



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Doğu Akdeniz Bölgesi Zeytin Bahçelerinde *Palpita unionalis* ile İki Önemli Parazitoiti (*Apanteles brunnistigma* ve *Trichogramma evanescens*) Arasındaki İlişki

Gülây KAÇAR^a, Mehmet Rifat ULUSOY^b

^aAbant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Gölköy, Bolu, TÜRKİYE

^bÇukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sarıçam, Adana, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Gülây KAÇAR, E-posta: gulaysahan@yahoo.com, Tel: +90 (374) 253 43 45

Geliş Tarihi: 03 Şubat 2015, Düzeltmelerin Gelişi: 16 Ekim 2015, Kabul: 16 Ekim 2015

ÖZET

Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hüb.) (Lepidoptera: Carambidae) zeytinin özellikle yaprak ve sürgün gibi yeşil aksamını ve yüksek popülasyonlarda meyveleri tüketerek zarar veren önemli bir türdür. Türkiye’de bu zararlının yerli parazitoitlerinin parazitlenme oranı bilinmemektedir. Bu amaçla, *P. unionalis* ile larva parazitoiti *Apanteles brunnistigma* Abdinbekova (Hymenoptera: Brachonidae) ve yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) arasındaki ilişki ile parazitlenme oranları tespit edilmiştir. Çalışma, Doğu Akdeniz Bölgesi zeytin bahçelerinde 2009-2010 yılları arasında Erzin (Hatay), Kadirli (Osmaniye), Tarsus (Mersin) ve Sarıçam (Adana)’da dört zeytin bahçesinde yürütülmüştür. İki parazitoitin örnekleme, iki yıl boyunca periyodik olarak Nisan ayından Kasım ayı sonuna kadar haftada bir, Aralık ayından Mart ayı sonuna kadar iki haftada bir yapılmıştır. *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen zararlı yumurtaları, iki yıl süresince Nisan sonundan Aralık ayı sonuna kadar yedi-sekiz ay boyunca tespit edilmiştir. *T. evanescens* için parazitlenme oranı iki yıl için Erzin’de % 13.8-100, Kadirli’de % 11.1-100, Tarsus’da % 9.1-100 ve Sarıçam’da % 1.4-100 arasında bulunmuştur. *P. unionalis*’in larva parazitoiti olan *A. brunnistigma*’nın iki yıl boyunca Mayıs sonu-Kasım sonu arasında beş-altı ay aktif olduğu tespit edilmiştir. *A. brunnistigma*’nın parazitlenme oranı iki yıl için Erzin’de % 0.5-100, Kadirli’de % 2.6-33.3, Tarsus’da % 5.3-14.3 ve Sarıçam’da % 1.4-10.2 arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Zeytin; *Palpita unionalis*; *Trichogramma evanescens*; *Apanteles brunnistigma*; Parazitlenme oranı

Interaction Between Two Important Parasitoids (*Apanteles brunnistigma* and *Trichogramma evanescens*) and Their Host *Palpita unionalis* in Olive Groves of the Eastern Mediterranean Region

ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Gülây KAÇAR, E-mail: gulaysahan@yahoo.com, Tel: +90 (374) 253 43 45

Received: 03 February 2015, Received in Revised Form: 16 October 2015, Accepted: 16 October 2015

ABSTRACT

Olive leaf moth, *Palpita unionalis* (Hüb.) (Lepidoptera: Carambidae) is an important species which damages by consuming green organs of olive trees such as leaves and twigs and fruits at high population. It has not been completely known the parasitism rate of its native parasitoids in Turkey. For this aim, the study was conducted to determine the interaction between olive leaf moth, *Palpita unionalis* (Hüb.) (Lepidoptera: Carambidae) and its larval parasitoid, *Apanteles brunnistigma* Abdinbekova (Hymenoptera: Brachonidae) and egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), as well as their parasitism rates. The study was conducted on four olive groves in Erzin (Hatay), Kadirli (Osmaniye), Tarsus (Mersin) and Sarıçam (Adana) in the eastern Mediterranean region between 2009 and 2010. Both parasitoids were checked weekly from April to November and fortnightly rest of the months during two years. Parasited eggs were detected between the end of April and December during seven and eight months for both years. The parasitism rate caused by *T. evanescens* was calculated between 13.83 and 100% in Erzin, 11.1 and 100% in Kadirli, 9.1 and 100% in Tarsus, 1.4 and 100% in Sarıçam for two years. *Apanteles brunnistigma* which is larva parasitoid of *P. unionalis* was determined to be actived between at the end of May and November during five and six months for two years. The parasitism rate of *A. brunnistigma* was calculated between 0.5 and 100% in Erzin, 2.6 and 33.3% in Kadirli, 5.3 and 14.3% in Tarsus, 1.4 and 10.2% in Sarıçam.

Keywords: Olive; *Palpita unionalis*; *Trichogramma evanescens*; *Apanteles brunnistigma*; Parasitism rate

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Türkiye, 8,260,915 da ekim alanı ve 1,330,438 ton zeytin üretimi ile dünyada dördüncü sırada yer almaktadır. Zeytin, Akdeniz havzasının doğal bitki örtüsü içinde yer almaktadır. Tüm dünyada bulunan 900 milyon zeytin ağacının % 98'i Akdeniz havzasında bulunmaktadır (FAO 2013; TUİK 2014). Akdeniz Bölgesi'nde Tarım Bakanlığı'nın teşviki ile İl Özel İdareler ve özel teşebbüsler tarafından temin edilen fidanlarla 2001 yılından sonra zeytin üretim alanlarında hızlı bir artış olmuştur. Akdeniz Bölgesi'nde 2001 yılında 548,420 da alanda 174,742 ton zeytin üretimi yapılırken, 2014 yılında ekim alanı 1,374,278 da, üretim ise 437,677 ton olarak gerçekleşmiştir. 2001 yılında çalışmanın yürütüldüğü Adana'da 35,410 da alanda 10,894 ton; Hatay'da 310,360 da alanda 55,786 ton; Mersin'de 66,660 da alanda 65,308 ton ve Osmaniye'de 14,090 da alanda 3,952 ton zeytin üretimi yapılırken, 2014 yılında Adana'da ekim alanı 118,309 da, üretim 49,768 ton; Hatay'da ekim alanı 517,029 da, üretim 131,647 ton, Mersin'de ekim alanı 377,756 da, üretim 114,162 ton ve Osmaniye'de ekim alanı 123,049 da, üretim 55,390 ton olarak gerçekleşmiştir (TUİK 2014).

Zeytin bahçelerinde zarara neden olan önemli türlerden biri olan Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hüb.) (Lepidoptera: Carambidae), zeytinlerin özellikle yaprak, sürgün ve meyvelerinde beslenerek zarara neden olmaktadır. Zararlının konukçuları arasında bulunan Oleaceae familyasından özellikle zeytin, kurtbağı ve yaseminde önemli zarara neden olduğu kaydedilmiştir (Avidov & Rosen 1961; Balachowsky et al 1972; Tzanakakis 2003). Subtropik bölgelerde geniş bir alanda dağılım gösteren *P. unionalis*, Fransa ve Java'da yaseminin önemli bir zararlısı olmasına karşın, Akdeniz ülkelerinde ise zeytinin önemli bir zararlısı olduğunu bildirmiştir (Tzanakakis 2003). Son yıllarda Akdeniz Bölgesi'nde yeni kurulan zeytin bahçelerinin artmasıyla birlikte, *P. unionalis*'in önemli zarara neden olduğu kaydedilmiştir (Kaçar & Ulusoy 2012). *Palpita unionalis* zeytinin özellikle yaprak ve sürgünlerinde oburca beslenip, yeşil aksamı tüketerek bitkinin gelişmesini engellemektedir. Zararlı popülasyonunun yüksek olduğu dönemde fındık büyüklüğündeki yeşil meyvelerin etli kısmıyla beslenerek, meyvelerin zarar görmesine ve dökülmesine neden olmaktadır. Ülkemizin değişik bölgelerinde bulunduğu bildirilen *P. unionalis*'in, Marmara ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde son yıllarda

yapılan çalışmalarda zeytin bahçelerinde önemli zarara neden olduğu bildirilmiştir (Nizamlioğlu & Gökmen 1964; İyriboz 1968; Atay 2005; Kovancı et al 2006; Kumral & Kovancı 2008; Kaçar & Ulusoy 2012; 2013; Yılmaz 2012; Yılmaz & Genç 2013). İsrail, İtalya, Mısır ve Suriye’de yapılan çalışmalarda; zararlının parazitoitleri arasında Hymenoptera takımından *Apanteles lacteicolor* Vier., *A. laevigatus* Ratz., *A. obscurus* Nees, *A. syleptae* Ferriere, *A. xanthostigmus* (Hal.), *Chelonus* sp. ve *Dolichogenidea trachalus* (Nixon) (Braconidae), *Brachymeria aegyptiaca* Masi., *B. euploae* (Westwood) (Chalcididae), *Elasmus steffani* Viggiani (Eulophidae) ve *Xanthopimpla punctata* (Fabricius) (Ichneumonidae), *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. bourarachae* Pintureau & Babault, *T. cacociae* Marchal, *T. cordubensis* Vargas & Cabello, *T. euproctidis* Girault, *T. evanescens* Westwood, *T. oleae* Voegelé & Pointel, *T. nerudai* Pintureau & Gerding ve *T. nr. pretiosum* Riley (Trichogrammatidae) ve Diptera takımından *Ctenophorocera pavida* Meig., *Nemorilla maculosa* Meigen (Tachinidae), *Syrphus corllae* F. (Syrphidae) türleri bulunmaktadır (Avidov & Rosen 1961; Triggiani 1972; Badawi et al 1976; El-Sherif et al 1977; Fodale & Mule 1990; Fodale et al 1990; Pinto et al 1994; 1995; El-Khawas et al 2000; Nasr et al 2002; Herz & Hassan 2003; Hegazi et al 2004; 2005; Herz & Hassan 2006; Lababidi & Haj Hammoud 2008). Türkiye’de ise *P. unionalis*’in üzerinde 9 adet parazitoit ve 21 adet predatör olmak üzere toplam 30 adet faydalı türünün bulunduğu, larva parazitoiti *A. brunnistigma* Abdinbekova’nın konukçuları arasında bu zararlının ilk defa kaydedildiği, ek olarak *T. evanescens*’inde önemli bir yumurta parazitoiti olduğu bildirilmiştir (Kaçar & Ulusoy 2011).

Biyolojik mücadelede üç temel yaklaşımdan birincisi mevcut doğal düşmanların korunması, ikincisi etkinliklerinin artırılması, üçüncüsü doğal düşman popülasyonunun çoğaltılarak, desteklenmesi ve sonucuda doğal düşmanların ithal edilmesidir (Öncüler 1998). Bunlardan mevcut doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması amacıyla, doğada var olan canlı baskı unsurlarının zararlı popülasyonlar üzerindeki etkinliğinin

bilinmesi en önemli unsurdur. Elde edilen veriler doğal düşmanların doğada sürdürülebilirliğini sağlama, etkinliğini artırma ve daha sonra yapılacak çalışmaların kapsamını oluşturacak olan yerli faydalı türlerin kitle halinde üretilerek salıverilme çalışmalarına öncülük etmesi bakımından temel bir çalışmadır. Bu çalışmayla zararlının yumurta ve larvaları ile doğal düşmanları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve doğada var olan doğal düşmanların etkinliklerinin ve potansiyellerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2009-2010 yılları arasında Adana’nın Sarıçam, Hatay’ın Erzincan, Mersin’in Tarsus ve Osmaniye’nin Kadirli ilçelerinde bulunan dört zeytin bahçesinde yürütülmüştür (Çizelge 1). Sarıçam ilçesindeki bahçenin üç yanı zeytin bahçeleriyle çevrili olup, batısında ilk yıl buğday, sonraki yıl ayçiçeği tarımı yapılmış, doğusunda bir dere etrafında doğal bir bitki örtüsü ile çevrili alan ve zeytinlikler yer almaktadır. Erzincan ilçesindeki bahçenin dört yanında zeytin bahçeleri bulunmaktadır. Ayrıca bahçenin doğusuna doğru yükselti artmakta ve zeytin bahçesinden sonra yabancı zeytin ve çalimsı bitkilerin yoğun olarak bulunduğu korunmuş çoğunlukla makiliklerin oluşturduğu küçük orman alanı yer almaktadır. Tarsus’da bulunan bahçenin batısında üzüm bağı ile karışık diğer bir zeytin bahçesi, kuzeyinde ise bir incir bahçesi ile güneyinde ise çok küçük bir maki alan ve sonrasında bağ alanları ve doğusunda ise zeytin bahçesi yer almaktadır. Kadirli’deki bahçenin ise üç yanında zeytin bahçeleriyle çevriliyken, doğusunda susam ve buğday tarımı yapılmıştır. Ayrıca güneyinde bir akarsu ve küçük çalılık alanlar yer almaktadır. Tüm bahçeler eğimli olup, güneye bakmaktadır. Bütün bahçelere her yıl 15 Şubat’tan sonra budama ve gübreleme uygulaması yapılmıştır. Hasat ve budamadan sonra Bordo bulamacı ile fungal etmenlere karşı koruyucu ilaçlama şeklinde yürütülmüştür. Erzincan’da ilk yıl karakoşnil problemi nedeniyle Şubat ayında kışlık yağ uygulaması yapılmıştır. Gübrelemeler suni ve hayvan gübresi

Çizelge 1- Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Palpita unionalis*'in larva parazitoiti *Apanteles brunnistigma*'nın ve yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* popülasyon takibi yapılan bahçelere ait bilgiler*Table 1- The information of groves which population dynamic of larva parasitoid, Apanteles brunnistigma and egg parasitoid, Trichogramma evanescens of Palpita unionalis in eastern Mediterranean region*

İl	İlçe	Köy	Çeşit	Yaş (yıl)	Alan (da)
Adana	Sarıçam	Hocalı	Gemlik	8-4	25
Hatay	Erzin	Gökdere	Gemlik	8-4	15
Mersin	Tarsus	Ulaş	Gemlik	5	35
Osmaniye	Kadirli	Topraktepe	Gemlik	6	30

olarak verilmiştir. Erzin, Kadirli ve Sarıçam'da bulunan bahçelerde salma sulama yapılırken, Tarsus'da damlama sulama ile 15 Haziran'dan sonra her 15-20 günde bir Eylül ayı sonuna kadar devam edilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü bahçeler kimyasal uygulamaların az tercih ettiği üreticiler arasından seçilmiştir. Bu nedenle, Erzin'deki zeytin üreticisinin ikinci yıl iyi tarım uygulamalarına geçmesini kolaylaştırmıştır.

Çalışmada, *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Carambidae)'in larva parazitoiti *Apanteles brunnistigma* Abidinbekova (Hymenoptera: Brachonidae) ve yumurta parazitoiti *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in popülasyon gelişimi ve parazitlenme oranları belirlenmiştir. Arazi çıkışlarında dört bahçenin her birinde tesadüfî olarak 25 ağaç seçilmiştir. Her bir ağacın farklı yönlerindeki 25-30 cm'lik toplam 100 sürgünde kontrol yapılarak, sayımlar yapılmıştır. Sayımlara Nisan-Kasım ayları arasında haftada bir, Aralık-Mart ayları arasında on beş günde bir olacak şekilde iki yıl boyunca devam edilmiştir. Sayımlar süresince *T. evanescens* tarafından parazitlenen *P. unionalis*'in yumurtalarının renk değiştirerek, siyah bir renk aldığı görülmüştür (Şekil 1a, b, c). *Palpita unionalis*'in yumurtaları laboratuvarında kültüre alınmıştır. Zararlıının yumurtalarının parazitlenme oranını belirlemek amacıyla; sürgünlerdeki yumurtaların sayıları kontrol edilmiş, parazitli ve parazitli olmayan yumurtaların sayıları kaydedilmiştir. Böylece *T. evanescens*'in *P. unionalis* yumurtaları üzerindeki % parazitlenme oranı belirlenmiştir. Elde edilen ergin parazitoit örneklerinin teşhisleri Dr. Bernard C. J. PINTUREAU (UMR INRA/INSA de Lyon, France)

tarafından *T. evanescens* türü olarak teşhis edilmiştir. Zararlıının larvalarının parazitlenme oranını belirlemek amacıyla, aynı bahçelerden tesadüfî olarak alınan yüz sürgündeki larvaların sayıları kaydedilmiştir. Yumurtadan yeni çıkan ilk dönem ve son dönem larvalar hariç, tüm diğer dönemdeki larva örnekleri laboratuvara getirilerek zeytin sürgünleri üzerinde kültüre alınmıştır. Tüm larvalar ergin veya parazitoit ergini elde edilene kadar örnekler takip edilerek % parazitlenme oranı belirlenmiştir (Şekil 1d, e, f). *Apanteles brunnistigma* örnekleri Dr. Papp JENO (Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, Hungary) tarafından teşhis edilmiştir. Bu çalışma 25 °C'de % 60±5 nem ve 14:10 saat aydınlatmalı odalarda yürütülmüştür. Bu işlemler her arazi çıkışında ve her bir zeytin bahçesi için ayrı ayrı yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma**3.1. *Trichogramma evanescens*'in *Palpita unionalis* yumurtaları üzerindeki popülasyonu**

Erzin (Hatay)'de bulunan bahçede 2009 yılında *T. evanescens* tarafından parazitli yumurtalar 6 Temmuz ile 15 Aralık tarihleri arasında, 2010 yılında ise 31 Mayıs ile 10 Kasım tarihleri arasında belirlenmiştir. 2009 yılında en fazla parazitli yumurta sayısı 7 ile 8. aylar arasında tespit edilmiştir. Zararlıının yumurtalarının en yüksek sayıya ulaştığı 24 Ağustos'da 54 yumurtada parazitlenme oranı % 83.3 olduğu belirlenmiştir. 2010 yılında ise en fazla parazitli yumurta sayısı 6 ile 8. aylar arasında bulunmuştur. Zararlıının yumurtalarının en yüksek sayıya ulaştığı 16 Haziran'da 115 yumurtada

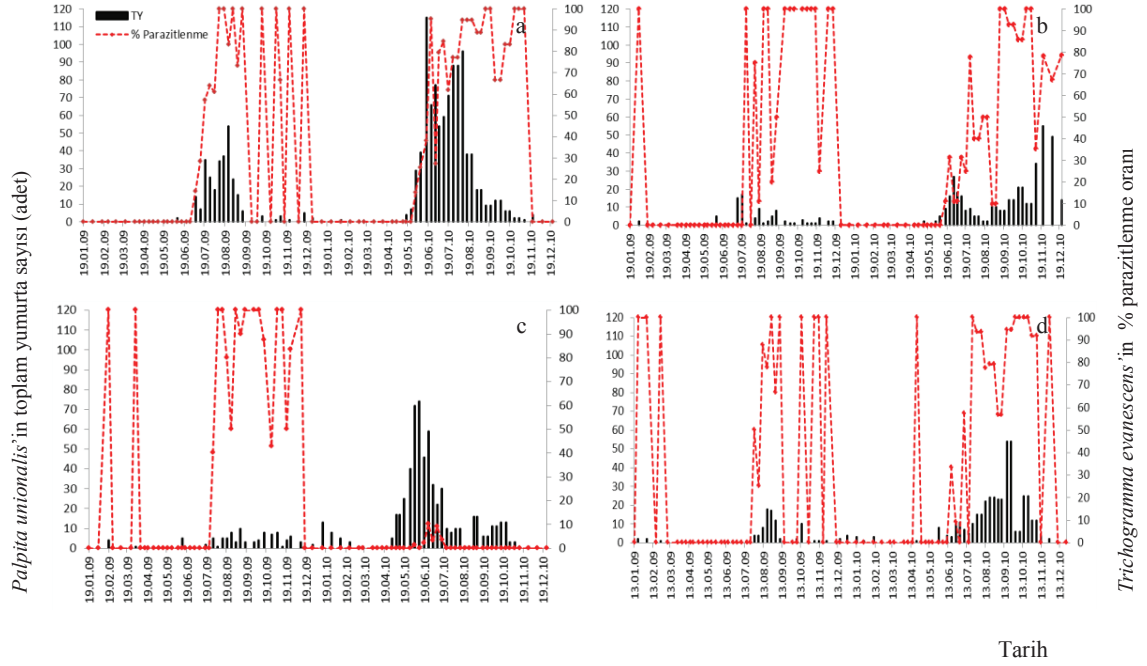


Şekil 1- *Trichogramma evanescens*'in tarafından parazitli yumurtalar (a ve b) ve parazitoitin ergini (c) ve *Apanteles brunnistigma* tarafından parazitli larva (d), parazitoitin pupası (e) ve ergini (f) (fotoğraflar ilk yazar tarafından çekilmiştir)

Figure 1- The eggs (a and b) were parasitized by Trichogramma evanescens and its adult (c), the larva (d) was parasitized by Apanteles brunnistigma, its parasitoid pupa (e) and adult (f) (the photos were taken by first author)

parazitlenme oranı % 38.2 olarak bulunurken 9 Ağustos'da 96 yumurtada bu oran % 94.7'ye ulaşmıştır (Şekil 2a). Kadırlı (Osmaniye)'de 2009 yılında, ilk parazitli yumurtaların belirlendiği 18 Şubat'tan 27 Temmuz'a kadar geçen zaman aralığında parazitli yumurta bulunamamıştır. Ancak, bu tarihten 15 Aralık tarihine kadar her hafta parazitli yumurta belirlenmiştir. Sonraki yılda ise 16 Haziran'dan 22 Aralık tarihine kadar parazitli yumurtalar kaydedilmiştir. 2009 yılında zararlı yumurtalarının en yüksek sayıya ulaştığı 17 Temmuz'da 9 yumurtada % 11.1 ve 14 Eylül'de 8 yumurtada % 50 parazitlenme belirlenirken, 2010'da 7 Aralık'ta 55 yumurtada parazitlenme oranı % 8.2 olarak belirlenmiştir (Şekil 2b). Sarıçam (Adana)'da 2009 yılında ilk parazitli yumurtalar 2 Şubat'da daha sonra 1 Nisan'da görülmesine rağmen, bu tarihten 29 Temmuz'a kadar tekrar parazitli yumurta tespit edilememiştir. Bu tarihten 11 Kasım'a kadar olan sürede parazitli yumurtalar

bulunmuştur. 2010 yılında ise parazitli yumurtalar 25 Haziran ile 24 Aralık tarihleri arasında belirlenmiştir. İlk yıl zararlı yumurtalarının en yüksek sayıya ulaştığı 9 Eylül'de 10 yumurtada % 90 parazitlenme, ikinci yıl ise 6 Haziran'da 72 yumurtada % 1.3 ve 25 Haziran'da 59 yumurtada % 10.1 olduğu belirlenmiştir. İki yıllık çalışma sonucuna göre, parazitoitin Haziran başından Aralık ayı sonuna kadar 6 ile 7. aylar arasında aktif olduğu görülmüştür (Şekil 2c). Tarsus (Mersin)'de ilk parazitli yumurtalar 2009 yılında 29 Temmuz ile 25 Kasım arası, 2010 yılında ise 22 Nisan'da belirlenmiş, ancak bu tarihten 18 Haziran'a kadar tekrar tespit edilememiştir. 18 Haziran ile 26 Kasım arasında parazitli yumurtalar haftalık olarak kaydedilmiştir. *Trichogramma evanescens* tarafından parazitlenen en yüksek sayıdaki zararlı yumurtalarına ilk yıl 19 Ağustos'da 18 yumurtada % 77.7, ikinci yıl 17-24 Eylül'de 54 yumurtada % 94.4 parazitlenme oranı belirlenmiştir. İki yıl



Şekil 2- Erzin (Hatay) (a), Kadirli (Osmaniye) (b), Tarsus (Mersin) (c) ve Sarıçam (Adana) (d)'da *Palpita unionalis*'in 2009 ve 2010 yılları arasında toplam yumurta sayısı (TY) ve *Trichogramma evanescens*'in % parazitlenme oranı

Figure 2- The % parasitism range of *Trichogramma evanescens* and the total number of eggs of *Palpita unionalis* in Erzin (Hatay) (a), Kadirli (Osmaniye) (b), Tarsus (Mersin) (c) and Sarıçam (Adana) (d) between 2009 and 2010

boyunca, parazitoitin Nisan sonundan Aralık ayı sonu arasında 7-8 ay aktif olduğu belirlenmiştir (Şekil 2d).

Trichogramma evanescens için parazitlenme oranı Erzin'de % 13.8-100 (ilk yıl en düşük 6 Temmuz'da % 14.3 ile en yüksek 10 Ağustos'da ve sonrasında % 100, ikinci yıl en düşük 31 Mayıs'da % 13.8 ile en yüksek 13 Eylül ve sonrasında % 100 parazitlenme), Kadirli'de % 11.1-100 (ilk yıl en düşük 17 Ağustos'da % 11.1 ile en yüksek 2 Şubat'da ilk defa % 100 parazitlenme görülmesine karşın süreklilik oluşturmamış, 27 Temmuz'dan sonra muhtelif tarihlerde de % 100 parazitlenme görülmüştür, ikinci yıl ise en düşük 16 Haziran'da % 11.1 ile en yüksek 13 Eylül'de ve sonrasında % 100 parazitlenme), Tarsus'da % 25-100 (ilk yıl en

düşük 5 Ağustos'da % 25 ile en yüksek 19 Ocak ve 2-25 Şubat'da % 100 parazitlenme olmasına karşın süreklilik oluşturmamış, 26 Ağustos'dan sonra muhtelif tarihlerde de % 100 parazitlenme, ikinci yıl en düşük 25 Haziran'da % 9.1 ile en yüksek 22 Nisan'da % 100 parazitlenme) ve Sarıçam'da % 1.4-100 (ilk yıl en düşük 20 Temmuz'da % 40 ile en yüksek 18 Şubat'ta ve sonrasında 1 Nisan'dan sonra da muhtelif tarihlerde % 100 parazitlenme, ikinci yıl en düşük 4 Haziran'da % 1.4 ile en yüksek 25 Haziran'da % 10.2 parazitlenme) bulunmuştur (Şekil 2 a, b, c, d).

İki yıl boyunca yapılan çalışmalarda *T. evanescens*'in dört zeytin bahçesinde de parazitlenme oranlarının yukarıda belirtilen dönemlerde yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu parazitoitin inceleme

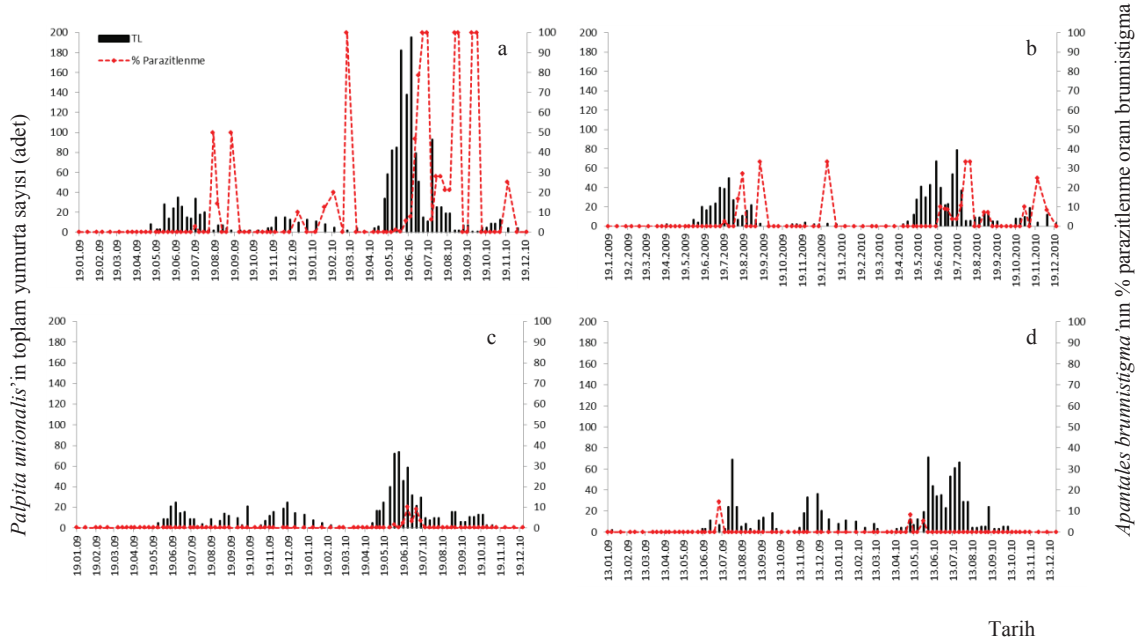
yapılan bahçelerde zararlıyı baskı altına tutan etmenlerden biri olduğu görülmüştür. Nitekim, Mısır'da *P. unionalis*'in yumurtaları üzerinde *Trichogramma*'nın otuzdan fazla yeni biyotipinin parazitlenme etkisi araştırılmış, bunlardan ticari olarak üretilen *T. brassicae* Bezdenko ve *T. evanescens*'in en yüksek parazitlenme oranına sahip olduğu bildirmişlerdir (Herz & Hassan 2003). Mısır'da yapılan diğer bir çalışmada ise zeytin bahçelerinde *P. unionalis*'de bulunan *T. bourarachae pintureau*, *T. cordubensis* Vargas and Cabello, *T. nr. pretiosum* Rile ve *T. cacociae* Marchall türlerinden oluşan yerli *Trichogramma* türlerini toplamışlardır. Bu türlerin tümünün Haziran-Ağustos aylarında konukçu yumurtalarını parazitlediğini, zararlının zarar yapacak popülasyonunu engellemek için yeterli seviyeye ulaşmadığını bildirmişlerdir (Hegazi et al 2005).

3.2. *Apanteles brunnistigma*'nin *Palpita unionalis*'in larvaları üzerindeki popülasyonu

Palpita unionalis'in larva parazitoiti olan *A. brunnistigma*'nın dört zeytin bahçesindeki parazitlenme oranları ayrı ayrı belirlenmiştir. Erzin'de 2009 yılında *A. brunnistigma* 20 Temmuz ile 14 Eylül arasında yedi hafta boyunca, 2010 yılında ise 31 Mayıs ile 22 Kasım tarihleri arasında 21 hafta boyunca belirlenmiştir. İlk yıl zararlının larvalarının en yüksek sayıya ulaştığı 22 Haziran'da 35 larvada % 0 ve 20 Temmuz'da 34 larvada % 2.9 parazitlenme belirlenirken, ikinci yıl 23 Haziran'da 195 larvada % 7.7 ve bu oranın muhtelif tarihlerde % 100'e ulaştığı görülmüştür. İki yıl süresince parazitoitin 5 ile 6. aylar arasında varlığını bahçe içerisinde sürdürdüğü belirlenmiştir (Şekil 3a). Kadirli'de *A. brunnistigma*'nın zararlı üzerinde 2009 yılında 27 Temmuz ile 15 Aralık arasında 5 hafta boyunca, 2010 yılında 23 Haziran ile 7 Aralık tarihleri arasında 13 hafta boyunca bulunduğu belirlenmiştir. İki yıl boyunca parazitoitin beş ay süresince bahçede varlığını sürdürdüğü tespit edilmiştir. İlk yıl zararlının larvalarındaki parazitlenme oranı % 2.7'den, ikinci yıl % 33.3'lere ulaşmıştır (Şekil 3b). Sarıçam'da 2009'da *A. brunnistigma* belirlenemezken, 2010 yılında ise 4

Haziran ile 16 Temmuz tarihleri arasında yaklaşık altı hafta boyunca bahçede varlığı belirlenmiş ve parazitlenme oranı % 1.4 ile % 10.2 arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3c). Tarsus'da 2009 yılında *A. brunnistigma* yalnızca 8 Temmuz'da bir hafta, 2010'da yıl ise 7-28 Mayıs tarihleri arasında iki hafta süresince tespit edilebilmiştir. İlk yıl parazitlenme oranı 8 Temmuz'da % 14.2 olduğu, ikinci yıl 7 Mayıs'da % 8.3 ve 28 Mayıs'da % 5.3 olduğu kaydedilmiştir (Şekil 3d). *Apanteles brunnistigma* için parazitlenme oranı Erzin'de ilk yıl 20 Temmuz'da en düşük parazitlenme % 2.3 ile en yüksek 17 Ağustos'da % 50, ikinci yıl 31 Mayıs'da % 0.5 ve ilk defa 15 Mart ve sonrasında 12 Temmuz'da ve muhtelif tarihlerde % 100 parazitlenme, Kadirli'de ilk yıl en düşük 20 Temmuz'da % 2.6 ve en yüksek 14 Eylül'de % 33.3, ikinci yıl en düşük 12 Temmuz'da % 3.8 ve en yüksek 2 Ağustos'da % 33.3, Tarsus'da ilk yıl sadece 8 Temmuz'da % 14.3, ikinci yıl en düşük 28 Mayıs'da % 5.3 ve en yüksek 7 Mayıs'da % 8.3, Sarıçam'da ilk yıl parazitlenme oranı % 0, ikinci yıl en düşük 4 Haziran'da % 1.4 ve en yüksek 25 Haziran'da % 10.2 bulunmuştur (Şekil 3a, b, c, d).

Sonuç olarak, *A. brunnistigma*'nın dört ildeki zeytin bahçelerinde varlığı bilinmekle birlikte, 31 Mayıs-22 Kasım arasında 5 ile 6. aylar arasında aktif olduğu belirlenmiştir. Erzin'de parazitoitin diğer bahçelerden daha etkin olduğu bulunmuştur. Bu bahçede *A. brunnistigma*'nın 2008'de üç ay süresince bulunduğu, 2009'da bu sürenin iki katına çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca aynı bahçede *A. brunnistigma*'nın tüm yıl boyunca muhtelif tarihlerde görüldüğü ve etkinliğini de artırdığı da tespit edilmiştir (Şekil 3a). Bu bahçede ikinci yıl herhangi bir insektisit uygulaması yapılmamıştır. Bu durumun parazitoidlerin sayısını ve etkinliğini artmasına yol açan nedenlerden biri olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, çalışmanın yürütüldüğü bahçeye yakın alanda bir orman alanının bulunması, burada alternatif konukçusu olabilecek yabani zeytin ve çalimsı bitkilerin varlığı, parazitoidlerin yaşama alanı bulmasına ve sonraki yılda da etkinliğinin artmasına yardımcı olduğu kanısına varılmıştır.



Şekil 3- Erzin (Hatay) (a), Kadirli (Osmaniye) (b), Tarsus (Mersin) (c) ve Sarıçam (Adana) (d)'da 2009 ve 2010 yılları arasında *Palpita unionalis* toplam larva sayısı (TL) ve *Apanteles brunneistigma*'nın % parazitlenme oranı

*Figure 3- The % parasitism range of *Apanteles brunneistigma* and the total number of larvae of *Palpita unionalis* in Erzin (Hatay) (a), Kadirli (Osmaniye) (b), Tarsus (Mersin) (c) and Sarıçam (Adana) (d) between 2009 and 2010*

Nitekim, Kütük & Yiğit (2011) parazitoit ve predatör türlerin, içinde buldukları ekosistemde varlıklarını yıl boyunca belirli bir yoğunluk düzeyinde sürdürebilmelerinin önem taşıdığını, av veya konukçularının bulunmadığı zamanlarda doğal düşmanlara doğada uygun alternatif av ve konukçular ile uygun kış barınakları sağlanması ile mümkün olabildiğini bildirmişlerdir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda bu parazitoitin *P. unionalis*'in üzerinde herhangi bir konukçu kaydı olmamasına karşın farklı larva parazitoitlerle ilgili kayıtlar bulunmaktadır. Suriye'de *Dolichognida trachalus* (Nixon) (Hymenoptera, Braconidae)'un arazi koşullarında parazitlenme oranının % 6 ile 85 arasında olduğunu kaydetmişlerdir (Lababidi & Hej Hammoud 2008). Mısır'da *Apanteles syleptae* F. (Hymenoptera, Braconidae)'nın Haziran'da en yüksek oranda (% 92) parazitlediğini ve *P.*

unionalis'in birey sayılarını kontrol etmede önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir (El-Sherif et al 1977). İtalya'da *A. xanthostigmus* (Hal.) (Hymenoptera, Braconidae)'ın zararlının ikinci ve üçüncü dönem larvalarını % 30-35 oranında parazitlediğini tespit etmişlerdir (Fodale & Mule 1990; Fodale et al 1990). Bu ülkede yapılan başka bir çalışmada *A. syleptae*'nin parazitlenme yüzdesinin Ekim ayında en yüksek seviyeye (% 73) ulaştığını ve bahar ile yaz aylarında çok düşük oranda bulunduğunu kaydetmişlerdir. Yine aynı çalışmada, *P. unionalis* ile mücadele eden genellikle *A. syleptae* gibi doğada mevcut olan doğal düşman aktiviteleri ile kültürel önlemlerin zararlıyı kontrol altında tutabildiğini bildirmişlerdir (Pinto et al 1994; 1995).

4. Sonuçlar

Trichogramma evanescens tarafından parazitlenen *P. unionalis*'in yumurtalarına Erzin'de Mayıs sonu-Aralık ortası, Kadirli'de Şubat ile Haziran ortası ile Aralık sonu, Tarsus'da Ocak, Şubat, Nisan ve Haziran ayının ikinci yarısında ile Kasım sonunda ve Sarıçam ise Şubat, Nisan ve Haziran başı ile Aralık sonunda tespit edilmiştir. Sonuç olarak, *T. evanescens*'in popülasyonu Nisan sonundan Aralık ayı sonuna kadar yedi-sekiz ay aktif olduğu belirlenmiştir. *T. evanescens*'in dört zeytin bahçesinde de parazitlenme oranlarının yüksek olduğu bulunmuştur. *T. evanescens* için parazitlenme oranı iki yıl süresince Erzin'de % 13.8-100, Kadirli'de % 11.1-100, Tarsus'da % 9.1-100 ve Sarıçam'da % 1.4-100 olmuştur. *A. brunnistigma* tarafından parazitlenen *P. unionalis* larvalarına Erzin'de Şubat, Mart ayları ile Mayıs sonu-Aralık sonunda, Kadirli'de Haziran sonu-Aralık sonu, Tarsus'da sadece Temmuz ve Mayıs'da, Sarıçam'da ise ilk yıl tespit edilemeyen parazitoit, ikinci yılda Haziran başından Temmuz ortasına kadar belirlenmiştir. *P. unionalis*'in larva parazitoiti olan *A. brunnistigma*'nın iki yıl boyunca Mayıs sonu-Kasım sonu arasında beş-altı ay aktif olduğu tespit edilmiştir. *A. brunnistigma* parazitlenme oranı iki yıl süresince Erzin'de % 0.5-100, Kadirli'de ilk yıl % 2.6-33.3, Tarsus'da % 5.3-14.3 ve Sarıçam'da % 1.4-10.2 bulunmuştur. Sonuç olarak, *P. unionalis* ile mücadelede bu iki parazitoitin zeytin bahçelerinde varlığını sürdürdürebilmesi ve etkinliğini artırması için, doğal düşmanların korunarak, desteklenmesi çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için tarım ilaçlarının ve uygulama şekillerinin bu parazitoitlere olumsuz etkisi üzerine çalışmaların yürütülerek, sonuçlar üreticilerle paylaşılmalıdır. Bu kapsamda doğal düşmanlara zararı olmayan veya az zararlı kimyasalların tespiti, parazitoitlerin bahçede varlığını sürdürmesi için alternatif çiçekli bitkilerin belirlenmesi çalışmalarına öncelik verilmelidir. Bu çalışma, tarımda sürdürülebilirliği sağlamak için konvansiyonel tarıma alternatif olan biyolojik mücadele ve organik tarımda kullanılabilecek önemli sonuçlar içermektedir.

Kaynaklar

- Atay E (2005). Adana, Mersin ve Osmaniye illerinde bulunan Pyraloidea (Lepidoptera) faunası üzerine taksonomik-sistemantik çalışmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Avidov Z & Rosen D (1961). Bionomics of the jasmine moth (*Glyphodes unionalis* Hübner) in the coastal plain of Israel. *Bulletin of Research Council of Israel* **10B**: 77-89
- Badawi A, Awadallah A M & Foda S M (1976). On the biology of the olive leaf moth *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* **80**(1): 103-110
- Balachowsky A S, Guennelon G, Real P & Touzeau J (1972). II. Super-famille des Pyraloidea. In: A S Balachowsky (Ed), pp. 1071-1247
- El-Khawas M A, El-Heneidy A H, Omar A H & El-Sherif H (2000). A recent record of parasitoids on common olive pests in Egypt. *Egyptian Journal of Biological Pest Control* **10**(1-2): 137-138
- El-Sherif L S, Kaschef A H & El-Sherif L S (1977). Morphological and biological studies on *Apanteles syleptae* F. (Hymenoptera: Braconidae), recovered from the Jasminium moth, *Palpita unionalis* Hb. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* **84**(4): 419-424
- FAO (2013). FAOSAT. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 12.11.2014)
- Fodale A S & Mule R (1990). Bioethological observations on *Palpita unionalis* Hb. in Sicily and trials of defence. *Acta Horticulturae* **286**: 351-353
- Fodale A S, Mule R & Tucci A (1990). Bioethological observations on *Margaronia unionalis* Hb. in Sicily and trials on its control. *Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura* **10**: 31-44
- Hegazi E M, Agamy E, Hassan S, Herz A, Khafagi W, Shweil S, Abo-Abdala L, Zaitoun A, Hafez M, El-Shazly A, El-Saied S, El-Menshawey A, Karam H, Khamis N & El-Kemny S (2004). Preliminary study on the combined effect of mating disruption and inundative releases of *Trichogramma evanescens* (West.) against the olive moth, *Prays oleae* (Bern.). *Egyptian Journal of Biological Pest Control* **14**(1): 9-14
- Hegazi E M, Herz A, Hassan S, Agamy E, Khafagi W, Shweil S, Zaitun A, Mostafa S, Hafez M, El-Shazly A, El-Said S, Abo-Abdala L, Khamis N & El-Kemny

- S (2005). Naturally occurring *Trichogramma* species in olive farms in Egypt. *Insect Science* **12**(3): 185-192
- Herz A & Hassan S A (2003). Selection of local *Trichogramma* species for use in olive growing. Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte. *Entomologie Nachrichten* **17**(1): 18
- Herz A & Hassan S A (2006). Are indigenous strains of *Trichogramma* sp. (Hym., Trichogrammatidae) better candidates for biological control of lepidopterous pests of the olive tree? *Biocontrol Science and Technology* **16**(7-8): 841-857
- İyriboz N (1968). Zeytin zararlıları ve hastalıkları. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, İzmir, s. 112
- Kaçar G & Ulusoy M R (2011). Doğu Akdeniz Bölgesi zeytin bahçelerinde zeytin fidantırtılı [*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)]'nın predatör ve parazitoidlerinin belirlenmesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* **2**(1): 39-48
- Kaçar G & Ulusoy M R (2012). Doğu Akdeniz bölgesi zeytin bahçelerinde zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera, Pyralidae)'in yayılış alanı, bulaşıklık oranı ve zararı. *Bitki Koruma Bülteni* **52**(2): 175-188
- Kaçar G & Ulusoy M R (2013). Doğu Akdeniz bölgesi zeytin bahçelerinde zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in populasyon dalgalanması ve meyvelerdeki zarar oranı. *Bitki Koruma Bülteni* **53**(1): 7-31
- Kovancı B, Kumral N A & Akbudak B (2006). Bursa ili zeytin bahçelerinde zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in populasyon dalgalanması üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi* **30**(1): 23-32
- Kumral N A & Kovancı B (2008). The effective natural enemies on pests in olive groves of Bursa (Turkey) and the population fluctuations of important species. *Acta Horticulturae* **791**(2): 577-584
- Lababidi M S & Haj Hammoud D (2008). Biological and ecological studies on the parasitoid *Dolichogenidea trachalus* (Nixon) (Hymenoptera: Braconidae), collected from the olive moth (Jasmine Moth) *Palpita unionalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) in Syria. *Arab Journal of Plant Protection* **26**: 1-6
- Nasr F N, Abou-Elkhair S S, Stefanos S S, Youssef A A & Shehata W A (2002). New record of some biological control agents of *Palpita unionalis* Hubn. (Lepidoptera: Pyralidae) and *Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Yponomeutidae) in olive groves in Egypt. *Egyptian Journal of Biological Pest Control* **12**(2): 129
- Nizamlioğlu K & Gökmen N (1964). Türkiye'de Zeytine Zarar Veren Böcekler. Yenilik Basımevi, İstanbul, s. 167
- Öncüer F (1998). Tarımsal Zararlılarla Biyolojik Savaş (Temel Bilgiler). Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları: 1, Aydın, s. 91
- Pinto M L O, Salerno G & Lo-Pinto M (1994). Bio-ethological observations on *Apanteles syleptae* Ferriere (Hymenoptera: Braconidae), solitary parasitoid of *Palpita unionalis* Hubner (Lepidoptera: Pyraustidae). *Phytophaga (Palermo)* **5**: 3-19
- Pinto M L O, Salerno G & Lo-Pinto M (1995). The olive pyralid. *Informatore Agrario* **51**(43): 77-81
- Triggiani O (1972). *Margaronia unionalis* Hb. (olive pyralid). *Entomologica* **7**: 29-47
- TUİK (2014). T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 30.06.2015)
- Tzanakakis M E (2003). Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: A review. *Netherlands Journal of Zoology* **52**(2-4): 87-224
- Yılmaz Ç (2012). Determination of the life cycle of the olive fruit leaf moth, *Palpita unionalis* (Lepidoptera:Pyralidae) in the laboratory. *Florida Entomologist* **95**(1): 162-170
- Yılmaz Ç & Genç H (2013). The first attempt to rear olive leaf moth [*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera:Pyralidae)] on artificial diet. *Journal of Biological and Environmental Sciences* **7**(19): 25-32