



Adana ilinde yetiştirilen bazı turunçgil çeşitlerinde zararlı yaprakpiresi (Hemiptera, Cicadellidae) türleri ile parazitoitlerinin belirlenmesi

Determination of the leafhopper pest species (Hemiptera, Cicadellidae) and their parasitoids in some *Citrus* species grown in Adana Province, Türkiye

Haluk BİRBİRİ¹, Erdal SERTKAYA¹

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Makale tarihçesi / Article history:

DOI: [10.37908/mkutbd.1149999](https://doi.org/10.37908/mkutbd.1149999)

Geliş tarihi / Received: 28.07.2022

Kabul tarihi / Accepted: 06.09.2022

Keywords:

Citrus, Cicadellidae, *Anagrus atomus*, sampling, Adana, Türkiye.

Corresponding author: Erdal SERTKAYA

✉: esertkaya@mku.edu.tr

ÖZET / ABSTRACT

Aims: The aim of this study is to determine the pest species belonging to the Cicadellidae family and their egg parasitoids on two *Citrus* spp. (cv. Washington Navel and cv. Okitsu) in Adana province of Türkiye.

Methods and Results: In order to collect the leafhopper and parasitoid species, samplings were carried out in 5 different orchards. Leafhopper species were collected by using a D-Vac insect aspirator and yellow sticky traps. Egg parasitoids were determined by culturing leafhopper-infested leaves in lab conditions. As a result of this study, 7 species belonging to the 3 subfamilies of Cicadellidae (Hemiptera) were identified. These species are; *Austrogallia sinuata* (Mulsant Rey, 1855), *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), *Zyginidia sohrab* (Zachvatkin, 1947), *Cicadulina bipunctella* (Matsumura, 1908), *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758), *Balclutha hebe* (Kirkady, 1906). Among the collected species, *Cicadulina bipunctella*, *Asymmetrasca decedens* & *Empoasca decipiens*, *Zyginidia sohrab* were detected as the most common and abundant Cicadellid species.

Conclusions: In the sampled area, *Cicadulina bipunctella*, *Empoasca decipiens* & *Asymmetrasca decedens*, *Zyginidia sohrab* were determined as most abundant species. In addition, *Anagrus atomus* (Hymenoptera, Mymaridae) was determined as the egg parasite of the leafhopper species.

Significance and Impact of the Study: Since leafhopper species are potential virus vectors therefore population fluctuations should be monitored closely.

Atıf / Citation: Birbiri H, Sertkaya E (2022) Adana ilinde yetiştirilen bazı turunçgil çeşitlerinde zararlı yaprakpiresi (Hemiptera, Cicadellidae) türleri ile parazitoitlerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3) : 615-622. DOI: 10.37908/mkutbd.1149999

GİRİŞ

Anavatanı Çin, Güneydoğu Asya ve Hindistan olan turunçgil, subtropik iklimlere sahip hemen hemen tüm ülkelerde yetiştirilmektedir. Başta mandarin ve portakal olmak üzere altıntop, limon, ve lime gibi geniş alanlarda yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve ekonomik değeri olan türleri bünyesinde barındıran turunçgil, bunlara ek olarak şadok, ağaç kavunu, bergamot gibi diğer *Citrus*

türlerini de içerisine alır. Bu türler genel anlamda turunçgil olarak bilinir. Turunçgil, yüksek oranda C vitamini içeriği ile insan sağlığına faydası nedeni ile yaygın olarak sofralık taze meyve şeklinde tüketilmekte, reçel, marmelat ve meyve suyu olarak sanayide, meyve kabuklarındaki uçucu yağlardan dolayı kozmetik sektöründe ham madde olarak da kullanılmaktadır (Uysal ve Polatöz, 2017).

Portakal, dünya turunçgil üretimi içerisinde özellikle

meyve suyu sanayisi tarafından en çok tercih edilen turunçgil türüdür. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından yayınlanan verilere göre 2019-2020 döneminde dünya genelinde 92 milyon ton dolayında gerçekleşen turunçgil üretiminde toplam 46 milyon ton portakal (%50), 32 milyon ton mandarin (%34), 8 milyon ton limon (%8) ve 7 milyon ton greylift (%7) türlerinin üretimi önemli bir pay oluşturmuştur (USDA 2020).

Ekolojik şartlar bakımından turunçgil yetiştiriciliğine oldukça uygun olan Türkiye’de 2019 yılında yaklaşık 4.3 milyon ton turunçgil üretimi gerçekleştirilmiş olup, üretimin neredeyse tamamı Ege ve Akdeniz Bölgelerinden sağlanmıştır (Akgün, 2006). Türkiye’de Adana, Mersin, Hatay, Muğla ve Osmaniye turunçgil üretiminin en yoğun olarak yapıldığı illerdir. Türkiye toplam portakal üretiminin %83’ü, mandarin üretiminin %90’ı, limon üretiminin %92’si, greylift üretiminin %97’si Akdeniz Bölgesi’nde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2020; Aygören, 2020).

Çukurova’nın içerisinde yer aldığı Doğu Akdeniz Bölgesi’nde yetiştiriciliği yapılan turunçgil üretim ve işleme alanlarında diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi önemli bitki koruma sorunları bulunmaktadır (Uysal ve ark., 2022). Adana ilinde hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele edilmediğinde turunçgilde verim ve kalite önemli ölçüde düşebilmektedir (Sertkaya ve ark., 2005). Birçok zararlı Arthropod türü turunçgilin değişik fenolojik dönemlerinde ortaya çıkarak doğrudan ya da dolaylı olarak zarara ve buna bağlı olarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu zararlılardan biri de Cicadellidae (Hemiptera) familyasına ait türler olup, turunçgilin yapraklarında ve meyvelerinde emgi yaparak meyve gelişimini etkilemekte, meyvede oluşan lekelenme ile pazar değerini düşürmektedir (Başpınar ve Uygun, 1991a,b; Başpınar ve Uygun, 1992). Hatay ilinde kireç oranı yükseltilmiş Bordo bulamacı uygulamasının, turunçgil meyvelerinde beslenen yaprakpirelerinin

oluşturduğu emgi zararlarının yanısıra *Phytophthora citrophthora*’nın neden olduğu kahverengi çürüklük hastalığını önlemede yeterli düzeyde koruyucu etki sağladığı bildirilmiştir (Yiğit ve Soylu, 2006).

Bu çalışmada Adana ilinin Seyhan, Yüreğir ve Karataş ilçelerinde yetiştirilen göbekli portakal (*Citrus sinensis* cv. Washington Navel) ve erkenci mandarin (*Citrus reticulata* cv. Okitsu) çeşitlerinde zararlı Cicadellidae (Hemiptera) türleri ile bu türlerin yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında Adana ilinin Seyhan, Yüreğir ve Karataş ilçelerinde bulunan turunçgil bahçelerinde yürütülmüştür. Yaprakpiresi türleri ile parazitoitlerini belirlemek için Washington Navel portakal ve erkenci Okitsu mandarin çeşitlerinden oluşan 5 bahçede inceleme ve örneklemeler yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerden toplanan yaprak örnekleri kültüre alınarak yaprakpirelerinin yumurta parazitoiti belirlenmiştir.

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Adana ilindeki turunçgil bahçeleri, 10 x 15 cm boyutlarında pleksiglas sarı yapışkan renk tuzakları, yaprakpiresi türleri, yumurta parazitoiti, binoküler mikroskop, vakumlu böcek toplama aleti (D-Vac) (hava hacmi 720 m³/ saat ve hava hızı ise 70 m/s), lup, polietilen torba, kurutma kâğıdı, buz kabı, parazitoit şişesi, samur fırçalar ve diğer laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

Yöntem

Yaprakpiresi türlerini belirlemek için 2013–2014 üretim döneminde turunçgil bahçelerinde örneklemeler üç farklı ilçede (Yüreğir, Karataş ve Seyhan) beş farklı bahçede toplam 425 da alanda yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Adana’nın değişik yörelerinde turunçgilde zararlı Cicadellidae (Hemiptera) türlerini belirlemek için örneklemeye yapılan alanlar ve koordinat bilgileri

Table 1. Coordinates of the sampled orchards to determine Cicadellidae (Hemiptera) pests of citrus in Adana, Türkiye

Yer	Çeşit	Koordinatlar
Ali Hocalı (25 da)	Okitsu	36,95K 35,37B
Eğriağaç (60 da)	Washington Navel	36,77K 35,43B
Ataköy (60 da)	Washington Navel	36,73K 35,09B
Çaputçu (240 da)	Washington Navel	36,87K 35,20B
Kayışlı (40 da)	Washington Navel	36,88K 35,24B

Yaprakpiresi türlerini belirlemek için Adana ilinde Karataş Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde sarı yapışkan renk tuzakları ve vakumlu böcek toplama aleti D-Vac

kullanılarak turunçgil bahçelerinden örnekler toplanmıştır. Çalışmalar Haziran ayından başlayarak Kasım ayı sonuna kadar devam etmiş ve örneklemeler iki

haftada bir kez tekrarlanmıştır.

Vakumlu böcek toplama aleti ile örneklemelerde bahçe içinde farklı sıralarda bulunan ve bahçeyi temsil edecek şekilde 6 adet ağaç seçilerek alt yüzeyinden yukarılara doğru 60 saniye örnekler toplanmıştır. Örneklem alanlarından toplanan böcekler, üzerinde bitkinin fenolojik dönemi, örneğin alındığı yer (il, ilçe ve köy) ve tarih bilgilerini içeren etiket bilgileri oluşturularak nemlenmeyi önlemek için içerisine kurutma kağıdı bırakılan polietilen torbalara konulmuş ve buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir.

Sarı yapışkan tuzaklar ile örneklemelerde 10x15 cm ebatlarında her bahçede birer sıra atlanarak üç sıraya, her bir sırada birer adet olacak şekilde ağaç üzerine toplam üç adet tuzak asılmıştır. Tuzaklar 15 günde bir yenileri ile değiştirilmiştir. Tuzaklar Haziran ayından Kasım ayının sonuna kadar asılarak çalışmalar sürdürülmüştür. Tuzakların üzerinde bulunan yaprakpireleri binoküler mikroskop altında sayılarak toplanan erginler kayıt edilmiş ve tuzak başına ortalama yaprakpinesi sayıları belirlenmiştir.

Turunçgil bahçelerinde her iki örneklem yöntemiyle toplanan örnekler, -21°C sıcaklığa sahip derin dondurucuda 45 dakika bekletilerek öldürüldükten sonra yaprakpinesi türleri binoküler mikroskop altında diğer böcek ve bitki artıklarından ayıklanmıştır. Morfolojik yapısı benzer olan bireyler seçilerek ayıklanmış ve 2 ml'lik eppendorf tüplere konulup etiket bilgileri yapıştırılarak teşhise hazır hale getirilmiştir. Cicadellidae familyasına bağlı türlerin tanımlanması Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü) tarafından yapılmıştır. Sürvey yapılan turunçgil bahçelerinin bulunduğu yer, tarih ve ergin birey sayıları kaydedilmiştir. *A. decedens* ve *E. decipiens* erginlerinin ayrımı sadece erkek bireylerin genitalyasından yapılabildiğinden (Başpınar ve Uygun, 1992; Güçlü ve Özbek, 1992) çalışmalarının yapıldığı alanlarda iki türe ait ergin birey sayıları birlikte değerlendirilmiştir.

Yumurta parazitoidlerini belirlemek için yüzeyleri temizlenen yapraklar nemlenmeyi engellemek için kurutma kağıtlarına sarılarak laboratuvarında hazırlanan parazitoid şişelerine bırakılmıştır (Virla, 2001). Parazitoid şişesi siyah poşetlerle kaplanıp ağzına cam tüpler takılarak aydınlık ortam ve oda sıcaklığında iklim odasına bırakılmıştır. Parazitoid şişelerine takılan cam tüplere

gelen parazitoidler derin dondurucuda -21°C'de 45 dakika bekletilerek öldürüldükten sonra %80'lik etilalkol bulunan eppendorf tüplere konularak etiketleri yapıştırılmıştır. Parazitoid türlerinin teşhisleri Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Emekli Öğretim Üyesi) tarafından yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Adana'da turunçgilde 2013-2014 yılında yürütülen bu çalışmada belirlenen Cicadellidae (Hemiptera) türleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de belirtildiği gibi çalışmanın yürütüldüğü alanlarda Cicadellidae familyasına bağlı olarak *Austrogallia sinuata* (Mulsant Rey, 1855), *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), *Zyginidia sohrab* (Zachvatkin, 1947), *Cicadulina bipunctella* (Matsumura, 1908), *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758), *Balclutha hebe* (Kirkady, 1906) olarak teşhis edilen yedi türün bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu türlerden biri Agallinae, üçü Typhlocybinae, diğer üçü ise Deltocephalinae alt familyalarına aittir. Başpınar (1990), Çukurova'da turunçgil alanlarında Cicadellidae türlerini belirlemek için farklı örneklem yönteminin kullanılabileceğini bildirmiştir. Başpınar ve Uygun (1991a), Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde Cicadellidae familyası üzerine yaptığı faunistik ve sistematik araştırmada 33 cinse bağlı toplam 41 tür belirlemişlerdir.

Yürütülen bu çalışmada turunçgilde yapılan çalışmadan daha az sayıda tür belirlenmesinin nedeni olarak, bu çalışmanın yapıldığı örneklem alanlarının ticari üretim bahçesi olması ve farklı insektisit uygulamalarının yapılması ayrıca D-Vac ile örneklemede turunçgil içerisindeki yaprakpirelerinin konukçusu olan yabancı otlardan örnek alınmayıp sadece turunçgil ağacından örneklerin alınması nedeniyle daha az sayıda tür tespit edildiği değerlendirilmektedir. Turunçgil bahçelerindeki yaprakpirelerinin yapılan çalışmalar incelendiğinde, turunçgilde yabancı ot mücadelesi yapılmayan bahçelerde popülasyonlarının yüksek düzeyde olduğu ve turunçgile pamuk ve mısır hasatından sonra geçtiği ve burada yeni bir döl oluşturmadığı bildirilmektedir (Başpınar ve Uygun, 1992).

Çizelge 2. Adana ili turunçgil bahçelerinde 2013-2014 yıllarında yapılan örnekleme sonuçlarında belirlenen Cicadellidae familyasına ait türler

Table 2. The leafhopper species determined in citrus orchards in Adana in 2013-2014

Takım	Familya	Altfamilya	Türler
Hemiptera	Cicadellidae	Agallinae	<i>Austrogallia sinuata</i> (Mulsant Rey, 1855)
		Typhlocybinae	<i>Asymmetrasca decedens</i> (Paoli, 1932) <i>Empoasca decipiens</i> (Paoli, 1930) <i>Zyginidia sohrab</i> (Zachvatkin, 1947)
		Deltocephalinae	<i>Balclutha hebe</i> (Kirkady, 1906) <i>Cicadulina bipunctella</i> (Matsumura, 1908) <i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus, 1758)

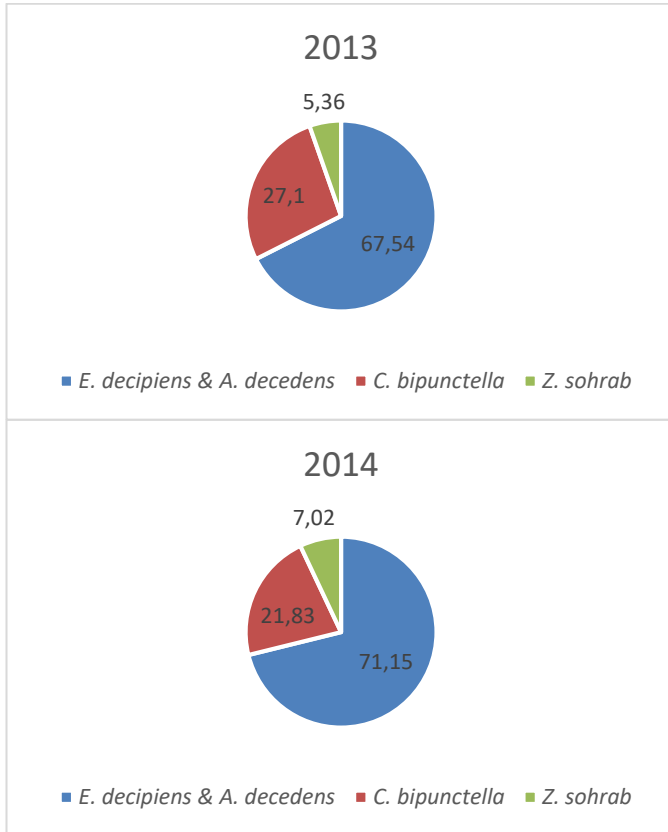
Ülkemizde değişik ekosistemlerde yapılan çalışmalarda; Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Spiroplasma citri*'nin *Circulifer haematoceps* ile birçok yabancı ot konukçusundan kültür bitkilerine taşınabildiği, *Orosius orientalis*'in susamda fitoplazmaların vektörü olduğu ve bu vektör Cicadellidae türlerin bu bitkiler üzerinde beslendiği ve ürediği belirlenmiştir (Sertkaya ve ark., 1997; Sertkaya, 2002).

Çoban (2007), Aydın ilinde pamuk, mısır, buğday, şeftali, kayısı, erik, turunçgil ve ayvada, Cicadellid türlerini belirlemek için sarı yapışkan tuzak, yabancı otlarda ise atrap ile örnekleme yöntemi kullanmıştır. *A. decedens* ve *E. decipiens*'in Aydın ilinde kışı ergin dişi olarak geçirdiğini, erken ilkbaharda bireylerin tamamen dişi olması, bu dişilerin büyük olasılıkla çiftleştikten sonra kışı geçirdiklerini belirtmiş bu nedenle erken ilkbaharda dişilerin yumurta bırakabileceği buğday, erik, şeftali ve kayısının birinci dölünün tamamlandığı konukçular olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çalışmada birinci dölden sonra ikinci ve üçüncü dölleri yazlık kültür bitkilerinde tamamladığını kışlık bitkilerde ise dördüncü dölünü geçirdiğini bildirmiştir. Turunçgilde yaptığı çalışmada Cicadellidlerden önemli bir tür olan *E. decipiens*'i %64.7, *A. decedens*'i ise %35.3 olarak bulmuştur.

Diyarbakır'da ikinci ürün mısırdaki Cicadellidae familyasına bağlı 20 türün bulunduğu ve bunlardan *A. decedens*, *E. decipiens*, *Z. sohrab* ve *P. striatus*'un önemli türler olduğu bildirilmiştir (Mutlu ve ark., 2008 a,b; Mutlu ve Sertkaya, 2016). Başpınar ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, Aydın ili nar bahçelerinde 2009-2010 yıllarında sarı yapışkan renk tuzağı kullanarak yaptıkları örnekleme çalışmaları sonucunda toplam 19 Cicadellidae türü saptanmıştır. Belirlenen türler arasında; *Docotettix cornutus* Ribaut, *Fieberiella anategea* Meyer-Arndt, *Asymmetrasca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* Paoli, *Zyginidia pullula* (Boheman) nar ağaçlarında, *A. decedens* (Paoli) ve *E.*

decipiens Paoli, *Cicadulina bipunctella* (Matsumura), *Macrosteles quadripunctulatus* (Kirschbaum) türleri ise nar bahçesi içindeki yabancı otlarda en yaygın Cicadellidae türleri olarak belirlenmiştir. Bu türler arasında öneme sahip *Asymmetresca decedens* ve *E. decipiens* popülasyonlarının her iki yılda da Mayıs-Haziran ve Kasım aylarında yüksek düzeylere ulaştığı, *Zyginidia pullula* popülasyonu her iki yılda da düşük düzeylerde olduğunu bildirmişlerdir. Özgen ve Karsavuran (2009) Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağ alanlarında yapmış oldukları çalışmalarda bu çalışma da belirlenmiş olan *P. striatus* türünü belirlemişlerdir. Iğdır ili ikinci ürün mısır alanlarında, bu çalışma ile belirlenmiş olan *P. striatus* ve *C. bipunctella* türleri belirlenmiştir (Gözüaçık ve Özgen, 2018). Kaya ve Başpınar (2019) Hatay ilinde ışık tuzağı ile Cicadellidae türlerini araştırdığı çalışmada 18 farklı cinsten 30 tür belirlenmiş olup, bu türlerden bazılarının önemli bitki zararlısı veya fitoplazma vektörü olduklarını, belirlenen türler içerisinde *Cicadulina bipunctella* (% 30.45), *Zyginidia pullula* (%20.75), *Balclutha punctata* (%15.23) ve *Psammotettix provincialis* (%13.26)'in en yoğun bulunan türler olduğunu bildirmiştir. Akmeşe ve Sertkaya (2021) Doğu Akdeniz Bölgesi mısır alanlarında 2013-2014 yıllarında yaptığı çalışmada 32 Cicadellid türü belirlediğini bildirmiş, Adana ve Osmaniye illerinde önemli bulunan türlerden *Cicadulina bipunctella*, *A. decedens*, *E. decipiens*, *Zyginidia sohrab* ve *Balclutha punctata*'nın popülasyon gelişimleri izlenmiş, *C. bipunctella* türü %61'lik popülasyon oranı ile bölgenin hakim türü olduğu belirlenmiş ve ayrıca yaprakpirelerinin yumurta parazitoidlerinden *Anagros atomus* ve *Trichogramma* sp. türlerini tespit etmiştir. Kaya ve Başpınar (2020) tarafından Doğu Akdeniz Bölgesi'nde kiraz yetiştiriciliğinin yapıldığı illerde Cicadellidae familyasına bağlı zararlı türleri belirlemek amacıyla 2014-2016 yıllarında yapılan çalışmada, Adana (Pozantı), Niğde (Darboğaz) ve Kahramanmaraş (Andırın

ve Merkez) illerinde Mayıs-Haziran ve Ekim-Kasım aylarında olmak üzere yılın iki döneminde yapılan örnekleme sonuçlarında ağaç ve yabancı otlardan Cicadellidae familyasının 35 cinsine ait 55 tür belirlenmiştir. Bu türlerden 32'si Deltocephalinae, 18'i Typhlocybinae, 4'ü Agallinae ve bir tanesi ise Megophthalminae altfamilyalarına bağlı olup, sözkonusu belirlenen bu türler içerisinde *Psammotettix striatus* (Linnaeus) %45.79 oranı ile en yoğun olarak bulunan tür olmuş, bunu sırası ile *P. provincialis* (Ribaut) (%15.26) *Empoasca* sp. ve *Asymmetrasca decedens* (Paoli) %7.15 ve %6.63 oranları ile bu türleri takip ettiğini bildirmiştir. Sarı yapışkan renk tuzakları ile 2013-2014 yıllarında toplanan önemli Cicadellidae türlerinin popülasyon içindeki payları Şekil 1'de verilmiştir. Örnekleme yapılan her iki yılda da sarı yapışkan renk tuzakları ile yapılan çalışmalarda *A. decedens* ve *E. decipiens* popülasyonunun diğer türlere oranla daha yoğun olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Adana ilinde yer alan turuncgil bahçelerinde 2013-2014 yılında sarı yapışkan renk tuzakları ile belirlenen önemli Cicadellidae türlerinin popülasyon payları (%)

Figure 1. Frequencies of common Cicadellidae spp (%) in citrus orchards located in Adana province by using yellow sticky traps in 2013-2014

Şekil 1 incelendiğinde 2013 yılında *E. decipiens* ve *A. decedens* popülasyonunun %67.54'ünü (466 birey), 2014 yılında ise %71.15'ini (486 birey) oluşturmuştur. *Cicadulina bipunctella* 2013 yılında %27.10 (187 birey), 2014 yılında %21.83 (149 birey) oranında popülasyona sahip olduğu belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab* popülasyonu 2013 yılında %5.36 (37 birey), 2014 yılında ise %7.02 (48 birey) oranında bulunmuştur. Çalışmaların yürütüldüğü bahçelerin tamamında *Z. sohrab*'ın popülasyondaki payı *A. decedens* ve *E. decipiens* ile *C. bipunctella*'dan sonra üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 1). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde mısır alanlarında yaprakpirelerine yönelik sadece Adana ili mısır alanlarında 1988-1991 yıllarında yapılan bir çalışmada *A. decedens*'in mısırdaki %83'lük oranıyla baskın tür olduğu belirtilmiştir, *A. decedens* ve *E. decipiens* popülasyonlarının ana ürün mısırdaki Mayıs ayı başlarında, ikinci üründe ise Temmuz ayında en yüksek noktaya ulaştığı bildirilmiştir (Başpınar, 1994). Hatay ilinde fitoplazma ile enfekte alanlardan toplanan *Empoasca* spp. örnekleri PCR'de negatif olarak test edilmekle birlikte (Sertkaya ve ark. 2007) son yıllarda, *Empoasca* sp., *Exitianus capicola* ve *Euscelidius* sp. türlerinin fitoplazma vektörü olduğu belirlenmiştir (Çarpar ve Sertkaya, 2022).

Adana'nın Yüreğir, Karataş ve Seyhan ilçelerinde 2013-2014 yıllarında turuncgil bahçelerinde yaprakpirelerinin yumurta parazitoidlerini belirlemek için yapılan bu çalışmada yaprakpireleri yumurtaları ile bulaşık yaprakların kültüre alınması sonucu tek bir parazitoid türünün olduğu ve bu türün de *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae) olduğu belirlenmiştir. Washington Navel portakal ve Okitsu mandarin bahçelerinde yaprakpireleri ile bulaşık olan yapraklarda parazitlenme oranı % 2.2 oranında olmuştur. Farklı dönemlerde kültüre alınan toplam 221 yaprakpinesi türünden 5 adet *A. atomus* ergini elde edilmiştir. İki yıl boyunca alınan örnekler mikroskopta incelenmiş ve yaprakpirelerinin turuncgil yapraklarına az sayıda yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Ülkemizde bağ alanlarında *Oligosita pallida* ve *A. atomus*'un beraber, *Arboridia adanae*'nin yumurtalarını % 85-99 oranında parazitlediğini ve kimyasal mücadeleye gerek olmadığı bildirilmiştir (Yiğit ve Erkılıç, 1987). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısır alanlarında yaprakpinesi türlerini %70'in üzerinde parazitlediği belirlenmiştir (Mutlu ve Sertkaya, 2015). Yaprakpirelerinin doğal düşmanları konusunda yapılan pekçok çalışmada, nimf ve erginlerin oldukça hareketli olmalarından dolayı predatör böceklerin bu zararlı türleri baskı altına almada yeterli etkiyi gösteremedikleri ifade edilmiştir (Helyer ve Talbaghi, 1994).

Ülkemizde bağ alanlarında Cicadellidae türlerinin parazitoitlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada, bağ alanlarına sınırı olan meyve ağaçlarının yumurta parazitoitlerinin etkinliğini arttırdığı bildirilmiş, predatörlerin etkinliğine yönelik detaylı bilgi verilmemiştir (Özgen ve Karsavuran, 2010). Parazitoitler açısından ise Hymenoptera takımında yer alan Mymaridae familyasındaki bazı türler, yaprakpirelerinin iyi bilinen en etkili parazitoidleri olup bu familyaya bağlı böcekler dünyada çok geniş bir dağılıma sahiptirler ve birçok fitofag türün mücadelesinde başarılı şekilde kullanıldığı bildirilmiştir (Meyerdirk ve Moratorio 1987; Dobel ve Denno 1993; Baquero ve Jorciana, 1999). Faydalı türlerden biri olan *Anagrus atomus*'un farklı çevre koşullarında ortaya çıkan, kozmopolit, potansiyel ve etkili bir biyolojik mücadele etmeni olduğu rapor edilmiştir (Arno ve ark., 1987; Bosco ve Arzone, 1991). *Anagrus atomus*'un yaprakpiresi türleri arasındaki konukçu tercih ve etkinlik çalışmaları ile yaprakpirelerinin sorun oluşturduğu alanlarda *A. atomus*'un biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmasına yönelik temel çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak: turunçgil üretim alanlarının artması ve uygulanan kültür şekline paralel olarak tespit edilen bu türlerden özellikle *A. decedens* ve *E. decipiens*, *C. bipunctella*, *Z. sohrab* türlerinin meyve üzerinde emgi yaparak meyve kalitesini düşürmesi ve çalışmada belirlenen bazı türlerin potansiyel virüs ve fitoplazma vektörü olmaları göz önünde bulundurularak uygulama kuruluşlarının ve çiftçilerin bu zararlıları dikkate alması ve turunçgil bahçelerinde popülasyon yoğunluklarının izlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bu zararlılara konukçuluk eden yabancı otlar ile mücadele edilmesi bu zararlı türlerin popülasyon yoğunluğunu azaltmada önemli bir faktör olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, çalışmada belirlenen yaprakpirelerini başarılı bir şekilde parazitleyerek baskı altına almaya çalışan yumurta parazitoiti *A. atomus*'un biyolojik mücadele kapsamında etkinliğinin artırılması için gereksiz kimyasal kullanımından kaçınılması gerekmektedir.

Çalışmada en yoğun olarak belirlenen *A. decedens* ve *E. decipiens*'in örnekleme yapılan bahçelerdeki yabancı otların yanında etrafındaki susam, mısır ve pamuk gibi tek yıllık kültür bitkilerinin üretim dönemi sonunda ortadan kalkması nedeni ile taze besin kaynağı bulmak amacıyla turunçgil bahçelerine geçiş yaptığı gözlenmiştir. Bahçe içi ve kenarlarında bulunan alternatif konukçu potansiyeli olan yabancı ot türlerinin belirlenerek bunlar üzerindeki yaprakpireleri ile mücadele edilmesinin bu zararlıların popülasyonlarını düşürmede önemli olduğu

değerlendirilmektedir.

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, Adana ilinde yetişen portakal ve mandarin olmak üzere iki farklı turunçgil türünde (Washington Navel ve Okitsu) Cicadellidae familyasına bağlı zararlı yaprakpiresi türleri ile yumurta parazitoitlerinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür.

Yöntem ve Bulgular: Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında Adana ilinin Seyhan, Yüreğir ve Karataş ilçelerinde bulunan Washington Navel portakal ve Okitsu mandarin çeşitlerinde yaprakpiresi türlerini belirlemek için 5 bahçede örnekleme yürütülmüştür. Örnekleme sarı yapışkan renk tuzağı ve D-Vac vakumlu böcek toplama aleti kullanılmıştır.

Örnekleme yapıldığı bahçelerden alınan yaprak örnekleri kültüre alınarak yaprakpirelerinin yumurta parazitoitleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda *Austrogallia sinuata* (Mulsant Rey, 1855), *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932), *Empoasca decipiens* (Paoli, 1930), *Zyginidia sohrab* (Zachvatkin, 1947), *Cicadulina bipunctella* (Matsumura, 1908), *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758), *Balclutha hebe* (Kirkady, 1906) olmak üzere Cicadellidae familyasına ait üç alt familya da toplam 7 tür tespit edilmiştir. Çalışmada örnekleme yapılan alanlarda toplanan türler içerisinde, *Cicadulina bipunctella*, *Empoasca decipiens* ve *Asymmetrasca decedens*, *Zyginidia sohrab* örnekleme yapılan alanlarda en yoğun türler olarak tespit edilmiştir.

Genel Yorum: Örnekleme yapılan alanlardan toplanan türler içerisinde, *Cicadulina bipunctella*, *Empoasca decipiens* ve *Asymmetrasca decedens*, *Zyginidia sohrab* en yoğun türler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, *Anagrus atomus* (Hymenoptera, Mymaridae) Cicadellidae türlerinin yumurta parazitoiti olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın Önemi ve Etkisi: Yaprakpirelerine ait türler potansiyel virüs vektörleri olduğundan, bunların popülasyon dalgalanmaları yakından izlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Cicadellidae, *Anagrus atomus*, örnekleme, Adana, Türkiye.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma birinci yazarın Yüksek Lisans tezinin bir bölümü olup, Cicadellidae familyasına ait türleri teşhis eden Prof. Dr. Hüseyin BAŞPINAR'a ve parazit teşhisini yapan Prof. Dr. Mikat DOĞANLAR'a teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazarlar çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Akgün C (2006) Adana ilinde turunçgillerin pazarlama yapısı ve sorunları Çukurova Üniversitesi Fen. Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 104s.
- Akmeşe V, Sertkaya E (2021) Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki mısır alanlarında Cicadellidae (Hemiptera) türlerinin belirlenmesi. MKU Tar. Bil. Derg. 26(2): 497-505.
- Anonim (2020) TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 28.01.2022).
- Arno C, Alma A, Arzone A (1987) *Anagrus atomus* as egg parasite of Typhlocybae (Rhynchota, Auchenorrhyncha). In: Proceedings of the 6th Auchenorrhyncha Meeting, 7-11 September 1987; Turin, Italy, 611-615.
- Aygören E (2020) Turunçgiller Ürün Raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge). 43 s.
- Baquero E, Jorciana R (1999) Species of *Anagrus halidayi*, 1833 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Mymaridae) in Navarra (Spain). Misc. Zool. 22(2): 39-50.
- Başpınar H (1990) Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Cicadellidae Türleri, Tanınmaları, Populasyon Dalgalanmaları, Konukçuları ve Stubborn Hastalığı İle İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Adana, 239s.
- Başpınar H (1994) Some observations on dominant structure and population changes of *Asymmetrasca decedens* (Paoli) and *Empoasca decipiens* Paoli (Hem., Cicadellidae) on different crops in Adana. Türk. Entomol. Derg. 18(2): 71-76.
- Başpınar H, Uygun N, (1991a) Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar I. Türk. Entomol. Derg. 15(2): 89-106.
- Başpınar H, Uygun N, (1991b) Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar II. Türk. Entomol. Derg. 15(3): 157-172.
- Başpınar H, Uygun, N., (1992) Adana ili turunçgil bahçelerinde *Asymmetresca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera, Cicadellidae)'nin populasyon dalgalanmaları ve zararı üzerine çalışmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Adana, 533-540.
- Başpınar H, Yıldırım EM, Xing J (2013) Determination and population fluctuations of Cicadellidae (Hemiptera: Cicadomorpha) species in pomegranate orchards in Aydın Province, Turkey. Türk. Entomol. Derg. 37(1): 3-11.
- Bosco D, Arzone A (1991) Studies on the oophagous parasitoid of *Lindbergina aurovittata* and *L. spoliata* (Homoptera: Auchenorrhyncha). Redia 74: 47-162 (In Italian with English Summary).
- Çarpar H, Sertkaya G, (2022) Investigation on phytoplasma diseases, their potential insect vectors and other hosts in pepper (*Capsicum annuum* L.) growing areas of Hatay-Turkey. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences. 27 (2):241-252.
- Çoban B (2007) *Asymmetrasca decedens* ve *Empoasca decipiens* (Homoptera, Cicadellidae) bazı biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi. Adnan Menderes Üniv. Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 48s.
- Dobel H, Denno YR (1993) Predator-plant hopper interactions, in: "Plant hoppers, their ecology and management", (Denno, R. & T. Perfect: editors), Chapman & Hall, New York: 325-399.
- Gözüaçık C, Özgen İ (2018) Iğdır ili mısır alanlarında bulunan Auchenorrhyncha (Homoptera: Fulgoromorpha and Cicadomorpha) Türleri ve Yoğunlukları. 1. Iğdır Uluslararası Çok Disiplin Çalışmalar Kongresi. 6-8 Kasım, Iğdır. Tam Metin Kitabı. Cilt 2. 1174-1185.
- Güçlü Ş, Özbek H (1992) Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar I. Agalliinae, Macropsinae ve Ulopinae. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 607-620.
- Helyer NL, Talbaghi A (1994) Evaluation of Buprofezin against green leafhopper (*Empoasca decipiens*). Tests Agrochem. Cultiv. 15: 8-9.
- Kaya K, Başpınar H (2019) Hatay ilinde ışık tuzağı ile belirlenen Cicadellidae familyası türleri ve populasyon yoğunlukları. MKU Tar. Bil. Derg. 24(1): 31-36.
- Kaya K, Başpınar H (2020) Doğu Akdeniz Bölgesi kiraz üretim alanlarında Cicadellidae (Hemiptera) familyasına ait türlerin belirlenmesi. Turk. J. Agric - Food Sci. Technol. 8(7): 1502-1507.
- Meyerdirk DE, Moratorio SM (1987) Biology of *Anagrus giraulti* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the beet leafhopper, *Circulifer tenellus* (Homoptera: Cicadellidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 80: 272-277.

- Mutlu Ç, Sertkaya E (2016) Biology of the leafhopper, *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, on corn under laboratory conditions. J. Entomol. Zool Stud. 4(4): 401-406.
- Mutlu Ç, Sertkaya E (2015) Yumurta parazitoiti *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae)'un mısırdaki zararlı önemli yaprakpiresi türlerini parazitlenme oranları. Türk. Biyo. Muc. Derg. 6(1): 25-40.
- Mutlu Ç, Sertkaya E, Güçlü Ş (2008a) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin populasyon değişimleri. Türk. Entomol. Derg. 32(1): 21-32.
- Mutlu Ç, Sertkaya E, Güçlü Ş (2008b) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. Türk. Entomol. Derg. 32(4): 281-301.
- Özgen İ, Karsavuran Y (2009) Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri. Türk. Entomol. Derg. 33(3): 217-240.
- Özgen İ, Karsavuran Y (2010) Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında bulunan Cicadellidlerin predatör ve parazitoitleri ile yayılış alanları. Türk. Biyo. Muc. Derg. 1(2): 129-138.
- Sertkaya E, Üremiş İ, Yiğit A (2005) Natural efficiency of *Caryedon palaesticus* Southgate (Coleoptera, Bruchidae; Pachymerinae) feeding on the seeds of mesquit, *Prosopis farcta* (Banks and Sol.) Macbride. Pak. J. Biol. Sci. 8 (1): 85-88.
- Sertkaya G (2002) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Spiroplasma citri* Saglio et al. ve Vektör Böcek, *Circulifer haematoceps* (M.-R.) (Homoptera: Cicadellidae)in konukçusu olarak bazı yabancı ot türlerinin araştırılması. Türkiye Herboloji Dergisi. 5(1): 35-41.
- Sertkaya G, Martini M, Musetti R, Osler R (2007) Detection and molecular characterization of phytoplasmas infecting sesame and solanaceous crops in Turkey. Bull. Insectol. 60: 141-142.
- Sertkaya G, Satar S, Kersting U (1997) Farklı susam çeşitlerinde *Circulifer haematoceps* (M.-R.) ve *Orosius orientalis* (Mats.) (Homoptera: Cicadellidae)'in populasyon dalgalanmalarının saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 12(2): 81-88.
- USDA (2020) Citrus: World Markets and Trade. <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf> (Erişim tarihi: 12 Şubat 2022).
- Uysal A, Kurt Ş, Soylu S, Kara M, Soylu EM (2022) Hatay ilinde yer alan turunçgil paketleme tesislerinde meyve ve hava kökenli mikrobiyotaya içerisindeki fungal ve bakteriyel türler ile yoğunluklarının belirlenmesi. MKU Tar. Bil. Derg. 27(2): 340-351.
- Uysal O, Polatöz S (2017) Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi. Dünyada ve Türkiye'de Turunçgil Üretimi ve Dış Ticareti, 4-9.
- Virla GE (2001) Notes on the biology of *Anagrus breviphragma* (Hymenoptera: Mymaridae), natural enemy of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Hemiptera, Cicadellidae) and others plant diseases vectors in South America. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 27: 239-247.
- Yiğit A, Erkilic L (1987) Güney Anadolu bağlarında zararlı Bağ üvezi, *Arboridia adanae* Dlab. (Homoptera: Cicadellidae)'nin yumurta parazitleri ve etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim 1987, İzmir) 35-42.
- Yiğit A, Soylu S (2006) Turunçgillerde yaprakpireleri ve kahverengi çürüklük hastalığı mücadelesinde kireç oranı yükseltilmiş bordo bulamacı uygulamasının koruyucu etkisi. MKU Zir. Fak. Derg. 11(1-2): 79-87.