

**Batı Akdeniz Bölgesi'nde *Tuta absoluta* (Meyrick)
(Lepidoptera:Gelechiidae)'nın biyoteknik mücadele
olanaklarının araştırılması¹**

Emine TOPUZ²

İlyas TEKŞAM²

Ahmet KARATAŞ²

ABSTRACT

**Determination of biotechnical control possibilities of *Tuta absoluta* (Meyrick)
(Lepidoptera:Gelechiidae) in West Mediterranean Region**

Tomato moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) was firstly reported in 2009 in Turkey and it became the main pest of tomato cultivation areas in a short time. This study was conducted for biotechnical control of *T. absoluta* in field and greenhouse tomato farming between the years of 2011 and 2014. In the study, effectiveness of pheromone+water traps in the field, and pheromone+water and pheromone+light+water traps in greenhouse had been investigated, separately. The greenhouse where the experiment was carried out was implemented as good agricultural practice such as there were double doors, all openings were covered by nets and the other cultural measures were exactly taken into accounts. This situation increased the effectiveness of pheromones on controlling of *T. absoluta* which required less amount of pesticide than conventional greenhouses. However in field tests, the pest population could not be successively suppressed due to over population coming from the other fields around. The results indicated that 4 traps/da of pheromone+water, 2 traps/da of pheromone+light+water can be used for controlling of *T. absoluta* in greenhouses under controlled production of tomato as single crops. In the field with good agricultural practices, where less pests population around, 6 traps/da can be recommended in combination with different pest management tools.

Keywords: *Tuta absoluta*, biotechnical control, pheromone+light+water trap, pheromone+water trap, masstrapping

¹ Bu çalışma, TAGEM tarafından desteklenen “Ülkesel *Tuta absoluta* Projesi” kapsamında alt proje olarak yürütülmüş olup, 28-30 Nisan 2015 tarihleri arasında “2. İç Anadolu Bölgesi Tarım ve Gıda Kongresi”nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

² Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya
Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: emine.topuz@tarim.gov.tr
Alınış (Received): 27.05.2015, Kabul ediliş (Accepted): 08.08.2016

ÖZ

Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ülkemizde 2009 yılında ilk kez rapor edilmiş ve kısa sürede domates yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda ana zararlı durumuna gelmiştir. Bu çalışma, domates yetiştiriciliğinde *T. absoluta*'nın biyoteknik mücadelesine yönelik tarlada ve örtüaltında 2011 ve 2014 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada, tarlada sadece feromon+su tuzakları, örtüaltında ise feromon+su tuzakları ve feromon+ışık+su tuzaklarının etkinliği ayrı ayrı araştırılmıştır. Örtüaltında, uygulama ve konvansiyonel seraları, iyi tarım uygulanan, çift kapılı ve açıklıkları tül ile kapalı olan kültürel önlemlerin tam olarak uygulandığı seralardan oluşmuştur. Dolayısıyla bu durum feromonların etkinliğini arttırmış ve konvansiyonel seraya göre daha az ilaçlamayla mücadele sağlanmıştır. Tarla denemelerinde ise, tuzakların etkin bir şekilde ergin çekmesine rağmen diğer tarlalardan geçişlerin fazla olması nedeniyle başlangıç popülasyonunun yüksek olduğu durumlarda zararlı yeterince baskı altına alınamamıştır. Çalışma sonuçları örtüaltında kontrollü üretim yapılan seralarda tek ürün domates yetiştiriciliğinde *T. absoluta*'ya karşı feromon+su tuzaklarının 4 adet/da, feromon+ışık+su tuzaklarının ise 2 adet/da olacak şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Tarlada ise iyi tarım uygulaması yapılan, zararlı geçişinin az olduğu yerlerde biyolojik mücadele ve kimyasallara alternatif biyolojik preparatlar ile birlikte kombine olarak 6 adet tuzak/da *T. absoluta* mücadelesi için kullanılması tavsiye edilebilir.

Anahtar kelimeler: *Tuta absoluta*, biyoteknik mücadele, feromon+ışık+su tuzağı, feromon+su tuzağı, kitle halinde tuzakla yakalama

GİRİŞ

Türkiye, 11 milyon tonluk domates üretimiyle Çin, Hindistan ve Amerika'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Yıllara göre değişmekle birlikte 28.5 milyon tonluk sebze üretimimizin yaklaşık ¼'ünü domates oluşturmaktadır (Anonim 2013). Bölgelere göre domates üretiminde ise Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer almakta, bunu sırasıyla Ege ve Marmara Bölgeleri izlemektedir.

İklim koşullarının zararlılar açısından son derece elverişli olduğu Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde yapılan çalışmalarda sebzelerde yaygın olarak bulunan zararlıların kırmızıörümcek, thrips, beyazsinek, galeri sinekleri ve yaprakbitlerinin oluşturduğu bilinmektedir (Yabaş ve Ulubilir 1992, Göçmen 1995, Tunç ve Göçmen 1995, Yabaş et al. 1995, Ulubilir ve Yabaş 1996, Yaşarakıncı ve Hıncal 1997, Bulut and Göçmen 2000, Günçan et al. 2006). Ancak 2009 yılında ülkemize giriş yapan Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) kısa sürede domates yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda ana zararlı durumuna gelmiştir (Kılıç 2010, Kılıç 2011, Erler 2010).

Zararlının kısa hayat dönemi, yüksek üreme kapasitesi ve yaprak içerisinde beslenerek zarar yapması sonucu etkili bir mücadele yapılmadığı takdirde domates alanlarında %100 zarara yol açmaktadır. *T. absoluta* 2010 yılında ülkemiz domates üretiminde önemli kayıplara yol açmış ve yoğun olarak kimyasal mücadeleye yönelinmiştir. Bu nedenlerle zararlıya karşı kimyasallara alternatif yeni mücadele

tekniklerinin etkinliğini belirleyerek kimyasal kullanımını sınırlayan uygulamalar zorunlu hale gelmiştir. Bu yöntemler içerisinde yer alan biyoteknik mücadele insan ve çevre sağlığı açısından oldukça güvenli ve türe özel oluşuyla önem arz etmektedir. Eşeyssel çekici feromonlar ve tuzaklar yaygın olarak kullanılmakta olup pek çok ülkede *T. absoluta*'ya karşı başarılı bir şekilde uygulanmaktadır.

Bu çalışmada; Antalya'nın Aksu ve Korkuteli ilçelerinde örtüaltı ve tarla domatesi alanlarında feromon+ışık+su ile feromon+su tuzakları kullanılarak kitle halinde tuzakla yakalama yöntemi denenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda feromon tuzakların *T. absoluta* mücadelesindeki kullanımı ile ilaçlama sayısında azalma ve iyi tarım uygulamalarında da girdi sağlaması ümit edilmektedir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın ana materyalini, domates yetiştiriciliğinin yapıldığı Antalya ilindeki örtüaltı (Bestona çeşidi) ve açıkta (Kero çeşidi) yetiştirilen domates bitkileri, bu alanlarda saptanan *T. absoluta*'nın biyolojik dönemleri, E3Z8Z11-14Ac+0.024 mg E3Z8-14Ac aktif madde içeren feromon kapsüller, delta tipi tuzaklar, feromon+su tuzakları, feromon+ışık+su tuzakları ile zararlıya karşı kullanılacak bitki koruma ürünleri (indoxacarb, spinosad, chlorantraniliprole+abamectin) ile laboratuvar araç ve gereçleri oluşturmuştur.

Metot

Açık alan uygulamaları

Açık alan çalışmaları Antalya-Korkuteli'de 2011 (11.05.2011-08.09.2011) ve 2012 (14.06.2012-06.09.2012) yılları üretim sezonlarında, tarla domatesi yetiştiriciliği yapılan 1.5 dekarlık 2 domates tarlasında üretici koşullarında yürütülmüştür. Denemeler, feromon+su tuzağı tarlası ile sadece kimyasal uygulama yapılan konvansiyonel tarladan oluşmuştur.

Açık alanda belirlenen tarlada başlangıçta, domatesler fide dönemindeyken, zararlının ilk ergin çıkışını gözlemek amacıyla delta tipi feromon tuzaklar fideler 15 günlük iken, fidelerin 30-40 cm üstüne gelecek şekilde asılmış ve haftada bir kez kontrol edilerek ilk ergin görüldüğü zaman tarlaya kitle halinde yakalama tuzakları yerleştirilmiştir. Feromon+su tuzakları tarlada eşit aralıklar ile 6 tuzak/da olacak şekilde yerden 20-30 cm yüksekliğe yerleştirilmiştir. Feromon+su tuzağı, minimum 30 cm çapında, 15-20 cm yüksekliğinde beyaz plastik bir kap ve feromondan oluşmuştur. Feromon kapsüller suya temas etmemesi için su yüzeyinden 2-4 cm yükseklikte ve kullanılan kabın ortasına gelecek şekilde tutturulmuştur. Plastik kap su ile doldurularak, su yüzeyine ince bir film tabakası oluşturacak şekilde sıvı yağ ya da bir miktar deterjan konularak, feromon tarafından çekilen ve suya düşen bireylerin su içinde kalmaları sağlanmıştır. Feromonlar, yetiştirme sezonu süresince

6 haftada bir yenilenmiştir. Tuzakta yakalanan ergin bireyler haftalık olarak sayılarak kaydedilmiş ve ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Ayrıca bu sayımlar sırasında tuzakların hedef dışı zararlı ve yararlı türleri çekip çekmedikleri de kontrol edilmiştir. Uygulama yapılan tarlada zarar oranı %5'i bulduğunda feromon+su tuzaklarına ek olarak zararlıya karşı ruhsatlı ilaçlar uygulanmıştır.

Sayım ve değerlendirme için her hafta köşegenler doğrultusunda girilerek tarlayı temsil edecek şekilde belirli noktalarda 10 bitki/da incelenmiş, zarar görmüş galerili yaprak ile meyve dönemindeki zarar görmüş meyveler kaydedilmiştir.

Konvansiyonel mücadele uygulanan tarlada domatesler fide dönemindeyken zararlının ilk çıkış tarihini gözlemek amacıyla delta tipi feromon tuzaklar fidelerin 30-40 cm üstüne gelecek şekilde asılmıştır. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre tuzakta ilk ergin birey görüldüğünde, bitkilerde gözlemler yapılarak bitkilerin %3'ünde *T. absoluta*'nın larva veya yumurtası saptandığında, zararlıya ruhsatlı insektisitlerden biri ile ilaçlama yapılmıştır. Yapılan kontrollerle gerektiğinde ilaçlamalar tekrarlanmıştır. Sayım ve değerlendirme feromon+su tuzağı uygulamasındaki gibi yürütülmüştür.

Örtüaltı uygulamaları

Örtüaltı çalışmaları Antalya-Aksu'da 2011-2012 (14.11.2011-07.06.2012) ve 2013-2014 (10.12.2013-10.05.2014) yılları üretim sezonlarında, Bestona domates çeşitlerinde 1 da büyüklüğünde olan 3 ayrı serada yürütülmüştür. Uygulama seralarının birinde feromon+su tuzakları, diğerinde ise feromon+ışık+su tuzakları kullanılmıştır. Bu seralarda zararlının geçemeyeceği sıklıkta tül (50 mesh) kullanılmıştır. Konvansiyonel serada ise sadece kimyasal mücadele yapılmıştır.

Feromon+su tuzakları uygulanacak serada fideler 15 günlük iken zararlının ilk ergin çıkışını gözlemek amacıyla delta tipi feromon tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilerek zararlı ilk görüldüğünde seraya feromon+su tuzakları domates bitkileri aralarına 4 tuzak/da olacak şekilde homojen olarak yerleştirilmiştir. Tuzaklar, en az 30 cm çapında 20-25 cm yüksekliğinde beyaz plastik bir kap ve 0.5 mg E3Z8Z11-14Ac+0.024 mg E3Z8-14Ac aktif maddeli feromondan oluşmuştur.

Feromon+ışık+su tuzakları kullanılacak seraya da delta tipi feromon tuzak yukarıda anlatıldığı şekilde asılmıştır. Zararlı görülür görülmez seraya 2 adet/da olacak şekilde tuzaklar yerleştirilmiştir. Feromon+ışık+su tuzağı, minimum 30 cm çapında, 15-20 cm yüksekliğinde beyaz plastik bir kap, 0.8 mg E3Z8Z11-14Ac+0.024 mg E3Z8-14Ac aktif madde içeren feromon ve güneş enerjisini depolayan bir mekanizmadan oluşmuştur.

Konvansiyonel mücadele yürütülen serada ilaçlı mücadele Domates güvesi *Tuta absoluta* Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılmıştır.

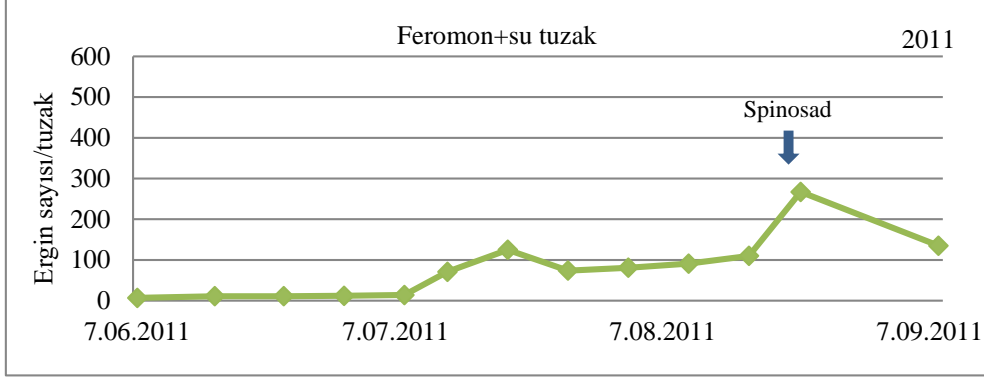
Örtüaltında, uygulama ve konvansiyonel seralarındaki sayım ve değerlendirmeler tarla domatesi denemesinde olduğu gibi yapılmıştır.

SONUÇLAR

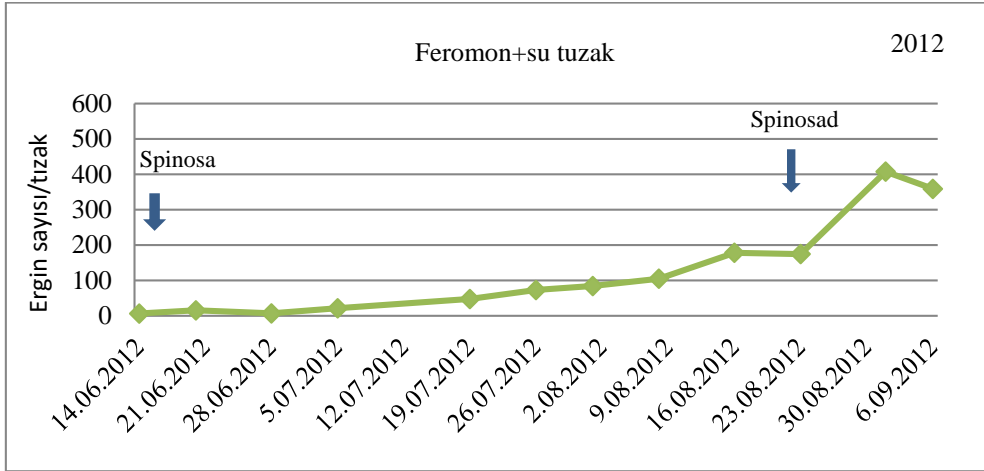
Açık alan uygulamaları

Feromon+su tuzağı tarlası (2011-2012)

Delta tuzaklarda ilk ergin (5 adet/tuzak) görüldüğünde feromon+su tuzağı denemesi kurulmuştur. Uygulama tarlasında haftalık sayımlarda tuzaklarda yakalanan bireyler kaydedilmiş, bitkilerde de metotta belirtildiği gibi gözlem yapılarak kaydedilmiştir. Bu kriterlere göre feromon+su tuzaklarının kullanıldığı uygulama tarlasındaki tuzak başına düşen ergin sayısı Şekil 1 ve 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2011 yılına ait feromon+su tuzağı tarlasında yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.

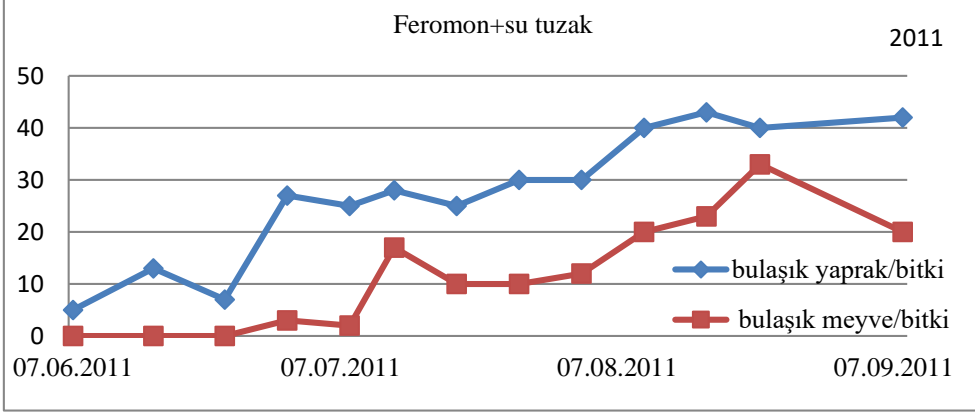


Şekil 2. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2012 yılına ait feromon+su tuzağı tarlasında yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.

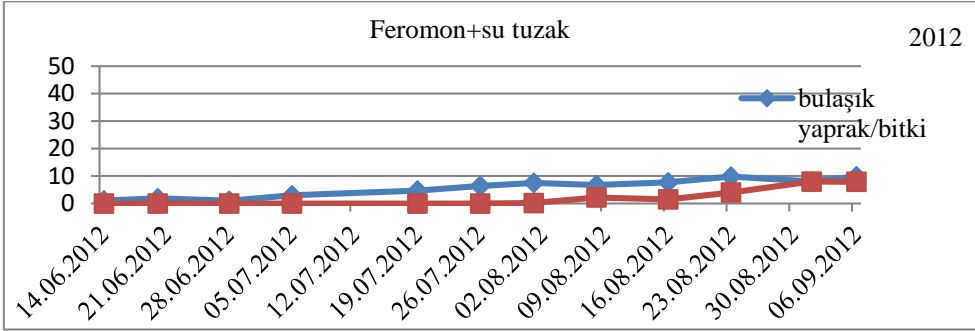
Açık alan uygulamasında haziran ayı başlarında yoğun olmayan zararlı popülasyonu temmuz ayının 2. haftasından itibaren artışa geçmiştir. Ağustos sonu eylül başı itibariyle en yüksek (267 ergin/tuzak) değerine ulaşmıştır. Zararının yoğun olduğu dönemlerde bir kez spinosad etkili ilaç uygulanmıştır (25.08.2011). 8 Eylül 2011 tarihi itibariyle yoğun yağışlar başlamış ayrıca araziyi domates tamamen örttüğü için bu tarihten itibaren sayımlar yapılamamıştır. Son sayım 4 Ekim 2011'de yapılmıştır.

Açık alan uygulamasının 2. yılında ise haziran ayı başlarında yağışların devam etmesi nedeniyle denemenin 1. yılına göre popülasyon daha düşük seviyelerde seyretmiştir. Temmuz ayının 2. haftasından itibaren artışa geçen zararlı sayısı (47 ergin/tuzak başına), ağustos ayının sonu itibariyle tekrar artarak, 01.09.2012 tarihinde en yüksek seviyesine (407 ergin/tuzak) ulaşmıştır. Sayımlar süresince iki kez spinosad etkili ilaçla uygulama yapılmıştır (20.06.2012, 30.08.2012).

Feromon+su tuzaklarının kullanıldığı tarlada yapılan gözlemler sonucu 2011 ve 2012 yıllarında elde edilen verilere göre sırasıyla ortalama bitki başına bulaşık yaprak ve bulaşık meyve değerleri ise Şekil 3 ve 4 'de verilmiştir.



Şekil 3. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2011 yılına ait feromon+su tuzağı tarlasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.



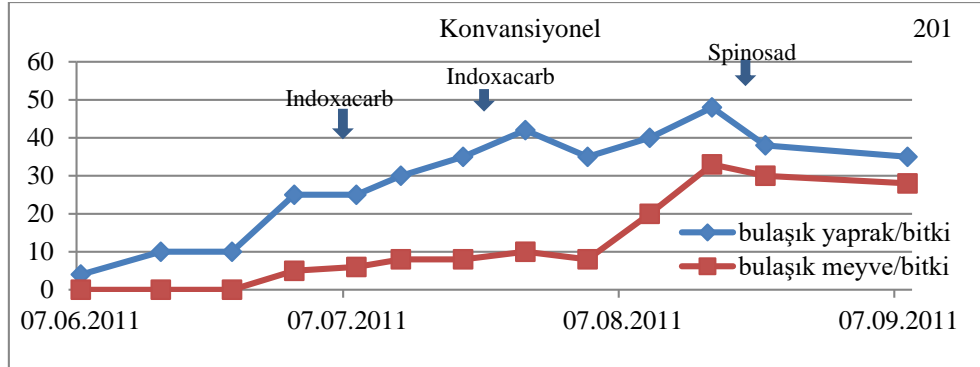
Şekil 4. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2012 yılına ait feromon+su tuzağı tarlasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

Feromon+su tuzağı denemesinde 2011 yılında bitki başına ortalama bulaşık yaprak sayısı 5 Temmuz'dan itibaren artışa geçmiştir (25 bulaşık yaprak/bitki), bu değer ağustos-eylül aylarında 40-42 bulaşık yaprak/bitkiye ulaşmıştır. Meyvede bulaşıklık ise 13 Temmuz'a kadar saptanmamış olup bu tarihte 17 bulaşık meyve/bitki değerine ulaşmıştır. Ağustos ayında havanın ısınmasıyla birlikte zararlı aktivitesinin yavaşlamasından dolayı yaprakta olduğu gibi meyvede de bulaşmalar 12-23 meyve/bitki aralığında seyretmiştir. Ağustos sonu eylül başlarında ise zararlıların artışıyla birlikte meyvedeki bulaşma en yüksek değerine (33 meyve/bitki başına) ulaşmıştır. Bu dönem hasata yakın olduğu için arazide kültürel önlemler de dahil tüm mücadele yöntemleri azaltıldığı için popülasyon artışı olmuştur.

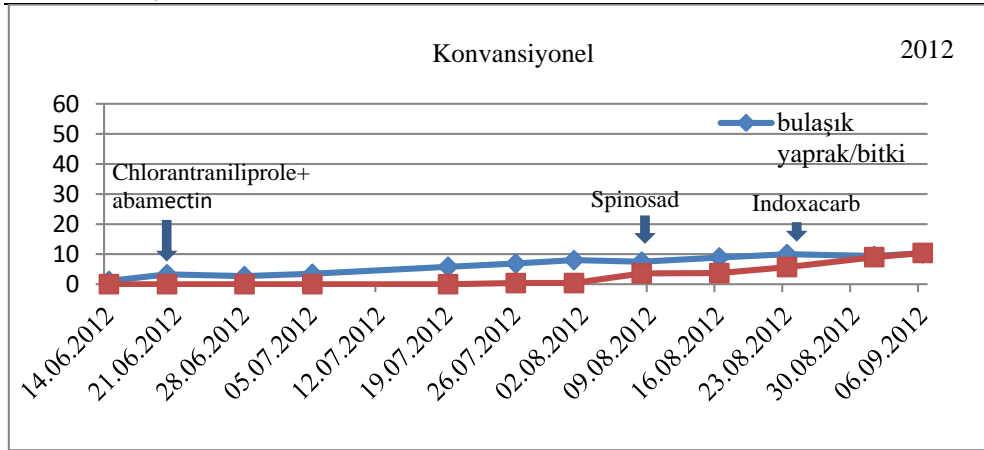
Açık alanda feromon+su tuzağı denemesi tarlasındaki 2012 verilerine göre bitki başına yaprak ve meyvede bulaşıklık sayıları ilk yıl verilerine göre daha az olmuştur. Bunun sebebinin başlangıç popülasyonunun düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ağustos ayının ilk haftasına kadar da (8 bulaşık yaprak/bitki) kayda değer bir bulaşma olmamıştır. En yüksek yaprak bulaşıklığı eylül ayının ilk haftasında (9 bulaşık yaprak/bitki) olmuştur. Meyvelerdeki bulaşıklık ise ağustos sonuna kadar (0-4 bulaşık meyve/bitki başına) çok önemli bir zarar oluşturmamıştır. Eylül ayının ilk haftası zararlı artışıyla birlikte (8 bulaşık meyve/bitki) biraz yükselmiştir.

Karşılaştırma tarlası (2011-2012)

Konvansiyonel deneme tarlasına delta tuzak yerleştirilerek ilk erginler (6 adet/tuzak) görüldüğünde metotda belirtildiği gibi haftalık yaprak ve meyve kontrolü yapılmış ve ilaçlamalar kaydedilmiştir. Yapılan gözlemlere göre 2011 ve 2012 yıllarına ait bitki başına bulaşık yaprak ve bulaşık meyve değerleri Şekil 5 ve 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2011 yılına ait karşılaştırma (konvansiyonel) tarlasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

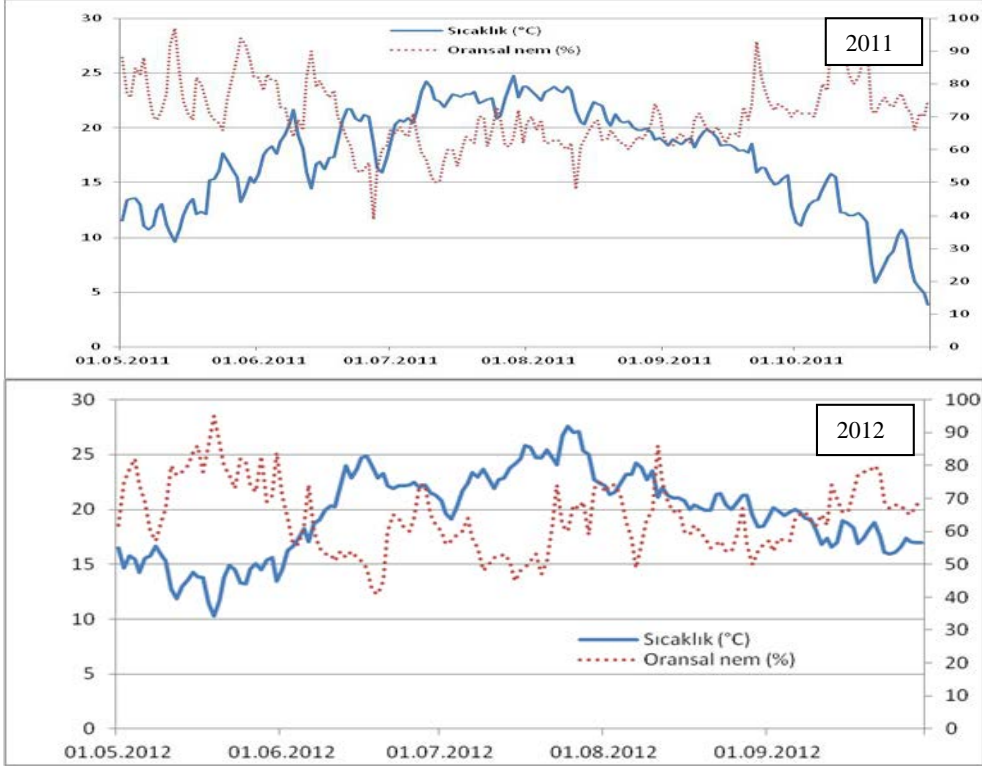


Şekil 6. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2012 yılına ait karşılaştırma (konvansiyonel) tarlasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

Sadece ilaçlı mücadele yapılan konvansiyonel tarlaların 2011 yılında yaprak ve meyve bulaşıklıkları sonuçlarına göre yaprakta bulaşıklık dikimle birlikte haziran ayında artışa geçmiştir (10 bulaşık yaprak/bitki başına-16.6.2011). Bu tarihten sonra da artarak devam eden bulaşıklık temmuz ayının ilk haftası 25 bulaşık yaprak/bitki değerine ulaşmıştır. Meyvede bulaşıklık ise ağustos ayından sonra artışa geçerek en yüksek değerine 17.08.2011 tarihinde ulaşmıştır (33 bulaşık meyve/bitki). Konvansiyonel domates tarlasında sayımlar süresince popülasyonun yükseldiği tarihlerde 3 kez ilaç uygulaması yapılmıştır (08.07.2011 indoxacarb; 20.07.2011 indoxacarb; 20.08.2011 spinosad).

Açık alanda konvansiyonel deneme tarlasında 2012 verilerine göre yaprakta bulaşıklık bitkilerin dikimiyle birlikte haziran ayında başlamış ancak havaların yağışlı geçmesi nedeniyle ilk yıl verilerine göre zarar oranı daha az olmuştur. En yüksek değerine temmuz (8 bulaşık yaprak/bitki) ve eylül ayının ilk haftası (10 bulaşık yaprak/bitki) ulaşmıştır. Bulaşık meyve değerleri ise temmuz ayının ilk 3 haftası boyunca 0'a yakın bir değerde iken eylül ayının ilk haftası 10 bulaşık meyve/bitki değerine ulaşmıştır. Zararlı yoğunluğuna bağlı olarak 3 kez ilaçlama yapılmıştır (21.06.2012 chlorantraniliprole+abamectin; 10.08.2012 spinosad; 25.08.2012 indoxacarb).

Açık alan uygulamalarının 2011 ve 2012 yıllarına ait deneme sırasında alınan sıcaklık ve oransal nem değerleri Şekil 7'de verilmiştir.

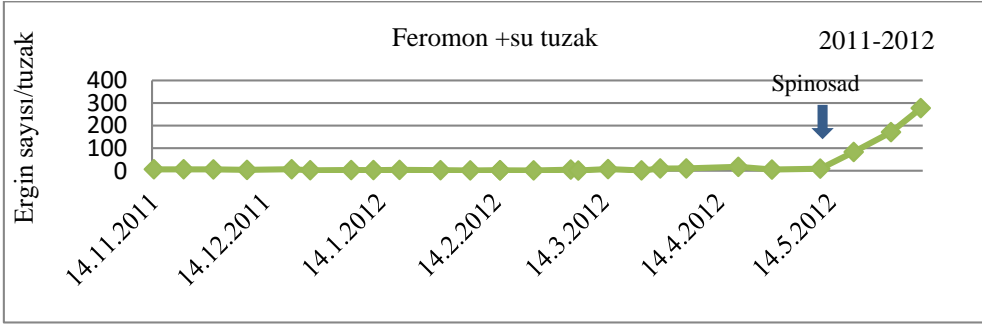


Şekil 7. Antalya ili Korkuteli ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait haftalık sıcaklık (°C) ve nem (%) verileri.

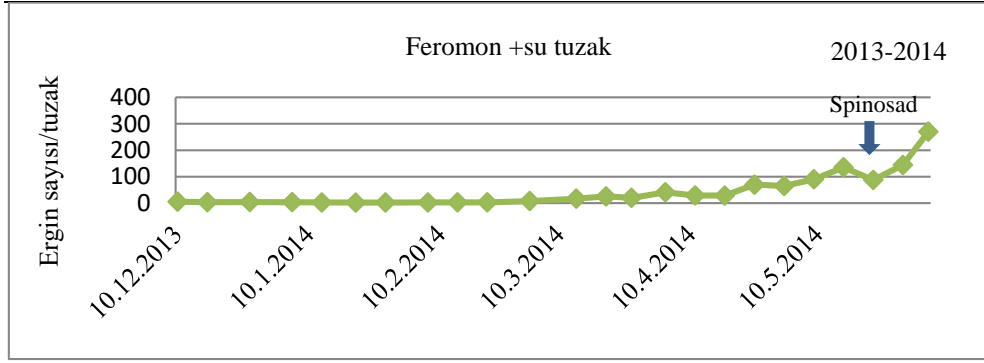
Örtüaltı uygulamaları

Feromon+su tuzağı (2011-2014)

Örtüaltında feromon+su tuzağı denemesinde başlangıçta delta tuzaklar yerleştirilmiş ve ilk erginler (4 adet/tuzak) yakalandığında da deneme başlatılmıştır. Tuzak başına düşen ergin sayısı Şekil 8 ve 9’da verilmiştir.



Şekil 8. Antalya ili Aksu ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait feromon+su tuzağı serasında tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.

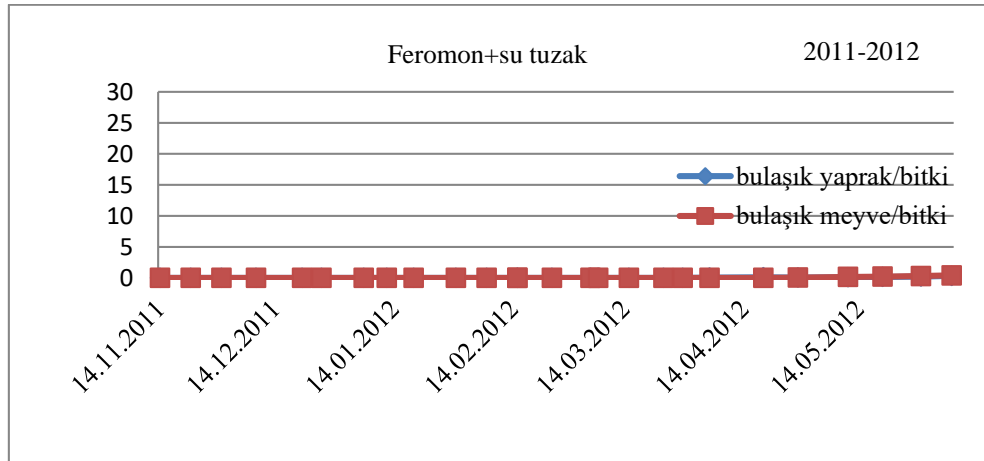


Şekil 9. Antalya ili Aksu ilçesinde 2013-2014 yıllarına ait feromon+su tuzağı serasında tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.

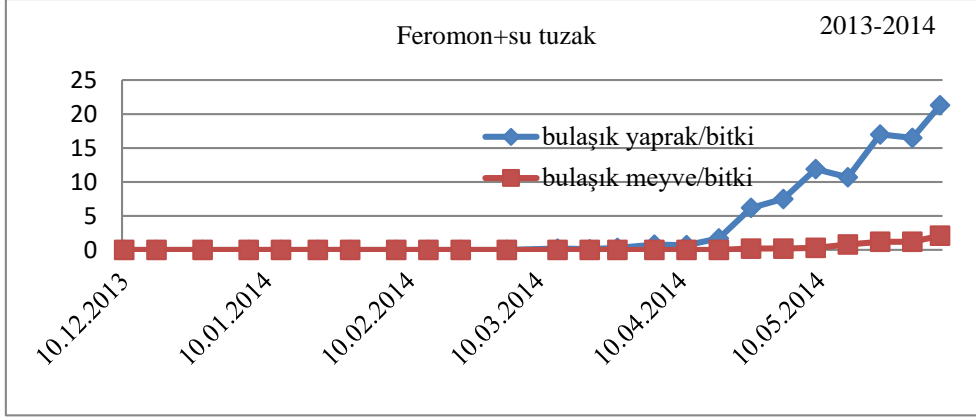
Örtüaltı denemelerinin feromon+su tuzağı denemesinin ilk yıl verilerine göre tuzakta yakalanan ergin sayısı mayıs ayının ikinci haftasına kadar (1-10 ergin/tuzak) düşük seyretmiş olup havaların ısınmasıyla birlikte zararlı artışına karşı (80 ergin/tuzak) bir kez ilaçlama yapılmıştır (15.05.2012 tarihinde spinosad). Mayıs sonuna doğru zararlı en yüksek değerine ulaşmıştır (277 ergin/tuzak).

Örtüaltı denemelerinin feromon+su tuzağı denemesinin 2. yıl verilerine göre tuzakta yakalanan ergin sayısı nisan ayının ikinci haftasına kadar düşük seyretmiş (0-25 ergin/tuzak), mayıs ayının ilk haftasından itibaren artışa geçmiştir (90 ergin/tuzak). Haziran ayının başında ise en yüksek değerine (270 ergin/tuzak) ulaşmıştır. Sezon boyunca bir kez ilaçlama yapılmıştır (23.05.2014 tarihinde spinosad).

Feromon+su tuzağı denemesinin 2011 ve 2013 yıllarına ait bitkilerde yapılan haftalık sayımlara göre zarar görmüş ortalama bulaşık yaprak ve bulaşık meyve değerleri Şekil 10 ve 11'de verilmiştir.



Şekil 10. Antalya ili Aksu ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait feromon+su tuzağı serasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.



Şekil 11. Antalya ili Aksu ilçesinde 2013-2014 yıllarına ait feromon+su tuzağı serasında yaprak ve meyvede *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

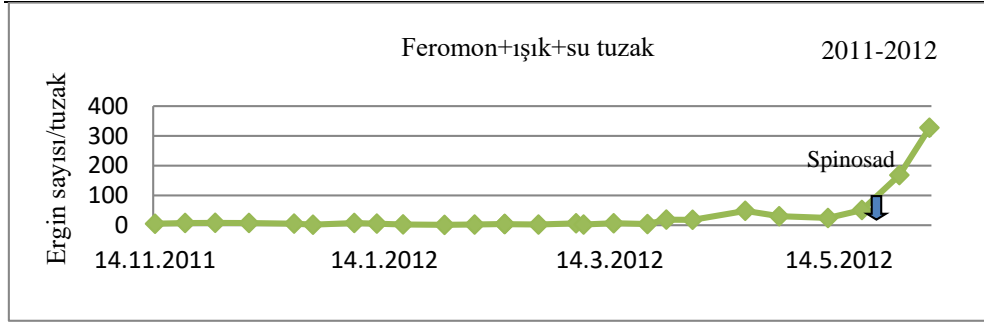
Örtüaltı feromon+su tuzağı denemelerinin ilk yıl uygulamalarında yaprak ve meyvelerdeki bulaşıklık oldukça düşük bulunmuştur. Sezon sonuna doğru zararlı yoğunluğu artışa geçmiş olsa dahi başlangıç popülasyonunun düşük seyretmesi yaprak ve meyvelerdeki zararı azaltmıştır. Buna göre tespit edilen en yüksek yaprak bulaşıklığı haziran ayının ilk haftası 0.3 bulaşık yaprak/bitki, en yüksek meyve bulaşıklığı ise yine hasat zamanında 0.4 bulaşık meyve/bitki şeklinde olmuştur.

Örtüaltı feromon+su tuzağı denemesinin 2. yıl verilerine göre yapraklarda bulaşıklık yine zararlı yoğunluğuyla paralel olarak nisan ayının ikinci haftasına kadar 0 bulaşıklık/bitki değerinde saptanmış bu tarihten sonra zararlı yoğunluğunun artmasıyla birlikte bulaşmalar da artarak haziran ayının ilk haftasında 21 bulaşık yaprak/ bitki değerine ulaşmıştır. Meyvede bulaşıklık ise daha düşük olup mayıs sonuna doğru 2 bulaşık meyve/bitki değerine yükselmiştir. Bu sonuçta üründe zarar oluşturmamıştır.

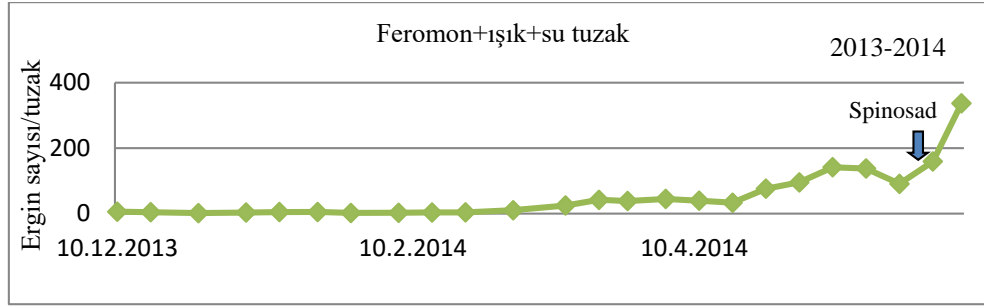
Feromon+ışık+su tuzağı (2011-2014)

Örtüaltında feromon+ışık+su tuzağı denemesinde başlangıçta delta tuzaklar yerleştirilmiş ve ilk erginler (5 adet/tuzak) yakalandığında da deneme başlatılmıştır. Elde edilen verilere göre 2011 ve 2013 yıllarına ait tuzakta yakalanan ortalama ergin sayıları Şekil 12 ve 13'de verilmiştir.

Örtüaltı feromon+ışık+su tuzağı denemesinin ilk yıl verilerine göre tuzakta yakalanan ergin sayısı mayıs ayının 2. haftasına kadar oldukça düşük (0-30) olup bu tarihten sonra yavaş yavaş artışa geçmiştir. En yüksek değeri de haziran başında (327 ergin /tuzak) kaydedilmiştir. Bu süreçte zararlı yoğunluğuna göre bir kez ilaçlama yapılmıştır (15.05.2012 tarihinde spinosad etkili ilaç).



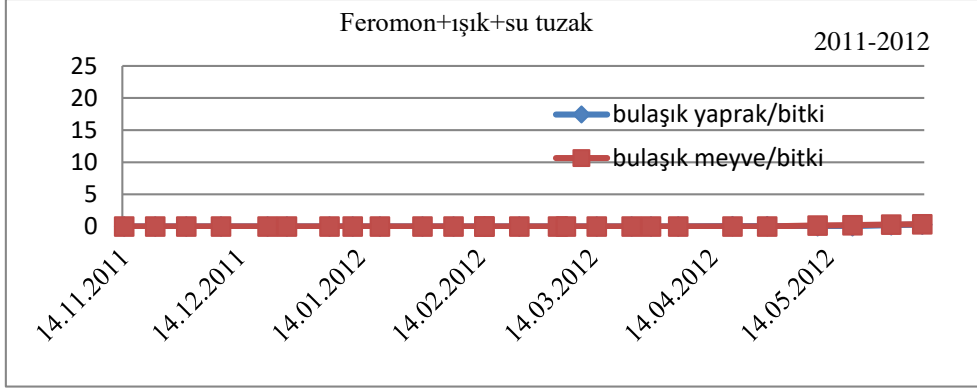
Şekil 12. Antalya ili Aksu ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait feromon+ışık+su tuzağı serasında tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.



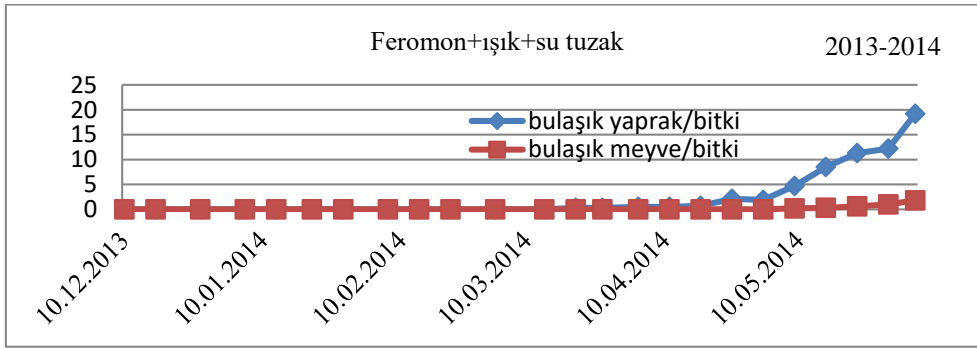
Şekil 13. Antalya ili Aksu ilçesinde 2013-2014 yıllarına ait feromon+ışık+su tuzağı serasında tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* erginleri.

Örtüaltı feromon+ışık+su tuzağı denemelerinin 2. yıl verilerine göre feromon+su tuzağı uygulamasıyla paralel sonuçlar elde edilmiş ancak mayıs ayının son haftası tuzakta yakalanan ergin sayısı ışık kullanılan tuzaklarda daha yüksek (337 ergin/tuzak) bulunmuştur. Sezon boyunca bir kez ilaçlama yapılmıştır (23.05.2014 tarihinde spinosad etkili ilaç).

Örtüaltı feromon+ışık+su tuzağında bitkilerde yapılan haftalık sayımlara göre 2011 ve 2013 yıllarına ait zarar görmüş ortalama bulaşık yaprak ve bulaşık meyve değerleri Şekil 14 ve 15'de verilmiştir.



Şekil 14. Antalya ili Aksu ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait feromon+ışık+su tuzağı serasında yaprak ve meyvelerde *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

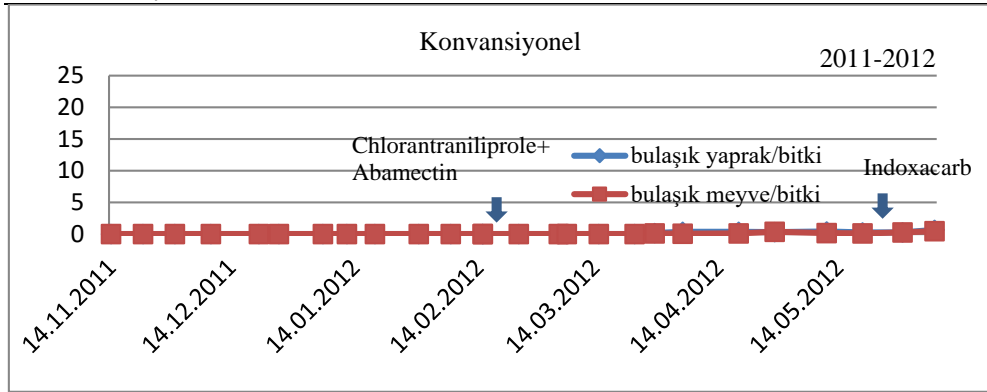


Şekil 15. Antalya ili Aksu ilçesinde 2013-2014 yıllarına ait feromon+ışık+su tuzağı serasında yaprak ve meyvelerde *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

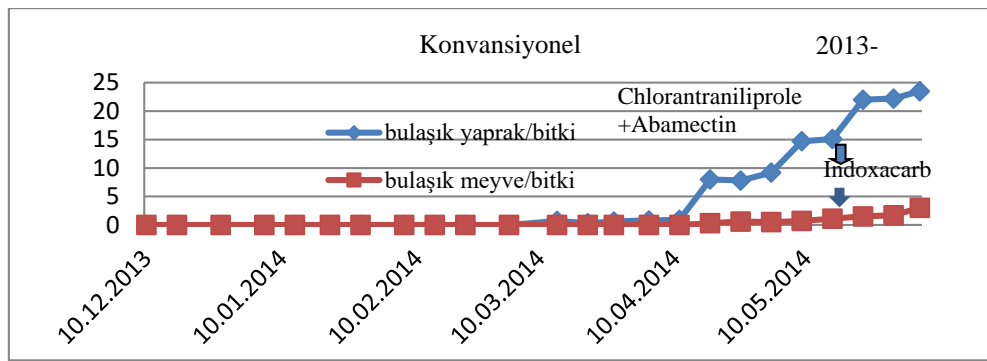
Örtüaltı feromon+ışık+su tuzağı denemelerinin ilk yıl uygulamalarında yaprak ve meyvelerdeki bulaşıklık ise oldukça düşük olup Mayıs ayının son haftasına kadar 0 bulaşıklık saptanmıştır. Bu tarihten sonraki bulaşmalarda çok az olup (0.3 bulaşık yaprak ve meyve/bitki) üründe kayda değer bir zarara yol açmamıştır. Denemelerin 2. yılında ise yaprak ve meyvelerdeki bulaşıklık Nisan ayının ikinci haftasına kadar 0 bulaşıklık değerinde saptanmış, yaprakta bulaşıklık Haziranın ilk haftası en yüksek değerinde (19 bulaşık yaprak/bitki) iken, meyvede zararı bu tarihlerde önemsiz (2 bulaşık meyve/bitki) olmuştur.

Karşılaştırma serası (2011-2013)

Karşılaştırma denemesinde başlangıçta delta tuzaklar yerleştirilmiş ve erginler (7 adet/tuzak) yakalandığında da deneme başlatılmıştır. Bitkilerdeki sayım ve değerlendirmeler tuzak kullanılan seralardaki metotla aynı şekilde yapılmıştır. Bitkilerde yapılan haftalık sayımlara göre 2011 ve 2013 yıllarına ait zarar görmüş ortalama bulaşık yaprak ve bulaşık meyve değerleri Şekil 16 ve 17'de verilmiştir.



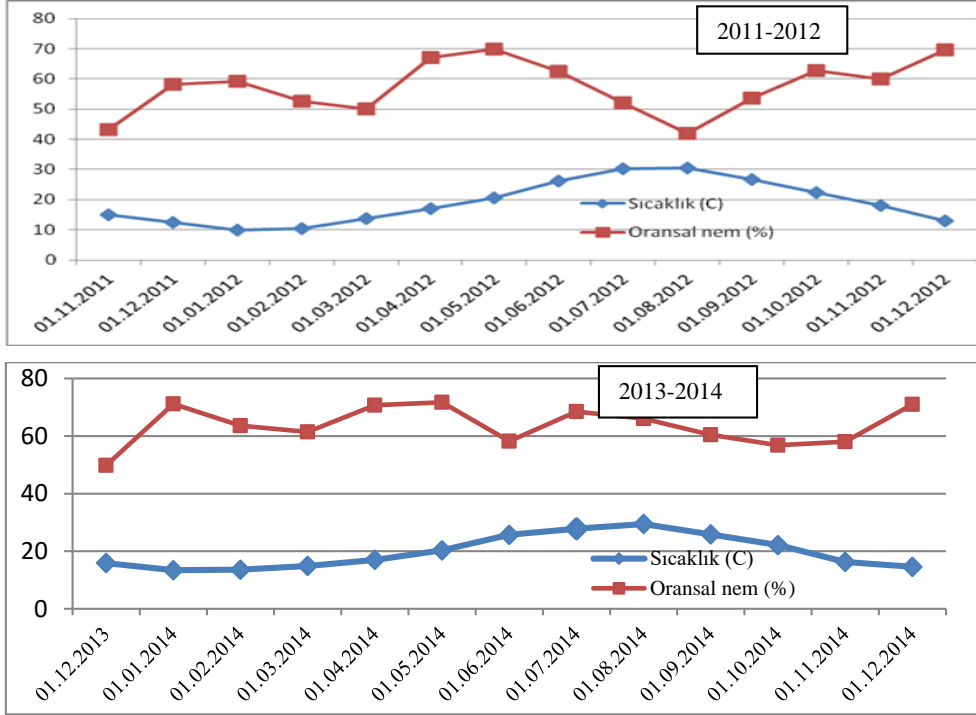
Şekil 16. Antalya ili Aksu ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait karşılaştırma (konvansiyonel) sırasında yaprak ve meyvelerde *Tuta absoluta* bulaşıklığı.



Şekil 17. Antalya ili Aksu ilçesinde 2013-2014 yıllarına ait karşılaştırma (konvansiyonel) sırasında yaprak ve meyvelerde *Tuta absoluta* bulaşıklığı.

Örtüaltı denemelerinin ilk yılında tuzakların kullanılmadığı konvansiyonel serada mart ayının üçüncü haftasına kadar 0 bulaşıklık saptanmış bu tarihten sonra önemli bir bulaşma olmamakla birlikte hasada doğru yapraklarda 0.6 bulaşık yaprak/bitki meyvelerde ise 0.4 meyve/bitki değerine ulaşmıştır. Üretim sezonu boyunca da 2 kez ilaçlama yapılarak (15.04.2012 chlorantraniliprole+abamectin, 26.05.2012 indoxacarb) sezon tamamlanmıştır. Denemelerin 2. yılında ise konvansiyonel serada nisan ayının 2. haftasından itibaren yaprak ve meyvelerde bulaşma başlamıştır. Yapraklarda mayıs sonunda 24 bulaşık yaprak/bitki değeri iken meyvede ise en yüksek 3 bulaşık meyve/bitki değerine ulaşmıştır. Üretim sezonu boyunca da 2 kez ilaçlama yapılarak (21.04.2014 chlorantraniliprole+abamectin, 18.05.2014 indoxacarb) sezon tamamlanmıştır.

Örtüaltı denemelerinin 2011-2012 ve 2013-2014 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Antalya ili Aksu ilçesinde deneme seralarında 2011-2014 yıllarına ait sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) verileri.

TARTIŞMA VE KANI

Açık alan uygulamalarında feromon+su tuzaklarının 1. yıl verilerine göre tuzak başına düşen ergin sayısı ortalama 78 birey/tuzak, 2. yıl ise 123.2 birey/tuzak olarak belirlenmiştir. Bitkilerde yapılan sayımlarda ise ilk yıl bulaşık meyve sayısı bitki başına ortalama 11.5 meyve/bitki, yapraklarda ise 27.3 yaprak/bitki iken ikinci yıl bitki başına bulaşık meyve ortalama 2.0 meyve/bitki yapraklarda ise 5.6 yaprak/bitki olarak belirlenmiştir. Açık alanda her iki yılda da *T. absoluta*, üretim sezonunun sonuna doğru en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Dikimle birlikte ilk yıl hızla artışa geçen zararlı popülasyonu ikinci yıl havaların yağışlı devam etmesi sebebiyle daha az yoğunlukla sezona başlamıştır. Nitekim iklimsel faktörlerle tuzakların etkinliğinin araştırıldığı bir araştırma sonucunda; feromon tuzağına düşen zararlı miktarının sıcaklık ve rüzgâr hızı ile birlikte artış gösterdiği, yağış ve sıcaklık düşüşüyle birlikte ise azaldığı tespit edilmiştir (Akkuzu ve Sarıyıldız 2010). Bu nedenle ikinci yıl zararlı popülasyonu yetiştirme sezonunun sonuna doğru daha fazla artsa da başlangıç popülasyonunun az olması ve sezon sonuna doğru 2. bir ilaçlama ile kombine edilmesi bulaşma oranlarını azaltmıştır. Açık alan uygulamalarının yapıldığı tarlanın kenarlarında bulunan diğer tarlalarda da domates yetiştirilmekte olup sadece kimyasal mücadele yapılan ve tuzak kullanılmayan alanlardan

oluşmuştur. Bu nedenlerle deneme sırasında dışarıdan sıklıkla bulaşmalar olmuş bunun yanında uygulama yapılan tarlaların iyi tarım uygulanan bir alan olmaması, düzenli kültürel mücadele ve diğer bakım işlemlerinin yapılmaması gibi sebeplerden dolayı popülasyonu dengede tutmak güçleşmiştir. Bu nedenlerle her iki yılda da mücadelede tuzakların yanında iki kez kimyasal mücadele de uygulanmıştır. Açık alan denemelerinde konvansiyonel tarım yapılan karşılaştırma tarlasında ise ilk yıl bitki başına bulaşık yaprak sayısı ortalama 29 yaprak/bitki, meyvede ise 12 meyve/bitki olmuştur. İkinci yıl ise havaların yağışlı devam etmesiyle sezona daha az yoğunlukla başlayan zararlı birinci yıla göre daha az yaprak ve meyve zararı (bulaşık yaprak sayısı ortalama 6.5 yaprak/bitki, bulaşık meyve sayısı 2.8 meyve/bitki) oluşturmuştur. Konvansiyonel tarım alanlarında her iki yıl da 3 ilaçlama ile sezon bitirilmiştir.

Ayrıca açık alanda sıcaklığın artış gösterdiği dönemlerde (temmuz-ağustos) belli biyolojik dönemlerinin daha kısa sürede gerçekleşmesinden dolayı hızla popülasyonun arttığı (Bayram ve ark. 2013, Barrientos et al. 1998), ancak bu dönemde zararlının sıcaklığa bağlı olarak beslenme faaliyetlerini yavaşlatmasına yol açarak, tuzaklarda yoğun ergin tespit edilse de meyve ve yaprakta bulaşıklığın az olmasına neden olduğu görülmüştür. Bununla ilgili olarak yürütülen bazı çalışmalarda da meyve ve yaprak bulaşıklığının ağustos ortasından itibaren hızla artışa geçerek (hasat sonuna doğru) eylül ve ekim aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir (Bayram ve ark. 2014a, Bayram ve ark. 2014b).

Açık alanda elde edilen bu sonuçlara göre konvansiyonel mücadele yapılan karşılaştırma tarlasında daha fazla kimyasal uygulama yapılmasına rağmen tek başına zararlıyı kontrol altına almada başarılı olmadığını, bilakis zararlıya karşı yapılan yoğun ilaçlamanın zararlıda dayanıklılık gelişimine yol açtığından fazladan ilaç uygulamasının da faydalı olmadığı görülmüştür. Bazı araştırmacıların *T. absoluta*'ya karşı yoğun ve fazla dozda uygulanan kimyasalların zararlının biyolojik döneminin kısa oluşundan dolayı hızla dayanıklılık geliştirdiğini bildirmişlerdir (Siqueira et al. 2001, Lietti et al. 2005, Silva et al. 2011). Feromon tuzaklarının kullanıldığı domates tarlasında daha az ilaçlama ile daha ümitvar sonuçlar alınmıştır. Karşılaştırma seralarında ise feromon tuzak kullanılmadığı için popülasyonu belli bir seviyede tutmak için 3. ilaçlamaya gerek duyulmuştur. Ancak uygulama yapılan tarlanın arı bir bölgede olmayışı ve iyi tarım uygulaması yapılmayan, gerekli kültürel tedbirlerin tam olarak ve zamanında alınmadığı bir üretici tarlası olması tuzakların etkinliğini ortaya çıkarmada yetersiz kalmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde açık alan uygulamalarında biyoteknik mücadelenin başarılı olması, feromon kullanılan tarlaların etrafında da domates yetiştiriciliği yoğun ise bu alanlarda da feromon tuzakların yaygın olarak kullanılıyor olması bu bölgede dışarıdan bulaşmaları önleyerek başlangıç popülasyonunu azaltacaktır. Ayrıca özellikle açık alan domates yetiştiriciliğinde mücadelede başarı için tek başına feromonlar yeterli olmayıp bunun yanında kültürel önlemlerin düzenli olarak yapılması ve popülasyonun çok arttığı durumlarda da az ilaçlamayla başarı sağlanabileceği

öngörülmektedir (Faccioli 1993, Benvenega et al. 2007, Witzgall et al. 2008, 2010, Cocco and Delrio 2013).

Örtüaltı uygulamalarında zararlının popülasyonu her iki yılın çalışma sonuçlarına göre nisan sonu itibariyle artışa geçerek mayıs ayı sonunda artarak devam etmiştir. Örtüaltında güz yetiştiriciliğinde feromon tuzakların kullanıldığı bir çalışmada zararlı popülasyonunun üretim sezonunun sonunda havaların ısınmaya başlamasıyla (nisan-mayıs) artışa geçtiği ve yaprak, meyve zararının da bu dönemde arttığı bildirilmiştir (Cocco and Delrio 2013).

Feromon+su tuzaklarının uygulandığı 1. yıl denemelerinde tuzak başına ergin sayısı ortalama 25.1 ergin/tuzak iken bitkilerde yapılan ortalama bulaşık yaprak ve meyve sayımlarında ise feromon+su tuzaklarında bitki başına ortalama 0.04 yaprak/bitki, meyvede de aynı oranda bulaşma tespit edilmiştir. Feromon+ışık+su tuzaklarında da 1. yıl denemelerinde tuzak başına ergin sayısı ortalama 29.8 ergin/tuzak tespit edilmiştir. Bitkilerde yapılan ortalama bulaşık yaprak ve meyve sayımlarında ise feromon+su tuzakları ile aynı oranda bulaşma tespit edilmiştir. Örtüaltı denemelerinin 2. yılında ise feromon+su tuzaklarında ortalama ergin sayısı 44.3 ergin/tuzak iken feromon+ışık+su tuzaklarında ise ortalama 54.7 ergin/tuzak bulunmuştur. Bitkilerde yapılan 2. yıl sayımlarında ise yaprak ve meyvelerdeki bulaşıklık durumu feromon+su tuzaklarında sırasıyla 3.9 yaprak/bitki, 0.25 meyve/bitki bulunurken feromon+ışık+su tuzaklarında ise sırasıyla 2.5 yaprak/bitki, 0.1 meyve/bitki bulunmuştur. Farklı tuzakların kullanıldığı uygulama yapılan 2 serada da 1. yıl ve 2. yıl yetiştiriciliğinde bir kez kimyasal ilaçla sezon sonlandırılırken konvansiyonel deneme yürütülen karşılaştırma serasında her iki yılda sezon boyunca iki kez ilaçlı mücadele yapılmıştır. Feromon+ışık+su tuzakları feromon+su tuzaklarına göre biraz daha fazla ergin birey çekmesine rağmen seraların tamamının kontrollü seralar olması nedeniyle her iki tuzakta da yaprak ve meyve bulaşıklığı çok az olmuş ve tuzaklar etkili bulunmuştur. Işık kullanılan feromon tuzaklarda daha yüksek ergin sayısı kaydedilmesinin sebebinin tuzakların hem erkek hem de dişi bireyleri çekmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Hassan and Zaidi 2010). Konvansiyonel uygulama yapılan karşılaştırma serasında da bitkilerde yapılan sayımlarda 1. yıl yaprak ve meyve bulaşıklıkları sırasıyla ortalama 0.1 yaprak/bitki, 0.05 meyve/bitki saptanmıştır. Konvansiyonel deneme serasında 2. yıl verileri ise ortalama 5.24 yaprak/bitki, 0.4 meyve/bitki olarak saptanmıştır. İlk yıl meyvede çok zarar oluşmamış ancak ikinci yıl popülasyonun artışıyla iki kez ilaçlama yapılmasına rağmen meyvede bulaşmalar saptanmıştır.

Sonuç olarak, örtüaltı uygulama ve karşılaştırma seraları iyi tarım uygulanan kontrollü, çift kapılı ve açıklıkları tül ile kapalı olan kültürel önlemlerin tam olarak uygulandığı seralardan olması feromonların etkinliğini arttırmış ve konvansiyonel seraya göre daha az ilaçlamayla mücadele sağlanarak zarar önlenebilmiştir. Havalandırma açıklıklarının zararlının giremeyeceği sıklıkta net uygulanması dışarıdan zararlı bulaşmasını önlemiş ve içeriye giriş çıkışlarda herhangi bir şekilde bulaşanları ise tuzaklar yakalamıştır. Bununla ilgili yapılan bir çalışmada Tunus'ta

T. absoluta'ya karşı böcek tülü+feromon+su tuzağı kombinasyonu domateste bulaşmaları minimuma indirmiş, domates yapraklarında yapılan sayımlarda larva bulaşmasını oldukça azaltmıştır (Cherif et al. 2013). Harbi et al. (2012)'nin Batı Tunus'ta örtüaltında havalandırma açıklıklarının ve kapıların tül ile kapatılması ve feromon+su tuzaklarının birlikte kullanımı *T. absoluta*'yı kontrol altına almada oldukça etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda örtüaltında *T. absoluta*'ya karşı güz dönemi tek ürün domates yetiştiriciliğinde, kontrollü üretim yapılan seralarda feromon+su tuzaklarının 4 adet/da, feromon+ışık+su tuzaklarının ise 2 adet/da olacak şekilde kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Açık alan domates yetiştiriciliğinde ise yaygın olarak domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda yüksek popülasyonlarda tuzakların pek çok ergin çekmesine rağmen popülasyonu düşüremediği ve yapılan ilaçlamalara rağmen zararın oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca açık alanda tuzakların güneşe maruz kalması ve yaz günlerinde sürekli su takviyesinin yapılması gerektiği bunun da işçilik gerektirdiği ve çoğu çiftçinin bu işlemleri kontrollü bir şekilde takip edememesinden de tuzakların yeterli olmadığı ve tuzak kullanımından çekindikleri gözlenmiştir. Ayrıca açık alanda yüksek sıcaklıklarda feromon kapsüllerin salınımının etkilenerek azaldığı bu nedenle bahar aylarında ki çekiciliğinin daha fazla olduğu (Braham 2014); yine açık alanda yüksek popülasyonla sezona başlayan zararlı kontrolünde tuzakların tek başına yeterli olmadığı ve çiftleşmiş dişilerin feromon uygulanmayan çevre tarlalardan göçünün de bir faktör olduğu (Filho et al. 2000) bazı çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu nedenle açık alanda tuzakların başarılı olabilmesi için iyi tarım uygulaması yapılan kontrollü tarlalarda üretim ve çevrede domatesten farklı ürünlerin çoğunlukla yetiştirildiği dolayısıyla zararlı geçişinin az olduğu yerlerde tuzakların *T. absoluta*'ya karşı daha başarılı olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akkuzu E. ve Sarıyıldız T. 2010. İklimin *Ips typographus* (L.)'un Tuzaklanması, Yoğunluğu ve Zararı Üzerine Etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs, IV, 1360-1367.
- Anonim 2013. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 25. 08. 2013).
- Barrientos Z.R., Apablaza H. J., Norero S.A. and Estay P.P. 1998. Threshold Temperature and Thermal Constant for Development of the South American Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria*, 133-137.
- Bayram Y., Bektaş Ö., Büyük M., Bayram N., Duman M. ve Mutlu Ç. 2014a. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick] (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve doğal düşmanlarının sürveyi. *Türkiye Biyoteknik Mücadele Dergisi*, 5 (2), 99-110.
- Bayram Y., Bektaş Ö., Büyük M., Bayram N., Duman M. ve Mutlu Ç. 2014b. Diyarbakır ili domates alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin popülasyon gelişimi. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (4), 343-354.

- Bayram Y., Duman M., Büyük M. ve Mutlu Ç. 2013. Diyarbakır ilinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Biyolojik Kriterlerinin Belirlenmesi ve Biyoteknik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. TAGEM-BS-11/10-01/03-(4) Yayınlanmamış proje sonuç raporu.
- Benvenega S.R., Fernandes O.A. and Gravena S. 2007. Decision Making for Integrated Pest Management of the South American Tomato Pinworm Based on Sexual Pheromone Traps. *Hortic. Bras.*, 25, 164-169
- Braham M. 2014. Is Mass Trapping Technique useful for the Control of the Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) Greener. *Journal of Agronomy, Forestry and Horticulture*, 2 (3): 044-061.
- Bulut E. and Göçmen H. 2000. Pests and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya, *Bulletin OILB Srop*, 23 (1): 33-37.
- Cherif A., Mansour R. and Grissa-Lebdi K. 2013. Biological Aspects of Tomato Leafminer *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Conditions of Northeastern Tunisia: Possible Implications for Pest Management. *Environmental and Experimental Biology*, 11, 179-184.
- Cocco A., Deliperi S. and Delrio G. 2013. Control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Greenhouse Tomato Crops Using the Mating Disruption Technique. *J. Appl. Entomol.*, 137, 16–28.
- Erler F., Can M., Erdoğan M., Ateş A.Ö. and Pradier T. 2010. New Record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) on Greenhouse-rown Tomato in Southwestern Turkey (Antalya). *J. Entomol. Sci.*, 45(4), 1-2.
- Faccioli G. 1993. Relationship between Males Caught with Low Pheromone Doses and Larval Infestation of *Argyrotaenia pulchellana*. *Entomol Exp. Appl.*, 68, 165–170.
- Filho M.M., Vilela E.F., Jham N.G., Attygalle A., Svatos A. and Meinwald J. 2000. Initial Studies of Mating Disruption of the Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) Using Synthetic Sex Pheromon. *Journal of the Brazilian Chemical Society*,11 (6), 621-628.
- Göçmen H. 1995. Yeni bir gözlem: Pamukta sera beyazsineği *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera: Aleyrodidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 19 (2): 111-115.
- Güncan A., Madanlar N., Yoldaş Z., Ersin F. and Tüzel Y. 2006. Pest Status of Organic Cucumber Production under Greenhouse Conditions in İzmir (Turkey). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30 (3), 183-193.
- Harbi A., Abbes K. and Chermitti B. 2012. Evaluation of two Methods for the Protection of Tomato Crops against the Tomato Leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) under Greenhouses in Tunisia. *EPPO Bull.*, 42, 317–321.
- Hassan M.N. and Alzaidi S.H. 2010. *Tuta absoluta* A Serious Pest Advancing in the Mediterranean Region, Role of Pheromones in Management Strategies. *Int. Pest Manage.*,51, 85–87.
- Kılıç T. 2010. First Record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38, 243–244.

- Kılıç T. 2011. Domates Güvesi (*Tuta absoluta* (Meyrick)) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Türkiye'deki Yayılışı ve Mücadelesine Yönelik Alınan Önlemler, Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 496 s.
- Lietti M.M.M., Botto E. and Alzogaray R.A. 2005. Insecticide Resistance in Argentine Populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology, 34 (1), 113-119.
- Silva G.A., Picanço M.C., Bacci L., Crespo A.L.B., Rosado J.F. and Guedes R.N.C. 2011. Control Failure Likelihood and Spatial Dependence of Insecticide Resistance in the Tomato Pinworm *Tuta absoluta*. Pest Manage. Sci., 67, 913-920.
- Siqueira H.A., Guedes R.N., Fragoso D.B. and Magalhaes L.C. 2001. Abamectin Resistance and Synergism in Brazilian Populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). International Journal of Pest Management, 47 (4), 247-251.
- Tunç İ. ve Göçmen H. 1995. Antalya'da Bulunan İki Sera Zararlısı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina: Tarsonemidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) Üzerine Notlar, Türkiye Entomoloji Dergisi, 19 (2), 101-109.
- Ulubilir A. ve Yabaş C. 1996. Akdeniz Bölgesinde Örtüaltında Yetiştirilen Sebzelerde Görülen Zararlı ve Yararlı Faunanın Tespiti. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (3), 217-228.
- Witzgall P., Stelinski L., Gut L. and Thomson D. 2008. Codling Moth Management and Chemical Ecology. Annu. Rev. Entomol., 53, 503-522.
- Witzgall P., Kirsch P. and Cork A. 2010. Sex Pheromones and their Impact on Pest Management. J. Chem. Ecol., 36, 80-100.
- Yabaş C. ve Ulubilir A. 1992. Örtüaltında Yetiştirilen Sebzelerde Görülen Yararlılar ile Ekonomik Öneme Sahip Zararlıların Mücadelenin Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. KKGA-B-U4/02-E-031 no'lu proje raporu, Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana.
- Yabaş C., Civelek H.S. ve Ulubilir A. 1995. Türkiye Agromyzidae (Diptera) Faunası için Yeni Bir Yaprak Galeri Sineği *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926). Türkiye Entomoloji Dergisi, 19 (2), 117-122.
- Yaşarakıncı N. ve Hıncal P. 1997. İzmir'de Örtüaltında Yetiştirilen Domates, Hıyar, Biber ve Marulda Bulunan Zararlı ve Yararlı Türler ile Bunların Popülasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (1-2), 79-89.