

PROJENİN ADI: ‘Tetrajan’ adlı ürünün Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick)
(Lepidoptera: Gelechiidae) ile mücadelede etkisinin araştırılması

AMACI : ‘Tetrajan’ adlı ürünün *Tuta absoluta*’ya karşı oviposition deterrent
(yumurta bırakmayı caydırıcı) ve larva girişini engelleyici etkisinin araştırılması

DENEMEYİ YAPAN(-LAR): Prof. Dr. Fedai ERLER

ZAMAN: Mart-Haziran 2019

YER: Kumluca ilçesi

DENEMEYİ YAPTIRAN FİRMA

Minitalya Madencilik Enerji San. ve Tic. A.Ş.

Firma Yetkilisi: Rauf CANAK

Tel. : 0 532 283 24 90

DENEMEYİ YAPAN FİRMA

(Antalya Teknokent Firması)

KEKOVA Enerji Sistemleri Tarım Turizm
Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Firma Yetkilisi: Alican İZGİ

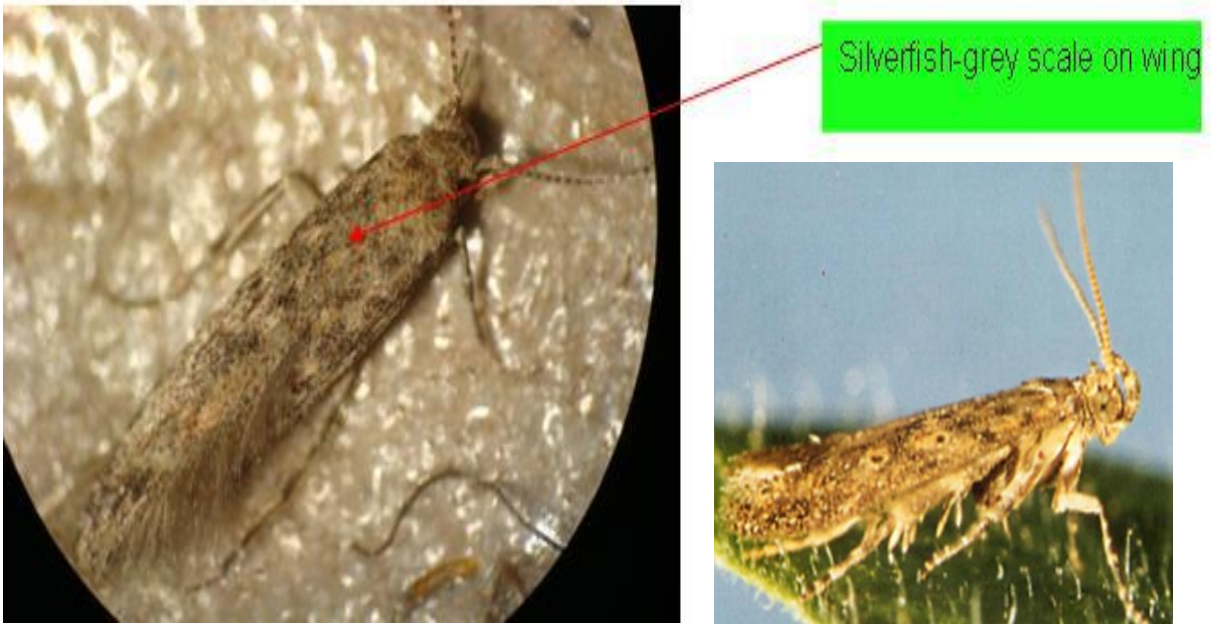
Tel. : 0 532 332 22 97

Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

GİRİŞ

Domates, ülkemizde en fazla üretimi yapılan sebze olup ülke ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Domates, yetiştiriciliği yapılan bölgelerde çiftçimizin önemli gelir kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Domates yetiştiriciliği özellikle Marmara, Akdeniz, Ege ve Karadeniz bölgelerinde önemli bir yere sahiptir. Güney Amerika orijinli bu sebzenin yetiştirilmesi için ülkemizin iklim şartları çok uygundur. Sebze işleyecek sanayi 1970'li yıllardan itibaren hızla kurulmuştur. Bu sebeplerden dolayı ülkemiz, domates üretiminde dünya ülkeleri arasında alt sıralardan hızla üst sıralara tırmanarak Amerika ve İtalya gibi üretim devlerinin arasına girmeyi başarmıştır (TUIK, 2019).

Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] ergini ince uzun vücutlu, 6-7 mm boydadır. Kanat açıklığı 10 mm'dir. Antenleri iplik şeklindedir. Grimsi kahverengi olan ön kanatları üzerinde irili ufaklı siyah noktalar bulunur (Şekil 1).



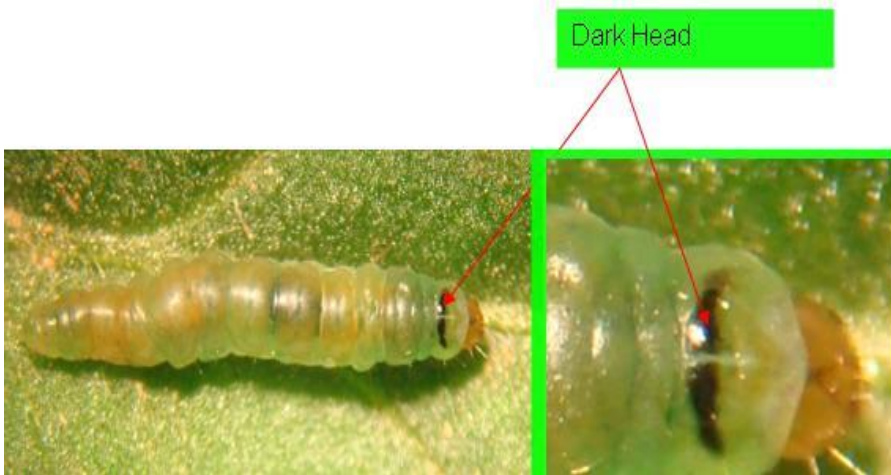
Şekil 1. Domates güvesi, *Tuta absoluta*'nın ergin bireyi.

Yumurta, 0.4 mm uzunluğunda, 0.2 mm genişliğinde silindirik, sarı renklidir (Şekil 2). Yumurta genelde yaprakların veya gövdenin altına bırakılır. Yumurtalar bırakıldıktan 4-6 gün sonra açılır.



Şekil 2. Domates güvesi, *Tuta absoluta*'nın yumurtası.

Yumurtadan çıkan larvanın vücudu krem renkli, başı siyahtır (Şekil 3). Dört larva dönemi geçirir. Olgunlaşan larvanın vücudu yeşile, başı kahverengiye döner. Larvanın başının arkasında bulunan koyu renkli bant en önemli ayırt edici özelliğidir. Larva dönemi 13-15 gün sürer. Dördüncü döneme doğru larvanın vücudunun üstü pembeleşir.



Şekil 3. Domates güvesi, *Tuta absoluta*'nın larvası.

Pupa açık kahverenkli, 6 mm uzunluğundadır (Şekil 4). Pupa dönemi 9-11 gün sürer.



Şekil 4. Domates güvesi, *Tuta absoluta*'nın pupası.

Erginler geceleri aktiftir, gündüzleri yaprakların arasında saklanırlar. Yumurtalarını yaprak, tomurcuk, meyve, sap ve gövdeye bırakırlar. Bir dişi yaşam süresince 120-260 adet yumurta bırakabilir. Toprakta ya da yaprakta açılan galerilerin içinde pupa olur. Çevre koşullarına bağlı olarak bir dölünü 29-38 günde tamamlar. Kışı yumurta, pupa veya ergin olarak geçirir. Zararlı, koşullar uygun olduğu sürece yılda 10-12 döl verir. Yumurtadan çıkan larva, bitkinin büyüme uçlarında, yaprak, meyve, sap ve gövdede galeriler açarak beslenir. Yaprakta açtığı galeriler, geniş şeffaf boşluklar şeklindedir (Şekil 5). Bu galeriler daha sonra kahverengiye dönüşerek kurur. Yaprakta ve meyvede açılan galerilerde zararlının siyah renkteki pislikleri dikkat çekicidir (Eastay, 2000).



Şekil 5. Domates güvesi, *Tuta absoluta* larvasının yapraktaki zararı ve galeri içerisindeki larvası.

Larvanın meyvede açtığı galerilerin görüntüsü düzensizdir, galeriler meyvenin her tarafında görülebilir (Şekil 6). Domates meyvesinin her döneminde zarar yapabilir. Meyvede açılan galerilere mikroorganizmaların yerleşmesiyle çürümeler meydana gelir.



Şekil 6. Domates güvesi, *Tuta absoluta* larvalarının domates meyvesindeki zararı ve sonrasında oluşan çürüme.

Domates güvesi, yoğun popülasyonlarda domateste %100'e varan ürün kayıplarına neden olabilir (Eastay, 2000). Bu yüzden, mücadelesine fide dikiminden itibaren başlanması yoğun popülasyonlarının engellemesi açısından önemlidir. Ülkemizde mücadelesi genelde kimyasal ilaç kullanımına dayanmaktadır (Erlar et al., 2010). Ancak son yıllarda kullanılan birçok ilaca karşı geliştirdiği dirençten dolayı arzu edilen mücadele düzeyi yakalanamamaktadır. Kullanılan kimyasal ilaçlardan dolayı zararlının doğal düşmanları son derece zarar görmektedir. Ayrıca üründe ortaya çıkan kalıntı da tüketici sağlığını tehdit etmekte ve kimi zaman bu nedenden dolayı ihraç ürünlerimiz geri dönmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı, bu çalışmada 'Tetrajan' adlı tamamen doğal yapıdaki ürünün Domates güvesi, *Tuta absoluta* ile mücadeledeki etkinliği araştırılmıştır.

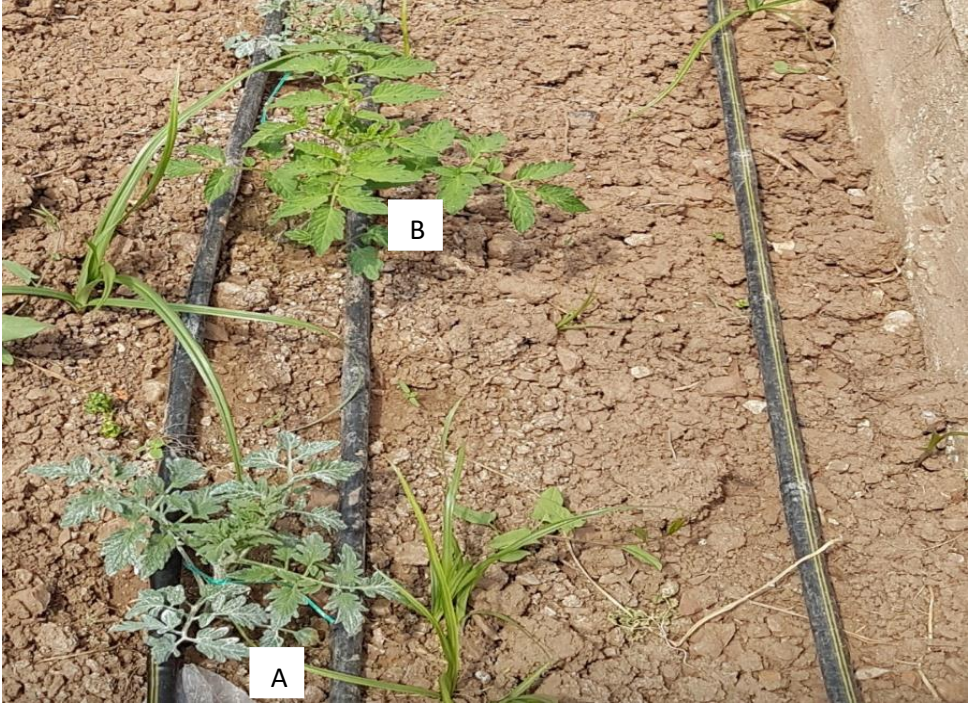
MATERYAL VE METOT

Deneme yeri ve deseni: Bu çalışma, 2019 yılında Nisan-Haziran aylarında Antalya İli Kumluca ilçesinde yaklaşık 1 dekarlık cam serada yürütülmüştür (Şekil 7). Çalışmanın yapıldığı serada 'Tori' domates çeşidi dikilmiştir. Tetrajan adlı ürünün etkinliğinin belirlenmesinde Tesadüf parselleri yerine Bilinçli yöntem uygulanmış ve dikilmiş fidelerde muameleler bir Tetrajan bir muamelesiz kontrol olacak şekilde alması olarak yapılmıştır

(Şekil 8). Fideler dikildikten hemen sonra ilk ‘Tetrajan’ uygulaması yapılmış ve haftalık aralarla uygulamaya devam edilmiştir.



Şekil 7. Domates güvesi, *Tuta absoluta* ile mücadele amacıyla ‘Tetrajan’ uygulamasının yapıldığı sera.



Şekil 8. Domates güvesi, *Tuta absoluta* ile mücadele amacıyla almasıık düzende yapılan ‘Tetrajan’ uygulaması; A: Tetrajan uygulanan bitki ve B: muamelesiz kontrol bitkisi.

Tetrajan uygulaması 3 kg/100 L su dozunda olup, kıvrık uçlu püskürtme tabancasına sahip 20 L tank kapasitesi bulunan bir sırt pompası ile yapılmıştır. Tetrajan'ın hazırlanmasında, ürün önce 10 litrelik bir kovada su ile karıştırılarak bulamaç haline getirilmiş, sonra ilaçlama pompasının tankına su ile birlikte yavaş yavaş istenen dozda ilaçlı sıvı elde edilene kadar dökülmüştür. Hazırlanan ilaçlı sıvı sabah saatlerinde rüzgarsız bir havada uygulanmıştır. Uygulamalar sırasında tüm bitkinin iyice kaplanmasına özen gösterilmiştir (Şekil 8).

Verilerin elde edilmesi ve analiz: Muamele etkinliklerinin belirlenmesi, haftalık olarak yapılan uygulamalardan 2-3 gün sonra yapılan yumurta sayımlarıyla ve yapraklarda larvalar tarafından açılmış galeri sayımlarıyla belirlenmiştir. Bunun için, serada hem 'Tetrajan' hem de muamelesiz kontrol için tüm serayı temsil edecek şekilde rastgele seçilmiş 20'şer bitkide sayımlar yapılmıştır. Yapılan sayımlardan elde edilen sonuçlar her muamele için ayrı ayrı kaydedilmiştir. Sayımlara 6 hafta boyunca devam edilmiştir.

Sayımlardan elde edilen veriler, her muamele için bitki başına ortalama yumurta ve larvalar tarafından açılmış ortalama galeri sayılarına dönüştürülmüş ve ANOVA paket programı kullanılarak Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile muameleler arasındaki istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir ($P \leq 0.05$) (SAS Institute, 2001).

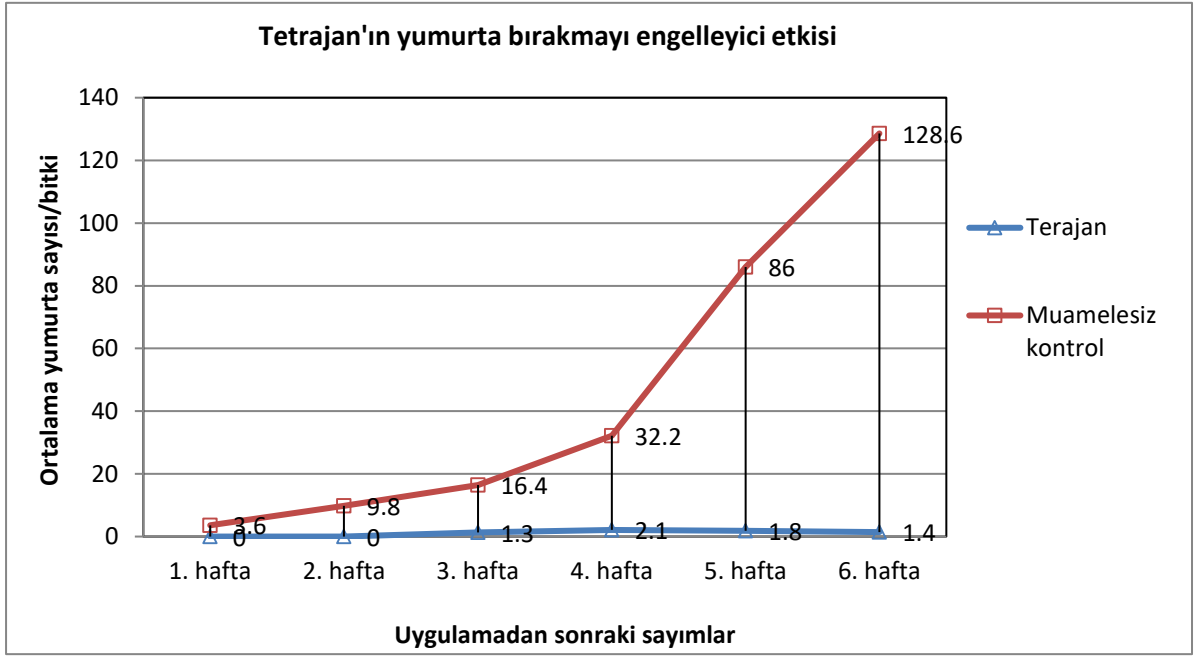
BULGULAR

Tetrajan'ın yumurta bırakmayı engelleyici etkisi: Haftalık sayımlarda elde edilen yumurta verilerinin analiz sonuçları Çizelge 1 ve Şekil 9'da verilmiştir.

Çizelge 1. Domates güvesi *Tuta absoluta*'ya karşı yapılan Pentajan uygulamalarının yumurta bırakmayı caydırıcı etkisi

Muameleler	Uygulamadan sonra yapılan sayımda bitki başına ortalama yumurta sayısı					
	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
Pentajan	0.0* B	0.0 B	1.3 B	2.1 B	1.8 B	1.4 B
Muamelesiz Kontrol	3.6 A	9.8 A	16.4 A	32.2 A	86.0 A	128.6 A

*: Aynı sütunda, aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (DMRT; $P \leq 0.05$).



Şekil 9. Tetrajan uygulamalarından sonra yapılan haftalık sayımlarda Domates güvesi, *Tuta absoluta* erginlerinin bitki başına bıraktığı ortalama yumurta sayıları.

Çizelge 1 ve Şekil 9 birlikte değerlendirildiğinde, ‘Tetrajan’ adlı preparatın uygulandığı 3 kg/100 L su dozunda muamelesiz kontrol ile karşılaştırıldığında Domates güvesi erginlerinin yumurta bırakmasını istatistiksel olarak önemli ölçüde engellediği görülmüştür ($P \leq 0.05$). Tetrajan uygulamasında ilk iki haftada hiç yumurtaya rastlanmamıştır. Muamelesiz kontrol bitkilerinde ise ilk haftada bitki başına 3.6 adet yumurta görülmüş, son hafta sayımında bu rakam 128.6 yumurtaya çıkmıştır.

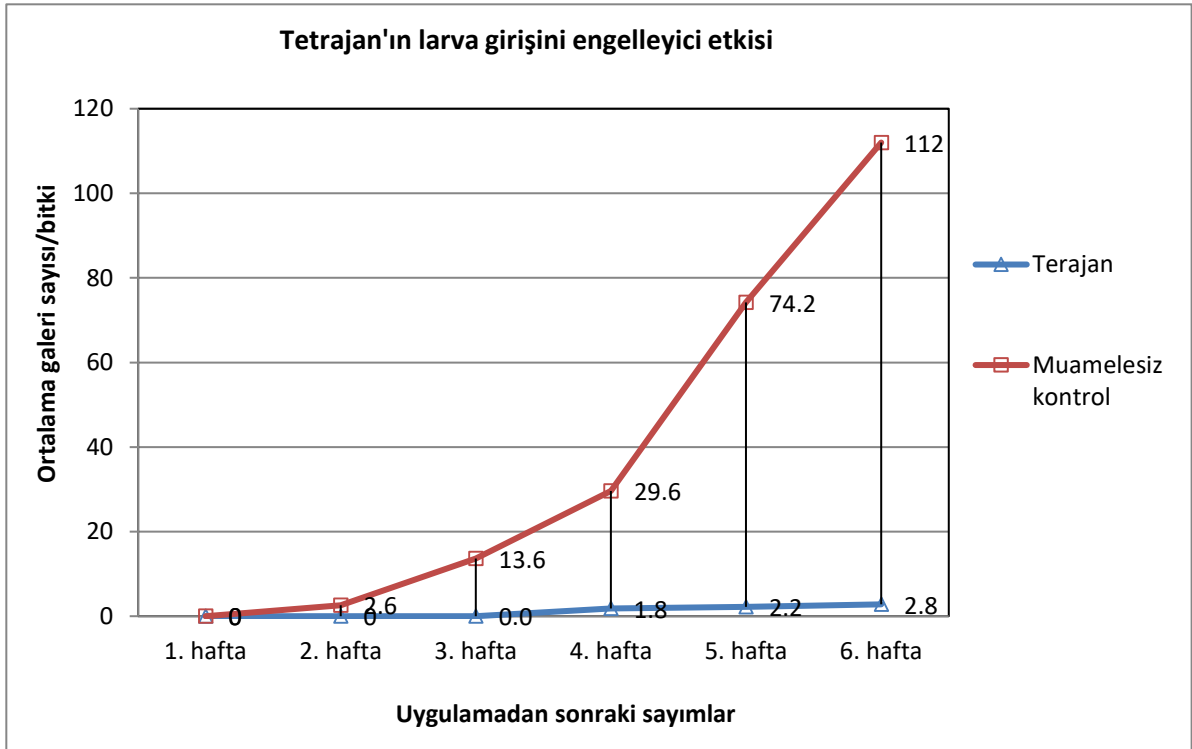
Tetrajan’ın larva girişini engelleyici etkisi: Haftalık sayımlarda, larva girişini gösteren yapraktaki galeri sayılarına ait verilerinin analiz sonuçları Çizelge 2 ve Şekil 10’da verilmiştir.

Çizelge 1 ve Şekil 9 birlikte değerlendirildiğinde, ‘Tetrajan’ adlı preparatın uygulandığı 3 kg/100 L su dozunda muamelesiz kontrol ile karşılaştırıldığında Domates güvesi larvalarının yapraklara girişi istatistiksel olarak önemli ölçüde engellediği görülmüştür ($P \leq 0.05$). Tetrajan uygulamasında ilk üç haftada hiç galeriye rastlanmamıştır. Muamelesiz kontrol bitkilerinde ilk haftada galeriye rastlanmazken, ikinci haftadan sonra hızlı bir artış trendine girmiş ve son haftada bitki başına ortalama 112 galeri ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Çizelge 2. Domates güvesi *Tuta absoluta*'ya karşı yapılan Pentajan uygulamalarının larva girişini engelleyici etkisi

Muameleler	Uygulamadan sonra yapılan sayımda bitki başına ortalama galeri sayısı					
	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
Pentajan	0.0* B	0.0 B	0.0 B	1.8 B	2.2 B	2.8 B
Muamelesiz Kontrol	0.0 A	2.6 A	13.6 A	29.6 A	74.2 A	112.0 A

*: Aynı sütunda, aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (DMRT; $P \leq 0.05$).



Şekil 10. Tetrajan uygulamalarından sonra yapılan haftalık sayımlarda Domates güvesi, *Tuta absoluta* larvalarının bitki başına açtığı ortalama galeri sayıları.

Hedef dışı organizmalara yan etkisi: Test edilen 'Tetrajan' adlı ürünün, hedef dışı organizmalara özellikle Domates güvesi üzerinde beslenen doğal düşmanlara her hangi bir olumsuzluğu görülmemiştir. Tetrajan uygulanan bitkilerde, Domates güvesi'nin en önemli doğal düşmanlarından olan ve ticari olarak satılan *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) adlı predatör böceğe rastlanması bunun en önemli kanıtıdır (Şekil 11).



Şekil 11. Domates güvesi, *Tuta absoluta* üzerinde beslenen hemipter predatör *Nesidiocoris tenuis* ergini.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda, ülkemizde domates yetiştiriciliğinin en önemli zararlısı konumuna gelen *Tuta absoluta* ile mücadelesi gitgide zorlaşmaya başlamıştır. Bunun nedenleri; zararlının kullanılan birçok kimyasal ilaca karşı hızla direnç geliştirmesi, ruhsatlı birçok ilacın kullanımının yasaklanması ya da kısıtlanması, pestisit kullanımı ve kalıntı ile ilgili gerek hükümet gerekse tüketici örgütleri tarafından gösterilen baskının artması vs.'dir. İlaçlara dayanıklı Tuta popülasyonlarının yaygın olarak bulunduğu Antalya ilinde ürünlerde meydana gelen zararın artması üreticileri ve ilaç sektöründe çalışanları alternatifler bulmaya sevk etmiştir. Başka alternatifler kullanmadan tek başına kimyasal ilaçlara dayalı bir mücadele stratejisine güvenmenin doğru olmayacağı açıktır.

Bu çalışmada, Tuta'ya karşı test edilen 'Tetrajan' adlı ürünün, zararlının ergin dişi bireylerinin yumurtlamasını engellediği ve bu engellemenin oldukça etkin olduğu 3 kg/100 L su dozunda 2 hafta hiç yumurtaya rastlanmadığı görülmüştür. Ancak, 'Terajan' ile yapılacak uygulamaların sürgün gelişiminin hızlı olduğu ilkbahar-yaz aylarında haftalık olarak yapılması gerektiği açıktır. Zira, yeni çıkan yapraklarda az da olsa Tuta yumurtasına rastlanması bunun göstergesidir.

Ayrıca bu çalışma ile, 'Tetrajan' adlı ürünün, zararlının yumurtadan çıkan larvalarının yapraklara girişini belli ölçüde engellediği ve bu özelliği ile de mücadelede ekstra bir katkı sağlayacağı aşikardır.

Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, test edilen 'Tetrajan' adlı ürünün domates yetiştiriciliğinde *Tuta absoluta* ile yapılacak Entegre Mücadele (IPM) kapsamında **yumurta bırakmayı engelleyici ve larva girişini engelleyici** etkilerinden faydalanmak üzere başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Erlar, F., Can, M., Erdoğan, M., Ateş, A. Ö. & Pradier, T. (2010). New record of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Greenhouse-grown tomato in southwestern Turkey (Antalya). Journal of Entomological Science, 45(4), 392-393.
- Estay, P. (2000). Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Available online: <http://alerce.inia.cl/docs/Informativos/Informativo09.pdf>. Accessed 07 September 2018.
- TUIK (Turkish Statistical Institute). (2019). Crop Production Statistics 2018. Available online: <http://www.turkstat.gov.tr/Start.do>. Accessed 15 June 2019.