dilimleri içerisinde gözle görülebilen seviyelerde artış göstermiştir (Şekil 4.6). Nitekim denemenin ilk yıllarında yüksek av yoğunluğu olmasına karşın yok denecek kadar az sayıda doğal düşman varlığı ve dolayısı ile *A. melinus* tespit edilmiştir. İyi tarım uygulamalarının başlamasından bir yıl sonra, 2021'de zararlının yoğunluğu önemli ölçüde düşüş göstermiş olup, düşük av yoğunluğuna rağmen doğal düşman aktivitesinde de gözle görülür bir artış tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Bu artışta ÖBP'de kullanılan fığ bitkisinin de önemli katkıları olduğu, *A. melinus*'un yanı sıra diğer predatör ve parazitoitlerinin de aktivitelerinin arttığı gözlemlenmiştir. Zararlı popülasyonunun düşük seviyede de olsa artışlarının olduğu dönemler içerisinde yapılan örneklemelerde başta *A. aurantii* 'nin avcılardan *C. bipustulatus* ve *R. lophantae* ile parazitoitlerden *C. bifasciata*'nın yaygın olarak tespit edilmesi örtücü bitki kullanımının turuncgil ekosisteminde biyoçeşitliliği artırdığı ve zararlı ile biyolojik mücadelede yararlı sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır. Nitekim **Uygun ve ark. (2001)**, geniş spektrumlu ilaçların kullanılmadığı bahçelerde *A. melinus*, *C. bifasciata* gibi parazitoitler ile *C. bipustulatus* ve *R. lophantae* gibi avcıların bu zararlı ile beslenerek zararlıyı baskı altına alabildiğini vurgulamışlardır.

Şekil 4.6. *Aphytis melinus* (adet/15 cm sürgün)

Meteorolojiden alınan veriler zararlının yaşamsal faaliyetleri için nisan–kasım aylarının uygun ortam sağladığını göstermektedir. Çalışmanın yürütüldüğü bölgede 2022 Nisan ayında görülen don zararı bitki ve böcek biyoçeşitliliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Doğadaki tüm canlılar, yaşamlarına devam edebilmek için başka bir canlıya ihtiyaç duyar. Bazı canlılar besinlerini kendi üretirken bazı canlılar ise başka bir canlıyı besin olarak kullanır dolayısıyla tarımsal üretim alanlarında da durum böyledir. Üretici basamakta olan bitkilerin ölümü tüm ekosistemi sekteye uğratmış ve ancak yılın ikinci yarısından sonra ekosistem kendini onarmaya başlamıştır. Bu bağlamda böceklerin besin zinciri içerisindeki önemi göz önünde bulundurulacak olursa, biyolojik mücadele uygulamalarının desteklenmesi, böcek biyoçeşitliliği üzerine olumlu etkileri olduğu bu çalışmada da ortaya konulmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemiz, turunçgil yetiştiriciliği açısından coğrafi konumu bakımından oldukça önemli bir ülkedir. Günümüzde turunçgillerin, ekonomik değeri artmakla birlikte, üreticilerin genel bakım maliyetleri, özellikle de kimyasal mücadele için ayırdığı bütçede her geçen gün artmaktadır. Üreticiler için oldukça kârlı olabilecek turunçgil üretimi; yabancı otlar, hastalıklar ve zararlılar sebebiyle hem kalite hem de üretim bakımından üreticiyi zarara uğratabiliyor. Kaliteli üretim için mücadele gerekli fakat turunçgillerin lehine mücadele yapmaya çalışırken, üreticiler farkında olmadan hem ekosistemdeki düzeni bozmaktadırlar, hem de bilinçsizce yapılan mücadeleler doğrultusunda normal şartlarda zararlı olmayan türleri de ana zararlı konumuna getirmişlerdir. Bu türler içerisinde Turunçgil kırmızı kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* 'de bulunmaktadır. Bu çalışmada bahçe ekosistemini iyileştirmek ve bitki biyoçeşitliliğini artırmak amacıyla sıra arasına ekilmiş olan fiğ örtücü bitkisinin, zararlı *Aonidiella aurantii* 'nin ve parazitoiti olan *Aphytis melinus* 'un ekosisteme olan katkıları incelenmiştir.

Sonuç olarak ;

1. Denemenin başladığı Ekim 2020 ayından, denemenin bittiği Kasım 2022'ye kadar örtücü bitki parseli ve çiftçi uygulama parselinde en yüksek ölüm oranının sürgün ve yapraklarda aralık ve ocak aylarında %95-100 arasında, meyvelerde ise ekim ve kasım aylarında %90'nın üzerinde olduğu saptanmıştır. Zararlının en yüksek canlı oranının tüm bitki organlarında haziran-ağustos ayları arasında olduğu tespit edilmiştir.

2. Denemenin ilk yıllarında yüksek av yoğunluğu bulunmasına rağmen düşük oranda *A. melinus* tespit edilmiştir. Çalışmanın son zamanlarında düşük av yoğunluğuna rağmen doğal düşman popülasyonunda da gözle görülür bir artış tespit edilmiştir.

3. Örtücü bitki parselinde sıra arasına ekilen fiğ bitkisinin çiçeklenme döneminde bahçe ekosisteminde doğal düşman yoğunluğunun arttığı tespit edilmiştir. Örtücü bitki parselinde çimlenen fiğlerin 17.04.2022’de donduğu, bu nedenle de böcek biyoçeşitliliğinin önemli ölçüde olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, turunçgil bahçesinde bulunan yabancı otlarla mücadele ederken , sıra üzerindeki ve ağaç taç izdüşümünde olan yabancı otlarla malç ile, sıra arasında ki yabancı otlar ile mücadele edilirken ise örtücü bitki kullanarak böcek biyoçeşitliliğine katkılar sağlayacaktır. Örtücü bitki kullanımı tek yıllık bitkilerin varlığında doğal düşman aktivitesinin olumlu yönde arttıracığı , kimyasal mücadeleye göre daha düşük maliyetli ve ekosistemde tahribata neden olmayarak , artan doğal düşman aktivitesi ana zararlılar üzerinde de etkiye sahip olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdelrahman, I., 1974. Growth, Development and Innate Capacity for Increase in *Aphytis chrysomphali* Mercet and *A. melinus* Debach, Parasites of California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Mask.), In Relation to Temperature. Australian Journal of Zoology 22 (2) 213- 230.
- Anakaya, ., 2021. Örtücü Bitki Kullanımının Turunçgillerde Zararlı *Planacoccus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae) ile Parazitoit ve popülasyon yoğunluğuna etkisinin saptanması. : Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki koruma, Yüksek Lisans tezi, 54s.
- Anonim, (2000). Turunçgil zararlıları ve biyolojik mücadele. Adana Ziraı Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana, syf 110-111
- Anonim, 1991. Integrated Pest Management for Citrus. University of California, Statewide integrated pest management Project, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3303, 145p.
- Anonim, 2008.Ziraı Mücadele Teknik Talimatları Cilt 5, syf 108
- Anonim, 2020. Turunçgiller rn Raporu, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliřtirme Ensits syf 11.
- Biondi, A, Campolo, O., Desneux, N., Siscaro, G., Palmeri, V. and Zappala, N.,2015. Life stage-dependent susceptibility of *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae) to two pesticides commonly used in citrus orchards, Chemosphere Volume 128, June 2015, Pages 142-147
- 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.

- DeBach, P., 1974. Biological control by naturel enemies. Cambridge University Press, London, 323 p.
- Demirtaş, B. 2005. Türkiye’de Limon Üretim Ekonomisi ve Pazar Yapısı. Ç.Ü.Fen Bil. Ens. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 210 s.
- Elekcioğlu, N. Z. & Ölçülü, M. (2018). Turunçgil beyaz kabuklubiti [*Parlatoria pergandii* Comstock (Hemiptera: Diaspididae)]’nin Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde parazitoit ve predatör türlerinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 58 (3), 131-139.
- Erkiliç, L. B., Demirbaş, H. and Güven, B., 2016. Determination Of Releasing Dosage Of *Aphytis melinus* Debach (Hymenoptera: Aphelinidae) For The Biological Control Of California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae) In Turkey Juornal On Entomology V. 47
- Erler, F. and Tunç, I. A Survey (1992–1996) of natural enemies of diaspididae species in Antalya, Turkey. *Phytoparasitica* **29**, 299–305 (2001).
- Hançerli, S. ve Uygur, N., 2021, Turunçgil Bahçelerinde, Farklı Örtücü Bitki Türlerinin Yabancı Otlama Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, Turkish Journal of Weed Science 24(2):2021:150-165
- Hoffmann, R. W. and Kennett, C. E., 1985: Effects of winter temperatures on the sex ratio of *Aphytis melinus* (Hym., Aphelinidae) in the San Joaquin Valley of California. *Entomophaga* 29, 179–184.
- Işık, D. , Türkmen, G. , Demir, Z. & Macit, İ. (2018). Yarı Bodur Elma Bahçelerinde Bazı Örtücü Bitkilerin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri . Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi , 34 (2) , 60-74

- Kansu, İ. A., Uygun, N., 1980. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil Zararlıları ile Tüm Savaş Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 141, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 33, 63 s.
- Karaca, İ. ve Uygun, N., 1990. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgillerinde Zararlı Olan *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera, Diaspididae)'nin Doğal Düşmanları ve Bunların Değişik Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Populasyon Gelişmesinin Saptanması. Türkiye 2. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları, No: 4, 99-108.
- Karaca, İ., 1998. Limon Ağaçlarında *Aphytis melinus* DeBach (Hym., Aphelinidae) 'un Parazitlenme Etkinliğinin Konukçusu *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera, Diaspididae)'nin İrilik ve İrilik Dağılımına Göre Değişimi. Türk. Entomol. Derg., 22 (2): 101-108.
- Karacaoğlu, M. , Satar, G. , Uygun, N. & Satar, S. (2017). Ara ekimin yaprakbitlerine karşı turunçgil bahçelerinde kullanımı . Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi , 8 (2) , 125-146 .
- Önder, E. P., 1982. İzmir ve çevresinde turunçgillerde zararlı olan *Aonidiella* (Homoptera: Diaspididae) türlerinin biyolojileri, konukçuları, zararları ve mevsimlere göre populasyon dalgalanmalarına etki eden faktörler üzerinde araştırmalar. Araştırma-Eserleri-Serisi. 1982, No. 43, 171 pp.
- Pekas, A., Aguilar, A., Tena, A. and Mari, F. G., 2010. Influence of host size on parasitism by *Aphytis chrysomphali* and *A. melinus* (Hymenoptera: Aphelinidae) in Mediterranean populations of California red scale *Aonidiella aurantii* (Homoptera: Diaspididae), Biological Control Volume 55, Issue 2, November 2010, Pages 132-140
- Smith, D., 1978. Biological control of scale insects on citrus in south-eastern Queensland. I. Control of red scale *Aonidiella aurantii* (Maskell). Journal-of-the-Australian- Entomological-Society Vol: 17(4): 367-371.

- Soydanbay Tunyrek, M., ve Erkin, E., 1979. Investigations in western Anatolia on the armoured scale insects (Diaspididae) causing damage to citrus and on their parasite, *Aphytis melinus* DeBach. Bitki-Koruma-Bulteni. 19: 3, 111-129.
- ekeroėlu E., Uygun, N.ve Karaca, İ., 1989. The effect of irrigation Systems on population Dinamics of California Red Scale (Homoptera: Diaspididae) on lemon trees in Adana, Turkey. Turkish J. Entomol., 13(3), 147-152.
- TİİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, (<http://www.tuik.gov.tr>).
- Uygun, N. , Satar, S. 2007. The Current Situation Of Citrus Pest and Their Control Methods in Turkey. Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/WPRS, 38, 2-9.
- Uygun, N., İ. Karaca, R. Ulusoy ve D. enal. 2001. Turunçgil zararlıları ve entegre mücadelesi. 11-57. Editör: N.Uygun.Türkiye Turunçgil bahçelerinde entegre mücadele (zararlılar, nematodlar, hastalıklar ve yabancıotlar), Tübitak TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projeleri yayınları, Adana.
- Uygun, N., Karaca, İ., enal, D. 2000. ukurova’da yeni kurulan bir turunçgil bahçesinde zararlılara karşı integre savaş alışmaları. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 12-15 Eylül, Aydın, 157-166.
- Uysal, O. & Polatöz, S. (2017). Dünyada Ve Türkiye’de Turunçgil retimi Ve Dış Ticareti, 6
- Yarpuzlu, F., Erkılıç, L., ztemiz, S. and Karacaoğlu, M., 2007. Study on the possibility of using *Aphytis melinus* (How.) (Hymenoptera: Aphelinidae) in the biological control of citrus pest California Red Scale, *Aonidiella aurantii* Maskell (Homoptera: Diaspididae) in the Easter Mediterranean Region, Plant Protection Research Institute ,48 s

ÖZGEÇMİŞ

Melih Can Kaygısız, İlk, orta ve lise öğrenimini Mersin/Tarsus’da tamamladıktan sonra 2016 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünü kazandı ve 2020 yılında mezun oldu. 2020 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı ve 2023 yılında öğrenimini tamamladı.

