Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

http://dergipark.gov.tr/bitkorb

Original article

Population development of *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae) under Adana ecological conditions

Adana ekolojik koşullarında *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae)'nın popülasyon gelişimi

Serdar SATAR[a*], Gülsevim TİRİNG[a], Dindar İŞPINAR[a], Miraç YAYLA[b]

[a] *Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 01330, Adana Turkey.*

[b] *Biological Control Research Instute, Kışla Street, 01321 Yüreğir, Adana, Turkey.*

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: 10.16955/bitkorb.595557

Received : 23.07.2019

Accepted : 17.10.2019

Keywords:

Citrus rust mite, Cukurova, fruit, leaf, population, twig

* Corresponding author: Serdar SATAR

hserhat@cu.edu.tr

ABSTRACT

Citrus rust mite, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae), is one of the most important pests of citrus fruit trees. In this study, the population density of *P. oleivora* was carried out on an orange orchard at Çukurova University (Balcalı-Adana) between 2013 and 2015. Ten leaves, one fruit and one twig were collected from 10 randomly chosen orange trees. The samples were taken every week between April and January while biweekly between January and April. As a result of these studies, the first individuals were observed in June. The highest population of *P. oleivora* on leaves was counted as average 57.25 in August. The last individuals on leaves were detected in January both year. The highest population of this mite on fruits was observed in August. The last individuals on fruits were counted between October and November both years. The highest population on twigs was observed as average 72.13 in the first week of January. The population of *P. oleivora* on twigs was reduced after May. Also, the population of *P. oleivora* was increased after light rainy days while was decreased after very rainy and cold days. The overwintering sites *P. oleivora* was observed as a twig. Also, *Amblyseius swirskii*, *Euseius scutalis* and *E. stipulatus* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) was detected as predator mite during the study. The low population of predator mite was observed when the high population of *P. oleivora* was present.

GİRİŞ

Turunçgil pas böcüsü, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae), nem oranının yüksek olduğu pek çok turunçgil bölgesinde, başta limon olmak üzere portakal ve altıntopun ana zararlılarından biri konumundadır (Garzia and Lillo 2018, Satar et al. 2013, Uygun and Satar 2008). Bu phyllocoptidin kökeninin Güneydoğu Asya olduğu

düşünülmektedir (Yothers and Mason 1930). Günümüzde ise Batı Hint Adaları, Güney, Kuzey ve Orta Amerika, Pasifik Adaları, Avustralya, Güneydoğu Asya, Afrika ve Avrupa'nın dâhil olduğu turunçgil yetiştirilen hemen hemen tüm bölgelere ithal edilen meyveler veya fidan materyalleri üzerinden giriş yapmış ve turunçgil yetiştiriciliğinin yapıldığı nemli bölgelerde ciddi bir zararlı konumundadır (Commonwealth Instute of Entomology 1970, Van Brussel 1975). Zararlının ilk kaydı Ashmead tarafından 1879 yılında Florida'da yapılmıştır (Ashmead 1879). Ashmead, *P. oleivora*'yı ilk olarak *Typhlodromus oiliioorus* olarak tanımlamıştır. Ancak, Ashmead (1880) bir yıl sonra bu zararlının ismini *Typhlodromus oleivorus* olarak düzeltmiştir. Ewing (1923), *Typhlodromus* cinsinin *Eriophyes*'in sinonimi olduğunu belirtmiş ve bunun üzerine Turunçgil pas böcüsü *Eriophyes* cinsi içerisine alınmıştır (Yothers and Mason 1930). Keifer (1938)'de *Phyllocoptruta*'nın yeni bir cins olduğunu belirtmiş olup sonrasında da bu akar *P. oleivora* olarak adlandırılmıştır (Van Brussel 1975). Ülkemizdeki ilk zararı 1940-1941 yılları arasında Rize'de satsuma grubu mandarinler üzerinde görülen lekelenmeler ile fark edilmiş ve bu zararın uzun yıllar fitopatolojik sebeplerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Daha sonra Entomoloji laboratuvarında yapılan incelemeler sonucunda bu zararın *P. oleivora*'dan kaynaklandığı anlaşılmıştır (Düzgüneş 1952). Son yıllarda ise Uygun and Satar (2008), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *P. oleivora*'nın ekonomik olarak ciddi kayıplara sebep olduğunu bildirirmişlerdir. Satar et al. (2013) ise Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan farklı turunçgil bahçelerinde önemli akar türlerini belirlemek için yaptıkları sürveylerde *P. oleivora*'nın önemli bir zararlı olduğunu ve bu bölgede akarların önemli avcıları arasında *Amblyseius andersoni* (Chant) ve *Typhlodromus athiasae* (Porath & Swirski) (Acari: Phytoseiidae) bulunduğunu; Akyazı et al. (2016) ise *Amblyseius herbicolus* (Chant) (Acari: Phytoseiidae)'u rapor etmişlerdir.

Turunçgil pas böcüsü *Citrus* cinsine ait meyvelerde zarar yapmaktadır. Yothers and Mason (1930), *P. oleivora*'nın turunçgil türlerinde tercihinin sırasıyla limon>lime> citron>altıntop>portakal>mandarin olduğunu belirtmiştir. Van Brussel (1975)'de altıntop bahçelerinde bu akar popülasyonunun yoğun olduğunu bildirirken, Satar et al. (2013) ise *P. oleivora*'nın portakal ve limon türlerini altıntop ve mandarin türlerine kıyasla daha çok tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Phyllocoptruta oleivora yüksek üreme gücü ve kısa yaşam döngüsünden dolayı sıcak yaz aylarında birkaç haftada yüksek popülasyon yoğunluklarına kısa sürede ulaşabilmektedir. Zararlının Valencia portakalında bir dölünü 14 °C'de 37.16 günde 31 °C' de ise 9.12 günde tamamlayabildiği; yumurta üretiminin ise 14 °C'de ortalama 2.22 adet/dişi, 27 °C'de 15.44 adet/dişi ve 31 °C'de ise 11.01 adet/dişi olduğu bildirilmektedir (Allen et al. 1995). *P. oleivora*'nın gelişme eşiği, Bodenheimer (1951) tarafından, 20 °C olarak hesaplanırken, Seki (1979) bu değeri 11.2 °C olarak rapor etmiş, benzer şekilde Allen et al. (1995)'te 11.07 °C olarak hesaplamıştır.

Turunçgil pas böcüsü güneş ışığı ve sıcaklık gibi çevre faktörlerinden oldukça etkilenmekte olup, genelde ağaç ve meyve üzerinde toplu şekilde bulunmaktadır. Zararlının gerek ağaç üzerinde dağılımı gerekse popülasyon dalgalanmasına etki eden abiyotik ve biyotik faktörler üzerine fazlaca bir çalışma mevcut değildir. Bu faktörlerden örneğin ışığın zararlının ağaç üzerinde dağılımına etki ettiği, zararlının direkt ışıktan kaçınarak yarı gölge alanlarda yığılım gösterdiği bildirilirken (Yothers and Mason 1930); yağmurun zararlı popülasyon dalgalanmasına etkisi üzerine ilk çalışmalar Yothers and Mason (1930) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar pas böcüsünün yağmurlara rağmen güçlü bir şekilde meyve veya yaprağa yapıştığını ancak çok şiddetli yağmurlarda yıkandığını buna rağmen yine yaprak veya meyve üzerinde bazı bireylerin kalabildiğini belirtmişlerdir. Yang et al. (1997) ise zararlının maksimum popülasyon yoğunluğuna yazın yağmurlu dönemlerde, kışın ise orta derecede yağmurlu, sisli ve çiyli dönemlerde ulaşabildiğini rapor etmiştir.

Ülkemizde *P. oleivora* üzerine yapılmış birkaç sürvey çalışması dışında maalesef pek bir çalışma mevcut değildir (Alkan 1947, Düzgüneş 1952, Soylu ve Ürel 1977, Kansu ve Uygun 1980, Satar et al. 2013, Denizhan et al. 2015). Zararlı yönetiminde kullanılan tek mücadele yöntemi ise kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadele zararlı yönetiminin vazgeçilmez unsurlarından birisi olmuştur. Bu çalışmadaki amaç, *P. oleivora*'nın Adana (Balcalı) ekolojik koşullarında Valencia portakal bahçesinde popülasyon dalgalanması, ağaç üzerindeki hareketliliği ve iklimin bu zararlı üzerine etkisini belirlemektir. Bu da zararlı yönetiminde, zararlının ne zaman görülmeye başladığı ve bu hareketliliğe bağlı olarak ilaçlama zamanının belirlenmesinde yardımcı olacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü deneme parselinde bulunan (Balcalı-Adana) yaklaşık 5 da'lık portakal (*Citrus sinensis* L.) parselinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü portakal bahçesi 20 yaşındaki Valencia çeşidinden oluşmuştur. *P. oleivora*'nın popülasyonu 2013-2015 yılları arasında takip edilmiştir. Çalışmaya 2013 yılının Haziran ayında başlanmış olup, 2015 yılının haziran ayına kadar popülasyon takibine devam edilmiştir. *P. oleivora*'nın popülasyonu nisan-ocak ayları arasında

haftalık olarak, ocak-nisan ayları arasında ise iki haftada bir düzenli olarak takip edilmiştir. Popülasyon takibi yapılırken, rastgele belirlenen 10 ağaçtan 5'er yaprak, 1'er meyve ve 1'er 5-10 cm uzunluğunda ince dal örnekleri alınmıştır. Yani her örneklemede toplamda 50 yaprak 10 meyve ve 10 dal üzerinden popülasyon takibi yapılmıştır. Alınan örnekler kese kâğıdının içerisine konulup buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Araziden alınan örneklerde yaprak ve ince dalların tüm yüzey alanı, meyvelerin üzerinde ise 1 cm^2'lik alan belirlenmiş olup alınan örneklerin yüzeylerindeki bireyler Leica MZ 7.5 stereo binoküler mikroskop altında sayılarak kaydı tutulmuştur. Laboratuvara getirilen örnekler üzerinde doğal düşman varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma boyunca iklim verileri Hobo marka cihazla düzenli bir şekilde kaydedilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

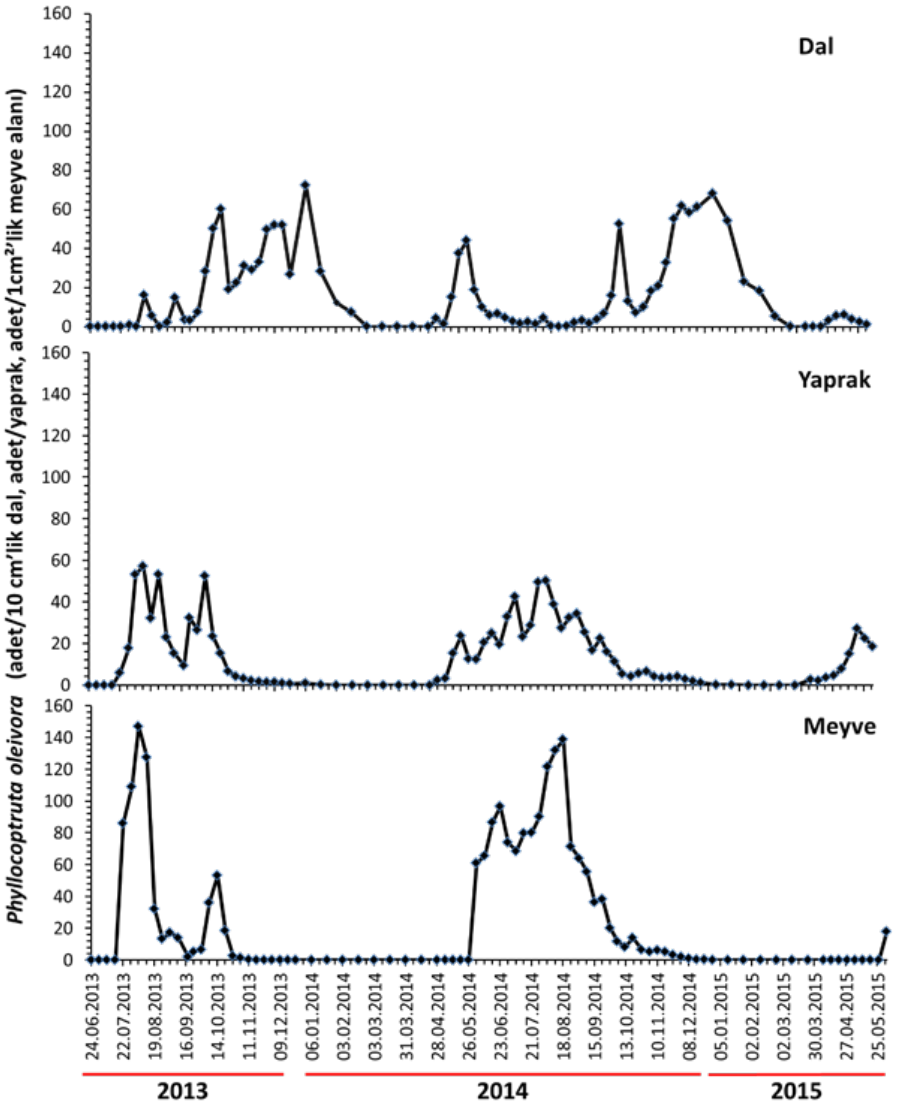
Phyllocoptruta oleivora'nın Adana'da turunçgil bahçeleri üzerindeki popülasyon yoğunluğunu belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada yaprak üzerinde bireyler ilk olarak 22.07.2013 tarihinde gözlemlenmiştir (Şekil 1). Bu tarihten sonra zararlının yaprak üzerindeki popülasyonu artmaya başlamıştır. Yaprak üzerinde zararlının popülasyonu ağustos ayının ilk haftasında tepe noktasına ulaşmıştır. Bu tarihte yaprak başına ortalama 53.24 adet birey sayılmıştır (Şekil 1). Ertesi hafta yapraktaki popülasyonu 57.12 adete ulaşmış olup, bu rakam çalışma boyunca yaprakta sayılan en yüksek popülasyon miktarını oluşturmuştur. Çalışmanın ilk yılında, popülasyon miktarında, kasım ayından sonra önemli ölçüde düşüşler meydana gelmiştir. Son bireyler 20.01.2014 tarihinde gözlemlenmiştir. Bu tarihten sonra yaprak üzerindeki ilk bireylere 05.05.2014 tarihinde rastlanılmıştır. Çalışmanın ilk yılında olduğu gibi ikinci yılında da yaprak üzerindeki *P. oleivora* popülasyonu Ağustos ayı içerisinde tepe noktasına ulaşmıştır. Yaprak üzerinde ikinci yılın son bireyleri, ilk yılda olduğu gibi Ocak ayında gözlemlenmiştir. Sonrasında ilk bireylere Nisan ayının ikinci haftasında rastlanılmıştır.

Alınan meyve örneklerinde ilk bireyler, yaprak örneklerinde olduğu gibi 22.07.2013 tarihinden itibaren görülmeye başlanmıştır. Bu tarihte meyve üzerinde 1 cm^2'lik alanda yaklaşık 85 akar sayılmıştır (Şekil 1). Çalışmanın ilk yılında en yüksek popülasyon meyve üzerinde, 12.08.2013 tarihinde, ortalama 127 akar olarak sayılmıştır. Meyve üzerinde son bireyler 18.11.2013 tarihinde görülmüştür. İkinci yıl içerisinde meyve üzerindeki ilk bireyler Haziran ayının ilk haftasında gözlemlenmiştir (Şekil 1). Çalışma boyunca en yüksek popülasyon meyve üzerinde 18.08.2014 tarihinde 138 akar olarak sayılmıştır. İkinci yıl meyve üzerindeki son erginler aralık ayında görülmüştür. Üçüncü yıl içerisinde ilk bireyler 02.06.2015 tarihinde saptanmıştır (Şekil 1).

Dal üzerinde ilk bireylere yaprak ve meyve örneklerinde olduğu gibi 22.07.2013 tarihinde rastlanılmıştır. Yaz ve erken sonbahar aylarında dal örneklerinde sayılan *P. oleivora* popülasyonu düşük seviyelerde gözlemlenmiştir. Ancak Kasım ayından sonra dallarda sayılan Turunçgil pas böcüsü popülasyonu artmaya başlamıştır. Dal üzerinde *P. oleivora*'nın en yüksek popülasyonu 06.01.2014 tarihinde 72 akar olarak sayılmıştır (Şekil 1). Mart ayından sonra alınan dal örneklerinde Mayıs ayına kadar *P. oleivora* gözlemlenmemiştir. Çalışmanın ikinci yılında da ilk yılında olduğu gibi Haziran ayından sonra dallarda sayılan birey sayısında önemli ölçüde düşüşler gözlemlenmiştir. Çalışmanın 2014 yılını kapsayan kısmında, 2013 yılında olduğu gibi dal üzerinde Kasım ayından sonra popülasyon yoğunluğunda artışlar meydana gelmiştir. Ayrıca bu yıl içerisinde dallarda sayılan en yüksek popülasyon miktarı Aralık ayının üçüncü haftasında 61 akar olarak gözlemlenmiştir (Şekil 1). Çalışmanın 2015 yılında Mart ayının üçüncü haftasından sonra alınan dal örneklerinde *P. oleivora* bireylerine rastlanılmamış olup bu durum Nisan ayının son haftasına kadar devam etmiştir.

Silva et al. (2016), Brezilya'da farklı anaçlar üzerine aşılanan Valencia portakal ağaçları üzerinde yaptıkları çalışmada, *P. oleivora*'nın en yüksek popülasyonunu 1 cm^2'lik alanda Şubat ayında ortalama 10 adet ergin birey olarak gözlemlemişlerdir. Belirtilen çalışmada popülasyon yoğunluğunun düşük olmasının sebebinin, kullanılan anaçların farklı olması ve bazı anaçların zararlıya karşı antibiyozis etki göstermesi, belirtilen çalışmada deneme alanında deltamethrin, imidacloprid, mineral yağ ve bitkisel yağlar gibi pestisitlerin kullanılması ve çalışmanın farklı bölgelerde yürütülmüş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Palevsky et al. (2003), İsrail'de *P. oleivora*'yı ve potansiyel avcılarının popülasyonunu incelemişlerdir. Çalışmalarını yürüttükleri deneme alanında *P. oleivora*'nın baskın avcılarının *Ipheseius degenerans* (Berlese) ve *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) olduğunu ve bu predatörlerin ilkbahar ve kış aylarında etkili olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu avcıların düşük yoğunlukta etkili birer avcı olduğunu gözlemlemişlerdir. İsrail'de Warburg et al. (2019)'un yürüttükleri çalışmada ise turunçgil bahçelerinde *P. oleivora*'nın avcısı olarak *A. swirskii* ve *Euseius stipulatus* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'un bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada da *P. oleivora*'nın avcısı olarak *A. swirskii*, *E. stipulatus* ve *Euseius scutalis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) türleri saptanmıştır. Tespit edilen Phytoseid akarların da Palevsky et al. (2003)'ün çalışmasında olduğu gibi yüksek *P. oleivora* popülasyonlarında birkaç bireyden oluşan düşük

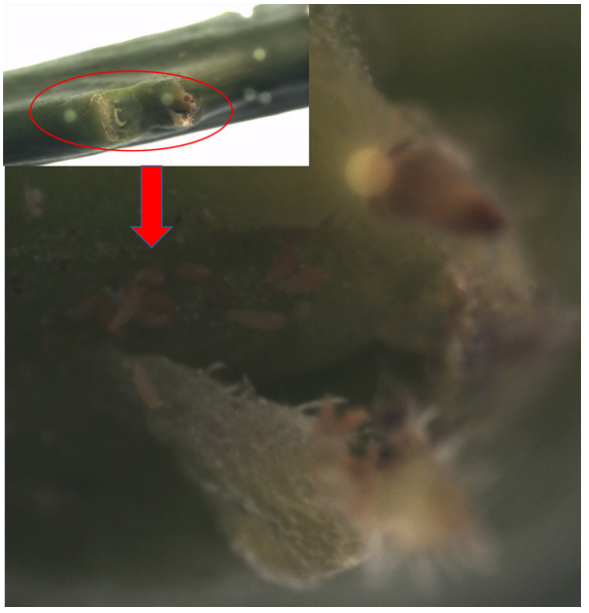


Şekil 1. *Phyllocoptruta oleivora'nın* 2013-2015 yılları arasında Adana (Balcalı)'da bulunan portakal bahçesindeki popülasyon dalgalanması

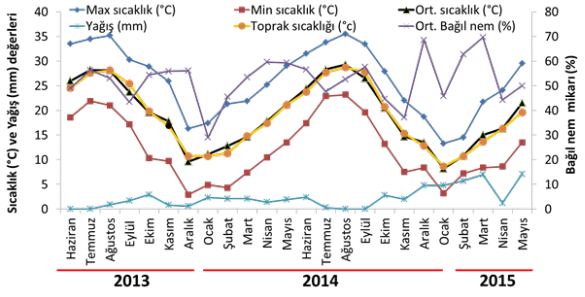
popülasyonlar oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Quiros-Gonzales (2000), Venezuella'da kurak koşullarda Tahiti lime (*Citrus latifolia*)'ı üzerinde akar popülasyonunu incelemiştir. Yaptığı çalışma sonucunda *P. oleivora*'nın çalışma boyunca 3 tepe noktası oluşturduğunu ve bu zararlının popülasyonunun kısıtlı yağışlardan sonra arttığını, ayrıca zararlının en yüksek popülasyonunun ortalama meyve başına 24 adet olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmanın ilk yılında da Ağustos ve Eylül ayındaki yağışların *P. oleivora*'nın popülasyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir (Şekil 3). Çalışmanın ikinci yılında da Haziran ve Temmuz aylarındaki yağışların zararlının popülasyonunu arttırdığı saptanmıştır. Ancak ikinci yılda Mart ayında yağan dolu yağışları ve havanın ani düşüşü zararlının popülasyonunu azaltmıştır. Sonrasında hava sıcaklıklarının yükselmesiyle birlikte zararlının popülasyonu artmıştır.

Yapılan bu çalışmada *P. oleivora*'nın kışı ince dallarda gözlerin altında geçirdiği, sonrasında zararlının Nisan-Mayıs aylarında ağacın olgunlaşmış yapraklarının alt yüzeyinde görüldüğü, bu noktalarda bronz lekeler oluşturduğu ve bunu takiben ise ortalama sıcaklığın 25 °C olduğu Haziran ayında ceviz büyüklüğüne ulaşmış meyvelerde görülmeye başlandığı saptanmıştır (Şekil 1, 2). Meyve popülasyonu özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında pik yapmış ve



Şekil 2. Nisan ayında kışlama alanı olan dalların gözleri arasında bulunan *Phyllocoptrata oleivora* bireyleri



Şekil 3. Adana Balcalı'da *Phyllocoptruta oleivora* popülasyon takibinin yapıldığı bahçede 2013 ve 2015 yılları arasındaki iklim verileri

bunu takiben ortalama sıcaklığın 13-18 ºC arasında olduğu Kasım-Aralık ayından sonra popülasyonu azalmıştır (Şekil 3). Zararlı daha sonra ortalama sıcaklığın 8-12 ºC olduğu aralık-ocak aylarında kısa bir süre yaprakta gözlemlenmiş ve bunu takiben ince dallarda bulunan gözlerin altına girmiştir. Zararlının ilkbahar aylarında yoğun bir şekilde yaprakta görüldüğü zaman diliminde sürekli yağan yağmurlardan sonra popülasyonun bir iki hafta görülmediği daha sonra yavaş yavaş ortaya çıktığı saptanmıştır. Bunun tam tersi olarak ta yazın yağan kısa yağışlardan sonra popülasyonun oldukça arttığı saptanmıştır (Şekil 1, 3). Bu sonuçların ışığında Adana'da *P. oleivora*'nın haziran-eylül ayları arasında yüksek popülasyon oluşturduğu gözlemlenmiştir. Adana'nın sıcaklık ortalamasının yüksek olması ve turunçgil bahçelerinin deniz seviyesine yakın olması (10-40 m) nedeniyle nem oranının yüksek olması zararlının gelişimi için uygun ortam sağlamakta ve çok döl vermesine imkan vermektedir. Yapılan çalışma sonucunda bu zararlının avcılarının *A. swirskii*, *E. scutalis* ve *E. stipulatus* olduğu belirlenmiş, fakat bunların yüksek *P. oleivora* popülasyonlarında birkaç bireyden oluşan düşük popülasyonlar oluşturduğu saptanmıştır. Zararlının mücadelesine yönelik olarak, kış aylarını dallarda ve gövdede çatlaklar içerisinde geçirmesi sebebiyle yapılacak kış ilaçlaması bu akarın popülasyonunu düşürmede etkili olacaktır. İleride zararlının etkili doğal düşmanlarının belirlenmesi ve zararlının mücadelesine yönelik çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalar sırasında avcı akarların teşhisini yapan Dr. İsmail DÖKER'e ve arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Salih AYKURT'a teşekkür ederiz.

ÖZET

Turunçgil pas böcüsü, *Phyllocoptruta oleivora* (Acari: Phyllocoptidae) turunçgil meyve ağaçlarının önemli bir zararlısıdır. Bu çalışmada *P. oleivora*'nın popülasyon yoğunluğu 2013-2015 yılları arasında Çukurova Üniversitesi'ndeki (Balcalı-Adana) bir portakal bahçesinde yürütülmüştür. Rastgele seçilen 10 ağaçtan 10 yaprak, 1 meyve ve 1 ince dal örneği toplanmıştır. Örnekler Nisan-Ocak ayları arasında haftalık olarak alınırken Ocak-Nisan ayları arasında ise iki haftada bir alınmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ilk bireyler Temmuz ayında gözlemlenmiştir. *P. oleivora*'nın yaprak üzerindeki en yüksek popülasyonu 57.25 adet olarak ağustos ayında sayılmıştır. Yaprak üzerindeki son bireyler her iki yılda ocak ayında saptanmıştır. Bu akarın meyve üzerindeki en yüksek popülasyonu ağustos ayında gözlemlenmiştir. Meyve üzerindeki son bireyler her iki yıl içinde Kasım ve Aralık ayı arasında sayılmıştır. Dal üzerindeki en yüksek popülasyon 72.13 olarak ocak ayının ilk haftasında gözlemlenmiştir. *P. oleivora*'nın dal üzerindeki popülasyonu Mayıs ayından sonra azalmıştır. Ayrıca *P. oleivora*'nın popülasyonunun hafif yağışlı günlerden sonra arttığı, çok soğuk ve yağışlı günlerden sonra ise azaldığı gözlemlenmiştir. *P. oleivora*'nın kışlama alanı dallar olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışma sırasında avcı akar olarak *Amblyseius swirskii*, *Euseius scutalis* ve *E. stipulatus* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) türleri saptanmıştır. Yüksek *P. oleivora* popülasyonunda düşük avcı akar popülasyonu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çukurova, dal, meyve, popülasyon, Turunçgil pas böcüsü, yaprak

KAYNAKLAR

Akyazı R., Ueckermann E.A., Soysal M., 2016. The new distribution of *Amblyseius herbicolus* in Turkey (Parasitiformes, Phytoseiidae) with a key of *Amblyseius* species found in Turkey. Acarologia, 56, 237–244.

Alkan B., 1947. Turunçgillerde pas örümceği ve savaşı. Çiftçi Dergisi, 22, 8-12.

Allen J.C., Yang Y., Knapp J.L., 1995. Temperature effects on development and fecundity of the citrus rust mite (Acari: Eriophyidae). Environmental Entomology, 24 (5), 996-1004.

Ashmead W.H., 1880. Orange insects: a treatise on the injurious and beneficial insects found on the orange trees of Florida. Jacksonviille, Florida, XV + 78 p.

Ashmead W.H., 1879. Injurious and beneficial insects found on the orange trees of Florida. Canadian Entomologist, 11 (8), 159-160.

Bodenheimer F.S., 1951. Citrus entomology in the Middle East. In: Citrus entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Iraq, Palestine, Syria, Turkey. Dr W.J. Junk, S'Gravenhage, The Hague, Netherlands. 590-597 p.

Commonwealth Institute of Entomology., 1970. *Phyllocoptruta oleivora*. Distribution maps of pests. Series A (Agricultural), Map no. 78 (revised). Commonwealth Institute of Entomology, London, 2 p.

Denizhan E., Monfreda R., De Lillo E., Çobanoğlu S., 2015. Eriophyoid mite fauna (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea) of Turkey: new species, new distribution reports and an updated catalogue. Zootaxa, 3991 (1), 1-63.

Düzgüneş Z., 1952. Türkiye'de turunçgil akarları. Bitki Koruma Bülteni. 1 (1), 6-11.

Ewing H.E., 1923. The dermanyssid mites of North America. Proceedings of the United States National Museum. 62 (13), 1-26.

Garzia G.T., De Lillo E., 2018. Geographic distribution of *Phyllocoptruta oleivora* in the Mediterranean Basin, with particular emphasis on Italy. Systematic and Applied Acarology, 23 (6), 1021-1024.

Kansu A.İ., 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.

Keifer H.H., 1938. Eriophyid studies. Bulletin Department of Agriculture, California. *27*, 181-206.

Quiros-Gonzalez M., 2000. Phytophagous mite populations on Tahiti lime, *Citrus latifolia*, under induced drought conditions. Experimental and Applied Acarology, 24 (12), 897-904.

Palevsky E., Argov Y., David T. B., Gerson U., 2003. Identification and evaluation of potential predators of the citrus rust mite, *Phyllocoptruta oleivora*, in Israel. Systematic and Applied Acarology, 8(1), 39-48.

Satar S., Ada M., Kasap İ., Çobanoğlu S., 2013. Acarina fauna of citrus trees in Eastern Mediterranean region of Turkey. IOBC-WPRS Bulletin, 95, 171-178.

Seki M., 1979. Ecological studies of the pink citrus rust mite, *Aculops pelekassi* (Keifer), with special reference to the life cycle, forecasting of occurrence and chemical control of *A. pelekassi*. Saga Prefectural Fruit Tree Experiment Station, 66 p.

Silva R.R.D., Teodoro A.V., Vasconcelos J.F., Martins C.R., Soares Filho W.D.S., Carvalho H.W.L.D., Guzzo E.C., 2016. Citrus rootstocks influence the population densities of pest mites. Ciência Rural, 46 (1), 1-6.

Soylu Z.O., Ürel N., 1977. Güney Anadolu Bölgesi turunçgillerinde zararlı böceklerin parazit ve predatörlerinin tesbiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 17 (2-4), 77-112.

Uygun N., Satar S., 2008. The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. IOBC-WPRS Bulletin, 38, 2-9.

Van Brussel E.W., 1975. Interrelations between citrus rust mite, *Hirsutella thompsonii* and greasy spot on citrus in Surinam. Agricultural Experiment Station Surinam, Bulletin 98, 1-66.

Warburg S., Inbar M., Gal S., Salomon M., Palevsky E., Sadeh A., 2019. The effects of a windborne pollen-provisioning cover crop on the phytoseiid community in citrus orchards in Israel. Pest Management Science, 75 (2), 405-412.

Yang Y., Allen J.C., Knapp J.L., Stansly P.A., 1997. An age-structured population model of citrus rust mite: a fruit–mite–fungal pathogen system. Ecological Modelling, 104 (1), 71-85.

Yothers W.W., Mason A.C., 1930. The citrus rust mite and its control (No. 176). United States Department of Agriculture Technical Bulletin, 7-16.