

Örtüaltı Çilek Üretiminde Zararlı Böcek Türleri ve Popülasyon Değişimleri

Nurdan TOPAKCI* 

Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Çevre Koruma ve Kontrol Programı, Antalya

*Sorumlu Yazar: ntopakci@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.11.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 16.05.2023 Kabul Tarihi: 16.05.2023

ÖZ

Türkiye, çilek üretiminde dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Antalya ili Türkiye çilek üretiminde üçüncü, örtüaltı çilek üretiminde ise ikinci sırada yer almaktadır. Örtüaltı çilek üretiminde sorun olan zararlı böcek türlerini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışma, Antalya’da 2019-2020 ve 2020-2021 üretim sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada, örtüaltı topraksız üretim serasında haftalık olarak bitki örneklemeleri yapılmış ve zararlı takibinde yapışkan tuzaklardan yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda örtüaltı çilek üretiminde *Crysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) (Lepidoptera, Noctuidae), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae), *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) ve *Thrips tabaci* (Lindeman 1889) (Thysanoptera: Thripidae)’nin öne çıkan türler olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada *C. chalcites*, en fazla 0.08 larva/bitki, *A. gamma* ve *S. littoralis* ise birlikte 0.08 larva/bitki yoğunluğunda belirlenmiştir. *Aulacorthum solani* yapışkan tuzaklarda en fazla 12, yaprakta ise 3.98 birey olarak tespit edilmiştir. Thrips türleri tuzakta en fazla 199 birey olarak belirlenmiş, yapraklarda ve çiçeklerde ise önemli bir yoğunluk oluşturmadığı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çilek, örtüaltı, popülasyon, zararlı

Pest Insect Species and Their Population Fluctuation in Greenhouse Strawberry Cultivation

ABSTRACT

Turkey is one of the world's leading countries in strawberry production. Antalya province ranks third in strawberry production and second in greenhouse strawberry production in Turkey. This study, which aims to determine the insect pests that are a problem in greenhouse strawberry cultivation, was carried out in Antalya in 2020 and 2021. In the study, weekly plant samples were made in the greenhouse soilless cultivation and sticky traps were used for pest monitoring. As a result of the study, it was determined that *Crysodeixis chalcites* (Esper, 1789), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) (Lepidoptera, Noctuidae), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae), *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) and *Thrips tabaci* (Lindeman 1889) (Thysanoptera: Thripidae) were the prominent species in greenhouse strawberry cultivation. *Chrysodeixis chalcites* were determined at a maximum density of 0.08 larvae/plant, *A. gamma* and *S. littoralis* together at a density of 0.08 larvae/plant. *Aulacorthum solani* was found to be maximum 12 individual in sticky traps and 3.98 in leaf. Thrips species were determined as 199 individual at most in the trap, and it was determined that they did not create a significant density on leaves and flowers.

Key words: Greenhouse, pest, population, strawberry

GİRİŞ

Çilek (*Fragaria×ananassa* Duch.) (Rosaceae) üzümü meyve türleri içerisinde geniş ekolojik koşullarda yetiştiriciliği yapılan ve üretimi her geçen gün artış gösteren ürünler arasındadır (Demirsoy ve ark., 2017). Açıkta ve örtüaltında yapılabilen dünya çilek üretiminde Türkiye, üretim miktarı bakımından dördüncü sırada yer alırken, üretim alanı bakımından beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye çilek üretiminde Mersin ili ilk sırada yer alırken (260 bin ton), Mersin’i Aydın (66 bin ton) ve Antalya (63 bin ton) illeri takip etmektedir (TÜİK, 2021). Örtüaltı çilek üretiminde ise Antalya, üretim miktarı (62 bin ton) ve üretim alanı (15 bin da) yönünden Mersin’den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye örtüaltı çilek üretiminin %24’ü Antalya’dan karşılanmaktadır. (TÜİK, 2021).

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de çilek yetiştiriciliğini olumsuz şekilde etkileyen, verim ve kalite kayıplarına neden olan pek çok zararlı organizma bulunmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda çilek üretim alanlarında belirlenen akar türlerinin *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.), *Tetranychus urticae* (Koch.), *Tetranychus turkestani* (Ugarov and Nikolski), *Tetranychus solanacearum* Çobanoğlu & Ueckermann, *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) ve *Eotetranychus* sp. olduğu ortaya konulmuştur (Çakmak, 2002; Güldalı, 2015, Topakçı ve ark., 2021). Çilek üretim alanlarında zararlı böcek türleri ile ilgili yapılan çalışmalarda ise *Isophya rectipennis* Brunner-Wattenwyl, *Otiorhynchus* spp., *Aphis gossypii* Glover, *Chaetosiphon fragaefolii* Cockerell, *Polydrusus* spp., *Philaneus spumarius* L., *Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella intonsa* (Trybom), *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Spodoptera littoralis* (Boisduval), *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808), *Acrionicta rumicis* (Linnaeus), *Duponchelia fovealis* Zeller ve *Drosophila suzukii* (Matsumura) türleri belirlenmiştir (Önçağ ve Cengiz, 1978; Madanlar ve Yoldaş, 1996; Erkiç ve ark., 1996; Kovancı ve ark., 2004; Altındişli ve ark., 2004; Yıldırım ve Başpınar, 2008; Atakan, 2008; Kaplan ve Yücel, 2014; Yıldırım ve Başpınar, 2013; Efil ve ark., 2014; Orhan ve ark., 2016).

Antalya’da örtüaltı çilek alanlarında bulunan zararlı böcek türleri konusunda bugüne kadar kısıtlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu çalışma ile örtüaltı çilek üretiminde öne çıkan zararlı böcek türleri ve bu türlerin popülasyon yoğunluklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma alanı

Çalışma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait 150 m² yetiştirme alanına sahip topraksız serada 2019-2020 ve 2020-2021 üretim sezonunda “Festival” çilek çeşidi üzerinde yürütülmüştür (Şekil 1). Topraksız üretimde kullanılan besin solüsyonunun iyonik bileşimi şu şekilde hazırlanmıştır: 11.5 mM NO₃⁻, 1.5 mM H₂P₀₄⁻, 1.5 mM S₀₄⁻², 0.5 mM NH₄⁺, 3.5 mM K⁺, 4.5 mM Ca⁺² ve 1.5 mM Mg⁺². Besin çözeltisinin EC ve pH değerleri sırasıyla 1.5 dS m⁻¹ ve 6.0’dır. Seradaki maksimum günlük sıcaklık aralığı 18.5-32.9°C, minimum günlük sıcaklık aralığı ise 7,2-26,6°C’dir.



Şekil. 1. Çilek üretim alanı

Zararlı türlerin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi

Çalışma serasında her iki yıl süresince haftalık bitki kontrolleri yapılmış, serayı temsil edecek şekilde her hafta en az 50 adet yaprak örneği alınmış, yaklaşık olarak 10’ar adet çiçek incelenmiştir. Alınan örnekler önce

kağıt torbaya, arkasından polietilen torbaya konulmuş ve üzerlerine etiket bilgileri yazılarak buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Çalışmada uçarak hareket eden böcek türlerinin popülasyon yoğunluklarının izlenmesi amacıyla seranın ortasındaki sıraya yaklaşık bir metre aralıkla asılmış birer adet mavi ve sarı yapışkan tuzaklardan yararlanılmıştır. Tuzaklar bitki üzerinden 15 cm olacak şekilde asılmış ve her hafta yenileriyle değiştirilmiştir. Laboratuvara getirilen yaprak örnekleri ve yapışkan tuzaklar stereo mikroskop altında incelenmiş ve zararlı türler sayılarak kaydedilmiştir.

Zararlı türlerin tespiti

Zararlı lepidopter türlerin teşhisi için, incelenen yapraklarda bulunan larvaların, üzeri tül ile kapatılmış cam kaplarda ergin hale gelmesi sağlanmış, diğer böcek türlerinden alınan örnekler ise %70'lik alkole alınmış ve etiketlenmiştir. Örnekler teşhis için muhafaza edilmiş ve konu uzmanlarına gönderilmiştir. Böcek türlerinin takip edildiği çalışma serasında kırmızı örümceklere karşı ilk yılda 2 kez akarisit uygulaması yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Lepidopter türleri ve popülasyon yoğunlukları

Çilek serasında *Chrysodeixis chalcites* (Esper), *Autographa gamma* (L.) ve *Spodoptera littoralis* (Boisduval), olmak üzere 3 farklı lepidopter türe ait larvanın zarar yaptığı tespit edilmiştir. *Chrysodeixis chalcites* çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da üretim alanında bulunmuş, yapraklarda delikler açmak suretiyle zarar oluşturmuştur (Şekil 2). Benzer şekilde *A. gamma* ve *S. littoralis* yapraklarda delikler açarak zarara neden olmuş, bunun yanı sıra (Şekil 3a-b), *S. littoralis*'in bitki gövdesinin dip kısmına yerleşebildiği tespit edilmiştir (Şekil 3c).



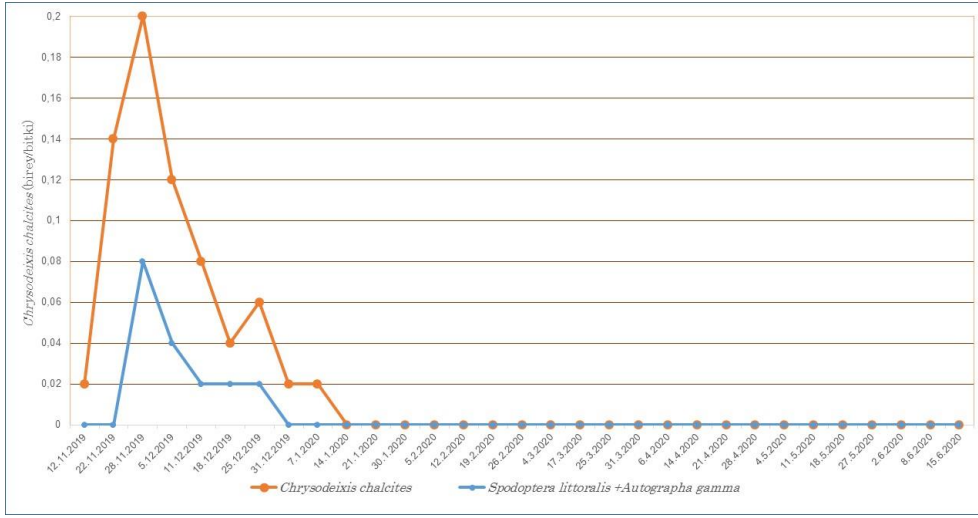
Şekil 2. *Chrysodeixis chalcites* (larvası, ergini ve zarar şekli)



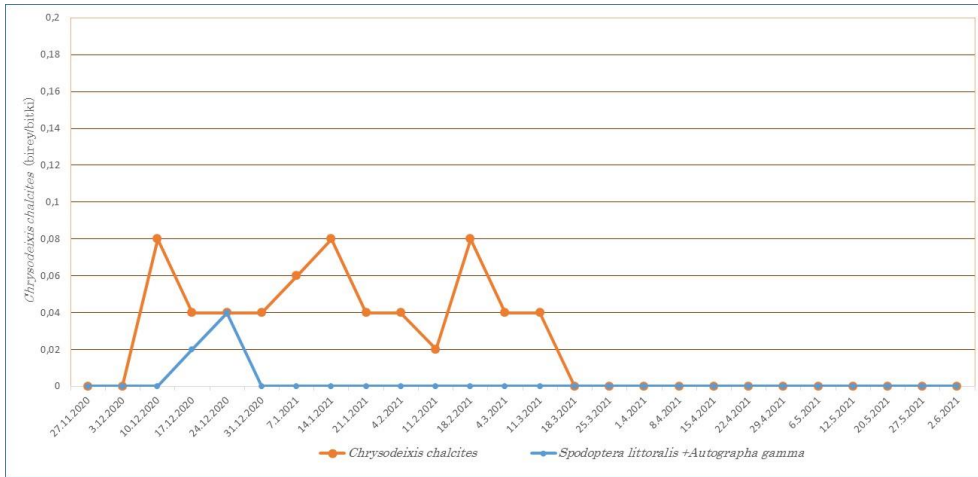
Şekil 3. *Autographa gamma* (larvası ve zararı şekli, a) *Spodoptera littoralis* (larvası ve zarar şekli, b-c)

Chrysodeixis chalcites, çalışmanın yürütüldüğü ilk yılda kasım-ocak ayları arasında, en yoğun 28.11.2019 tarihinde bitki başına 0.2 larva olarak tespit edilmiştir (Şekil 4). İkinci yılda aralık ve mart ayları arasında görülen zararlının en yoğun olarak tespit edildiği 0.08 larva/bitki sayısına 10.12.2020, 14.01.2021 ve 18.02.2021 tarihlerinde ulaştığı görülmüştür (Şekil 5). Sayıca daha az olan lepidopter türler *A. gamma* ve *S. littoralis* çalışmada birlikte değerlendirilmiş, her iki türün yoğunluğu ilk yıl toplamda en yoğun olarak 0.08 larva/bitki (Şekil 4), ikinci yılda 0,04 larva/bitki olarak belirlenmiştir (Şekil 5). Popülasyonların daha fazla yoğunluğa ulaşamamış olmasında,

yaprak örneklemeleri yapmak suretiyle aynı zamanda zararlılara yönelik mekanik mücadele yapılmış olmasının etkisinin olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4. *Chrysodeixis chalcites*, *Autographa gamma* ve *Spodoptera littoralis*'in popülasyon yoğunluğu (2019-2020 üretim sezonu)



Şekil 5. *Chrysodeixis chalcites*, *Autographa gamma* and *Spodoptera littoralis*'in popülasyon yoğunluğu (2020-2021 üretim sezonu)

Chrysodeixis chalcites örtüaltı ve açıkta yetiştirilen meyve, sebze, süs bitkisi ve yabancı bitkiler olmak üzere geniş konukçu dizisine sahip bir türdür (Cayrol, 1972; van Oers ve ark., 2004; Sannino ve ark., 2005; Napiorkowska-Kowalik ve Gawowska, 2006; Shepard ve ark., 2009; Del Pino ve ark., 2011; CABI, 2013; Murillo ve ark., 2013; Alami ve ark., 2014; Riccucci ve Lanza, 2014; Nouri-Ganbalani 2016; Simonovic ve ark., 2020). Türkiye'de *C. chalcites*'in ilk olarak Adana ve İçel'de domates ve biber seralarında tespit edildiği ancak önemli bir zarar oluşturmadığı rapor edilmiştir (Uygun ve Özgür, 1980). Zararlı, ışık ve yem tuzaklarından yararlanılarak tespit edilmiş (Ünlü ve Kornoşor, 2003; Okyar ve Tezcan, 2001; Tıraş ve Yaşar, 2017), kışlık ve yazlık sebzelerde belirlenmiştir (Kaya, 2008). Antalya'da, *C. chalcites*'in ilk kez belirlendiği hıyar bitkisinde ekonomik zarar eşiğini aşabileceği ortaya konulmuştur (Topakçı ve ark., 2019). Enginar alanlarında ise bu zararlı, ekonomik önemi olan lepidopter türler arasında gösterilmiştir (Kılıç ve ark., 2021). Türkiye'de çilek bitkisinde daha önce belirlenmemiş olan *C. chalcites*'in İspanya'da çilekte *H. armigera*, *S. littoralis*'ten sonra yoğunluk olarak en fazla bulunan lepidopter tür olduğu tespit edilmiştir (Alvarado, 2009).

Çok sayıda kültür ve süs bitkisinde kaydedilmiş olan *C. chalcites*'in,, beslenme durumuna bağlı olarak bitkilerde tamamen zarara neden olabildiği, birkaç yıl öncesine kadar çok fazla bilinmeyen ve küçük

popülasyonlar oluşturan türün son zamanlarda larvaların neden olduğu ciddi zararlar nedeniyle potansiyel bir tehdit olabileceğine dikkat çekilmiştir (Simonovic ve ark., 2020).

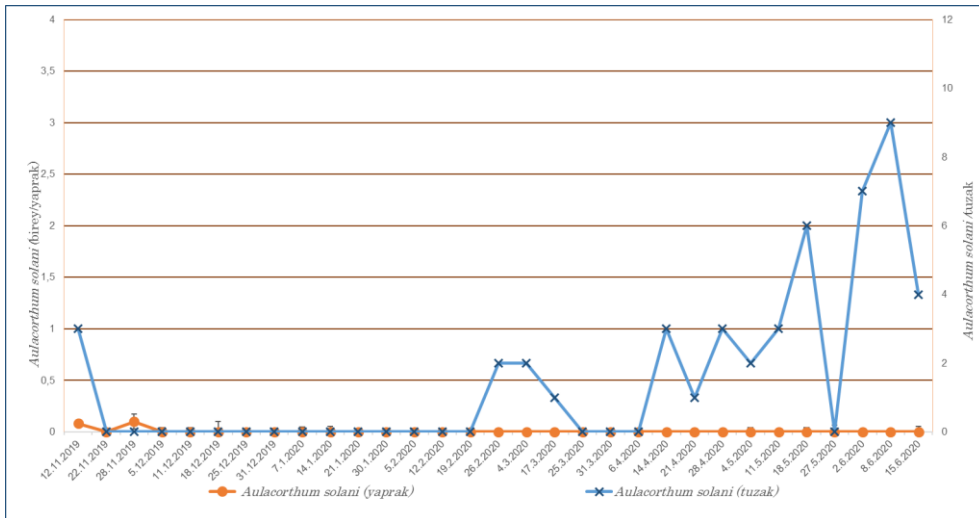
Aydın ilinde yürütülen bir çalışmada çilek bitkisinde bulunan lepidopter türlerin *S. littoralis*, *H. armigera* ve *Acrionicta rumicis* (Linnaeus) olduğu, bu zararlıların çilek yapraklarında delikler açtığı ve daha sonra da bitkinin göbeğine doğru ilerleyerek zarar meydana getirdiği ortaya konulmuştur (Yıldırım ve Başpınar, 2008). İtalya’da çilekte ana zararlı türlerin yanında noctuid türler *S. littoralis* ve *A. gamma* (Linnaeus)’nın da tespit edildiği belirtilmektedir (Vacante, 2005). Çetin ve Uğur (2009) *A. gamma*’nın çilekte zarar yaptığını ve seyrek görülen salgınlarıyla iyi bilindiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada *A. gamma*’nın çilek bitkisinde yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaşmadığı ortaya konulmuştur.

***Aulacorthum solani* ve popülasyon yoğunluğu**

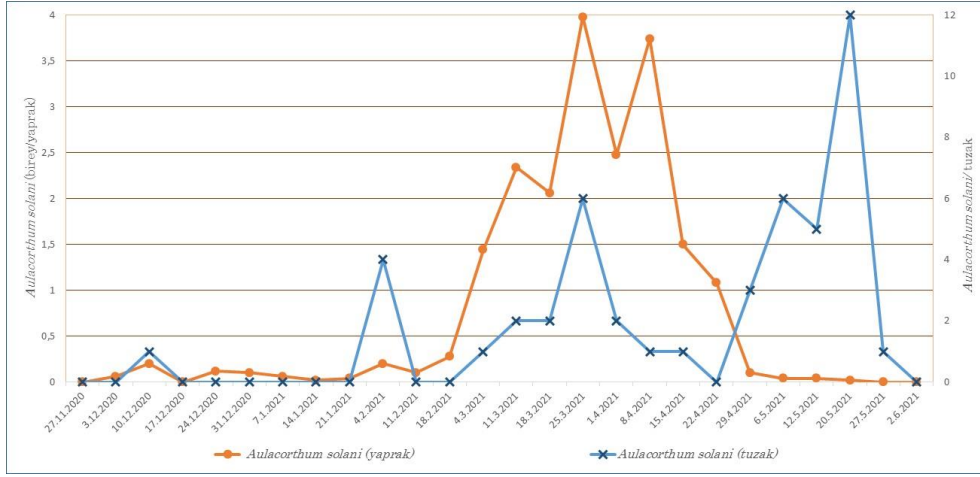
Türkiye’de 2007 yılında açık alan çilek yetiştiriciliğinde belirlenmiş olan *Aulacorthum solani* (Kaltenbach), (yüksükotu yaprak biti ya da sera patates yaprak biti), örtüaltı çilek yetiştiriciliğinde bu çalışma ile ilk kez belirlenmiştir. Zararının ilk yıl yoğun görülmemekle birlikte, ikinci yılda fumajin oluşturacak yoğunluğa ulaşabildiği görülmüştür (Şekil 6). *Aulacorthum solani* yapışkan tuzaklarda ilk yıl en fazla 9 birey/tuzak, yaprakta ise 0.1 birey/yaprak olacak şekilde belirlenmiş (Şekil 7), ikinci yılda 3.98 birey/yaprak yoğunluğuna kadar ulaşabilen zararlı, yapışkan tuzaklarda en yoğun 12 birey/tuzak olarak tespit edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 6. *Aulacorthum solani* ve fumajin zararı



Şekil 7. *Aulacorthum solani* popülasyon yoğunluğu (2019-2020 üretim sezonu)



Şekil 8. *Aulacorthum solani* popülasyon yoğunluğu (2020-2021 üretim sezonu)

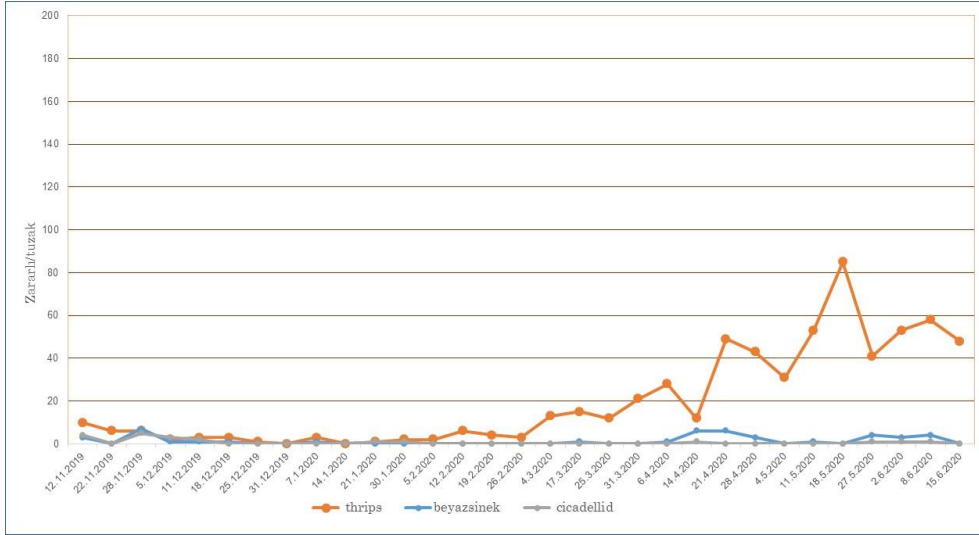
Aulacorthum solani'nin örtüaltı ürünlerinde "ara sıra zararlı" konumunda iken dünya genelinde seralarda ve çeşitli tarım ürünlerinde ekonomik önemi artan bir zararlı olduğu ifade edilmektedir (Jandricic ve ark., 2010; Jandricic ve ark., 2014). Zararlının 25 familyadan 95 farklı bitki türünde bulunabildiği bildirilmektedir (Kim ve ark., 1991).

Türkiye'de *A. solani*'ye konukçuluk eden bitki türlerinin *Tulipa gesneriana* L. *Veronica anagalloides* Guss. (Tuatay, 1988), *Antirrhinum* sp., *Hydrangea hortensia* (Lam.) (Toros ve ark., 2002), *Lycopersicum esculentum* L. (Ölmez Bayhan ve ark., 2003), *Cydonia oblonga* Mill. (Görür, 2004), *Dianthus anatolicus* Boiss. (Eser ve ark., 2009), biber, patlıcan (Narmanlıoğlu ve ark., 2011), *Calendula* spp. *Ligustrum* sp. *Populus nigra* L. (Güleç, 2011), *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. (Akyürek ve ark., 2012), *Lactuca* sp., (Sangün ve Satar, 2012), *Helianthus annuus* L. (Kök ve ark., 2016), *Yucca flamentosa* L., *Canna indica* L., *Dianthus barbatus* L., *Nerium oleander* L., *Tulipa* spp, *Begonia semperflorens* Link & Otto (Kuloğlu ve Özder, 2017), *Viburnum orientale* Pallas, *Rubus* sp (Öztürk ve Muştu, 2017), *Ajuga orientalis* L. (Kök ve Kasap, 2019), *Triticum aestivum* L., *Silybum marianum* L. (Bayram ve ark., 2018), *Cucumis melo* L. ve *Cucurbita pepo* L. (Alaserhat ve ark., 2021), *Ligustrum vulgare* L., *Prunus laurocerasus* L., *Viburnum opulus* L., *Robinia pseudoacacia* L. (Patlar ve ark., 2021), *Convolvulus arvensis* L. (Öner, 2021) olduğu rapor edilmiştir. Türkiye çilek alanlarında *A. solani*'nin kaydına yönelik yapılmış olan çalışmada ise (Kovancı ve ark., 2007) açık alanlarda çilek yetiştiriciliğinde zararlı üç yaprak biti türünden *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell)'nin baskın tür olduğu, *Aphis forbesi* Weed ve *A. solani*'nin genç yapraklar, gövde ve taç üzerinde ara sıra bulunduğu tespit edilmiştir. Örtüaltı şartlarında yapılan bu çalışmada *A. solani* tek yaprak biti türü olarak tespit edilmiş, popülasyon yoğunluğunun açık alan yetiştiriciliğine kıyasla daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

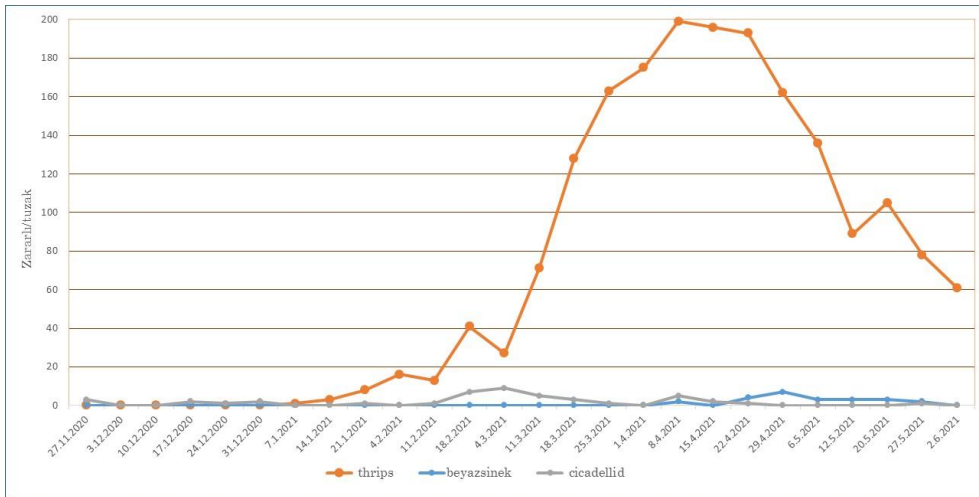
Thrips türlerinin popülasyon yoğunluğu

Örnekleme yapılan çilek serasında *Thrips tabaci* Lind. ve *Frankliniella occidentalis* (Pergende) olmak üzere iki thrips türü tespit edilmiş, *F. occidentalis*'in öne çıkan thrips türü olduğu belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda çilek üretim alanlarında belirlenen thrips türlerinin *F. occidentalis*, *Frankliniella intonsa* Tryb. ve *T. tabaci* olduğu ve *F. occidentalis*'in yaygın tür olduğu rapor edilmiştir (Atakan, 2008; Yıldırım ve Başpınar, 2013). Bununla birlikte bu çalışmada takibi yapılan her iki tür birlikte değerlendirilmiş ve görsel tuzaklarda thrips yoğunluğu ilk yılda en fazla 85 birey/tuzak (Şekil 9), ikinci yılda en fazla 199 birey/tuzak olarak saptanmıştır (Şekil 10). Thrips türlerinin, her ne kadar tuzaklarda belirlenmiş olsa da yaprak ve çiçeklerde önemli bir yoğunluk oluşturmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Atakan et al. (2016), *F. occidentalis* popülasyonunun nadiren ekonomik zarar eşiğini aştığı çilekte, thripslere karşı herhangi bir kontrol önlemi uygulanmamasını önermişlerdir. Aynı çalışmada çilekte çiçek başına 15 bireyin zarar vermediğini ve ekonomik zarar eşiğinin yeniden hesaplanması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Çalışmada gözlemlenen diğer türler ise beyazsinek ve cicadellidler olup, sarı tuzaklardaki beyazsinek ve cicadellid yoğunluğunun gözardı edilebilecek sayıda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 9-10).



Şekil 9. Yapışkan tuzaklarda thrips, beyazsinek ve cicadellid yoğunluğu (2019-2020 üretim sezonu)



Şekil 10. Yapışkan tuzaklarda thrips, beyazsinek ve cicadellid yoğunluğu (2020-2021 üretim sezonu)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Antalya ilinde topraksız üretim yapılan çilek serasında zararlı böcek türleri belirlenmiş ve türlerin popülasyon yoğunlukları izlenmiştir. Çalışmada örtüaltı topraksız çilek üretiminde *C. chalcites*, *A. solani*, *S. littoralis*, *A. gamma*, *T. tabaci*, *F. occidentalis* türleri öne çıkan zararlı böcek türleri olmuştur. Topraksız çilek üretimi yapılan serada tespit edilen üç noctuid türünden *C. chalcites*'in diğer lepidopter türlerine göre sayıca daha fazla olduğu görülmüş ve zararlı, çilekte ilk kez tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen tek yaprak biti türü olan *A. solani* ise örtüaltı çilek üretiminde ilk kez tespit edilmiştir. Thrips türleri olarak *F. occidentalis* ve *Thrips tabaci*'nin belirlendiği çalışmada, beyazsinek ve cicadellid türler ise gözardı edilebilecek sayıda bulunmuştur. Bu çalışma ile örtüaltında ilk kez belirlenen *C. chalcites* ve *A. solani*'nin çilek yetiştiriciliğinde ileriki yıllarda mücadele yapılması gereken türler içinde olabileceğinin göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

Teşekkür: Zararlı türlerin teşhisi konusundaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Zuhal OKYAR (Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü), Dr. Steven Passoa (Forest Service Northern Research Station and The Ohio State University, Museum of Biodiversity, Columbus, U.S.A), Prof. Dr. Ekrem ATAKAN (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) ve Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR (Ankara Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü)'e ve çalışmanın yürütülmesi sırasındaki desteklerinden dolayı Doç. Dr. Nafiye ADAK (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü)'a teşekkür ederim.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Akyürek, B., Zeybekoğlu, Ü. ve Görür, G. 2012. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Yerleşkesi (Samsun)'nin Yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) Türleri ve Konukçu Bitkileri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2(2): 91-108.
- Alami, S., Naseri, B., Golizadeh, A. ve Razmjou, J. 2014. Age-Stage, Two-Sex Life Table of the Tomato Looper, *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera: Noctuidae) on Different Bean Cultivars. *Arthropod-Plant Interactions*, 8(5): 475-484.
- Alaserhat, İ., Canbay, A. ve Özdemir, İ. 2021. Aphid Species, Their Natural Enemies in Vegetables from Erzincan, Turkey: First Record of the Parasitoid Wasp *Aphelinus mali* (Haldeman) parasitizing *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach). *The Journal of Agricultural Sciences*, 27(1): 16-25.
- Altındaşlı, F.Ö., Altınçağ, R. ve Dündar, A.A. 2004. İzmir İli Çilek Alanlarında Zararlı Maymuncuklar (Otiorynchus spp., Col.:Curculionidae) Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 44(1-4): 15-36.
- Alvarado Aldea, P. 2009. Contribution to the Knowledge of Lepidoptera that can Affect Strawberry Cultivation. Description, Behaviour and Relative Importance. *Agricola Vergel: Fruticultura, Horticultura, Floricultura, Citricultura, Vid, Arroz*, 28(324): 28-36.
- Atakan, E. 2008. Adana ve Mersin İllerinde Çilekte Thrips (Thysanoptera) Türleri ve Zararı Üzerine Ön Araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32(2): 91-101.
- Atakan, E., Pehlivan, S. ve Kiminsu, A. 2016. Pest Status of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in Tunnel-Grown Strawberry. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40(1): 61-71.
- Bayram, Y., Özdemir, İ., Ateş, E., Tomanoviç, Z., Bükün, B. ve Mutlu, Ç. 2018. Secondary Host Changing Between Aphids (Hemiptera: Aphididae) and Their Parasitoids in Wheat Fields of Southeast Anatolian Region. *Munis Entomology and Zoology Journal*, 13(1): 309-317.
- CABI. 2013. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International.
- Cayrol, R.A. 1972. Famille des Noctuidae. En: Balachowsky, A. S. (Ed.) Entomologie Appliquée a l'agriculture. Lépidoptères. Tome II. Volume 2. Masson et Cie. Paris: 1255-1520.
- Çakmak, İ. 2002. Aydın İli Örtü Altı Çilek Alanlarında Zararlı Akar Türleri ile Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi, Populasyon Yoğunluklarının Saptanması ve Zararlı Akar Türleri ile Mücadele Olanakları. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 153 sy.
- Çetin, H. ve Uğur, A. 2009. *Autographa gamma* (L.) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Üç Değişik Besinde Gelişimi Üzerinde Bir Çalışma. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 23(50): 63-67.
- Del Pino, M., Carnero, A., Cabello, T. ve Hernández, E. 2011. La lagarta o bichocamello, *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789), Una plaga Emergente en Loscultivos de Platanera de Canarias. *Phytoma*, 225: 21–24.
- Demirsoy, L., Mısır, D. ve Adak, N. 2017. Topraksız Tarımda Çilek Yetiştiriciliği. *Anadolu journal of the Aegean Agricultural Research Institute*, 27(1): 71-80.
- Efil, L., Özgür, O. ve Efil, F. 2014. A new pest, *Duponchelia fovealis* Zeller, on Strawberries in Turkey Damage, Distribution and Parazitoid. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(4): 328-334.
- Eser, S.İ., Görür, G., Tepecik, İ. ve Akyıldırım, H. 2009. Aphid (Hemiptera: Aphidoidea) Species of the Urla District of İzmir Region. *JABS*, 3(1): 99-102.
- Erkiliç, L., Yumruktepe, R. ve Mart, C. 1996. İçel İli Çilek Alanlarında Bulunan Arthropod Türleri. Türkiye III. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül, Ankara, s. 440-447.
- FAO. 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, Erişim: 06.06.2020.
- Görür, G. 2004. Aphid (Homoptera: Aphididae) Species on Pome Fruit Trees in Nigde Province of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 28(1): 21-26.
- Güldalı, B. 2015. Mersin İlinde Yetiştirilen Çileklerde Zararlı ve Yararlı Akar (Acari) Türleri, Dağılımları ile Önemli Türün Popülasyon Yoğunluğu ve Savaşım Olanakları Üzerinde Çalışmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 205 s.
- Güleç, G. 2011. Antalya Şehri Park Alanlarında Aphidoidea (Hemiptera) Türlerinin Saptanması ve Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 325 s.

- Jandricic, S.E., Mattson, N.S., Wraight, S.P. ve Sanderson, J.P. 2014. Within-Plant Distribution of *Aulacorthum solani* (Hemiptera: Aphididae), on Various Greenhouse Plants With Implications for Control. *Journal of Economic Entomology*, 107(2): 697-707.
- Jandricic, S.E., Wraight, S.P., Bennett, K.C. ve Sanderson, J.P. 2010. Developmental Times and Life Table Statistics of *Aulacorthum solani* (Hemiptera: Aphididae) at Six Constant Temperatures, With Recommendations on the Application of Temperature-Dependent Development Models. *Environmental Entomology*, 39(5): 1631-1642.
- Kaplan, M. ve Yücel, A. 2014. Elazığ İli Çilek Alanlarında Belirlenen Zararlı Böcek ve Akar Türleri. *Meyve Bilimi*, 1(2): 7-14.
- Kaya, K. 2008. Hatay İlinde Önemli Yazlık ve Kışık Sebze Alanlarında Bulunan Zararlı Lepidopter Türleri, Populasyon Yoğunlukları ve Parazitotleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 86 s.
- Kılıç, T., Hacıoğlu, Y., Özdemir, M. ve Özdemir, I. 2021. Ege Bölgesinde Enginar (*Cynara scolymus* Linnaeus) (Asteraceae) Yetiştiriciliğinde Belirlenen Önemli Zararlılar. 8. Uluslararası Katılımlı Bitki Koruma Kongresi, 24-28 Ağustos, Bolu, s. 201.
- Kim, D.H., Lee, G.H., Park, J.W. ve Hwang, C.Y. 1991. Occurrence Aspects and Ecological Characteristics of Foxglove aphid *Aulacorthum solani* Kaltenschach Homoptera Aphididae in Soybean. *Res Rept RDA*, 33: 28-32.
- Kornoşor, S. 1987. Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Noctuidae ve Plusiinae (Lep; Noctuidae) türlerinin yayılışları ve sistematigi üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim, İzmir, s. 649-659.
- Kovanci, O.B., Kovanci, B. ve Gencer, N.S. 2007. Species Composition, Seasonal Dynamics and Numerical Responses of Arthropod Predators in Organic Strawberry Fields. *Biocontrol Science and Technology*, 17(5): 457-472.
- Kovanci, B., Kovanci, O.B., Gençer, N.S. ve Akgül, H.C. 2004. Bursa İli Çilek Alanlarında Bulunan Bazı Çekirge (Orthoptera) Türlerinin Populasyon Dalgalanmaları. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2): 141-147.
- Kök, Ş. ve Kasap, İ. 2019. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species of the South Marmara Region of Turkey including the first record of *Dysaphis radicola* meridialis Shaposhnikov, 1964 for the aphid fauna of Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 43(1): 63-78.
- Kök, Ş., Kasap, İ. ve Özdemir, I. 2016. Aphid (Hemiptera: Aphididae) Species Determined in Çanakkale Province with a New Record for the Aphid Fauna of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 40(4): 397-412.
- Kuloğlu, I. ve Özder, N. 2017. Aphids (Hemiptera: Aphididae) on Ornamental Plants from Yalova Province, Turkey. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 69-72.
- Madanlar, N. ve Yoldaş, Z. 1996. Investigations on the Phylloplane Fauna of Insect and Their Population Densities on Field - Grown Strawberries in Menemen (İzmir) District. Third Turkish National Congress of Entomology, 24-28 September, Ankara, s. 52-59.
- Murillo, H., Hunt, D.W.A. ve Van Laerhoven, S.L. 2013. First records of *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera: Noctuidae: Plusiinae) forest-central Canada. *Canadian Entomologist*, 145(3): 338-342.
- Napiorkowska-Kowalik, J. ve Gawowska, J. 2006. *Chrysodeixis chalcites* (Esper 1789) (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae) A New Pest on Tomatoes in Glasshouses in Poland. *Progress in Plant Protection*, 46(1): 295-299.
- Narmanlıoğlu, H.K., Güçlü, Ş. ve Özdemir, I. 2011. Erzurum İli Sebze Alanlarında Görülen Yaprakbiti Türleri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, s. 171.
- Nouri-Ganbalani, G., Mardani-Talaei, M. ve Haji-Ramezani, M.R. 2016. Age-stage, Two-Sex Life History of the Golden Twin Spot Moth, *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera:Noctuidae), on Six Commercial Tomato Cultivars Under Laboratory Conditions. *Canadian Entomologist*, 148: 92-101.
- Okyar, Z. ve Tezcan, S. 2001. On the Noctuid Fauna (Lepidoptera: Noctuidae) of Ecological Cherry Orchards in Western Turkey. *Zoology in the Middle East*, 22(1): 95-102.
- Orhan, A., Aslantaş, R., Önder, B.Ş. ve Tozlu, G. 2016. First Record of the Invasive Vinegar Fly *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) From Eastern Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 40:290-293.
- Ölmez Bayhan, S., Ulusoy, M.R. ve Toros, S. 2003. Determination of Aphididae (Homoptera) Fauna of Diyarbakir Province of Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 27(4): 253-268.
- Önçağ, G. ve Cengiz, F. 1978. Ege Bölgesi Çilek Alanlarında Böcek Faunası (Zararlı ve Yararlı)'nın Tespiti Üzerinde Çalışmalar. Zir Müc Araştırma Yıllığı, 61.
- Öztürk, Ö.D. ve Muştı, M. 2017. Kayseri'nin Merkez İlçelerinde Süs Bitkilerinde Bulunan Yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) Türleri. *Turkish Bulletin of Entomology*, 7(4): 277-292.

- Öner, D. 2021. Aydın İl Merkezindeki Park ve Yeşil Alanlardaki Yaprak Bitleri Üzerinde Beslenen Akarların Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 45 s.
- Patlar, G., Oğuzoğlu, Ş., Avcı, M. ve Şenol, Ö. 2021. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species in Burdur Urban Parks With Three Records For the Fauna of Turkey, Their Host Plants and Predators. *Turkish Journal of Entomology*, 45(3): 371-387.
- Riccucci, M. ve Lanza, B. 2014. Bats and insect pest control: A review. *Vespertilio*, 17: 161–169.
- Sangün, O. ve Satar, S. 2012. Aphids (Hemiptera: Aphididae) on Lettuce in the Eastern Mediterranean Region of Turkey: Incidence, Population Fluctuations, and Flight Activities. *Turkish Journal of Entomology*, 36(4): 443-454.
- Sannino, L., Espinosa, B., Vicidomini, S., Rotellini, F. ve Caricato, G. 2005. *Chrysodeixis chalcites* (Esper) Harmful to greenhouse Ornamental Plants. *Informatore Fitopatologico*, 55(9): 34-37.
- Shepard, B.M., Hammig, M.D., Carner, G.L., Ooi, P.A.G. ve Smith, J.P. 2009. Implementing Integrated Pest Management in Developing and Developed Countries, in *Integrated Pest Management: Dissemination and Impact*, ed. By Peshin R and Dhawan AK. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 275–305.
- Simonović, M., Smiljanić, D. ve Graora, D. 2020. Golden Twin-Spot Moth: *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789) (Lepidoptera: Noctuidae): Pest of cultivated and Ornamental Plants. *Plant Doctor*, 48(1): 15-24.
- Tıraş, Z. ve Yaşar, B. 2017. Antalya İlinde Kesme Çiçek Seralarında Bulunan Zararlı Böcek ve Akar Türleri. *SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1): 1-8.
- Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S. ve Ozdemir, I. 2002. Dogu Akdeniz Bolgesi Aphidoidea Türleri. Tarım ve Koyisleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları, 108 s.
- Topakçı, N., Yükselbaba, U. ve Göçmen, H. 2019. Antalya İli Yayla Koşullarında Örtü Altında Yetiştirilen Hıyarlarda Yeni Bir Zararlı: *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera: Noctuidae)'in Tanınması ve Zararı. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(3): 1-7.
- Topakçı, N., Ozman-Sullivan, S., Ueckermann, E.A., Yükselbaba, U. ve Adak, N. 2021. New Host For the Red Spider Mite *Tetranychus solanacearum* Çobanoğlu & Ueckermann (Acari: Tetranychidae): Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) (Rosaceae), 8th Plant Protection Congress with International Participation, 24-28 August, Bolu, p. 208.
- Tuatay, N. 1988. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Turkey I. Aphidinae: Macrosiphini (Part I). *Plant Protection Bulletin*, 28(1-2): 1-28.
- Türkiye İstatistik Kurumu. 2021. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 22 Mart 2022.
- Uygun, N. ve Özgür, F. 1980. İçel ve Adana İlleri Sera Sebze Zararlılarının Saptanması, Endosülfan Rook Tablet ve Pirimicarb'ın *Myzus persicae* (Sulz)'ye Etkileri. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 4(3): 185-192.
- Ünlü, L. ve Kornoşor, S. 2003. Şanlıurfa İlinde Saptanan Noctuidae (Lepidoptera) Familyası Türleri ve Morfolojik Özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4): 19-28.
- Vacante, V. 2005. The pests of strawberry in Italy [*Fragaria x ananassa* Duch.]. *Informatore Fitopatologico* (Italy) 55(5): 12-16.
- van Oers, M.M., Hernioub, E.A., Usmanya, M., Messelinkc, G.J. ve Vlak, J.M. 2004. Identification and characterization of a DNA photolyase-containing baculovirus from *Chrysodeixis chalcites*. *Virology*, 330: 460-470.
- Yıldırım, E.M. ve Başpınar, H. 2008. Aydın ili Çiçek Alanlarında Saptanan Noctuidae (Lepidoptera) Familyası Türleri, Yayılışı, Zararı ve Popülasyon Dalgalanmaları Üzerinde Çalışmalar. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 115-121.
- Yıldırım, E.M. ve Başpınar, H. 2013. Aydın İli Çiçek Alanlarında *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera Thripidae)'nin Popülasyon Dalgalanmaları. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 3(4): 135-138.