

Özgün makale (Original article)

Antalya ili örtüaltı domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) larva parazitoitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar*

The determination of larval parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in greenhouses used for tomato cultivation in Antalya Province, Türkiye

Yusuf YÜKSEKYAYLA ¹, Mahmut Mete KARACA ², Kamil KARUT ^{2**}

Abstract: The aim of this study was to determine the larval parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in greenhouses producing tomatoes in Antalya Province, Türkiye. The survey was conducted in the seven main tomato-producing districts of Antalya, namely Aksu, Demre, Elmalı, Finike, Korkuteli, Kumluca and Serik during the March to October growing season in 2021. Samples were taken from a total of 920 greenhouses and parasitoids were obtained from 10.43% of the samples. *Bracon* (*Habrobracon*) *didemie* Beyarslan (Hymenoptera: Braconidae) was identified as the only parasitoid of *T. absoluta* in the greenhouses. The highest percentage of parasitoid infestation was found in Elmalı (15%), followed by Korkuteli (12.5%), Finike (12.4%), Kumluca (11.43%), Serik (9.73%), Demre (8.97%) and Aksu (8.65%) districts. The first parasitoid individuals were detected in the 3rd week of May (Serik, Kumluca and Finike), and its emergence continued until October (Elmalı and Korkuteli). Even with the intensive application of insecticides to control *T. absoluta*, a larval parasitoid was identified within the Antalya greenhouses where tomato production takes place. This situation highlights the potential for increased parasitoid activity if environmentally friendly control approaches, that have minimal impact on natural enemies, are applied.

Keywords: *Tuta absoluta*, parasitoid, biological control, greenhouse, tomato, Antalya

Öz: Bu çalışma, Antalya ili sera üretiminin yapıldığı Aksu, Demre, Elmalı, Finike, Korkuteli, Kumluca ve Serik ilçelerinde zararlı Domates Güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın larva parazitoitlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Örneklemeler, örtüaltı domates yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı alanlarda, 2021 yılının mart ve ekim ayları arasında yapılmıştır. Antalya ilinde toplam 920 adet seradan örnek alınmış ve bu seraların %10.43'ünden parazitoit elde edilmiştir. Örnekleme yapılan

* This study was produced from a part of the first author's master's thesis (Bu eser birinci yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir).

¹ Bayer Crop Science, İstanbul, Türkiye

² Çukurova University, Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Adana, Türkiye

** Corresponding author (Sorumlu yazar): karuti@cu.edu.tr

ORCID ID (Yazar sırasıyla): 0000-0001-5440-4551, 0000-0002-7486-5854, 0000-0002-1173-7265

Received (Alınış): 4 Ekim 2023

Accepted (Kabul ediliş): 3 Kasım 2023

ilçelerin tamamında Hymenoptera takımı Braconidae familyasına ait *Bracon (Habrobracon) didemie* Beyarslan, saptanan tek larva parazitoiti türü olmuştur. Parazitoit elde edilen sera oranı en yüksek Elmalı (%15) ilçesinde olmuş, bunu sırasıyla Korkuteli (%12.5), Finike (%12), Kumluca (%11.43), Serik (%9.73), Demre (%8.97) ve Aksu (%8.65) ilçeleri izlemiştir. İlk parazitoit bireyleri mayıs ayının üçüncü haftasında (Serik, Kumluca ve Finike) saptanmış, parazitoit çıkışları ekim ayına (Elmalı ve Korkuteli) kadar devam etmiştir. Antalya’da domates üretiminin yapıldığı seralarda, ana zararlı konumda olan *T. absoluta*’nın mücadelesinde yoğun insektisit kullanılmasına rağmen bir larva parazitoiti saptanmıştır. Bu durum, sera alanlarında görülen zararlılara karşı uygulanacak mücadele yöntemlerinde doğal düşmanlara etkisi az, çevre dostu yöntemler seçilmesi durumunda parazitoit aktivitesinin artabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Tuta absoluta*, parazitoit, biyolojik mücadele, örtüaltı, domates, Antalya

Giriş

Dünyada ve Türkiye’de en çok üretilen kültür bitkilerinden birisi olan domates (*Solanum lycopersicum* L.) Solanaceae familyasının *Solanum* cinsi içerisinde bulunmaktadır. Anavatanı Peru olan domatesin, Dünya’ya Meksika’dan yayıldığı bilinmektedir (Gould 1983; Durmus et al. 2018). Dünya toplam yaş sebze üretiminin %16’sını oluşturan domates, ülkemizde yaş sebze tarımında %41’lik bir pay ile ilk sırada bulunmaktadır (FAO 2018). Türkiye’de en çok domates üretimi sırasıyla Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde gerçekleşirken, illere göre bakıldığında ise 2.8 milyon ton üretim ve 193 bin dekar (%11.7) ekim alanıyla ilk sırayı Antalya almaktadır (TÜİK 2021).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz tarımında da önemli bir yeri olan domatesin verimini ve kalitesini etkileyen birçok zararlı arthropod türü bulunmaktadır (Öngören et al. 1977; Yaşarakıncı & Hıncal 1997; Nawrocka 1999; Bulut & Göçmen 2000; Kılıç 2010; Canbay et al. 2011). Domates üretim alanlarında önemli verim ve kalite kayıplarına yol açan bu zararlılar arasında ise Domates Güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ön plana çıkmaktadır (Siqueira et al. 2000; Pereyra & Sanchez 2006).

Güney Amerika Kıtası’nda 1964 yılında varlığı tespit edilen *T. absoluta*, 2000’li yılların ortasında Avrupa’da tespit edilmiştir. Avrupa’da ilk defa İspanya’da görülen zararlı daha sonra Akdeniz’e kıyısı olan ülkelere yayılmıştır (Garcia & Espul 1982; EPPO 2005; Urbaneja et al. 2007; Arno et al. 2009). *Tuta absoluta* Türkiye’de ise 2009 yılında İzmir iline bağlı Urla ilçesinde tespit edilmiş olup aynı yıl içerisinde yapılan çalışmalar neticesinde Çanakkale ilinde de rapor edilmiştir (EPPO 2010; Kılıç 2010). Bu yılı takip eden örtüaltı sezonunun başlamasıyla Ocak 2010’da Antalya ilinin Kumluca ilçesinde, Nisan 2010’da Mersin’in Adanalıoğlu beldesinde tespit edilmiştir. Günümüzde domates üretimi yapılan hemen hemen tüm örtüaltı ve açık alanların zararlı ile bulaşık olduğu bilinmektedir (Erler et al. 2010; Karut et al. 2011; Tatlı & Göçmen 2011; Ünlü 2011; Mamay & Yanık 2012; Bayram et al. 2014; Canbay et al. 2014; Aksoy & Karaca 2015; Aslan et al. 2017; Tanık et al. 2020).

Önemli popülasyonlar oluşturma yeteneğine sahip olan *T. absoluta*, tüm biyolojik dönemlerini domates bitkisinin yeşil aksamında ve meyvesinde bulmak mümkündür, ancak larva dönemleri zararlıdır. Larvalar bitkinin kök dışındaki tüm kısımlarıyla beslenir ve her gelişim döneminde zarar verirler. Yumurtadan çıkan larvalar, bitkinin büyüme uçlarında, yaprak, sap, gövde ve meyvelerde galeriler açarak zarar oluştururlar (Estay 2000; Arno et al. 2009; Cuthbertson et al. 2013; Guimapi et al. 2016).

Tuta absoluta, konukçu bitki türünün fazla olması ve geniş coğrafi bölgelere dağılılabilmek kabiliyetinden dolayı günümüzde hala yayılımına devam etmektedir. Zararlılığının mücadelesinde daha çok kimyasal mücadele tercih edilmekte ancak bu durum çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Lietti et al. 2005). Zararlılığının gerek biyolojisi ve gerekse beslenme davranışı (bitki dokusu içerisinde galeri açarak) nedeniyle kimyasal mücadelede istenilen başarı elde edilememektedir. Bu sebepten dolayı insektisit uygulama sayısı ve dozu artmış ve buna bağlı olarak *T. absoluta* insektisitlere karşı dayanıklılık kazanmıştır (Siqueira et al. 2000; Lietti et al. 2005; Yalçın et al. 2015; Prasannakumar et al. 2020; İnak et al. 2021). Aynı zamanda kullanılan bu kimyasallar *Macrolophus pygmaeus* (Rambur 1839) ve *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1895) (Hemiptera: Miridae) gibi doğal düşmanları olumsuz etkilemekte ve seralarda uygulanan tüm savaş programlarının bozulmasına neden olmaktadır (Arno & Gabarra 2011).

Başta Güney Amerika olmak üzere, zararlılığının görüldüğü coğrafi bölgelerde birçok parazitoit türü belirlenmiştir (Yu et al. 2006; Sánchez et al. 2009; Doğanlar & Yiğit 2011; Biondi et al. 2018). Bunların başında *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) cinsine ait yumurta parazitoitleri gelmektedir (Chailleux et al. 2012; Chailleux et al. 2013). Yumurta parazitoitleri dışında genellikle dış parazitoit olan larva parazitoitleri ile ilgili bulgular elde edilmiş ve bu türlerin büyük bir kısmının Hymenoptera takımının Eulophidae ve Braconidae familyalarına ait olduğu bildirilmiştir (Parra & Zucchi 2004; Zappala et al. 2013; El-Arnaouty et al. 2014).

Doğada mevcut doğal düşmanların korunması ve desteklenmesi biyolojik mücadelenin uygulama yöntemlerinden biridir. *Tuta absoluta* mücadelesinin daha etkin ve biyolojik mücadele gibi çevre dostu yöntemlerle yapılabilmesi için, zararlılığının doğal düşmanlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi, bunlar üzerinde ayrıntılı çalışmaların yapılması ilk adım olarak görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, Antalya ilinde örtüaltı domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda *T. absoluta*'nın larva parazitoitlerini tespit ederek, bu zararlıya karşı yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarına katkı sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Sörvey çalışmaları

Antalya ili domates yetiştirilen sera alanlarında *T. absoluta* parazitoitlerini belirlemek amacıyla 2021 yılı üretim sezonunda; Aksu, Demre, Elmalı, Finike, Korkuteli, Kumluca ve Serik olmak üzere toplam 7 ilçeden örnekler alınmıştır. Kültür bitkisi ekim-dikim zamanına göre farklılık gösteren örneklemeler; Demre ve

Finike ilçelerinde mart-haziran ayları arasında, Aksu, Kumluca ve Serik ilçelerinde mart-temmuz ayları arasında, Elmalı ve Korkuteli’nde ise ağustos-ekim aylarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Örnekleme, domates seralarının bulunduğu ilçelere yapılan, periyodik olmayan arazi çıkışları ile gerçekleştirilmiştir. Ziyaret edilen bu seralarda, *T. absoluta* larvaları ile bulaşık 100 domates yaprağı kese kağıdına alınarak, buz kutuları içerisinde parazitotün elde edileceği oda koşullarına getirilmiştir. Yapraklar, bitkilerin farklı yerlerinden (alt, orta ve üst) rastgele seçilmiştir. Zararının larva dönemi ile bulaşık yapraklar parazitot erginleri çıkıncaya kadar ince tül ile kaplı ve sadece bir kısmı ışık alan parazitot elde etme kaplarında oda koşullarında bekletilmiştir. Yapraklarda başka bir zararının (Örn. *Liriomyza* spp.) neden olduğu galerilerin olmamasına dikkat edilmiştir. Her bir seradan alınan örnekler farklı popülasyon kabul edilerek farklı parazitot elde etme kaplarına alınmıştır.

Yapılan günlük kontroller ile *T. absoluta*’nın larva dönemlerinden elde edilen ergin parazitot örnekleri ağız aspiratörü yardımı ile toplanarak, %70’lik alkol bulunan Eppendorf tüplerine alınmıştır. Tüpler içerisine parazitotlere ait etiket bilgileri yazılarak teşhisleri yapılmak üzere + 4 °C’de saklanmıştır. Çalışmalardan elde edilen parazitot türleri, tanı için ilgili konu uzmanına gönderilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi

Yapılan sörveyler sonucunda Antalya ili domates seralarında *T. absoluta*’nın parazitlenme durumu öncelikle her ilçe için farklı tarihlerde örnek alınan sera sayısı, parazitot elde edilen sera sayısı ve her seradan elde edilen birey sayısı bir arada olacak şekilde grafikler ile sunulmuş ve her ilçe için parazitotün görülmeye başladığı ve son bulunduğu tarihler belirtilmiştir. Bunun dışında örnekleme yapılan her ilçe ve Antalya ili için olmak üzere parazitot elde edilen sera oranları hesaplanmıştır. Bu değerleri elde etmek için parazitot elde edilen sera sayısı örnekleme yapılan toplam sera sayısına bölünüp yüz ile çarpılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Örnekleme yapılan ilçelerin tamamında parazitot elde edilmiş ve parazitotlerin tamamının Hymenoptera takımı, Braconidae familyasından *Bracon (Habrobracon) didemie* (Beyarslan 2002) olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu daha önce Antalya ili için bildirilenlerden farklıdır. Topakçı et al. (2022), Antalya’nın Elmalı ve Korkuteli ilçesi sera alanlarında *B. concolorans* Marshall (Hymenoptera: Braconidae) ve *B. variegator* Spinola (Hymenoptera: Braconidae) olmak üzere iki parazitot türü belirlediklerini ve *B. variegator* (Hymenoptera: Braconidae)’ın Türkiye için ilk kayıt niteliğinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma ile Antalya ilinde ilk kez belirlenen *B. didemie*, 2002 yılında Beyarslan tarafından tanımlanmış, ardından Türkiye’den farklı araştırmacılar (Yu et al. 2006; Beyarslan et al. 2010) tarafından da konukçusu belirtilmeden kaydedilmiştir. Doğanlar & Yiğit (2011), bu türü Antakya’da ilk kez *T. absoluta* larvaları üzerinden saptamış daha sonra Altun & Çıkman (2019), *B. didemie*’yi *T. absoluta*’nın larva parazitoti olarak bildirmişlerdir. Ayrıca Ameri et al. (2015), B.

didemie'nin İran için yeni kayıt olduğunu belirlemişlerdir. Son olarak Karut et al. (2023) *B. didemie*'yi Adana ili tarla domatesi üretim alanlarında saptamış ve domates güvesinin biyolojik mücadelesinde kullanılabilecek potansiyel doğal düşman olarak bildirmişlerdir.

Tuta absoluta'ya karşı biyolojik mücadele çalışmaları ana vatanı olan Güney Amerika'da başlamış, zararının 2000'li yılların ortalarında Avrupa'da rapor edilmesi ve devamında büyük zarar oranlarına ulaşmasıyla birlikte, doğal düşmanlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır (Desneux et al. 2010; Abbas et al. 2013; Zappala et al. 2013; Ferracini et al. 2019; Arno et al. 2021). Bu bağlamda birçok parazitoit *T. absoluta*'nın doğal düşmanı olarak rapor edilmiştir (Desneux et al. 2010; Biondi et al. 2018). Bunlar arasında Braconidae familyasına ait türler *T. absoluta*'nın larva parazitoiti olarak hem Güney Amerika'da hem de Avrupa'da kaydedilmiş ve zararlıyla mücadelede ümit var sonuçlar elde edilmiştir (Marchiori et al. 2004; Bacci et al. 2008; Desneux et al. 2010; Loni et al. 2011; Ferracini et al. 2012; Gabarra et al. 2013; Zappala et al. 2013).

Tuta absoluta parazitoitlerinin ve yaygınlıklarının belirlendiği bu çalışma kapsamında sadece bir tür saptanmıştır. Ancak bu konuda gerek Türkiye'de gerekse farklı ülkelerde yürütülen çalışmalarda belirlenen tür sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Örneğin; Doğanlar & Yiğit (2011), Hatay ilinde Hymenoptera takımının Eulophidae, Chalcididae, Pteromalidae ve Braconidae familyalarına ait 9 parazitoit türün bulunduğunu bildirmişlerdir. Karabüyük (2011), Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında Hymenoptera takımına bağlı 5 familya (Mymaridae, Ichneumonidae, Chalcidoidea, Braconidae, Eulophidae) tespit etmiştir. Bayram et al. (2014), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin) zararlının iki larva parazitoidi, *B. hebetor* ve *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) ile bir larva pupa parazitoidi *Campoplex* sp. belirlemişlerdir. Bayram et al. (2016), *Necremnus cosmopterix* Ribeset Bernardo (Hymenoptera: Eulophidae)'i *T. absoluta*'nın larva paraziti olarak bildirmişlerdir.

Antalya ili sera domatesi üretiminin yoğun yapıldığı ilçelerde en fazla örnek 185 adet ile Aksu ve Serik ilçelerinden alınmış, bu ilçeleri 175 adet ile Finike izlemiştir. En az örnek Antalya'nın yüksek rakımlı ilçeleri olan Elmalı ve Korkuteli'nden alınmıştır. Bu ilçelerde ulaşımın zor ve üretim sezonunun kısa olması nedeniyle en fazla 40 seradan örnek alınabilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Antalya ili sera alanlarında örnek alınan ilçeler, örnekleme periyodu ve örnek alınan sera sayıları.

Table 1. Sampling details of greenhouses of Antalya.

İlçe	Sezon	Sera Sayısı
Aksu	Mart-Temmuz, 2021	185
Demre	Mart-Haziran, 2021	145
Elmalı	Ağustos-Ekim, 2021	40
Finike	Mart-Haziran, 2021	150
Korkuteli	Ağustos-Ekim, 2021	40
Kumluca	Mart-Temmuz, 2021	175
Serik	Mart-Temmuz, 2021	185

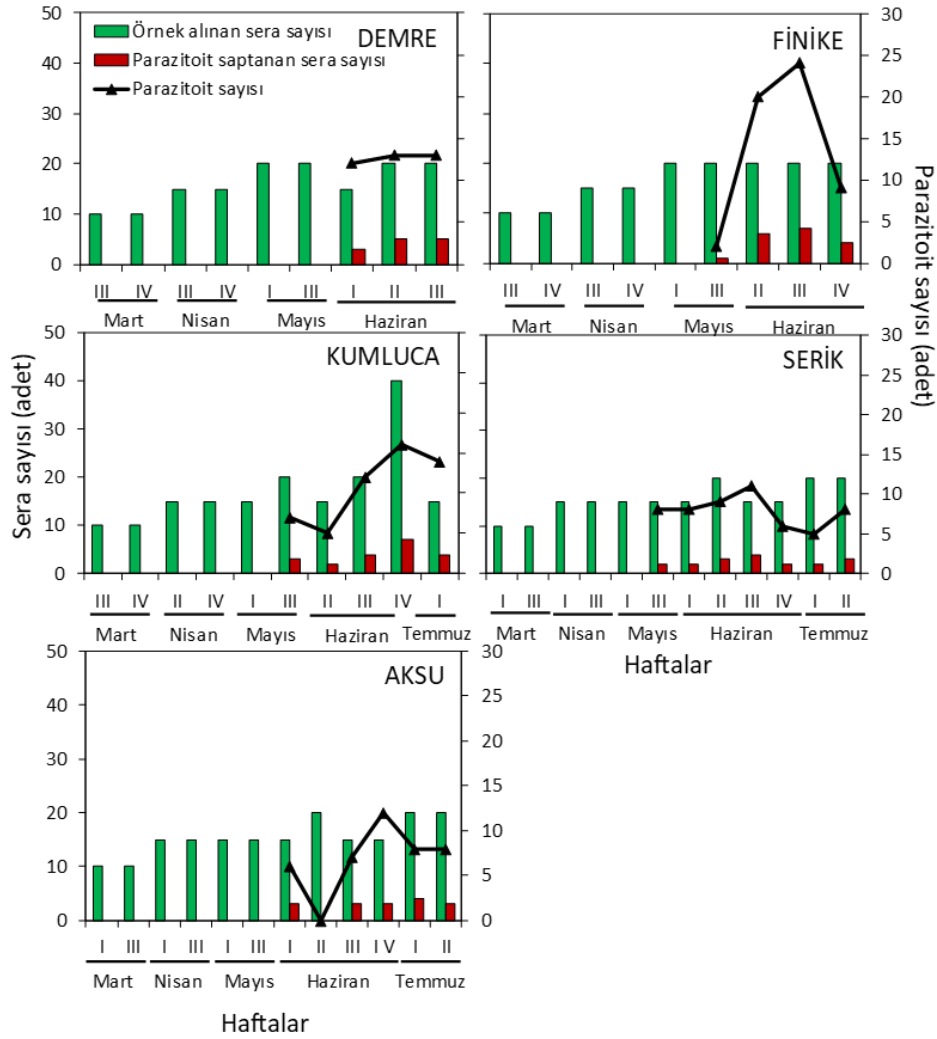
Demre ilçesinde örnekleme mart ayının 3. haftasında 10 adet sera ile başlamış, haziran ayının 3. haftasına kadar devam etmiştir. Mayıs ayında yüksek sera sayısına ulaşılmasına rağmen herhangi bir parazitoite rastlanmamıştır. Demre ilçesi seralarında ilk parazitoit bireyleri haziran ayının ilk haftasında (12 adet) elde edilmiştir. Ergin çıkışları haziran ayı süresince devam etmiş, 2 ve 3. haftalarda benzer sayıda (13 adet) parazitoit elde edilmiştir (Şekil 1).

Finike ilçesinde örnekleme mart ayının 3. haftasında başlamış, haziran ayının 4. haftasına kadar devam etmiştir. Örnek alınan sera sayısı mart ayında 10 adet ile başlarken, üretim sezonunun ilerlemesiyle bu sayı mayıs ayında 20 adede ulaşmıştır. Finike ilçesi seralarında ilk parazitoit bireyleri mayıs ayının 3. haftasında saptanmış, ergin çıkışları haziran ayının son haftasına kadar devam etmiştir. En yüksek parazitoit sayısı haziran ayının 3. haftasında saptanmış, haftalık parazitoit sayıları 2 ile 24 adet arasında değişmiştir (Şekil 1).

Kumluca ilçesinde örnekleme mart ayının 3. haftasında başlamış, temmuz ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir. Kumluca ilçesi seralarında ilk parazitoit bireyleri mayıs ayının 3. haftasında saptanmış, çıkışlar temmuz ayının 1. haftasına kadar devam etmiştir. En yüksek parazitoit sayısı, 15 adet ile örnek alınan sera sayısının en yüksek olduğu (40 adet) haziran ayının 4. haftasında saptanmıştır (Şekil 1).

En yüksek örnek alınan sera sayısına ulaşılan iki ilçeden biri olan Serik'te mart ayının ilk haftasında başlayan sürveylerde, ilk parazitoit çıkışı mayıs ayının 3. haftasında toplanan örneklerden elde edilmiş ve sayısı haftalara bağlı olarak değişse de ergin çıkışları sürveyin son haftasına kadar devam etmiştir. En yüksek ergin parazitoit sayısı haziran ayının 3. haftasında saptanmış, diğer haftalarda bu sayı 5 ile 12 adet arasında değişmiştir (Şekil 1).

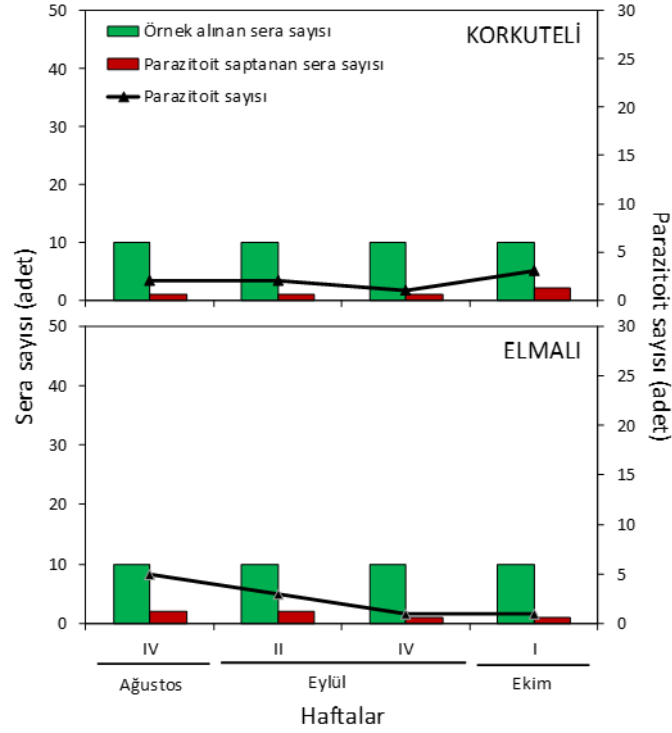
Aksu ilçesinde örnekleme mart ayının ilk haftasında başlamış, temmuz ayının 2. haftasına kadar devam etmiştir. Aksu ilçesi seralarında ilk parazitoit bireyleri haziran ayının ilk haftasında saptanmış, en yüksek parazitoit sayısı 12 adet ile haziran ayının 4. haftasında kaydedilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Antalya ili ilçelerinden örnek alınan, parazitoit saptanan ve buralardan elde edilen parazitoit sayıları.

Figure 1. The numbers of sampled, parasitoids obtained greenhouses and parasitoids in Antalya.

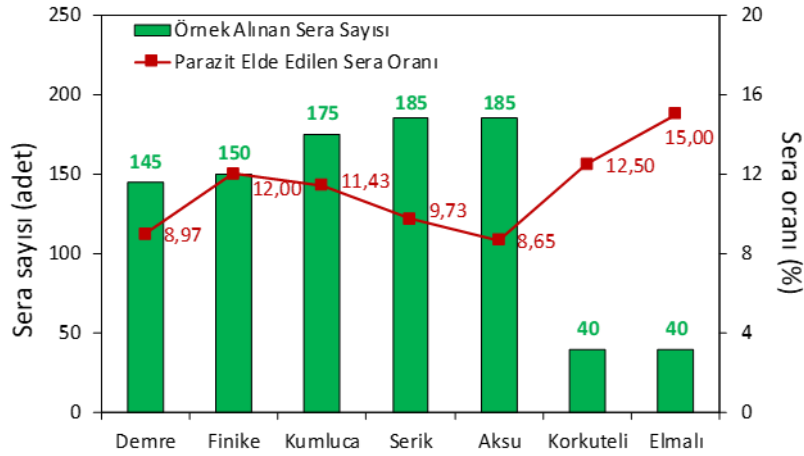
Korkuteli ilçesinde örnekleme ağustos ayının 4. haftasında başlamış, ekim ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir. Korkuteli ilçesi seralarında ilk parazitoit bireyleri ağustos ayının 4. haftasında saptanmış, çıkışlar ekim ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir. En yüksek parazitoit sayısı (3 adet) son örnekleme haftasında elde edilmiştir (Şekil 2). Elmalı ilçesinde, parazitoitler, ilk örnekleme haftasından (ağustos başı) itibaren saptanmış, düşük sayılarda da olsa ekim ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Antalya ili Korkuteli ve Elmalı ilçelerinden örnek alınan, parazitot saptanan ve elde edilen parazitot sayıları.

Figure 1. The numbers of sampled, parasitoids obtained greenhouses and parasitoids in Korkuteli and Elmalı, Antalya.

Antalya ili seralarında parazit elde edilen sera oranı %8.65 ile %15 arasında değişmiş, en yüksek Elmalı (%15) ilçesinde saptanmış, bunu sırasıyla Korkuteli (%12.5), Finike (%12), Kumluca (%11.43), Serik (%9.73), Demre (%8.97) ve Aksu (%8.65) ilçeleri izlemiştir. Toplam 920 adet seradan örnek alınmış ve bu seraların %10.43'ünde parazitot elde edilmiştir. (Şekil 3).



Şekil 3. Antalya ili farklı ilçelerinden örnek alınan sera sayıları ile parazitoit elde edilen sera oranları (%).

Figure 3. The numbers and rates of sampled and parasitoids obtained greenhouses in Antalya.

Bu çalışma kapsamında amaç, *T. absoluta*'nın larva parazitoitlerini ve yaygınlıklarını belirlemek olduğundan saptanan türün parazitlenme oranları belirlenmemiştir. Ancak bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda *T. absoluta*'nın parazitlenme oranlarının %1.1 ile %21 arasında değiştiği görülmektedir. Marchiori et al. (2004), Brezilya seralarında Braconidae familyasına ait 22, Chalcididae familyasına ait 13 tür belirlemiş, bu familyalara ait parazitlenme oranları da sırasıyla %4.2 ve %2.6 olarak bildirmişlerdir. Bacci et al. (2008), Brezilya'da *Bracon* cinsine ait bir türün *T. absoluta*'nın üçüncü larva dönemini %0-16.8 oranında parazitlediğini bildirmişlerdir. Doğanlar & Yiğit (2011), Antakya ilçesinde *B. hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) ve *B. didemie* türlerin parazitlenme oranlarını sırasıyla, %1.1 ve %7.0 olarak belirlemişlerdir. Luna et al. (2011), *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae)'nın *T. absoluta*'yı parazitlenme oranının %1.5 ile %11.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kinyanjui et al. (2021), *T. absoluta* ile bulaşık alanlarda yedi farklı parazitoit türün parazitlenme oranının %7.26, *Hockeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae)'ye bağlı türlerin yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Sambo et al. (2022) *Stenomiesius* sp. near *japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Eulophidae) ve *B. nigricans* (Hymenoptera: Braconidae) türlerini *T. absoluta* ile bulaşık alanlarda sırasıyla en yüksek %17 ve %21 oranlarında belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, Antalya'da domates üretiminin yapıldığı seralarda, zararlıların mücadelesi için yapılan insektisit uygulamalarına (çoğunlukla Metaflumizone, Indoxacarb, Abamectin, Methoxyfenozide, Spineteram, Spinosad, Cyantraniliprole, Emamectin benzoate ve Flubendiamide) karşın bir larva parazitoiti *B. didemie* saptanmıştır. Bu durum, sera alanlarında zararlılarla mücadelede doğal düşmanlara etkisi az, çevre dostu yöntemler seçilmesi durumunda parazitoit aktivitelerinin artabileceğini göstermektedir. Elde edilen bu

sonuç, sera alanlarında uygulanacak biyolojik mücadele temelli tüm savaş çalışmalarıyla, domatesin ana zararlısı konumunda olan *T. absoluta*'nın bu konumundan uzaklaştırılmasına katkı sunabilecek son derece önemli ve ümitvar bir bulgu niteliğindedir.

Teşekkür

Bu çalışmada parazitoit türün teşhislerini gerçekleştiren Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Beyarslan'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abbes, K., A. Biondi, L. Zappalà & B. Chermiti, 2013. Fortuitous parasitoids of the invasive tomato leafminer *Tuta absoluta* in Tunisia. *Phytoparasitica*, 42: 85-92.
- Aksoy, A. & İ. Karaca, 2015. Uşak ilinde yoğun domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda (Hatipler ve Koyunbeyli) sera ve açık alan koşullarında domates yaprak galeri güvesinin popülasyon gelişimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 19(3): 80-84.
- Altun, A. A. & E. Çıkman, 2019. Şanlıurfa ili doğal üretim alanlarında Domates Güvesinin [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)] doğal düşmanlarının belirlenmesi. *ADYUTAYAM Dergisi*, 7(2): 1-6.
- Ameri, A., A. A. Talebi, E. Rakhshani, A. Beyarslan & K. Kamalı, 2015. Additional evidence and new records of the genus *Bracon fabricius*, 1804 (Hymenoptera: Braconidae) in southern Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 39(6): 1110-1120.
- Arno, J. & R. Gabarra, 2011. Side effects of selected insecticides on the *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) predators *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae). *Journal of Pest Science*, 84:513-520.
- Arno, J., P. Molina, Y. Aparicio, C. Denis, R. Gabarra & J. Riudavets, 2021. Natural enemies associated with *Tuta absoluta* and functional biodiversity in vegetable crops. *BioControl*, 66: 613-623.
- Arno, J., R. Sorribas, M. Prat, M. Matas, C. Pozo, D. Rodriguez, A. Garreta, A. Gomez & R. Gabarra, 2009. *Tuta absoluta* a new pest in IPM tomatoes in the Northeast of Spain. *IOBC/WPRS Bulletin*, 49: 203-208.
- Aslan, M. M., S. Gençoğlan, G. Aygel & C. Ücük, 2017. Kahramanmaraş ilinde sera koşullarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Domates Güvesi)'nin popülasyon yoğunluğu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(4): 339-343.
- Bacci, L., M. C. Picanço, F. F. Sousa, E. M. Silva, M. R. Campos & H. V. V. Tomé, 2008. Inimigos naturais da traça do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, 26: 2808-2812.
- Bayram, Y., Ö. Bektaş, M. Büyük, N. Bayram, M. Duman & Ç. Mutlu, 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve doğal düşmanlarının surveyi ile popülasyon takibi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 5(2): 99-110.
- Bayram, Y., Y. Güler, V. Fursov, M. Kodan & A. Öğreten, 2016. First record of *Necremnus cosmopterix* Ribeset Bernardo, 2015 (Hymenoptera: Eulophidae), as a larval parasitoid of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26(4): 853-854.

- Beyarslan, A., O. Çetin Erdogan & M. Aydogdu, 2010. A synopsis of *Bracon* species of Turkey with description of a new species (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae). *Biologia*, 65(1):104-109.
- Biondi, A., R. N. C. Guedes, F. Wan & N. Desneux, 2018. Ecology, worldwide spread, and management of the invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*: past, present, and future. *Annual Review of Entomology*, 63: 239-258.
- Bulut, E. & H. Göçmen, 2000. Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya. *IOBC/WPRS Bulletin*, 23(1): 33-37.
- Canbay, A., İ. Alaserhat & Ö. Tohma, 2014. Erzincan ve Iğdır illeri domates alanlarında zararlı *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) ve predatörlerinin popülasyon takibi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45(1): 79-97.
- Canbay, A., Ö. Bozbek, H. Alıcı & İ. F. Çakırbey, 2011. Erzincan ili örtüaltında yetiştirilen domates ve hıyarlarda görülen zararlı türlerin tespiti ve popülasyon gelişimi. *Bitki Koruma Bülteni*, 51(2): 119-146.
- Chailleux, A., N. Desneux, J. Seguret, H. Do Thi Khanh, P. Maignet & E. Tabone, 2012. Assessing European egg parasitoids as a mean of controlling the invasive South American tomato pinworm *Tuta absoluta*. *PLOS ONE*, 7: e48068.
- Chailleux, A., P. Bearez, J. Pizzol, E. Amiens-Desneux, R. Ramirez-Romero & N. Desneux, 2013. Potential for combined use of parasitoids and generalist predators for biological control of the key invasive tomato pest *Tuta absoluta*. *Journal of Pest Science*, 86(3): 533-541.
- Cuthbertson, A. G. S., J. J. Mathers, L. F. Blackburn, A. Korycinska, W. Luo, R. J. Jacobson & P. Northing, 2013. Population development of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) under simulated UK glasshouse conditions. *Insects*, 4(2):185-197.
- Desneux, N., E. Wajnberg, A. G. Kris, G. Wyckhuys Burgio, G. Arpaia, C. Vasques, J. Cabrera, D. Ruescas, E. Tabone, J. Fransom, J. Pizzol, T. Cabello & A. Urbaneja, 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*, 83: 197-215.
- Doğanlar, M. & A. Yigit, 2011. Parasitoid complex of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae) in Hatay, Turkey. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 14(4): 28-37.
- Durmus, M., O. Yetgin, M. M. Abed, K. E. Haji & K. Akcay, 2018. Domates bitkisi, besin içeriği ve sağlık açısından değerlendirmesi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 1(2): 59-74.
- El-Arnaouty, S. A., J. Pizzol, H. H. Galal, M. N. Kortam, A. I. Afifi, V. Beyssat, N. Desneux, A. Biondi & I. H. Heikal 2014. Assessment of two *Trichogramma* species for the control of *Tuta absoluta* in North African tomato greenhouses. *African Entomology*, 22(4): 801-809.
- EPPO, 2005. Data sheets on quarantinepests: *Tuta absoluta*. *OEPP/ EPPO Bulletin*, 35:434-435.
- EPPO, 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. EPPO Reporting Service no. 11-2010 Num. article: 2010/208.
- Erlor, F., M. Can, M. Erdoğan, A. Ö. Ateş & T. Pradier, 2010. New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse-grown tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *Journal Entomology Sciences*, 45(4): 392-393.
- Estay, P., 2000. Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Santiago: Informativo INIA La Platina. no. 9. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/4505> (28 Ağustos 2022).
- FAO, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/>. (Erişim tarihi: 24 Haziran 2020).

- Ferracini, C., B. L. Ingegno, M. Mosti, P. Navone, L. Tavella & A. Alma, 2012. Promising native candidates for biological control of *Tuta absoluta* in Italy. *IOBC/WPRS Bulletin*, 80: 51-55.
- Ferracini, C., V. H. P. Bueno, M. L. Dindo, B. L. Ingegno, M. G. Luna, N. G. S. Gervasio, N. E. Sánchez, G. Siscaro, J. C. van Lenteren, L. Zappalà & L. Tavella, 2019. Natural enemies of *Tuta absoluta* in the Mediterranean basin, Europe and South America. *Biocontrol Science and Technology*, 29(6): 578-609.
- Gabarra, R., J. Arno, L. Lara, M. J. Verdu', A. Ribes, F. Beitia, A. Urbaneja, M. M. Tellez, O. Molla' & J. Riudavets, 2013. Native parasitoids associated with *Tuta absoluta* in the tomato production areas of the Spanish Mediterranean Coast. *BioControl*, 59(1): 45-54.
- Garcia, M. F. & J. C. Espul, 1982. Bioecología de la polilla del tomate (*Scrobipalpula absoluta*) en Mendoza, República Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 17(2): 135-146.
- Gould, W. A., 1983. Tomato Production. Processing and Quality Evaluation. Avi Publishing Company, 445.
- Guimapi, R. Y. A., S. A. Mohamed, G. O. Okeyo, F. T. Ndjomatchoua, S. Ekesi & H. E. Z. Tonnang, 2016. Modeling the risk of invasion and spread of *Tuta absoluta* in Africa. *Ecological Complexity*, 28: 77-93.
- İnak, E., E. Özdemir, A. E. Atış, F. R. Zelyüt, A. İnak, Ü. Demir, E. Roditakis & J. Vontas, 2021. Population structure and insecticide resistance status of *Tuta absoluta* populations from Turkey. *Pest Management Science*, 77(10):4741-4748.
- Karabüyük, F., 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında Domates Yaprak Galeri Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)]'nin popülasyon gelişmesi, yayılışı, konukçuları ile parazitöit ve predatörlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma, Adana, Yüksek lisans tezi, 33s.
- Karut, K., C. Kazak, I. Döker & M. R. Ulusoy, 2011. Mersin ili domates seralarında Domates Yaprak Galeri Güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin yaygınlığı ve zarar durumu. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35 (2): 339-347.
- Karut, K., M. M. Karaca, İ. Döker & C. Kazak, 2023. Two promising larval parasitoids, *Bracon* (*Habrobracon*) *didemie* and *Dolichogenidea appellator* (Hymenoptera: Braconidae) for biological control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 33:49
- Kılıç, T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38(3): 243-244.
- Kinyanjui, G., F. Khamis, F. Ombura, E. Kenya, S. Ekesi & S. Mohamed, 2021. Distribution, abundance and natural enemies of the invasive tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) in Kenya. *Bulletin of Entomological Research*, 111(6): 658-673.
- Lietti, M. M. M., E. Botto & R. A. Alzogaray, 2005. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34(1): 113-119.
- Loni, A., E. Rossi & K. van Achterberg, 2011. First report of *Agathis fuscipennis* in Europe as parasitoid of the tomato leafminer *Tuta absoluta*. *Bulletin of Insectology*, 64(1): 115-117.
- Luna, M. G., V. I. Wada, J. La Salle & N. E. Sanchez, 2011. *Neochrysocharis formosa* (Westwood) (Hymenoptera: Eulophidae), a newly recorded parasitoid of the Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), in Argentina. *Neotropical Entomology*, 40(3): 412-414.
- Mamay, M. & E. Yanık, 2012. Şanlıurfa'da domates alanlarında Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2(3): 189-198.

- Marchiori, C. H., C. G. Silva & A. P. Lobo, 2004. Parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) collected on tomato plants in lavras, State of Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64(3A): 551-552.
- Nawrocka, B., 1999. The bionomics harmfulness and control of the Western Thrips *F. occidentalis* (Pergande) occurring on vegetables grown under glass in Poland. Instytut Warzywnictwa (Research Institute of Vegetable Crops RIVC), 102 p.
- Öngörenler, K., N. Kaya & Ş. Türkmen, 1977. Ege Bölgesi'nde domateslerde zarar yapan Yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hubner)'un morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 17(1): 3-28.
- Parra, J. R. & R. A. Zucchi, 2004. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. *Neotropical Entomology*, 33(3): 271-281.
- Pereyra, P. C. & N. E. Sanchez, 2006. Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 35(5): 671-676.
- Prasannakumar, N. R., N. Jyothi, S. Saroja & G. R. Kumar, 2020. Relative toxicity and insecticide resistance of different field population of tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick). *International Journal of Tropical Insect Science*, 41: 1397-1405.
- Sambo, S. M., S. Ndlela, H. du Plessis, F. Obala & S. A. Mohamed, 2022. Identification, microhabitat, and ecological niche prediction of two promising native parasitoids of *Tuta absoluta* in Kenya. *Insects*, 13(6): 496.
- Sánchez, N. E., P. C. Pereyra & M. G. Luna, 2009. Spatial patterns of parasitism of the solitary of parasitoid *Pseudoapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Entomology*, 38(2): 365-374.
- Siqueira, H. A. A., R. N. C. Guedes & M. C. Picanço, 2000. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agricultural and Forest Entomology*, 2(2): 147-153.
- Tanık, R., Y. Çelikpençe & İ. Karaca, 2020. Afyonkarahisar ili domates serasında önemli zararlı popülasyonlarının renkli yapışkan tuzaklar ile izlenmesi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 2(2): 71-77.
- Tatlı, E. & H. Göçmen, 2011. Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)] (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Batı Akdeniz Bölgesi domates üretim alanlarında yayılışının ve popülasyon değişiminin izlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) Bildirileri, 496 s.
- Topakçı, N., U. Yukselbaba & H. Göçmen, 2022. Determination of the natural enemies and population fluctuation of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in highland greenhouses in Antalya, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 31(6): 5451-5462.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>. (Erişim tarihi: 21 Temmuz 2022).
- Urbaneja, A., R. Vercher, V. Navarro, F. García Marí & J. L. Porcuna, 2007. La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma-España*, 194: 16-23.
- Ünlü, L., 2011. Domates Güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick)'nın Konya ilinde örtüaltında yetiştirilen domateslerdeki varlığı ve popülasyon değişimi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(4): 27-29.
- Yalçın, M., S. Mermer, L. D. Kozacı & C. Turgut, 2015. Insecticide resistance in two populations of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) from Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 39(2): 137-145.
- Yaşarakıncı, N. & P. Hıncal, 1997. İzmir'de örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marul da bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 37(1-2): 79-89.

- Yu, D. S., C. Achterberg & K. Horstmann, 2006. Interactive Catalogue of World Ichneumonoidea, Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. Compact Disc. (Master Version), Taxapad, Canada.
- Zappala, L., A. Biondi, A. Alma, I. J. Al-Jboory, J. Arno`, A. Bayram, A. Chailleux, A. El-Arnaouty, D. Gerling, Y. Guenaoui, L. Shaltiel-Harpaz, G. Siscaro, M. Stavrínides, L. Tavella, R. V. Aznar, A. Urbaneja & N. Desneux, 2013. Natural enemies of the South American moth, *Tuta absoluta*, in Europe, North Africa and Middle East, and their potential use in pest control strategies. *Journal of Pest Science*, (86): 635-647.