

Mustafakemalpaşa (Bursa)'da sanayi domateslerinde *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae)'ya karşı ilaçlama zamanının saptanmasında feromon tuzaklarından yararlanma olanakları*

Yusuf KARSAVURAN**

Enver DURMUŞOĞLU**

Summary

Studies on the possibilities of using pheromone trap for the determination of application time against *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae) on processing tomato in Mustafakemalpaşa (Bursa, Turkey)

The most critical points for the management of *Helicoverpa armigera* which is devastating pest of processing tomato were to determine right time for application and economic threshold level. For that reason, monitoring of *H. armigera* adults with pheromone traps and correlating relations between population levels of eggs and larvae aimed in this research. Field trials were conducted at six selected tomato fields with no smaller 0,5 ha in Mustafakemalpaşa (Bursa, Turkey) in 2002 and 2003.

Funnel type pheromone traps were set up to each field for determining numerical changes of adults starting at blooming time. Traps were checked daily and adults were counted until the end harvest period. After settling the traps, eggs and larvae were scouted at weekly at least for determining first seen date and the density of eggs and larvae. 50 plants at each field in question were considered for evaluation.

Daily changes in numbers of trapped adults between blooming and end of harvest period were observed significant differences depend on years and fields. However, expected correlation between adult populations and eggs-larval populations were not found. The egg populations were not the same high rates with that of even in the field were high adult population rates of *H. armigera* were observed. Also larval populations were not reached to economic threshold level in vegetation period.

Key words: *Helicoverpa armigera*, processing tomato, pheromone trap, application time

Anahtar sözcükler: *Helicoverpa armigera*, sanayi domatesi, feromon tuzak, ilaçlama zamanı

* E. Ü. Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından 02 BİL 01 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

** Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-posta: yusuf@ziraat.ege.edu.tr

Alınış (Received): 14.06.2004

Giriş

Sanayi domatesinin en önemli zararlılarından biri, Yeşilkurt olarak bilinen *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'dir. Yeşilkurt, sanayi domatesi üretim alanlarının hemen hemen tümünde zarar yapabilmekte, ilaçlama gerekebilmektedir (Öncüler et al., 1992; Erkan et al., 1998 a, b).

Yeşilkurt'la mücadelede en önemli nokta, ilaçlama zamanının ve ekonomik zarar eşiğinin doğru saptanmasıdır. Sanayi domatesindeki EZE değeri 5 larva/100 bitki olan *H. armigera*'nın yumurtaları ve özellikle genç dönem larvaları, bitkinin çiçek, sap, yaprak, meyve ve sürgünlerinde görüldüğü zaman ilaçlamaya karar verilmektedir (Karsavuran & Çetin, 2002). Özellikle yumurtalardan larvaların yeni çıktığı, henüz meyvelere girmediği dönemler en uygun ilaçlama zamanlarıdır. Ancak, yumurta ve genç larvaların izlenmesindeki zorluk çoğu zaman bu konudaki başarıyı engellemektedir.

Sanayi domatesi alanları, *H. armigera*'nın yumurta ve larvalarının parazitöitleri açısından zengin bir faunaya sahiptir. Ayrıca bu parazitöitlerin doğal etkinliklerinin de yüksek olduğu saptanmıştır (Koçlu & Karsavuran, 1998, 1999). Sanayi domatesi bitkilerinde ilk yumurtaların ve larvaların görülmesiyle başlatılan mücadele koruyucu nitelikte olmakta, ancak doğal düşmanların faaliyetini engellemektedir. Bunun yanı sıra etkinlikleri yüksek olan bu parazitöitlerin, doğal olarak kontrol altına alabilecekleri zararlı popülasyonuna karşı gereksiz yere kimyasal mücadele yapıldığı için doğal denge bozulmakta ve çoğunlukla ekonomik olmamaktadır.

Bu durum göz önüne alındığı zaman, Yeşilkurt'a karşı mücadelede ekonomik zarar eşiğinin yanı sıra ilaçlama zamanının da doğru saptanması önem kazanmaktadır. Böylece gereksiz ilaçlamalar önleneceği için ilaçlama giderlerinin azaltılmasının yanı sıra doğal denge korunmuş olacak ve olası kalıntı sorunlarının önüne geçilebilecektir.

Bu nedenle domates tarlalarında *H. armigera* ergin uçuşlarının feromon tuzaklarıyla izlenmesi ve kelebeklerin tarlalarda görülme tarihlerine bağlı olarak yumurta ve larvaların görünüş tarihlerinin tahmin edilebilmesi bu çalışmada amaçlanmıştır. Ayrıca yine tuzaklarda elde edilecek olan kelebeklerin günlük sayısal değişimlerinden, oluşacak yumurta ve larva popülasyonları hakkında ön bilgi sağlanması; böylece Yeşilkurt için ilaçlama zamanının daha gerçekçi ve pratik bir şekilde belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2002 ve 2003 yıllarında Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinde sanayi domatesi tarımının yoğun olarak yapıldığı yörede seçilen altışar sanayi domatesi tarlasında yürütülmüştür. Çalışmanın ana materyalini *H. armigera*'nın biyolojik dönemlerine ait bireyler ve sanayi domatesi bitkileri oluşturmuştur. Tarla çalışmaları sırasında Biocontrol Limited (İngiltere) firmasına ait funnel tip feromon (eşeyssel çekici) tuzaklar, Agrisense-BCS Limited (İngiltere) firmasının ürettiği feromon kapsüller, dichlorvos etkili maddeli insektisit emdirilmiş filtreler kullanılmıştır.

Deneme tarlalarının seçimi ve özellikleri

Tarlaların 5 dekaradan küçük olmamasına veya çevresinde de sanayi domatesi tarlalarının bulunmasına özen gösterilmiştir. Çalışmanın 2002 ve 2003 yıllarında gerçekleştirildiği deneme tarlalarına ait bazı bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir. Deneme tarlalarında 2002 ve 2003 yıllarında herhangi bir pestisit kullanılmamıştır. Bitki yetiştirmeyle ilgili diğer bütün işlemler bölge koşullarına uygun olarak üreticiler tarafından yapılmıştır.

Çizelge 1. Mustafakemalpaşa (Bursa)’da çalışmaların yürütüldüğü tarlalara ait bazı bilgiler

Köy	2002			2003		
	Çeşit Adı	Dikim Tarihi	Hasat Tarihi	Çeşit Adı	Dikim Tarihi	Hasat Tarihi
Azatlı	Shasta	03.05.	04.08.			
Çeltikçi	NDM-055	04.05.	09.08.	Shasta	26.04.	27.07.
Demireli	5811	05.05.	13.08.	H-2710	18.05.	12.08.
Kavaklı	KG-77	08.04.	26.07.	Alta	07.05.	06.08.
Ocaklı				H-2710	18.04.	27.07.
Yalıntaş	KG-77	20.04.	26.07.	H-2710	11.05.	07.08.
Yamanlı	Shasta	19.04.	30.07.	UG-11	13.05.	09.08.

Erginlerin sayısal değişimlerinin saptanması

Tarlaların her birine sanayi domatesinin çiçeklenme döneminde birer adet feromon tuzağı yerleştirilmiştir. Araştırmanın 2002 yılında yürütüldüğü tarlalara feromon tuzakları 24.06.2002 tarihinde kurulmuştur. Bu tuzaklar 18.08.2002 tarihine kadar tarlada bırakılmıştır. Feromon tuzakların 2003 yılında tarlalara kuruluş tarihi 21.07.2003, tarlalardan alınış tarihi ise 08.09.2003’tür.

Tuzağa gelen kelebeklerin tuzak içinde ölmesi için her tuzağa bir adet dichlorvos etkili maddeli insektisit emdirilmiş filtre konulmuştur. Tuzaklardaki feromon kapsülleri ayda bir kez değiştirilmiştir. Filtrelere ise haftada bir insektisit emdirilmiştir. Tuzaklar her gün kontrol edilerek gelen ergin bireyler sayılarak alınmıştır. Böylece sanayi domatesinin çiçeklenme döneminden itibaren **H. armigera** erginlerinin sayısal değişimleri ortaya konulmuştur.

Yumurta ve larvaların görülüş tarihlerinin ve yoğunluklarının saptanması

Tuzakların tarlalara konulduğu tarihten itibaren aynı tarlalarda haftada bir defa yapılan gözlemlerle yumurta ve larvalar aranmıştır. Bu amaçla özellikle genç yaprakları olmak üzere bir bitkinin çiçek, sap, yaprak, meyve ve sürgünleri kontrol edilmiştir. Gözlemler her tarlada, tarlayı temsil edecek şekilde seçilen en az 50 bitkide yapılmıştır.

***Helicoverpa armigera*'ya karşı yapılacak ilaçlama tarihlerinin saptanması**

Tuzaklarda erginlerin görülmeye başlamasından itibaren, tarlalarda yumurtaların daha sonra da genç larvaların görülmesine kadar geçen sürelerin, ilaçlama tarihlerinin saptanmasında esas alınması amaçlanmıştır. Tuzaklarda yakalanan ergin sayıları ile yumurta ve larvayla bulaşık bitki oranı arasında kurulacak ilişki yardımı ile ilaçlama tarihlerinin ve zararlı olan populasyon düzeyinin belirlenmesi de düşünülmüştür.

Araştırma Sonuçları

Erginlerin sayısal değişimleri

Mustafakemalpaşa'da sanayi domatesi alanlarında *H. armigera* erginlerinin uçuşları 2002 ve 2003 yıllarında bitkinin çiçeklenme döneminden itibaren altışar tarlada feromon tuzaklarla izlenmiştir.

2002 Yılına ait sonuçlar

Tuzaklarda 2002 yılında yakalanan Yeşilkurt erginlerinin her tarladaki günlük sayıları Şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Tuzakların kurulduğu 24 Haziran 2002 tarihinde Yamanlı, Kavaklı, Çeltikçi, Yalıntaş ve Azatlı'daki tarlalardaki tuzaklara sırasıyla 2, 2, 2, 2 ve 4 kelebek gelmiştir. Demireli'ndeki tarlada kurulan tuzakta ise ilk kelebek 28 Haziran 2002 tarihinde yakalanmıştır.

Azatlı'daki tarlaya kurulan tuzakta yakalanan kelebek sayılarında önemli kabul edilebilecek oranda günlük değişimler dikkati çekmektedir. En fazla kelebek 30 bireyle, 13 Temmuz 2002 tarihinde yakalanmış ve iki gün sonra yakalanan kelebek 8 bireye düşmüştür. Bu tarihten sonra tuzağın kaldırıldığı 18 Ağustos'a kadar kelebek sayısında önemli yükselme görülmemiştir (Şekil 1).

Çeltikçi'deki tarlaya kurulan tuzakta 3 Temmuz 2002 tarihinde 57 birey yakalanmıştır. Hemen ertesi günü 18 bireye düşen kelebek sayısı 3-4 gün içerisinde tekrar artış göstermiş ve 13 Temmuz 2002 tarihinde 65 bireye çıkmıştır. Bu değer, 2002 yılı için diğer tarlalarda elde edilen sonuçlarla kıyaslandığı zaman yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bu tarlada 14 Temmuz 2002 tarihinde ancak 14 kelebek yakalanabilmiş ve 24 Temmuz 2002 tarihine kadar ergin popülasyonu önemli bir değişiklik göstermemiştir. Bu tarihten tuzağın kaldırıldığı 18 Ağustos 2002 tarihine kadar da 1-9 ergin/gün değerinde seyretmiştir (Şekil 1).

İlk kelebeğin yakalandığı 28 Haziran 2002 tarihinden sonra Demireli'ndeki tuzakta 15 Temmuz tarihine kadar, 6 Temmuz (1 birey) ve 12 Temmuz (2 birey) günleri hariç kelebek yakalanamamıştır. Bu tarihten 24 Temmuz'a kadar ortalama 8 ergin/gün düzeyinde olan sayı daha sonra artarak 28 Temmuz'da 18 ergin/gün ile en yüksek değere ulaşmıştır. Daha sonra hızla azalarak 30 Temmuz tarihinde sıfır değerine ulaşmıştır. Üç gün sonra tuzakta tekrar görülmeye başlayan kelebek sayısı

ağustosun ilk haftasında 3-5 ergin/gün, ikinci haftasında da 6-9 ergin/gün değerlerinde seyretmiştir. Tuzaktaki kelebek sayısı 13 Ağustos'ta 1 ergine kadar düşmesine rağmen sonraki günlerde yavaş da olsa artmıştır. Tuzağın kaldırıldığı 18 Ağustos'ta 8 ergin yakalanmıştır (Şekil 1).

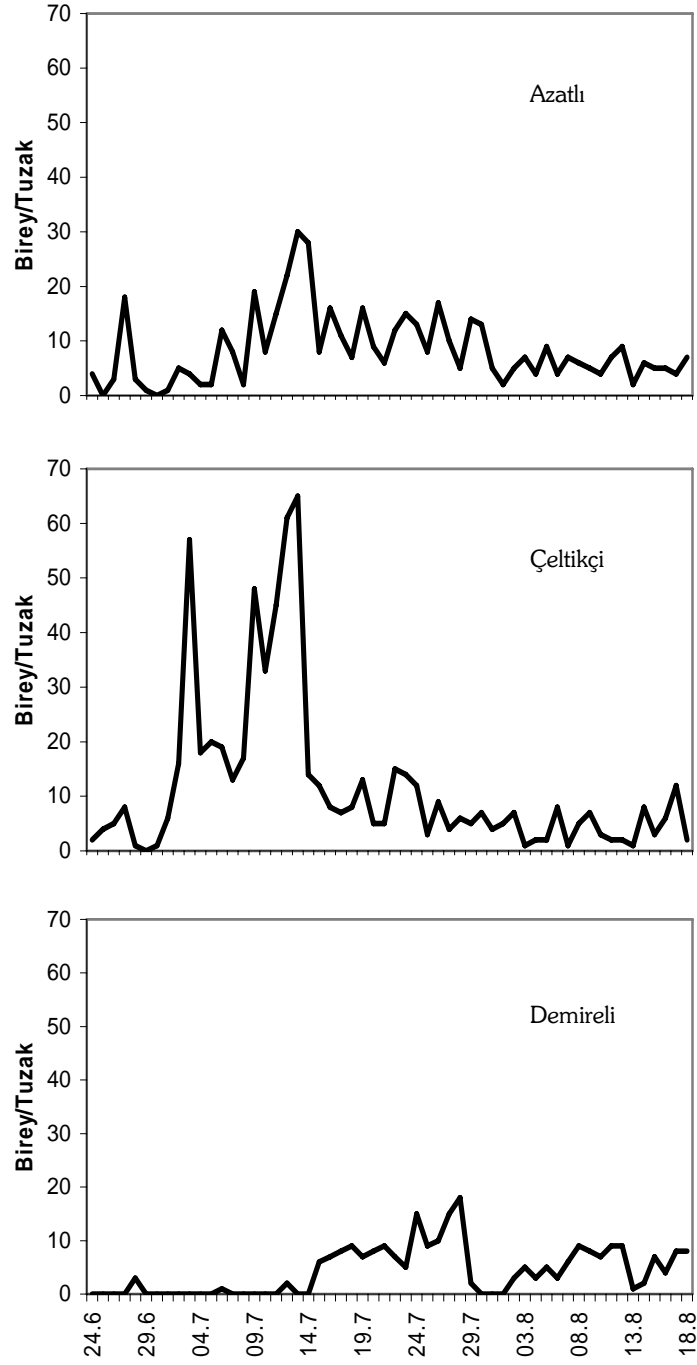
Kavaklı'daki tarlaya kurulan tuzağa 9 Temmuz 2002 tarihine kadar bazı günler kelebek gelmemiş, bazı günlerse 1 kelebek gelmiştir. Bu tarihte yakalanan 5 bireyden sonra günlük kelebek sayısı tekrar düşmüş, 14 ve 15 Temmuz 2002 tarihlerinde tuzağa yine kelebek gelmemiştir. Bu tarihten sonra yeniden artış gösteren günlük kelebek sayısı 4 Ağustos 2002 tarihine kadar haftada bir defa olmak üzere dört kez artış göstermiş ve her yükselişten sonra tekrar önemli sayıda düşüş görülmüştür. Bu artışlarda en yüksek değer 29 Temmuz 2002 tarihinde 15 ergin/gün olarak kaydedilmiştir. Daha sonra 14 Ağustos 2002 tarihinde 8 ergin/gün değerine ulaşmış ve tekrar düşüş göstermiştir (Şekil 2).

Yalıntaş'taki tarlaya kurulan tuzakta yakalanan günlük kelebek sayılarındaki değişim, Kavaklı'daki tuzakta görülen değişime benzemektedir. Bu tarlada da kelebek sayıları 6 Temmuz 2002 tarihine kadar 0-3 ergin/gün değerlerinde seyretmiştir. Daha sonra 9 Temmuz 2002 tarihinde 14 ergin/gün değerine ulaşmıştır. Bu tarihten sonra düşen ergin sayısı, 18 Temmuz 2002 tarihinde 17'ye yükselmiştir. Daha sonra iki gün içinde 3 ergin/gün değerine düşen kelebek sayısı 24 Temmuz 2002 tarihinde tekrar yükselmiş ve sezonun en yüksek değeri olan 18 kelebek yakalanmıştır. Bu tarihten sonra düşüş gösteren günlük kelebek sayısı, tuzağın tarladan alındığı 18 Ağustos'a kadar ortalama 5 ergin/gün düzeyinde seyretmiştir (Şekil 2).

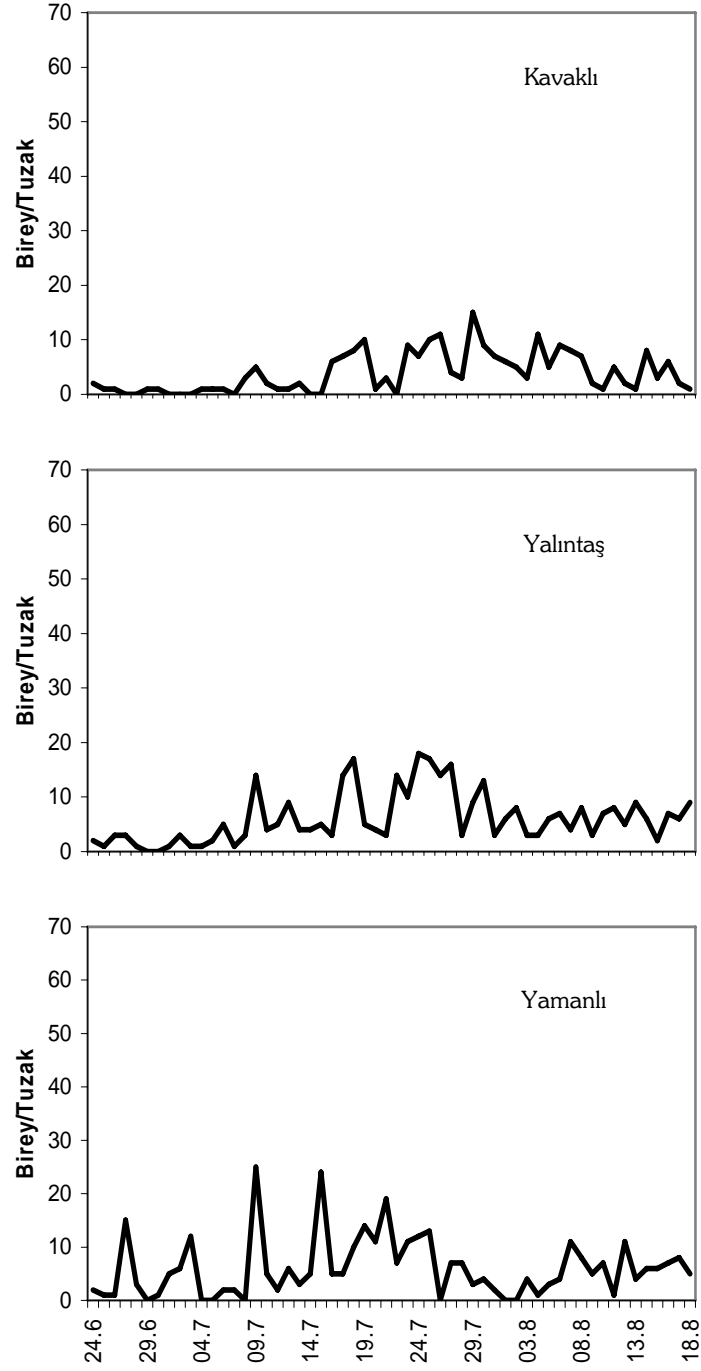
Yamanlı'daki tarlaya kurulan tuzakta yakalanan günlük kelebek sayılarındaki değişim ise diğer tarlalardaki tuzaklardan daha farklı bir seyir izlemiştir. Günlük kelebek sayısı 15 Temmuz 2002 tarihine kadar 0-6 ergin/gün değerlerinde seyrederken 27 Haziran 2002, 3 Temmuz 2002, 9 Temmuz 2002 ve 15 Temmuz 2002 tarihlerinde diğer günlere göre büyük oranda artarak sırasıyla 15, 12, 25 ve 24 değerlerine ulaşmıştır. Daha sonra tekrar düşen kelebek sayısı 21 Temmuz 2002 tarihinde 19 bireye çıkmıştır. Bu tarihten sonra tuzağın kaldırıldığı 18 Ağustos'a kadar bazı günler tuzağa kelebek gelmemesine rağmen, bazı günlerde kelebek sayısı 13 ergin/gün değerine kadar çıkmıştır (Şekil 2).

2003 Yılına ait sonuçlar

Tuzaklarda 2003 yılında yakalanan Yeşilkurt erginlerinin her tarladaki günlük sayıları Şekil 3 ve 4'te verilmiştir. Tuzakların kurulduğu 21 Temmuz 2003 tarihinde Çeltikçi, Demireli, Kavaklı, Ocaklı, Yalıntaş ve Yamanlı'daki tarlalarda kurulan tuzaklarda sırasıyla 30, 10, 6, 25, 14 ve 37 kelebek yakalanmıştır.



Şekil 1. Azatlı, Çeltikçi ve Demireli'nde kurulan feromon tuzağında 2002 yılında yakalanan *Helicoverpa armigera* erginlerinin günlük sayıları.



Şekil 2. Kavaklı, Yalıntaş ve Yamanlı'da kurulan feromon tuzağında 2002 yılında yakalanan *Helicoverpa armigera* erginlerinin günlük sayıları.

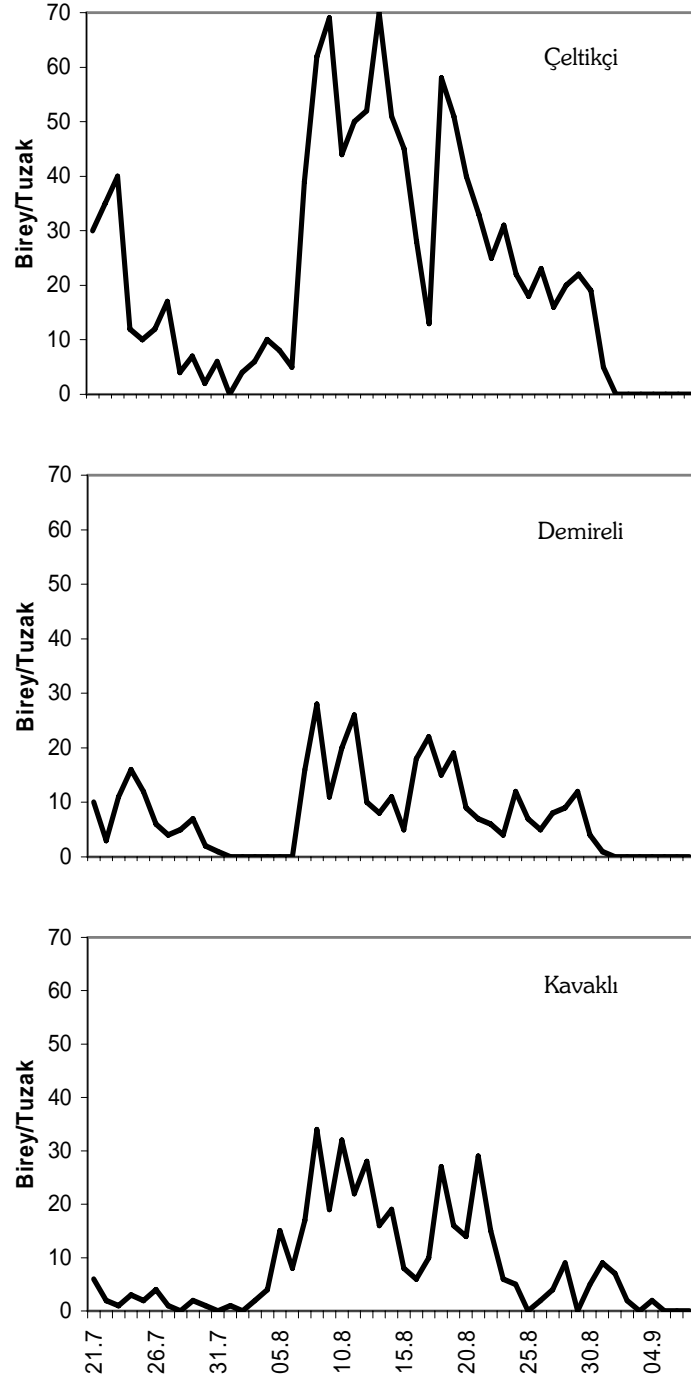
Çeltikçi'deki tarlaya kurulan tuzakta yakalanan kelebek sayısı 23 Temmuz 2003 tarihinde 40 bireye ulaşmış ancak ertesi günü 12'ye düşmüştür. Günlük yakalanan kelebek sayısı 27 Temmuz'a kadar bu seviyelerde kalmıştır. Daha sonra da 2-10 birey/gün değerlerinde 7 Ağustos'a kadar seyretmiştir. Bu tarihten sonra hızla artan günlük kelebek sayısı 13 Ağustos 2003 tarihinde 70'e ulaşmıştır. Tuzağa gelen günlük kelebek sayısı 19 Ağustos 2003 tarihinden sonra düşerek yaklaşık 20 birey/gün düzeyinde ağustos ayı sonuna kadar seyretmiş ve 1 Eylül 2003 tarihinden sonra da tuzağa kelebek gelmemiştir (Şekil 3).

Demireli'ndeki tarlada 21 Temmuz 2003 tarihinde yakalanan 10 kelebek, üç gün içerisinde 16'ya yükselmesine rağmen daha sonra hızlı bir şekilde düşmüştür. Tuzağa 1-6 Ağustos tarihleri arasında kelebek gelmemiştir. Bu tarihten sonra hızla artan kelebek sayısı 8 Ağustos 2003 tarihinde 28 bireye ulaşmıştır. Ancak 12 Ağustos 2003'te 10 bireye düşmüştür. Daha sonra tekrar artarak 17 Ağustos 2003'te 22 bireye ulaşmıştır. Bu tarihten itibaren günlük tuzağa gelen kelebek sayısı düşmeye başlamış ve 1 Eylül tarihinden sonra da tuzağa kelebek gelmemiştir (Şekil 3).

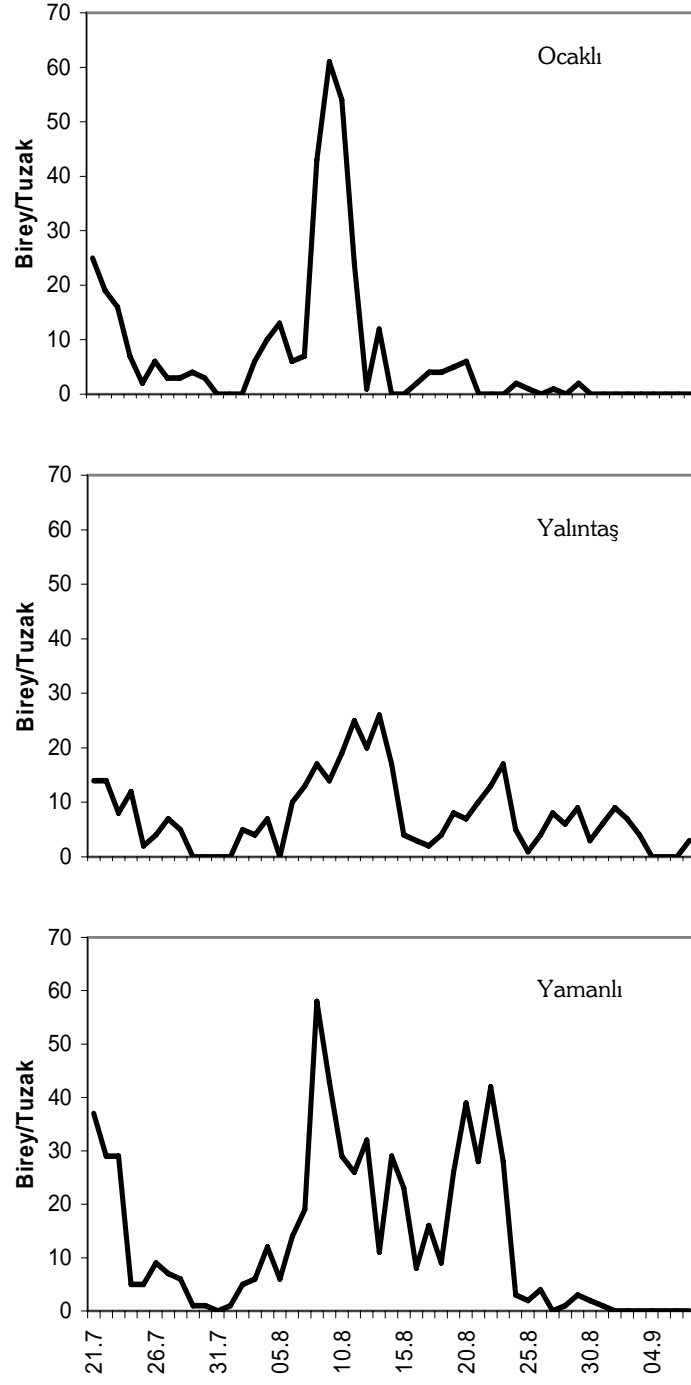
Kavaklı'daki tarlaya kurulan tuzağa 5 Ağustos 2003 tarihine kadar bazı günler kelebek gelmemesine rağmen, genel olarak 1-4 ergin/gün değerlerinde seyretmiştir. Bu tarihte 15 bireye ulaşan günlük kelebek sayısı 8 Ağustos 2003 tarihinde sezonun en yüksek değeri olan 34 bireye ulaşmıştır. Günlük kelebek sayısı 12 Ağustos 2003'e kadar yüksek değerlerde yakalanırken bu tarihten itibaren hızla düşerek 16 Ağustos 2003 tarihinde 6 kelebek yakalanmıştır. Daha sonra artan kelebek sayısı 21 Ağustos 2003 tarihinde 29 bireye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra tuzağa gelen kelebek sayısı hızla düşmüş ve 5 Eylül 2003 tarihinden sonra da tuzağa kelebek gelmemiştir (Şekil 3).

Ocaklı'daki tarlaya kurulan tuzakta yakalanan günlük kelebek sayılarındaki değişim ise diğer tarlalardaki tuzaklardan daha farklı bir seyir izlemiştir. Tarlaya tuzağın kurulduğu 21 Temmuz 2003 tarihte 25 kelebek yakalanmasına rağmen bu değer hızla düşmüş ve 5 Ağustos 2003 tarihine kadar 10 birey/gün değerinin altında seyretmiştir. Yakalanan kelebek sayısı 9 Ağustos 2003 tarihinde 61 bireye ulaşmasına rağmen 12 Ağustos 2003 tarihinde 1 bireye düşmüştür. Bu tarihten itibaren tuzağa gelen günlük kelebek sayısı 6 birey/gün değerinin altında 30 Ağustos 2003 tarihine kadar seyretmiş ve bu tarihten sonra da tuzağa kelebek gelmemiştir (Şekil 4).

Yalıntaş'taki tarlada 21 Temmuz 2003 tarihinde yakalanan 14 kelebek daha sonraki günlerde azalmıştır. Tuzağa 29 Temmuz ve 1 Ağustos 2003 tarihleri arasında ve 5 Ağustos 2003 tarihinde kelebek gelmemiştir. Bu tarihten sonra tuzaktaki kelebek sayısı artmış ve 13 Ağustos tarihinde 26 bireyle en yüksek değere ulaşmıştır. Bu tarihten sonra kelebek sayısı hızla düşerek 17 Ağustos tarihinde 2 birey olmuştur. Daha sonra 23 Ağustos 2003 tarihinde 17 bireye kadar yükselmesine rağmen tekrar hızla düşerek 4-9 birey/gün değerlerinde 4 Eylül 2003 tarihine kadar seyretmiştir. Bu tarihten sonra 7 Eylül 2003 gününe kadar tuzağa kelebek gelmemiştir. Tuzağın kaldırıldığı gün olan 7 Eylül 2003 tarihinde ise 3 kelebek yakalanmıştır (Şekil 4).



Şekil 3. Çeltikçi, Demireli ve Kavaklı'da kurulan feromon tuzağında 2003 yılında yakalanan *Helicoverpa armigera* erginlerinin günlük sayıları.



Şekil 4. Ocaklı, Yalıntaş ve Yamanlı'da kurulan feromon tuzağında 2003 yılında yakalanan *Helicoverpa armigera* erginlerinin günlük sayıları.

Yamanlı'daki tarlada 21 Temmuz 2003 tarihinde yakalanan 37 kelebek üç gün içerisinde 5'e düşmüş ve daha sonra da 5-6 birey/gün değerlerinde 6 Ağustos 2003 tarihine kadar seyretmiştir. Bu tarihten sonra hızla artan kelebek sayısı 8 Ağustos 2003 tarihinde 58 bireye ulaşmıştır. Ancak 13 Ağustos 2003'te 11 bireye düşmüştür. Bu tarihten 24 Ağustos 2003'e kadar tuzakta yakalanan kelebek sayılarında 8-42 birey arasında önemli kabul edilebilecek oranda günlük değişimler göstermiştir. Bu tarihten itibaren tuzağa gelen kelebek sayısı hızla azalmış ve 1 Eylül 2003 tarihinden sonra da tuzağa kelebek gelmemiştir (Şekil 4).

Yumurta ve larvaların görülüş tarihleri ve yoğunlukları

2002 Yılına ait sonuçlar

Yapılan gözlemlerde ilk *H. armigera* yumurtaları Çeltikçi ve Yalıntaş'taki tarlalarda Haziran ayının son haftasında sırasıyla 3 ve 1 adet; Azatlı, Yamanlı ve Kavaklı'daki tarlalarda ise Temmuz'un ilk haftasında sırasıyla 3, 1 ve 1 adet olarak görülmüştür. Demireli'deki tarlada ise ilk yumurtalara ancak Temmuz ayının ortalarında rastlanmıştır. Gözlemlerin sürdürüldüğü Ağustos ayının üçüncü haftasına kadar *H. armigera* yumurtaları tuzak kurulan her altı tarlada da bulunmuştur.

Azatlı, Çeltikçi ve Yamanlı'daki tarlalarda Temmuz ayının ortalarında yumurta sayıları (sırasıyla 8, 12 ve 7) en yüksek değerlere ulaşmıştır. Yalıntaş'ta 6 yumurta ile Temmuz'un üçüncü haftasında, Demireli ve Kavaklı'da sırasıyla 6 ve 7 yumurta ile Temmuz'un son haftasında en yüksek değerler gözlenmiştir.

H. armigera'nın ilk larvaları 2002 yılında Çeltikçi'deki tarlada Haziran ayının son haftasında 2 adet olarak görülmüştür. Azatlı, Kavaklı, Yalıntaş ve Yamanlı'daki tarlalarda Temmuz ayının ilk haftasında sırasıyla 2, 1, 1 ve 1 birey olarak bulunmuştur. Demireli'ndeki tarlada ise Temmuz ayının ikinci haftasına kadar larva görülememiştir. Bu tarihlerden itibaren Ağustos ayının ortasına kadar her hafta olmasa da *H. armigera* larvaları bulunmuştur. Ancak gözlem yapılan her tarlada yok denecek kadar az sayıda larva görülmüştür. En yüksek larva Çeltikçi'deki tarlada Temmuz ayının son haftasında 3 birey olarak belirlenmiştir. Özellikle Demireli ve Kavaklı'daki tarlalarda hemen hemen hiç larvaya rastlanmamıştır.

2003 Yılına ait sonuçlar

Her altı tarlada da 2003 yılında ilk gözlemin yapıldığı 21.07.2003 tarihinde *H. armigera* yumurtaları görülmüştür. Bu tarihte Çeltikçi, Demireli, Kavaklı, Ocaklı, Yalıntaş ve Yamanlı'daki tarlalarda sırasıyla 4, 2, 1, 2, 2 ve 3 adet yumurtaya rastlanmıştır. Gözlemlerin sürdürüldüğü Eylül ayının ilk haftasının sonuna kadar, tuzak kurulan her altı tarlada da *H. armigera* yumurtaları bulunmuştur.

Her altı tarlada da Ağustos ayının ortalarında yumurta sayıları en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu değerler Çeltikçi ve Yamanlı'daki tarlalarda 9, Demireli, Kavaklı ve Yalıntaş'daki tarlalarda 7 ve Ocaklı'daki tarlada 6 yumurta olarak gözlenmiştir.

Gözlem yapılan dönemde *H. armigera*'nın ilk larvaları 2003 yılında Temmuz ayının son haftasında her altı tarlada da görülmekle beraber sayılarının

oldukça düşük olduğu dikkati çekmiştir. Bu tarihte Çeltikçi'de, Ocaklı'da, Yalıntaş'ta ve Yamanlı'da ikiye, Demireli ve Kavaklı'da birer larva bulunmuştur.

Larvalar Ocaklı'da Ağustos ayının üçüncü haftasına kadar, Kavaklı ve Yamanlı'da dördüncü haftasına kadar görülmüştür. Çeltikçi'de ve Demireli'nde Ağustos ayının son haftasına kadar, Yalıntaş'ta ise Eylül'ün ilk haftasına kadar larvalar gözlenmiştir. Ancak her tarlada yapılan gözlemlerde 1 veya 2 birey görülebilmektedir. Bu tarihlerden itibaren ise larva gözlenmemiştir.

Tartışma ve Kanı

Domates tarlalarında tuzakların kurulu olduğu çiçeklenme ile hasat sonu dönemleri arasında yakalanan kelebek sayılarının değişimi, tarlalara ve yıllara göre önemli farklılıklar göstermektedir.

Mustafakemalpaşa'da 2002 yılında altı tarlada kurulan tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarının değişimleri her tarlada farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar 2003 yılında da dikkati çekmektedir. Ayrıca, her iki yılda da tuzakların kurulu olduğu dönem içerisinde bir günde tuzakta yakalanan en yüksek kelebek sayıları ele alındığı zaman da önemli farklılıklar dikkati çekmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tarlalarda tuzakların kurulu olduğu dönemlerde yakalanan en yüksek kelebek sayıları (adet/gün)

Köy	2002		2003	
	Kelebek sayısı	Tarih	Kelebek sayısı	Tarih
Azatlı	30	13.07.		
Çeltikçi	65	13.07.	70	13.08.
Demireli	18	28.07.	28	08.08.
Kavaklı	15	29.07.	34	08.08.
Ocaklı			61	09.08.
Yalıntaş	18	24.07.	26	13.08.
Yamanlı	25	09.07.	58	08.08.

Deneme kurulan tarlalarda, tuzaklara yıl içerisinde gelen kelebek sayıları incelendiği zaman Çeltikçi'de her iki yılda da, Azatlı'da 2002 yılında, Yamanlı, Demireli ve Kavaklı'daki tarlalarda ise 2003 yılında diğer tarlalara göre **H. armigera**'nın ergin popülasyonunun yüksek değerlerde seyrettiği görülmektedir (Şekil 1-4). Ancak, aynı tarlalarda haftada bir yapılan gözlemlerde yumurta popülasyonunun aynı oranda yüksek olmadığı gözlenmiş ve larva popülasyonunun da vegetasyon dönemi içerisinde ekonomik zarar eşiğine bile ulaşmadığı görülmüştür. Bu bulguların ışığında, sanayi domatesi bitkilerinde çoğunlukla ilk yumurtaların ve larvaların görülmesiyle başlatılan koruyucu nitelikteki ilaçmanın gereksiz olduğu anlaşılmaktadır.

Tarlalarda, tuzakların konulduğu tarihten itibaren, yumurta ve larvaların aranması için haftada bir yapılan gözlemler sırasında, larva ve özellikle yumurtaların yüksek oranda parazitli olduğu dikkati çekmiştir. Yeşilkurt'un ekonomik zarar

eşiğine her iki yılda da ulaşamaması, yumurta ve larva parazititlerinin etkin olmalarına bağlanabilir. Bu durumun, tuzaklarda yakalanan ergin sayıları ile tarlada görülen larva sayılarının birlikte değerlendirilerek aralarında ilişki kurulabilmesini engelleyebileceği düşünülmüştür. Ancak bu çalışmanın verileriyle bunun kesin olarak söylenemeyeceği açıktır. Bu verileri de sağlayacak şekilde çalışmaların gelecekte yapılmasında yarar vardır.

Muradiye (Manisa)'de sanayi domatesi alanlarında yapılan çalışmalarda da **H. armigera**'nın yumurtalarının ve larvalarının yüksek oranda parazitlendiği, bu bireylerin popülasyonu üzerine doğal düşmanlarının etkili olduğu (Koçlu & Karsavuran, 1998, 1999, 2000), feromon tuzakla yakalanan ergin sayısına abiyotik faktörlerin önemli bir etkisinin olmadığı, biyotik faktörlerin etkili olabileceği (Karsavuran & Koçlu, 2001) belirtilmektedir. Mustafakemalpaşa'da da **H. armigera**'nın doğal düşmanlarıyla ilgili benzer çalışmaların öncelikle yapılması gereklidir.

Diğer ülkelerde de Yeşilkurt'la mücadeleye karar vermede feromon tuzakların kullanımıyla ilgili yapılan bazı çalışmalarda somut sonuçlar elde edilememiştir (Kehat et al., 1982; Srivastava et al., 1992; Srivastava & Srivastava, 1995). Dönem başlangıcındaki ilk ilaçlamaya karar vermede bazı sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen, yıl içerisindeki uygulamalara ait pratikte kullanılacak bilgilere rastlanmamaktadır (Izquierdo, 1996).

Elde edilen sonuçlar, ergin bireylerin feromon tuzaklarla, yumurta ve larva dönemlerine ait bireylerin de gözlem ve uygun sayım yöntemleriyle izlenmesiyle mücadeleye karar verme ve mücadele zamanının belirlenmesinin bazı güçlüklerinin olduğunu göstermiştir. Ancak bundan sonraki çalışmaların daha detaylı sürdürülmesinde ve özellikle doğal düşmanların etkinliğinin düşük olduğu yerlerde yapılmasında yarar görülmektedir.

Özet

Sanayi domatesinin en önemli zararlılarından birisi olan **Helicoverpa armigera** (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae) (Yeşilkurt)'nın mücadelesinde en önemli nokta ilaçlama zamanının ve ekonomik zarar eşiğinin doğru saptanmasıdır. Bu nedenle tarlalarda **H. armigera** keleklerinin feromon tuzaklarla izlenmesi, yumurta ve larvaların popülasyon düzeyi ile ilişkilerinin kurulması bu çalışmada amaçlanmıştır.

Araştırma, 2002 ve 2003 yıllarında Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinde sanayi domatesi tarımının yoğun olarak yapıldığı yörelerde, her biri 5 dekardan küçük olmamak üzere seçilen altı sanayi domatesi tarlasında yürütülmüştür.

Erginlerin sayısal değişimlerinin saptanması için tarlaların her birine sanayi domatesinin çiçeklenme döneminde birer adet funnel tip feromon tuzağı yerleştirilmiştir. Tuzaklar hasat sonuna kadar her gün kontrol edilerek gelen ergin bireyler sayılmıştır. Yumurta ve larvaların görülüş tarihlerinin ve yoğunluklarının saptanması için de tuzakların konulduğu tarihten itibaren tarlalarda haftada en az bir defa yapılan gözlemlerle yumurta ve larvalar aranmıştır. Gözlemler her tarlada en az 50 bitkide yapılmıştır.

Çiçeklenme ile hasat sonu dönemleri arasında yakalanan kelebek sayılarının günlük değişimi, yıllara ve tarlalara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Ancak **H.**

armigera'nın ergin popülasyonu ile yumurta ve larva popülasyonları arasında beklenen ilişki gözlenmemiştir. *H. armigera*'nın ergin popülasyonunun yüksek değerlerde seyrettiği tarlalarda bile yumurta popülasyonunun aynı oranda yüksek olmadığı; larva popülasyonunun da vegetasyon dönemi içerisinde ekonomik zarar eşliğine bile ulaşmadığı görülmüştür.

Teşekkür

Araştırmaya maddi desteği sağlayan Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (Proje No.: 02 BİL.01) ve TAT Konserve A.Ş.'ne şükranlarımızı sunarız.

Yararlanılan Kaynaklar

- Erkan, S., M. Gümüş & Y. Karsavuran, 1998 a. "The major pests in the areas of processing tomato production in Turkey". 3rd Worldwide Congress on The Processing Tomato. 25-29 Mayo 1998, Pamplona (Navarra)-Espana, Abstracts p. 88.
- Erkan, S., Y. Karsavuran, M. Gümüş & C. Öncüer, 1998 b. "Ege Bölgesi'nde sanayi domatesi üretim alanlarında sorun olan bitki koruma etmenleri, s. 373-378". Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın, Bildiriler Cilt 1, 715 s.
- Lzquierdo, J. I., 1996. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lep.: Noctuidae): Relationship between captures in pheromone traps and egg counts in tomato and carnation crops. **J. Appl. Ent.**, **120**: 281-290.
- Karsavuran, Y. & T. Koçlu, 2001. "*Helicoverpa armigera* (Huebner) (Lep.: Noctuidae) erginlerinin feromon tuzakla yakalanması ile abiyotik faktörler arasındaki ilişkiler, s. 111-116". IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi (5-8 Ekim 2001, Bodrum) Bildirileri, 692 s.
- Karsavuran, Y. & M. Çetin, 2002. Sanayi domateslerinde zararlı olan *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın ekonomik zarar eşliği üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **26** (1): 63-80.
- Kehat, M., S. Gothilf, E. Dunkelblum & S. Greenberg, 1982. Sex pheromone traps as a means of improving control programs for the cotton bollworm, *Heliothis armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Environ. Entomol.**, **11**: 727-729.
- Koçlu, T. & Y. Karsavuran, 1998. Manisa ilinde *Helicoverpa armigera* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın yumurtalarının parazitoitleri ve doğal etkinlikleri. **Türk. entomol. derg.**, **22** (4): 269-283.
- Koçlu, T. & Y. Karsavuran, 1999. "Manisa ilinde *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lep.: Noctuidae) larvalarının parazitoitlerinin ve hastalık etmenlerinin doğal etkinlikleri, s. 323-332". Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi (26-29 Ocak 1999, Adana) Bildirileri, Entomoloji Demeği Yayınları No: 9, Adana, 633 s.
- Koçlu, T. & Y. Karsavuran, 2000. *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)'nın Manisa ilinde biyolojisi ve popülasyon düzeyi. **Türk. entomol. derg.**, **24** (3): 179-194.
- Öncüer, C., Y. Karsavuran, Z. Yoıdaş & E. Durmuşoğlu, 1992. "Sanayi domateslerinde görülen zararlılar, yayılış ve bulaşma oranları üzerinde araştırmalar, s. 705-713". Türkiye II. Entomoloji Kongresi (28-31 Ocak 1992, Adana) Bildirileri, Entomoloji Demeği Yayınları No: 5, 747 s.
- Srivastava, C. P., M. P. Pimbert & W. Reed, 1992. Monitoring of *Helicoverpa* (= *Heliothis*) *armigera* (Hubner) moths with light and pheromone traps in India. **Insect Sci. Applic.**, **13** (2): 205-210.
- Srivastava, C. P. & R. P. Srivastava, 1995. Monitoring of *Helicoverpa armigera* (Hbn.) by pheromone trapping in chickpea (*Cicer arietinum* L.). **J. Appl. Ent.**, **119**: 607-609.