Türk. entomol. bült, 2017,7(3): 29-37
ISSN 2146-975X
DOI: http://dx.doi.org/10.16969/entoteb.381234 E-ISSN 2536-4928

Orijinal araştırma (Original article)

Ceratitis capitata (*Wiedemann*) (Diptera: Tephritidae)'nın bazı meyve bahçelerinde popülasyon dalgalanması[1]

Population fluctuation of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in some fruit orchards

Gülsevim TİRİNG[2] Serdar SATAR[2]

Abstract

The fruit cultivation is very important for Turkey export. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) is an important pest of many fruit and vegetables. For this reason, the population of *C. capitata* was followed on three fruit orchard during 2013-2015. Studies have been carried out at avocado, peach and fig orchards by McPhail type trap which contain trimedlure feromone capsule. In the result of study, the highest population of *C. capitata* was determined on avocado orchard on October 2013 (499 adult/trap). *C. capitata* adults were obtained by the culturing of the sturdy-looking fruits from the avocado trees, under laboratory condition; however, flesh flies members had been obtained when fruits which were fallen of the ground and became decayed were collected. Although the first individuals were caught in the peach orchard at the beginning of May, the infected fruit were observed in the middle of June, at the remaining fruit on tree after harvesting. Mediterranean fruit fly did not constitute as a threat for early peach varieties which harvesting started at the beginning of May in the Çukurova Region, but it is threat for late maturing varieties, which was harvesting time started at middle of the June. Although first individuals were caught at the beginning of May, the highest population was observed within August (297 adult/trap), flight activity of *C. capitata* has been sustained untill end of October. In contrast to other fruit trees, fig trees do not fail its fruit which is infested with *C. capitata* and, *Pycnonotus xanthopgos Hemprich & Ehrenberg* (Pycnonotidae: Passeriformes) and *Vespula* spp. (Hymenoptera: Vespidae) become predators of the larvae in the infested fruit were observed.

Key words: Mediterranean fruit fly, Avocado, Fig, Peach, *Vespula* spp., *Pycnonotus xanthopgos*

Öz

Meyve yetiştiriciliği ihracatımız için çok önemlidir. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) birçok meyve ve sebzenin önemli bir zararlısıdır. Bu sebepten dolayı, çalışmada *C.capitata*'nın üç meyve bahçesindeki popülasyonu 2013-2015 yılları arasında takip edilmiştir. Çalışmalar, avokado, şeftali ve incir bahçelerinde trimedlure içeren feromon kapsüllerinin yerleştirildiği McPhail tipi tuzak ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda en yüksek ergin sayısı avokado bahçesinde 2013 yılı Ekim ayı içerisinde (499 ergin/tuzak) saptanmıştır. Avokado bahçesinde ağaç üzerinde sağlam görünen meyvelerin kültüre alınması ile *C. capitata* bireyleri elde edilmiş fakat yere dökülüp çürümeye başlayan meyvelerin kültüre alınması sonucunda ise Sarcophagidae familyasına ait bir tür gözlemlenmiştir. Şeftali bahçesinde ilk bireyler mayıs ayı başında yakalanmasına rağmen vuruklu meyvelere ancak hasat sonunda dalda kalan üründe haziran ortasına doğru saptanmıştır. Çukurova Bölgesi ova kesiminde mayıs ayı başında başlayan erkenci şeftali hasadı için Akdeniz meyvesineğinin bir tehdit oluşturmadığı ancak haziran ortası gibi hasadı başlayan çeşitler için bir tehdit oluşturduğu saptanmıştır. İncir bahçesine asılan tuzaklarda ilk bireyler mayıs ayı başında yakalansa da en yüksek popülasyona ağustos ayı içerisinde (297 ergin/tuzak) ulaşmış, *C. capitata* uçuşları ekim ayı sonuna kadar devam etmiştir. Diğer meyve ağaçları gibi vuruklu meyvelerini dökmeyen incir meyvesindeki *C. capitata* larvaları üzerinde *Pycnonotus xanthopgos* (*Hemprich & Ehrenberg*) (Pycnonotidae: Passeriformes) ve eşek arıları *Vespula* spp. gibi predatörün beslendiği tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Akdeniz meyvesineği, Avokado, İncir, Şeftali, *Vespula* spp., *Pycnonotus xanthopgos*

[1] Bu çalışma ilk yazarın Yüksek lisans Tezinin bir kısmıdır.

[2] Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 01330 Balcalı, Adana, TR
* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: hserhat@cu.edu.tr

Alınış (Received): 19.01.2018 Kabul ediliş (Accepted): 23.05.2018 Çevrimiçi Yayın Tarihi (Published Online): 15.07.2018

Giriş

Meyvecilik beslenmemiz ve ekonomimiz açısından oldukça önemli olup üretim alanları ve verim miktarlarında yıldan yıla artış görülmektedir. Meyve ihracatında diğer ülkelerle rekabete girebilmemiz için üretim desenini genişletip tüm üretim dönemine yaymamız ve karantina listesinde olan zararlılara karşı dikkatli olmamız çok önemlidir. Son yıllarda avokado bölgemizde alternatif bir ürün olarak yetiştiriciler tarafından ilgi görmektedir. Bununla birlikte şeftali ve incir gibi meyvelerin önemi de gitgide artmaktadır. Ülkemizde 2006 yılında avokado 736 da, incir 483.914 da, şeftali ise 367.504 da üretim alanlarına sahip iken; 2016 yılında avokado üretim alanının 6.6 kat bir artış göstererek 4.883 da çıktığı görülmekte, incir ve şeftalinin ise kısmi bir artış göstererek sırası ile 499.868 ve 390.152 da ulaştığı görülmüştür (TÜİK, 2017). Üretim alanı ve miktarı yıldan yıla artan bu ürünlerin ihracatımızdaki önemi daha da artmaktadır. İhracatımız için önemli olan bu meyvelerin üzerinde olumsuz etkilere sebep olan onlarca zararlı mevcuttur. Bu zararlılardan en önemlisi dış karantina yönünden toleransı sıfır olan *Ceratitis capitata* (*Wiedemann*) (Diptera: Tephritidae)'dır. İhraç edilen ürünlerden tek meyvenin bile bu zararlı ile bulaşık olması tüm ürünün geri çevrilmesine sebep olmaktadır. Bu durum döviz kaybına yol açarak gerek üretici ve gerekse de tüccarı zarara uğratmaktadır.

Akdeniz meyvesineği, polifag bir zararlı olup 250'den fazla konukçusu bulunmaktadır. Diğer meyve sineklerine göre nispeten serin iklimli bölgelere uyum gösterebilmesi, turunçgiller, Trabzon hurması, nar, şeftali, nektarin, altıntop avokado ve incir gibi çok sayıda meyve türüne zarar vermesi, *C. capitata*'yı birinci derecede ekonomik öneme sahip bir zararlı durumuna getirmiştir. Bununla birlikte, biber, domates, çilek, pamuk, ceviz, Hint inciri vb. kültür bitkilerinde de zarar yaptığı bilinmektedir (İleri, 1961; Liquido et al., 1991; Papadopoulos et al., 1998; Başpınar et al., 2009; Satar & Tiring, 2016; Satar et al., 2016).

Dünyada tropik ve subtropik olmak üzere tüm bölgelere yayılmıştır. Orijini Afrika Sahra'sı olan *C. capitata* Kuzey ve Güney Afrika (Uganda, Zambia, Kenya, Tanzanya, Zimbabwe), Güney ve Orta Amerika (Brezilya, Hawaii, Florida, California, Arjantin'in batı kesimi, Bermuda, Costa Rica, Uruguay), Batı Avustralya gibi tropik ve subtropik iklime sahip olan bölgelerde, İsrail, Lübnan ve Ürdün gibi Akdeniz'e komşu birçok ülkede yaygın bir türdür (Papodopoulos et al., 1998; Vera et al. 2002; Israely et. al. 2004; Ricalde et al., 2012). Türkiye'de ise *C. capitata* ilk olarak Ankara'da şeftali ve kayısı bahçelerinde 1939 yılında gözlemlenmiş, 1958-1960 yıllarında yine Ankara'da şeftali ve armut bahçelerinde de görülmeye başlanmıştır. Kayseri'de 1958 yılında armutlarda saptanmıştır (Bodenheimer, 1958; İleri, 1961). Günümüzde ise bu zararlı ülkemizin Akdeniz ve Ege sahil bölgelerinde büyük epidemiler oluşturabilmekte ve hiç beklenmedik yerlerde önemli ekonomik kayıplar oluşturabilmektedir (Satar et al., 2016).

Çukurova Bölgesi meyve yetiştiricilik açısından önemli yer arz etmektedir. Meyvecilik açısından önemli olan bu bölgede ciddi kayıplar oluşturan *C. capitata* ile ilgili birçok çalışma (İleri, 1961; Demirdere, 1961; Zümreoğlu, 1979; Özkan, 1993; Başpınar et.al., 2009; Satar & Tiring, 2016; Satar et al. 2016) yapılmış olmasına karşın, bu bölgede son yıllarda üretim alanı gittikçe genişleyen şeftali, incir ve avokado üzerinde yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Oysa ki, ihracatımız için çok önemli olan bu meyvelerin daha kaliteli ve temiz üretilmesi için, Akdeniz meyvesineği mücadelesine temel oluşturacak popülasyon dalgalanmaları ve zarar oranları gibi önemli parametrelerin bilinmesi gereklidir. Bunun yanı sıra, Akdeniz meyvesineği özellikle avokado, şeftali ve incir gibi kabuğu yumuşak yapıya sahip olan kolay soyulabilir meyvelerde mevsim süresince önemli zararlar oluşturmaktadır. Bu sebepler göz önünde bulunarak yapılan çalışmada *C. capitata*'nın avokado, şeftali ve incir bahçelerinde popülasyon takibi yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ceratitis capitata'nın şeftali ve avokado bahçelerinde popülasyon gelişimini saptamak amacıyla Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme parsellerine tuzaklar asılmıştır (Çizelge 1). Denemenin yürütüldüğü şeftali parselinin etrafında *C. capitata*'nın konukçusu olduğu nar, şeftali ve karışık meyve bahçeleri bulunurken, incir parselinin etrafında ise nar ve Trabzon hurması bahçeleri bulunmaktadır. Avokado parselinin etrafında ise *C. capitata*'nın konukçusu olduğu Robinson mandarin çeşidi, Rio Red altıntop çeşidi ve karışık turunçgil meyve çeşitlerinin bulunduğu bahçeler vardır. Çalışmanın yürütüldüğü parsellerde, tuzak olarak McPhail tipi tuzak ve trimedlure emdirilmiş feromon kapsülleri kullanılmıştır (Şekil 1). *Ceratitis capitata*'nın bu bahçelerdeki popülasyon dalgalanmasının takibi için avokado ve şeftali parseline 4'er tuzak, incir parseline ise 2 tuzak bahçelerin orta kısmına asılmıştır. Haftalık kontroller sırasında, her parselde tuzaklardaki *C. capitata* miktarı sayılmış ve toplamı alınmıştır. Tuzaklarda haftalık olarak toplam birey sayısının tuzak sayısına bölünmesi ile ortalama tuzak başına ergin miktarı hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Çukurova Üniversitesi deneme parsellerinde 2013-2015 yılları arasında *Ceratitis capitata*'nın popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla tuzak asılan bahçelerin yaşı, büyüklüğü, hasat zamanı ve tuzakların asılma tarihleri

Denemenin Yürütüldüğü Meyve Bahçeleri	Bahçenin Kurulduğu Tarih	Bahçenin Büyüklüğü (da)	Tuzakların Asılma Tarihi	Meyve Hasat Tarihi
Şeftali (Francoise, Early May Crest)	2008	31	02.05.2013	Mayıs sonu-Haziran başı
İncir (Adana yerlisi)	1991	20	09.05.2014	Temmuz-Ağustos
Avokado (Füerte, Bacon, Hass)	1998	5	02.05.2013	Kasım-Aralık

Tuzaklar, ağaçların taçlanma yapıları, tür ve çeşit özellikleri göz önünde bulundurularak, ağacın güney-doğu kısmına, hakim rüzgar yönünde yerden 1-1.5 m yüksekte ve taç izdüşümünün ¼'lük iç kısmına yerleştirilmiştir.



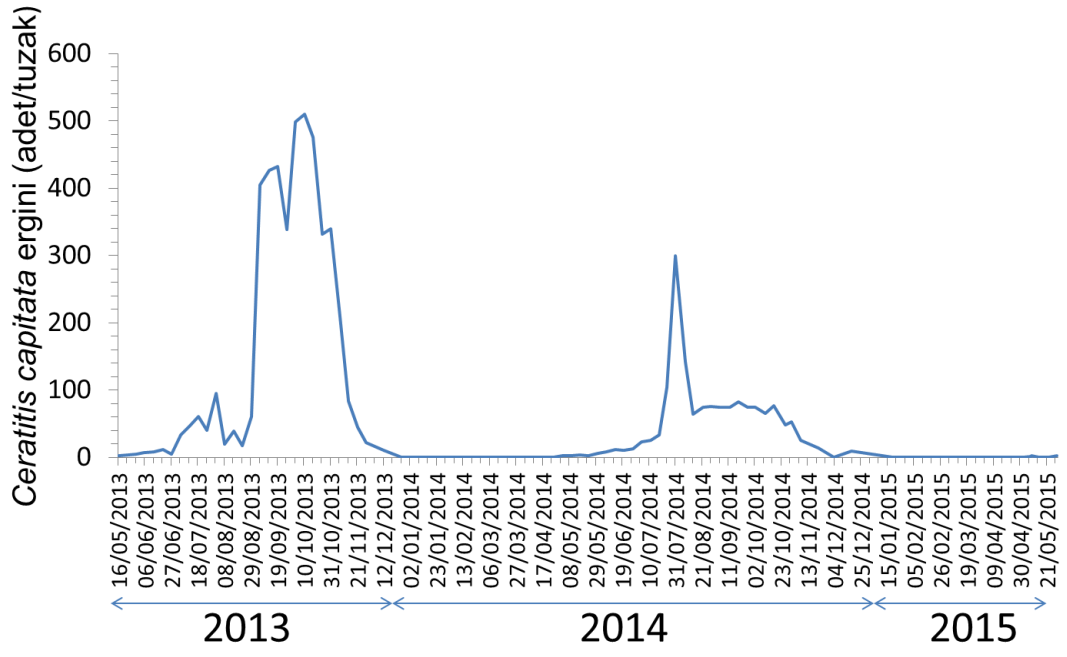
Şekil 1. Çalışmada kullanılan trimedlure emdirilmiş feromon kapsülü (a) ve McPhail tuzağı (b).

Tuzaklarda çekici feromon olarak SMC firmasından elde edilen trimedlure, toksidant olarak ise deltamethrin etken maddeli Decis® kullanılmıştır (Şekil 1a, b). Deltamethin her ay düzenli olarak McPhail tipi tuzağın üst parçasının (saydam parça) iç kısmına 500 ppm dozunda bir el pülvazitörü yardımıyla püskürtülmüştür. Bu sayede tuzak içine giren *C. capitata* erginlerinin yüzeye temas ile ölmesi sağlanmıştır. Kullanılan feromonun etki süresi 3 aydır. Asılan tuzaklar kasım ayına kadar her hafta kasım ayından nisan ayına kadar iki haftada bir olacak şekilde düzenli olarak kontrol edilmiştir. Çalışma boyunca iklim verileri hobo marka cihazla düzenli bir şekilde elde edilmiştir. Toprak sıcaklığı ise denemenin kurulduğu alandan yaklaşık 200m uzaklıktaki bir yerel istasyondan elde edilmiştir.

Bahçeden toplanan vuruklu avokado, şeftali ve incir meyveleri, zararın Akdeniz meyvesineğinden olduğunu kanıtlamak amacıyla, laboratuvarda kültüre alınmıştır. Bu amaçla araziden toplanan vuruklu meyveler 23X35 cm boyutlarında 6 cm derinliğe sahip beyaz küvetler içinde kültüre alınmıştır. Küvetler içerisine 1:1 oranında perlit vermikülit eklenmiş ve nemlendirme amacıyla da bu karışıma saf su dökülmüştür. Daha sonra bu küvetler dışarıdan bulaşmayı engellemek için bir tül yardımıyla kapatılmıştır. Çalışmalar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Turunçgil Zararlıları Laboratuvarı'na ait böcek üretim odalarında 25±2 °C'ye ayarlı %60 nisbi neme sahip günlük 16 saat aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Farklı meyve bahçelerinde *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla, avokado ağaçlarına asılan tuzaklarda çalışmanın başladığı mayıs ayının 2. haftasında ortalama 2 (ergin/ tuzak) birey yakalanmıştır. Çalışma boyunca en yüksek birey sayısı avokado parselinde 10.10.2013 tarihinde 510 ergin (adet/tuzak) olmuştur (Şekil 2). Son erginler, günlük maksimum ve minimum sıcaklığın sırasıyla 16.3 ve 2.9°C olduğu aralık ayında belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 2. Balcalı (Adana)'da bulunan bir avokado deneme parselinde Mayıs 2013-Mayıs 2015 yılları arasında *Ceratitis capitata*'nın popülasyon dalgalanması.

Çalışmanın ikinci yılında ise tuzaklarda ilk erginler toprak sıcaklığının ortalama 21.6°C olduğu mayıs ayında görülmeye başlanmıştır (Şekil 6). Bu çalışmada 2014 yılında yakalanan ergin sayısı 2013 yılına göre daha düşük miktardadır. 2014 yılında en yüksek ergin sayısı temmuz ayının son haftasında (300 adet/tuzak) kaydedilmiştir (Şekil 2). Bu parselde 2014 yılının son ergin uçuşları maksimum ve minimum sıcaklığın sırasıyla 22.0 ve 7.5°C olduğu kasım ayında gözlenmiştir. Avokado parselinde 2015 yılının ilk ergin uçuşları 2014 yılında olduğu gibi toprak sıcaklığının ortalama 19.6°C olduğu mayıs ayında gözlenmiştir (Şekil 2).

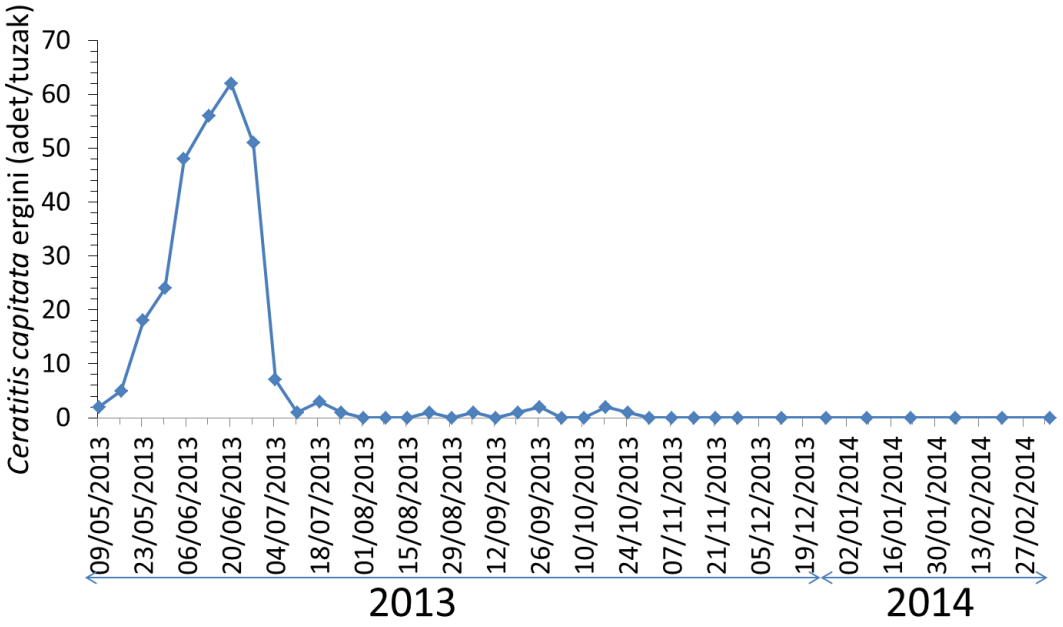
Çalışma sırasında avokado bahçesinde *C. capitata* popülasyonun yükselmeye başladığı dönemlerde vuruklu meyveleri belirlemek amacıyla hem ağaç üzerindeki sağlam gibi görünen vuruklu meyveler hem de yere dökülen meyveler kültüre alınmıştır. Yere dökülüp çürümeye başlayan meyvelerden Sarcophagidae familyasına ait olan bir tür elde edilmiş, fakat tür teşhisi yapılmamıştır. Ağaç üzerinde olup üzerinde iğne başı büyüklüğünde siyah bir vuruk görünen meyvelerin laboratuvar ortamında kültüre alınması sonucunda ise *C. capitata* erginleri elde edilmiştir. Arazide *C. capitata* avokado meyvesine yumurtasını bıraktıktan sonra birkaç gün içinde meyvede bakteri gelişmekte ve vuruklu meyveler çürümeye başlamaktadır. Bunun ardından Sarcophagidae familyasına ait olan türün gelişmeye başlamasından dolayı *C. capitata* larvaların gelişemediği belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmanın yürütüldüğü bu parselde haftalık vuruk hesaplamaları düzenli yapılamamıştır.

İleri (1961), *C. capitata*'nın avokado meyvesini sertlik durumuna göre tercih ettiğini belirtmiştir. De Villers &Van den Berg (1987), avokado meyvesinde larva gelişiminin olmadığını belirtmişlerdir. Du Tioit & De Villers (1990), ticari avokado meyve çeşitlerinde meyve sineği larvalarının gelişmediğini belirtmişlerdir. Ancak yaptıkları çalışmalarda genellikle çürümüş ve aşırı olgunlaşmış meyveleri kültüre almış olduklarından bu çalışmadaki gibi *C. capitata* elde edememiş olabilirler. Önceki çalışmalar dikkate alındığında, avokado meyvesinde *C. capitata* larvasının gelişimi için uygun olmadığı düşünülebilir. Nitekim, Özkan (1993), Çukurova Üniversitesi'nin avokado deneme parsellerinde yürüttüğü çalışmada araziye astıkları tuzaklarda çok fazla sayıda *C. capitata* ergini yakaladığını belirtmesine rağmen vuruklu meyveye rastlamadığını ifade etmiştir. Bu çalışmada ise *C. capitata*'nın yumurtasını bıraktığı sağlam görünen meyvelerde larva gelişimi gözlemlenmiş ve bunlardan *C. capitata* bireyleri elde edilmiştir. Ancak yere dökülüp çürümeye başlayan meyvelerden ise *C. capitata* yerine sadece Sarcophagidae familyasına ait olan bir türün geliştiği saptanmıştır.

Şeftali Bahçesindeki Çalışmalar

Tuzakların asıldığı ilk hafta ortalama 2 ergin (adet/tuzak) yakalanmıştır. Şeftali hasadı denemenin kurulduğu bahçedeki Francoise ve Early May Crest çeşitlerinde mayısın son haftasında başlayıp 8-10 haziran tarihleri arasında son bulmuştur. Bu tarihler arasında bazı meyveler henüz olgunlaşmadığından dolayı ağaç üzerinde bırakılıp hasat edilmemiştir. Ağaçta kalan bir kaç meyve üzerinde popülasyon gelişmeye devam etmiş ve tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayısı haziranın üçüncü haftasında 62 ergine (adet/tuzak) ulaşmıştır (Şekil 3). Bu tarihten sonra dalında kalan meyvelerin de olgunlaşıp dökülmesini takiben tuzaklarda yakalanan ergin birey sayısında düşüşler gözlemlenmiştir. Bu parselde hasat zamanındaki vuruklu meyve oranı yaklaşık %1 olarak saptanmıştır. Kasım ayından sonra tuzaklarda yakalan ergin sayısı 0'a düşmüştür. Mart ayından sonra şeftali bahçesindeki ağaçlar sökülmeye başlandığından dolayı buradaki çalışmaya ikinci yıl devam edilememiştir. Bahçede yapılan gözlemlerde tuzaklarda ilk erginler mayıs ayının ilk haftalarında yakalanmasına rağmen vuruklu meyvelere ancak haziran ayının ortasına doğru ağaç üzerinde kalan meyvelerde rastlanılmıştır. Ancak bu tarihlerden sonra hasat edilen çeşitler için (haziran-temmuz çeşitleri) *C. capitata*'nın çok yoğun bir popülasyon ve zarar oluşturduğu yapılan değişik arazi sürveylerinde gözlemlenmiştir. Çukurova Bölgesi

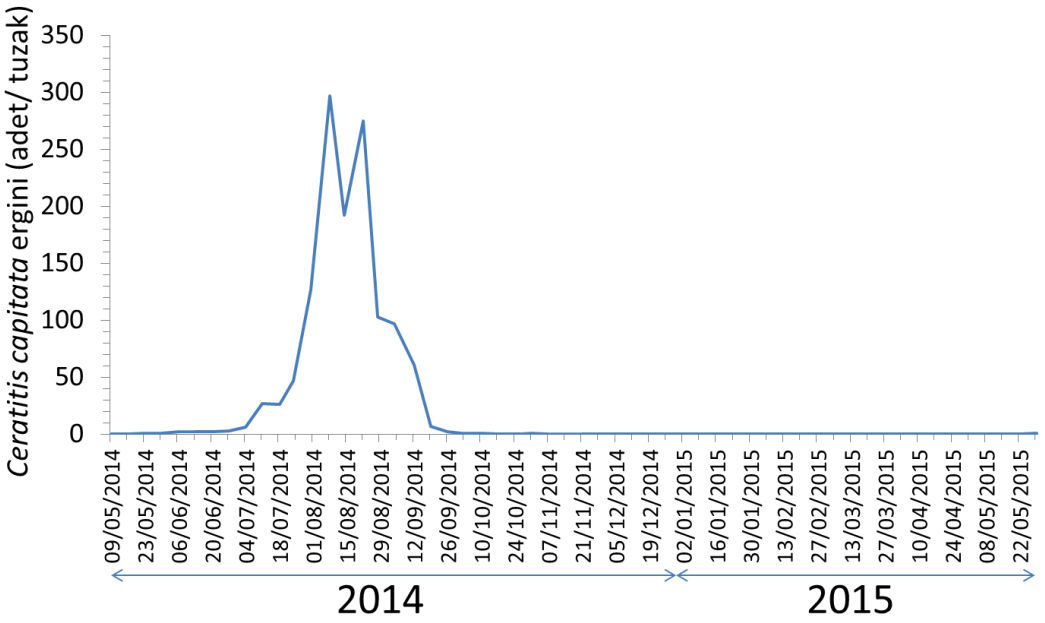
için, Akdeniz meyvesineğinin mayıs-haziran ayları arasında olgunlaşan şeftali çeşitleri için bir tehdit oluşturmadığı ancak haziran ayının ikinci yarısında hasadı başlayıp ve devam eden süre içinde olgunlaşan çeşitler için bir tehdit oluşturduğu düşünülmektedir. Özkan (1993), şeftali bahçesinde ilk erginleri mayıs ayının ilk haftasında yakaladıklarını, ilk vuruklu meyveleri ise haziran ayının ortasında tespit ettiklerini ve son ergin uçuşlarının ise temmuz ayının son haftasında olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 3. Balcalı (Adana)'da bulunan bir şeftali deneme parselinde Mayıs 2014- Mayıs 2015 yılları arasında *Ceratitis capitata*'nın popülasyon dalgalanması.

İncir Bahçesindeki Çalışmalar

Mayıs ayının ilk haftasında incir ağacına asılan tuzakta ilk erginler mayıs ayının üçüncü haftasında görülmüştür. İncir bahçesindeki ilk vuruklara ise temmuz ayında rastlanmıştır. Bu tarihten itibaren tuzaklarda yakalanan ergin sayısında da artışlar gözlemlenmiştir. Tuzaklarda yakalanan en yüksek *C. capitata* ergini 292 adet/tuzak olarak 08.08.2014 tarihinde saptanmıştır (Şekil 4). Genel olarak Akdeniz meyvesineği tarafından yumurta bırakılan birçok meyve tür ve çeşidinde meyveler 5-10 gün içinde yere döküldüğü, fakat bu durumun tersi olarak incir ve yenidünya gibi bazı ağaçlarda vuruklu meyvelerin dökülmeyip dalında kaldığı gözlenmiştir. Bu tip kimyasal mücadelenin uygulanmadığı bahçelerde Arap bülbülleri *Pycnonotus xanthopgos* (Pycnonotidae: Passeriformes) ve Eşek arıları *Vespula* sp. (Hymenoptera: Vespidae) ağaç dalında kalan vuruklu meyvelerin içerisinde, larvaların avcısı konumunda olmuştur. Özellikle dalda kalan bu meyvelere gelen *Vespula* spp. bireyleri vuruğun bulunduğu noktadan itibaren meyveyi parçalayarak meyve içindeki larvaya ulaştığı ve bu larvayı ortamdan uzaklaştırdığı gözlenmiştir. Ağaç üzerinde asılı halde kalan meyvelerin kontrolü yapıldığında, parçalanan meyvelerin %100 oranında Akdeniz meyvesineği larvalarından temizlendiği belirlenmiştir. Arap bülbülünün ise bir gagası ile açtığı huni şeklindeki oyuktan larvaya ulaşarak ve bu sırada meyveyi parçalamaktadır (Şekil 5).



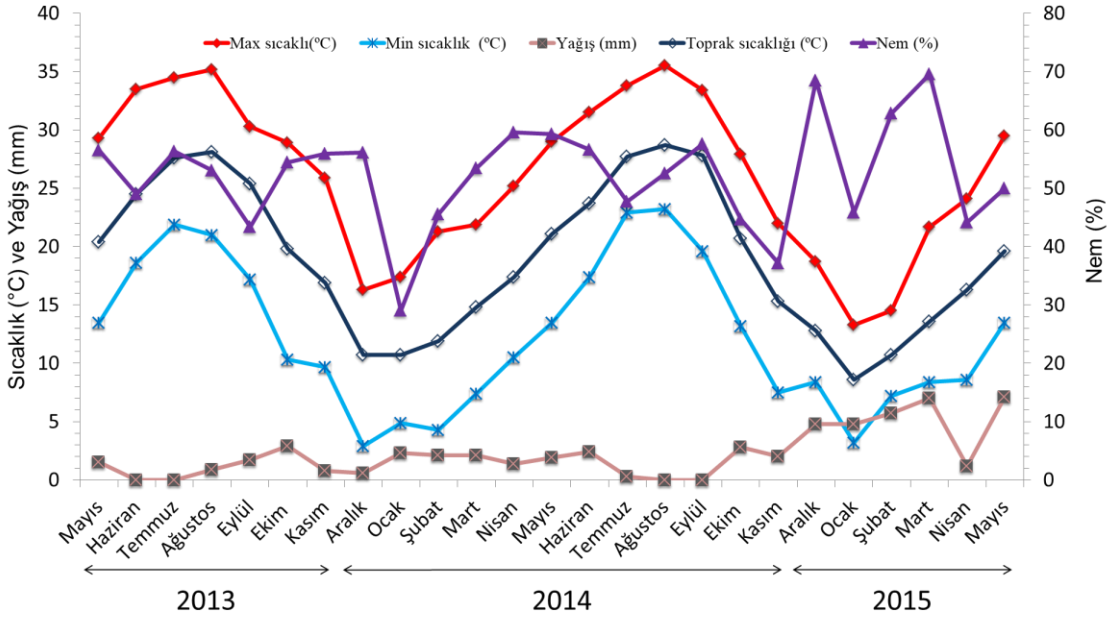
Şekil 4. Balcalı (Adana)'da bulunan bir incir deneme parselinde Mayıs 2014- Mayıs 2015 yılları arasında *Ceratitis capitata*'nın popülasyon dalgalanması.



Şekil 5. İncir bahçesinde Arap bülbülleri *Pycnonotus xanthopgos*'in Akdeniz meyvesinekli meyvelerdeki larvalar üzerinde beslenmesi sonucu meyvede oluşan zararlanma.

Başpınar et. al. (2009)'nın yaptıkları çalışmada da kültüre aldıkları vuruklu meyvelerin çoğunda ekşilik böceği gözlemlediklerini ve kültüre alınan bu meyvelerden çok az sayıda ergin elde ettiklerini belirtmişlerdir. 2015 yılının ilk erginlerine 24.04.2015 tarihinde rastlanmıştır (Şekil 6). Aynı bölgede

çalışan Özkan (1993)'nın incirde yaptığı çalışmada ilk erginlere 08.07.1991 tarihinde rastladığını ve tuzaklarda en yüksek ergin sayısını eylül ayında 105 (adet/tuzak) olarak yakaladığını ifade etmiştir. Yürütülen çalışmada incir bahçesinde ilk erginlere nisan-mayıs ayları arasında rastlanılırken; Özkan'ın 1993 yılında yaptığı aynı lokasyondaki çalışmada ise ilk erginlere temmuz ayında rastlamıştır. Bu farklılığın nedenleri olarak, yıllar içinde hem *C capitata*'nın konukçularının bir arada daha fazla oranda yetiştirilmeye başlanması bu konukçuların bazılarının meyvelerinin hasat edilmeyip ağaç üzerinde bırakılmasından dolayı zararlının popülasyonun arttığı hem de küresel ısınmanın zararlının ilk ve son erginlerin görülme tarihi üzerine yarattığı etkiden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Satar et al., (2016), Çukurova Üniversitesi'nin deneme parsellerinde yürüttükleri çalışmada pazar bulamayan ve bu sebeple toplanmayıp bahçede terkedilen meyvelerin olduğu altıntop bahçelerinde *C. capitata* popülasyonun oldukça yoğun olduğunu belirtmiştir.



Şekil 6. Balcalı (Adana)'da 2013-2015 yılları arasındaki iklim verileri.

Ceratitis capitata'nın farklı meyve bahçelerindeki popülasyon dalgalanmasını saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada en yüksek popülasyon yılın sonuna doğru olgunlaşıp hasat zamanı gelen avokado bahçesinde saptanmıştır. Bazı meyveler bazı sineklere içerikleri nedeniyle daha çekici gelmektedir. ı Çürüyen meyve içinde rekabete giren Sarcophagidae familyasına ait sinek türleri ile Tephritidae familyasındaki *C. capitata* arasındaki rekabetin üstün geleni avokado meyvesi için Sarcophagidae'ler olmuştur. Avokadoda görünen bu duruma çalışmanın yapıldığı diğer meyvelerde rastlanılmamıştır. Yere düşüp ve ağaçta asılı kalıp çürüyen meyvelere bakıldığında incirde ekşilik böceklerinin, şeftalide ise Drosophilidae familyasına ait bireylerin ön plana çıktığı saptanmıştır. Çalışmanın ortaya koyduğu diğer bir bulgu ise, ağaçta asılı kalan meyveler üzerinde zararlı larvasının kolayca elde edilebilmesinden dolayı farklı canlı gruplara ait avcılar tarafından rahatlıkla beslenebildiği görülmüştür. Fakat meyve yere düştüğünde ise kısa sürede pupa olmak için toprağın 1-5 cm (İleri, 1961) derinliğine giderek kendini bir bakıma korumaya aldığı anlaşılmıştır. Başpınar (2009) yaptığı çalışmasında toprak yüzeyine bıraktığı pupaların karıncalar tarafından yuvalarına taşındığını bildirmektedir. Bu durum çalışmadaki görüşü destekler niteliktedir. Erkenci şeftalilerin mayısın ilk haftasında hasat edilmesinden dolayı, zararlılardan kaçınıldığı da bu çalışma ile tespit edilmiştir. *Ceratitis capitata* son dönemlerde özellikle ince kabuklu meyve türlerinde ciddi zararlar oluşturmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak ihracatımız ve beslenmemiz için önemli olan

meyveleri bu zararlıdan korumak için *C. capitata* ile ilgili yapılacak çalışmaların sayıları arttırılmalı ve ileride yapılacak çalışmalara destek verilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen (Proje no: ZF2014YL03) Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fonu'na verdikleri maddi destek için teşekkürü bir borç biliriz. Arazi çalışmalarını yürütmemize müsade eden Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi ve Sorumlu Mühendisleri Dr. Olcay BOZDOĞAN ile Ziraat Yük. Müh. Aytaç TÜMER'e de teşekkürü bir borç biliriz.

Yararlanılan Kaynaklar

Başpınar, H., İ. Çakmak, T., Koçlu, N. & Başpınar, 2009. Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta., 48 s..

Bodenheimer, F.S. 1958. Türkiye'de ziraata ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüt, Ankara, 320s.

De Villiers, E. A. & M. A. Van Den Berg, 1987. Avocado insects in South Africa. South African Avocado Growers' Association Yearbook 10: 75-79.

Du Toit, W. J. & E. A. De Villiers, 1990. Identifisering van avokadovrugletsels wat deur insekte veroorsaak word. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 13: 56-60.

Demirdere, A., 1961. Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Umum Müdürlüğü, Ayyıldız Matbaası, Ankara 118s.

Liquido, N. J., L. A., Shinoda & R. T., Cunningham, 1991. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). An annotated world list, Ann. Entomol. Soc. Am. 77: 1-57.

Israely, N., U., Ritt &, S. D Oman, 2004. Inability of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) to Overwinter in the Judean Hills. J. Econ. Entomol, 97 (1): 33-42, Israel.

İleri, M., 1961. Türkiye'de Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) Durumu ve Mücadelesi. Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Md. Yayını, Ankara, 38s.

Özkan, C., 1993. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın konukçu değişimi üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Adana, 54s.

Papadopoulos, N. T., B. I., Katsoyannos & J. R. Carey, 1998. Temporal Changes in the Composition of the Overwintering Larval Population of the Mediterranean fruit flies (Dipt., Tephritidae) in Northern Greece. Entomological Society of America, 91(4): 430-434, Greece.

Ricalde, M. P., D. E Nava., A. E. Loeck & Donatti M. G. 2012. Temperature dependent development and survival of Brazilian populations of the Mediterranean fruit fly, Ceratitis capitata, from tropical, subtropical and temperate regions. Journal of Insect Science, 12 (1), 33.

Satar, S. & G. Tiring, 2016. Okitsu mandarin çeşidinde *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'ya karşı tuzak kullanımının etkinliğinin belirlenmesi ve pomolojik özellikler ile vuruklu meyveler arasındaki ilişkinin saptanması. Derim, 33 (2): 221-236.

Satar, S., G. Tiring, İşpınar D. & A. R. Algan, 2016. *Ceratitis capitate* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın altıntop bahçelerinde popülasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi. Bitki Koruma Bülteni, 56 (4): 429 -440.

TÜİK, 2017. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim tarihi: 28.12.2017).

Vera, M. T., R. Rodriguez, D. F., Segura, J. L., Cladera & R. W., Sutherst, 2002. Potential Geographical Distrubituon of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), with Emphasis on Argentina and Australia. Environ. Entomol., 31(6): 1009-1022.

Zümreoğlu, A., 1979. Sterile-Male Tekniğini Mücadelede Uygulamak Gayesiyle Suni Ortamlarda Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Yetiştirme Metotları Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Merkez Atölye ve İkmal Müdürlüğü Ofset Baskı Tesisi, Ankara, 84s.