

Bazı insektisitlerin Süne yumurta parazitoitleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'nin erginine etkileri¹

Numan E. BABAROĞLU²

Avni UĞUR³

SUMMARY

Effects of some insecticides on the adult of Sunn pest egg parasitoids *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)

This study, was done to determine the effects of the most widespread used insecticides, fenitrothion and zetacypermethrin in order to control sunn pest, the most important pest of cereal to adult of egg parasitoid (*Trissolcus* spp) of Sunn pest were determined under laboratory and field condition in the years of 2003 and 2004.

Both EC and ULV formulations of these insecticides were assessed as harmful under laboratory and field conditions.

Key Words: Wheat, *Eurygaster* spp., *Trissolcus* spp., insecticides, side-effect

ÖZET

Bu çalışma, hububatın en önemli zararlılarından Süne (*Eurygaster* spp.)'ye karşı yapılan mücadelede yaygın olarak kullanılan insektistlerden, fenitrothion ve zetacypermethrin etkili maddelerin EC ve ULV formülasyonlarının, Sünenin popülasyon artışını sınırlayan faktörlerin başında gelen yumurta parazitoitlerinin (*Trissolcus* spp) erginine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2003-2004 yıllarında laboratuvar ve doğa koşullarında yürütülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonunda, hem laboratuvar ve hem de tarla koşullarında denemelerde kullanılan tüm insektisitler zararlı olarak derecelendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, *Eurygaster* spp., *Trissolcus* spp., insektisit, yan etki

¹ Süne [*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)] Mücadelesinde Kullanılan Bazı İlaçların Orta Anadolu Bölgesinde Süne Yumurta Parazitoitleri *Trissolcus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae)'ne Etkileri Üzerinde Araştırmalar adlı Doktora Tezinin bir bölümüdür.

² Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

³ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ANKARA
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: nbabaroglu@gmail
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.12.2010

GİRİŞ

Zirai mücadelede kullanılan pestisitler, faydalı organizmaların yaşayışını ve faaliyetini tehdit eden önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu sebeple pestisitlerin kullanılma zorunluluğu olan hallerde ya seçici pestisitler ya da faydalılara yan etkileri düşük olanlar tercih edilmelidir. Pestisitlerin faydalı organizmalara olan olumsuz etkileri, ancak bunların o canlılara karşı belirli yöntemlerle denenmesi ile ortaya konulabilmektedir.

Sürdürülebilir tarımsal üretim ve doğal denge açısından bu tür araştırmalar büyük önem kazanmaktadır. İlaçların risk gruplarına göre sınıflandırılması ve entegre mücadele programlarında kullanılacak ilaçların seçilebilmesi için bu tür çalışmaların mutlaka yapılması gerekmektedir. Pestisitlerin faydalı organizmalar üzerine yan etkileri, gerek ruhsatlandırma ve gerekse pestisitlerin entegre mücadele programlarında tavsiyesinde en önemli kriter olarak dikkate alınmaktadır. Metotların standart olması, çeşitli ülkelerde aynı konularda yapılan deneme sonuçlarının karşılaştırılmasına imkan vermekte ve böylece pestisitler hakkında daha sağlıklı karar verilebilmektedir.

Bu çalışma ile hububatın en önemli zararlılarından Süne (*Eurygaster* spp.)'ye karşı günümüzde yaygın olarak kullanılan iki etkili maddenin, Sünenin popülasyon artışını sınırlayan faktörlerin başında gelen yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.)'ne hangi düzeyde etkili oldukları belirlenmiştir. Böylece hem ruhsatlandırma ve hem de entegre mücadele programlarının tavsiyesinde en önemli kriter olarak dikkate alınan pestisitlerin yan etkileri ortaya konulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini buğday tarlaları, Süne (*Eurygaster* spp.), Süne yumurta parazitoitleri (*Trissolcus* spp.), Süne mücadelesinde yaygın kullanımı olan insektisitler (Çizelge 1), ilaçlama aletleri, iklim dolabı, kafesler ve sarı yapışkan tuzaklar oluşturmuştur.

Çizelge 1. Süne yumurta parazitoitlerine etkileri araştırılan insektisitlerin etkili maddeleri, formülasyon şekilleri ve uygulama dozları

Etkili Madde Adı	Formülasyon Şekli	Uygulama Dozu (ml/da)
Zetacypermethrin 100 g/l	Emülsiyon Konsantre (EC)	12
Zetacypermethrin 8 g/l	Çok Düşük Hacim (ULV)	150
Fenitrothion 550 g/l	Emülsiyon Konsantre (EC)	100
Fenitrothion 950 g/l	Çok Düşük Hacim (ULV)	66

Laboratuvar Çalışmaları

Kışlaklardan iniş başladığında Bala Çelebi ve Küre kışlaklarından toplanan ergin Süneler laboratuvarında üretim kapları içerisinde buğday bitkisi üzerinde beslenmeleri sağlanmıştır. Günlük kontroller yapılarak günlük Süne yumurta

paketleri, üzerinde bulunduğu yaprak parçacığı ile birlikte kopartılarak parazitlenmeleri için *Trissolcus semistratus* erginlerinin bulunduğu cam tüplere (1.6x10 cm) 24 saat süre ile bırakılmıştır. Parazitlenmiş Süne yumurta paketleri yukarıda belirtilen cam tüpler içerisinde 25±2°C sıcaklığa ayarlı inkübatöre konulmuş ve günlük kontroller yapılarak çıkan ergin bireyler laboratuvar çalışmalarında kullanılmıştır.

İnsektisitlerin ergine değme etkilerini belirlemek üzere hazırlanan deneme kafeslerinin alt ve üst kısımları petri kabı ile kapatılmıştır (Yiğit ve ark. 1992). Denemeye alınan insektisitleri homojen bir şekilde yayabilmek için kafeslerin alt ve üst kısımlarına konulan petrilerin içine aynı şekil ve çapta filtre kağıdı (Schleicher&Schuell, MicroScience, 5703, Ref. No. 10 346 809) konulmuştur. İnsektisitler deneme kafeslerinde kullanılan petrilerin iç yüzeylerine 1.5-2 mg/cm² ilaçlı sıvı gelecek şekilde uygulama yapılmıştır (Hassan 1992). Aynı işlem kontrol grubuna da saf su ile uygulanmıştır.

Uygulanan yüzeylerin kurumasından sonra parazitoitler yumurtadan çıktıktan en geç 1 gün sonra, 10'arlık gruplar halinde, önce deney tüpleri içerisinde buzdolabında (4±1°C) bir süre bekletilerek hareketleri yavaşlatıldıktan sonra, ilaçlamadan 1, 3, 7 ve 14 gün sonra deney kafeslerinin içerisine salınmıştır (Polgar 1988). Erginlerin beslenmesi için kafesin yan tellerine 1/5 oranında (bal+su) emdirilmiş, 1.5 cm boyunda 2 adet kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Laboratuvar çalışmalarında, 25±2 °C sıcaklık, %70±5 orantılı nem ve 16:8 ışıklandırma süresine ayarlanmış iklim dolabında yapılmıştır.

Günlük kontroller yapılarak ergin ölümleri tespit edilmiştir. Tüm erginler ölünceye kadar sayımlara devam edilmiştir. İnsektisitlerin ergin parazitoitlere etkileri, canlı ergin sayıları üzerinden Yüzdesiz Abbott formülü ile [% etki=(ilaçsızda canlı-ilaçlıda canlı)/ilaçsızda canlı]x100] hesaplanmış (Karman 1971), sonuçlar IOBC (International Organisation for Biological Control) sınıf değerlerine göre Çizelge 2'de gösterildiği şekilde değerlendirilmiştir (Boller et al. 2006).

Çizelge 2. İnsektisitlerin laboratuvar koşullarında IOBC'ye göre sınıflandırılması (Boller et al. 2006)

Sınıf Değeri	Etki(%)	Zararlılık derecesi
N	< 30	Zararsız veya az zararlı
M	30-79	Orta derecede zararlı
T	> 80	Zararlı

Doğa çalışmaları

Tarla koşullarında, denemeler tesadüf blokları deneme deseninde 5 karakter (Zetacypermethrin 100 EC, Zetacypermethrin 10 ULV, Fenitrothion 550 EC ve Fenitrothion 950 ULV ve kontrol) ve 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tarla denemeleri 2003 yılında Bala Tarım İşletmesinde her bir parsel büyüklüğü 5000 m² (50x100 m) olan 125 da buğday tarlasında, 2004 yılında Konya Sarayönü Konuklar

Tarım İşletmesinde her bir parsel büyüklüğü yaklaşık 8000 m² (60x130m) olan 200 da buğday tarlasında yürütülmüştür.

Kışlamış ergin Süne yoğunluğunu belirlemek için kışlaktan ovaya göçün tamamlanmasından sonra, parazitlenme oranını belirlemek için de Süne yumurtalarının yaklaşık % 20-30'unun çapa dönemine geldiğinde ¼ m² (50x50cm)'lik çerçeveler ile 16 adet/10 da olacak şekilde sayım yapılmıştır.

İlaçlamalar Süne nimf popülasyonunda 2. dönem nimflerin oranı yaklaşık %40'a ulaştığında yapılmıştır. EC formülasyonlu insektisitler tarla pülverizatörü ile 7 km/s hızda, pülverizatör sirkülasyon sisteminde basınç 5 bar ve 175-200 µ damla çapı oluşturan içi boş konik huzmeli memeler ile 12 l/da ilaçlama normunda uygulanmıştır. ULV formülasyonlu insektisitlerin uygulanmasında döner diskli el pülverizatörü (micron ULVA+) kullanılmıştır. Yürüme hızı 60 m/dk, geçiş aralığı 5 m ve akış hızı zetacypermethrin 10 ULV'de 4.5 ml/dk, fenitrothion 950 ULV'de ise 2.0 ml/dk olarak uygulama yapılmıştır. İlaçlamalar akşam saatlerinde bitkinin tüm yüzeyini ıslatacak ve bütün parsellerde üniform dağılım sağlanacak şekilde yapılmıştır.

Parsellerdeki ergin yoğunluğunu belirlemek için her parsele, parsellerin orta yerlerine, yerden 170 cm yüksekliğe 1'er adet sarı yapışkan tuzak (10x30 cm) yerleştirilmiştir (Şimşek 1996). Tuzaklarda, ilaçlamadan bir gün önce ve ilaçlamadan 1, 3, 7 ve 14 gün sonra sayımlar yapılmış ve her sayımdan sonra tuzaklar değiştirilmiştir (Efe ve ark. 1996). Sayımlar, stereoskopik binoküler mikroskop altında yapılmıştır.

İnsektisitlerin etki oranlarını belirlemede Sun Sheperd formülünden yararlanılmıştır (Karman 1971). Sayılarak elde edilen değerlere karekök, yüzde olarak hesaplanan değerlere de açı transformasyonu yapılmıştır. Varyans analizi uygulanan karakterler arasında farklılık belirlenmiş ise, bu farklılıkların önem derecelerine göre sıralamalarını bulmak için Duncan testinden yararlanılmıştır. İstatistik analizler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır. Sonuçlar IOBC sınıf değerlerine göre değerlendirilmiştir (Çizelge 3) (Boller et al. 2006).

Çizelge 3. İnsektisitlerin doğa koşullarında IOBC'ye göre sınıflandırılması (Boller et al. 2006)

Sınıf Değeri	Etki(%)	Zararlılık derecesi
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	> 75	Zararlı

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Laboratuvar koşullarında insektisitlerin ergin etkisi

Laboratuvar koşullarında fenitrothion ve zetacypermethrin etkili madde içeren EC ve ULV formülasyonlu insektisit uygulanmış kafeslerdeki ergin *T. semistriatus*'un canlı kalma oranları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüleceği gibi uygulamadan 1, 3, 8 ve 14 gün sonra kafeslerin içine salınan parazitoitlerde %100 oranında ölüm meydana gelmiştir. Kontrolde ise kafeslere salınan ergin parazitoitlerin % 95.71'i canlı kalmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda farklı zamanlarda yapılan salımlarda ergin parazitoitin canlı kalma oranının insektisitlere göre değişmediği (insektisit x zaman interaksyonu), saptanmıştır. İnsektisit uygulamasının erginlerin canlı kalma oranlarını etkilediği (P=0.00) belirlenmiş, çoklu karşılaştırma sonucunda da kontrol birinci (a) ve çalışmada kullanılan tüm insektisitler ikinci (b) grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4. Laboratuvar koşullarında fenitrothion ve zetacypermethrin etkili madde içeren EC ve ULV formülasyonlu insektisit uygulanmış kafeslerdeki *Trissolcus semistriatus* ergininin canlı kalma oranları

İnsektisit Etkili Madde Adı ve Formülasyonu	Canlı Kalma Oranı (%)			
	Ort±St.Hata (Min-Max) Grup			
	Salım Zamanı (Gün)			
	1. Gün	3. Gün	8. Gün	14. Gün
Fenitrothion EC	0.00±0.00 b* (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)
Fenitrothion ULV	0.00±0.00 b* (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)
Zetacypermethrin EC	0.00±0.00 b* (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)
Zetacypermethrin ULV	0.00±0.00 b* (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)	0.00±0.00 b (0.00-0.00)
Kontrol	95.71±2.63 a (80.00-100.00)	95.71±2.63 a (80.00-100.00)	95.71±2.63 a (80.00-100.00)	95.71±2.63 a (80.00-100.00)

*Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Laboratuvar koşullarında fenitrothion ve zetacypermethrin etkili madde içeren EC ve ULV formülasyonlu insektisit uygulanan kafeslere ilaçlamadan 1, 3, 8 ve 14 gün sonra salınan parazitoitlerin canlı kalma oranlarına % 100'lük etkileriyle tüm salım zamanlarında tüm insektisitler T sınıf değerini almış ve zararlı olarak derecelendirilmişlerdir.

Bu çalışma ile elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar, farklı zararlılık sınıflandırmasının olmasına rağmen [(0-50 zararsız (1), 51-79 az zararlı (2), 80-98 orta derecede zararlı (3), 99-100 çok zararlı (4)] değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir.

Rosca and Popov (1983), *T. grandis* ve *Telenomus chloropus* erginlerinin Süne mücadelesinde kullanılan insektisitlere hassas olduklarını bildirmektedirler.

Saber et al. (2001), fenitrothion 50 EC ve deltamethrin 2.5 EC'nin tarla uygulama dozlarının 24 saat içinde *T. semistriatus* ve *T. grandis* erginlerinde %100 oranında ölüm meydana getirdiklerini ve çok zararlı olduklarını bildirmektedirler.

Şimşek ve ark. (1986), laboratuvar koşullarında yaptıkları deneme ile Arrivo 25 EC, Lannate 90 SP, Diptorex 80 WP, Seedox 50 WP, Komithion 50 EC, Lebaycid 50 EM, Actellic 50 EC ve Sumicidin 20 EC isimli ilaçların *T. semistriatus* erginlerinin tamamının 270 dakika sonunda öldürdüklerini ve % 100 etki oranlarıyla çok zararlı gruba girdiklerini belirtmektedirler.

Zeren ve ark. (1994), fenthion 50 EC, cypermethrin 2.5 EC, cyfluthrin 2.5 EC, cyhalothrin 5 EC ve deltamethrin 2.5 EC ile laboratuvarında yaptıkları çalışmalar sonucunda *T. semistriatus* erginlerinin tamamının 24 saat içerisinde öldüklerini, çalışmalarında kullandıkları tüm insektisitlerin çok zararlı gruba girdiklerini bildirmektedirler.

Waddill (1978), Scelionidae familyasına ait parazitoit erginlerinin laboratuvar koşullarında permethrin içeren insektisitlerden kolaylıkla etkilendiklerini bildirmektedir.

Doğa koşullarında insektisitlerin ergin etkisi

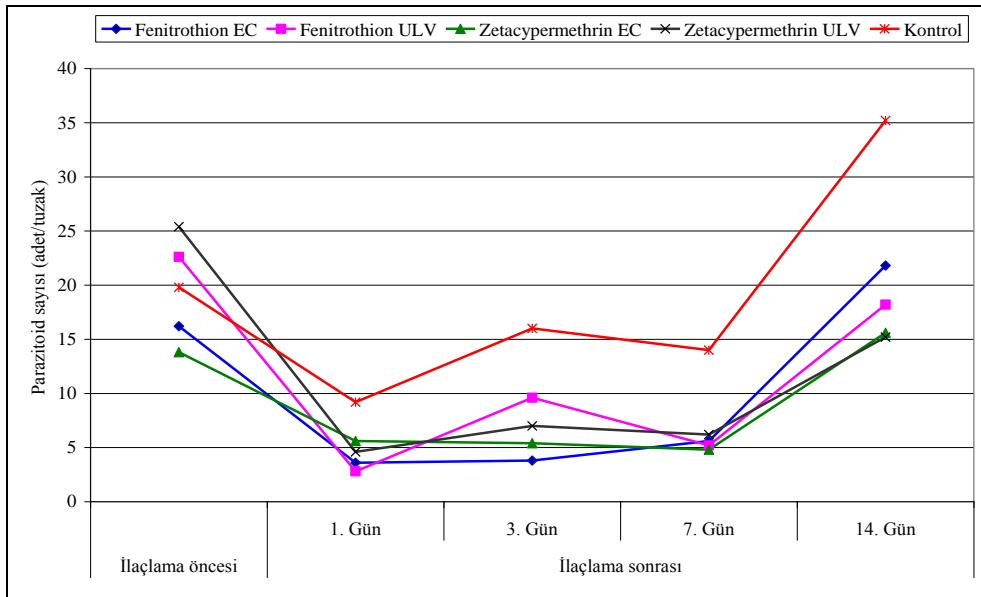
Tarla koşullarında insektisitlerin ergine etkisinin belirlenmesi amacıyla, fenitrothion ve zetacypermethrin etkili madde içeren EC ve ULV formülasyonlu insektisit ile ilaçlanmış parsellerde tuzak ile yakalanan ergin parazitoit sayıları, Çizelge 4, şekil 1 (Bala 2003) ve Çizelge 5, Şekil 2 (Sarayönü 2004)'te verilmiştir. Çizelge ve şekiller incelendiğinde de görüleceği gibi farklı etkili madde ve formülasyonlardaki insektisitlerin uygulandığı parsellerde farklı zamanlarda tuzak ile yakalanan ergin parazitoit sayıları arasında farklılığın olduğu (insektisit x zaman interaksyonu) belirlenmiştir [(Bala, F=2.808; p=0.004) (Sarayönü, F=9.184; p=0.000)].

Çizelge 5. Fenitrothion ve zetacypermethrin'in EC ve ULV formülasyonları ile ilaçlanmış buğday tarlalarında farklı zamanlarda tuzak ile yakalanan *Trissolcus* türlerinin ergin sayıları (Bala 2003)

İnsektisit Etkili Madde Adı ve Formülasyonu	Parazitoid Sayısı (adet/tuzak) Ort±St. Hata (Min-Max)				
	İlaçlama Öncesi	İlaçlama Sonrası			
		1. Gün	3. Gün	7. Gün	14. Gün
Fenitrothion EC	16.20±3.51 (2-29)	3.60±0.51 B* (2-5) b**	3.80±1.11 C (2-8) b	5.60±0.75 B (3-7) b	21.80±3.68 B (15-33) a
Fenitrothion ULV	22.60±4.95 (8-33)	2.80±0.86 B (0-5) d	9.60±0.93 B (6-11) b	5.20±1.28 B (3-10) c	18.20±1.69 C (14-24) a
Zetacypermethrin EC	13.80±2.73 (4-19)	5.60±1.29 AB (2-9) b	5.40±0.24 BC (5-6) b	4.80±1.39 B (1-8) b	15.60±1.50 C (12-20) a
Zetacypermethrin ULV	25.40±4.86 (15-43)	4.60±0.81 B (2-7) b	7.00±0.77 BC (4-8) b	6.20±1.46 B (4-12) b	15.20±1.20 C (11-18) a
Kontrol	19.80±4.02 (5-29)	9.20±2.15 A (4-17) c	16.00±1.92 A (10-22) b	14.00±2.30 A (9-22) b	35.20±5.52 A (23-55) a

*Aynı sütundaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

**Aynı satırdaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır



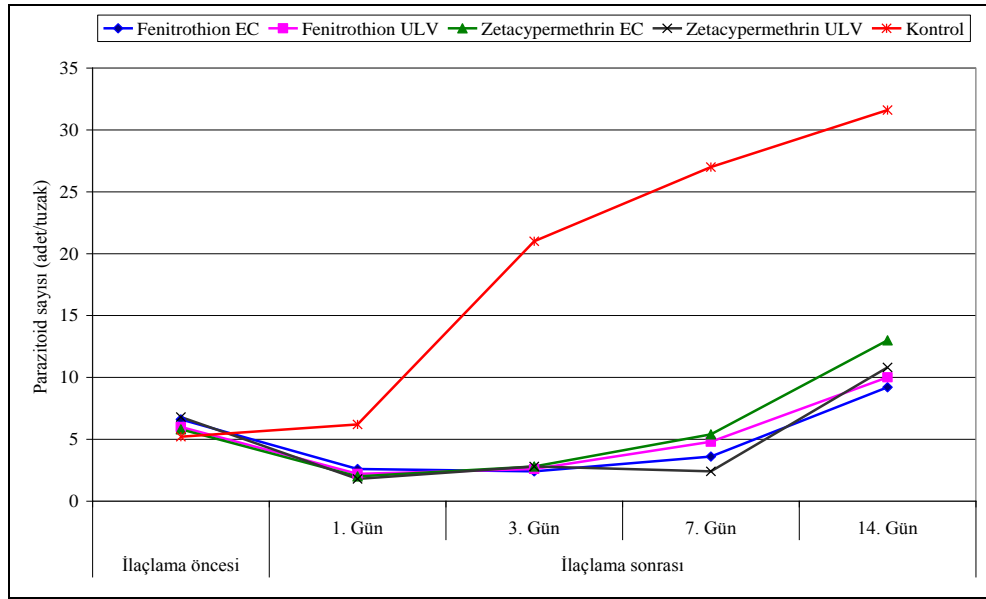
Şekil 1. Fenitrothion ve zetacypermethrin'in EC ve ULV formülasyonları ile ilaçlanmış buğday tarlalarında farklı zamanlarda tuzak ile yakalanan *Trissolcus* türlerinin ergin sayıları (Bala 2003).

Çizelge 6. Fenitrothion ve zetacypermethrin'in EC ve ULV formülasyonları ile ilaçlanmış buğday tarlalarında farklı zamanlarda tuzak ile yakalanan *Trissolcus* türlerinin ergin sayıları (Sarayönü, 2004)

İnsektisit Etkili Madde Adı ve Formülasyonu	Parazitoid Sayısı (adet/tuzak) Ort±St. Hata (Min-Max)				
	İlaçlama Öncesi	İlaçlama Sonrası			
		1. Gün	3. Gün	7. Gün	14. Gün
Fenitrothion EC	6.60±0.81 (5-9)	2.60±0.68 B* (1-5) b**	2.40±0.51 B (1-4) b	3.60±0.51 CD (2-5) b	9.20±0.96 C (6-12) a
Fenitrothion ULV	6.00±0.45 (5-7)	2.20±0.49 B (1-4) c	2.60±0.40 B (2-4) c	4.80±0.92 BC (3-8) b	10.00±0.71 BC (8-12) a
Zetacypermethrin EC	5.80±0.37 (5-7)	2.00±0.45 B (1-3) c	2.80±0.37 B (2-4) c	5.40±0.51 B (4-7) b	13.00±2.12 B (7-19) a
Zetacypermethrin ULV	6.80±0.49 (6-8)	1.80±0.37 B (1-3) b	2.80±0.37 B (2-4) b	2.40±0.60 D (1-4) b	10.80±1.49 C (8-16) a
Kontrol	5.20±0.49 (4-7)	6.20±0.58 A (4-7) c	21.00±0.32 A (2-22) b	27.00±1.89 A (23-33) a	31.60±1.32 A (28-35) a

*Aynı sütundaki farklı büyük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır

**Aynı satırdaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır



Şekil 2. Fenitrothion ve Zetacypermethrin'in EC ve ULV formülasyonları ile ilaçlanmış buğday tarlalarında farklı zamanlarda tuzak ile yakalanan *Trissolcus* türlerinin ergin sayıları (Sarayönü, 2004).

Bu sonuçlardan da görüleceği gibi ilaçlama sonrası en yüksek ergin parazitoit sayısı kontrol parselinde tespit edilmiş, insektisit uygulamalarının ergin parazitoit sayısını azalttığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda her ne kadar farklı etkili madde ve formülasyonlu insektisit uygulaması yapılan parsellerde tuzak ile yakalanan ergin parazitoit sayıları arasında istatistiksel olarak bir gruplandırma yapılmış ise de, bu gruplandırma ile farklı insektisit uygulamaları arasında bir derecelendirmenin yapılmasının doğru olmayacağı kanısındayız. Buradaki amaç insektisit uygulaması yapılan parseller ile kontrol parselinde tespit edilen ergin parazitoit sayıları arasında bir farkın olup olmadığının belirlenmesidir. Çünkü, Çizelge ve şekillerde de görüleceği gibi hem insektisit uygulaması yapılan parsellerde ve hem de kontrol parselinde ilaçlama sonrası ergin parazitoit popülasyonunda dalgalanmanın olduğu görülmektedir. Değerlendirmelerin farklı uygulama yapılan parsellerdeki popülasyon seyirlerinin, kontrol parselindeki popülasyon seyri ile karşılaştırılması sonucu elde edilen verilere göre yapılmasının doğru olacağı kanısındayız.

Çalışmaların 1. yıl sonuçları incelendiğinde (Çizelge 5, Şekil 1), oransal olarak farklı olmakla beraber hem kontrol ve hem de insektisit uygulaması yapılan parsellerde ilaçlamadan sonra 1. günde yapılan sayımda popülasyonun hızlı düşüş gösterdiği, 3. güne kadar az olmakla beraber yükselişin olduğu, 3. günden 7. güne kadar popülasyonun düşüş gösterdiği, 7. günde başlayan artışın 14. güne kadar devam ettiği belirlenmiştir. İkinci yıl sonuçları incelendiğinde (Çizelge 6, Şekil 2), insektisit uygulaması yapılan parsellerde popülasyonda 7. güne kadar düşüşün, 7. günden 14. güne kadar da artışın olduğu görülmektedir. Kontrol parselinde ise ilaçlamadan sonra 1. güne kadar sabit kalmış, 1. günden 14. güne kadar popülasyonda yükseliş devam etmiştir. Efe ve ark. (1996) Cypermethrin ve Deltamethrin ile ilaçlanmış buğday tarlalarındaki *Trissolcus* spp. popülasyonunda ilaçlamalardan bir hafta sonra azalmaya karşın iki hafta sonra bir artış tespit ettiklerini bildirmektedir. Farklı metot uygulanarak yürütülen çalışmalarda da sonuçları benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Orr et al. (1989) Methyl parathion ile ilaçlanmış soya yapraklarına ilaçlamadan 1, 3, 6, 12 ve 24 saat sonra 1'er saat süreyle bırakılan *T. basalis* erginlerinde en yüksek ölümün (% 98) ilk 6 saat içerisinde olduğu, bunu takip eden ilk 6 saat içerisinde canlı kalma oranının hızla yükseldiğini ve 24 saat sonra herhangi bir ölümün olmadığını, permethrin uygulaması yapılan yapraklarda ise sadece ilaçlamadan hemen sonra % 11 oranında ölümün olduğunu bildirmektedirler. Smilanick et al. (1996) içinde, methamidiphos ile ilaçlanmış domates tarlalarından ilaçlamadan sonra 2-4 gün içinde alınan yapraklar bulunan kafeslere salınan *T. basalis* erginlerinde 16 gün süreyle yüksek oranda ölümün görüldüğünü bildirmektedirler.

Çalışma alanlarındaki parazitoit popülasyonunun gelişimini yıllara göre değerlendirdiğimizde, kontrol parselinde 2. yıl parazitoit popülasyonundaki artışın 1. yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı durum insektisit uygulaması yapılan parsellerde de karşımıza çıkmaktadır. Bunun 1. yıl çalışmalarının yürütüldüğü buğday tarlalarını çevreleyen ağaçlık alandan deneme süresince

buğday tarlalarına geçiş yapan ergin parazitoitlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Böyle alanlarda geçiş yapan bu parazitoitler insektisit uygulamasının etkisini örttüğü, başka bir deyişle ağaçlık alanlarla iç içe bulunan buğday tarlalarında yapılacak insektisit uygulamasının ağaçlık olmayan veya ağaçlıktan uzak alanlarda yapılacak uygulamalara göre parazitoit popülasyonunun daha az etkileyeceği kanısındayız. Yan etki çalışmalarının parazitoitlerin bulunabildiği en kötü koşullarda (monokültür tarımın yapıldığı ağaçlık alandan uzak buğday tarlaları) yürütülmesi insektisit uygulamasının gerçek etkilerini ortaya koymaktadır. Bu sebeple bulunabildiği takdirde yan etki çalışmalarının gerekli parazitoit yoğunluğunun bulunabildiği en kötü koşullarda yapılmasının daha doğru sonuçlar vereceği kanısındayız.

Tarla koşullarında yürütülen çalışmalar sonucunda farklı insektisit uygulamalarında elde edilen etkilerin her iki yılda da zamana bağlı olarak değişmediği; yani zaman x farklı insektisit uygulaması interaksyonu olmadığı saptanmıştır [(Bala, $F=1.475$; $p=0.195$) (Sarayönü, $F=0.767$; $p=0,647$)].

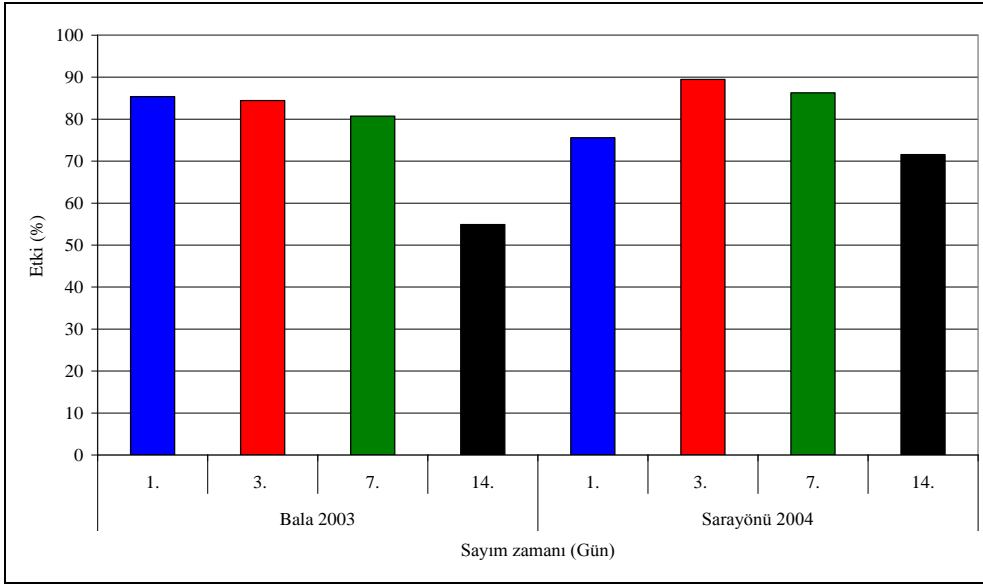
Bala Tarım İşletmesinde yürütülen birinci yıl insektisit uygulamasının sayım zamanlarındaki etkileri incelendiğinde (Çizelge 7, Şekil 3); ilaçlamadan sonra 1., 3. ve 7. günlerde sırasıyla ortalama % 85.35, 84.42 ve 80.70 etki oranlarıyla birinci (a) grubu oluşturmuş T sınıf değerini alarak zararlı olarak derecelendirilmişlerdir. İlaçlamadan sonra 14. günde ise % 54.88 etki oranıyla ikinci (b) grubu oluşturmuş, M sınıf değerini almış ve orta derecede zararlı olarak derecelendirilmiştir. Yukarıdaki sonuçlardan da anlaşılacağı üzere insektisitlerin sayım zamanlarındaki etkileri arasında farklılık belirlenmiştir ($F=21.822$; $p=0.000$).

Sarayönü Konuklar Tarım İşletmesinde yürütülen ikinci yıl çalışmalarında, ilaçlamadan sonra 1., 3., 7.ve 14. günlerde sırasıyla % 75.56, 89.45, 86.28 ve 71.54 oranında ergin parazitoit sayısında azalma belirlenmiştir (Çizelge 7, Şekil 3.). Varyans analizi sonucunda zamana bağlı olarak insektisit uygulamasının etkisinin değiştiği saptanmıştır ($F=23.354$; $P=0.00$). Çoklu karşılaştırma sonucunda 3. ve 7. gündeki etkiler birinci (a), 1. ile 14. gündeki etkiler de ikinci (b) grubu oluşturmuşlardır. IOBC sınıflandırmasına göre 1., 3. ve 7. gündeki etkiler T sınıf değerini alarak zararlı, 14. gündeki etki de M sınıf değerini alarak orta derecede zararlı olarak derecelendirilmişlerdir.

Çizelge 7. Fenitrothion ve Zetacypermethrinin EC ve ULV formülasyonlarının *Trissolcus* türlerinin farklı zamanlardaki ergin ölüm oranlarına etkisi etkisi oluşturdukları gruplar, zararlılık derecesi ve sınıf değerleri

Sayım Zamanı (Gün)	Bala (2003)		Sarayönü (2004)	
	Etki (%) Ort±St.Hata (Min-Max)	Zararlılık Derecesi (Sınıf Değeri)	Etki (%) Ort±St.Hata (Min-Max)	Zararlılık Derecesi (Sınıf Değeri)
1.	85.35±2.87 a* (58.33-100.00)	Zararlı (T)	75.56±2.84 b (41.67-91.07)	Zararlı (T)
3.	84.42±2.13 a (66.67-96.13)	Zararlı (T)	89.45±0.91 a (80.95-97.46)	Zararlı (T)
7.	80.70±3.74 a (48.72-94.67)	Zararlı (T)	86.28±1.86 a (65.22-96.91)	Zararlı (T)
14.	54.88±6.49 a (4.76-88.89)	Orta derecede zararlı (M)	71.54±1.98 b (54.02-86.36)	Orta derecede zararlı (M)

Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır



Şekil 3. Fenitrothion ve Zetacypermethrinin EC ve ULV formülasyonlarının *Trissolcus* türlerinin farklı zamanlardaki ergin ölüm oranlarına etkisi.

Bala Tarım İşletmesinde yürütülen birinci yıl tüm deneme süresince etkileri incelendiğinde (Çizelge 8, Şekil 4); Fenitrothion EC %70.16, Zetacypermethrin EC %71.13, Fenitrothion ULV %77.69, Zetacypermethrin ULV %84.36 oranında ergin parazitoit popülasyonunu azaltmıştır. Varyans analizi sonucunda farklı etkili madde ve formülasyona sahip insektisitlerin etkileri arasında fark olmadığı saptanmıştır (F=1.278; p=0.326). IOBC sınıflandırmasına göre Fenitrothion EC ve Zetacypermethrin EC M sınıf değerini almış ve orta derecede zararlı, Fenitrothion

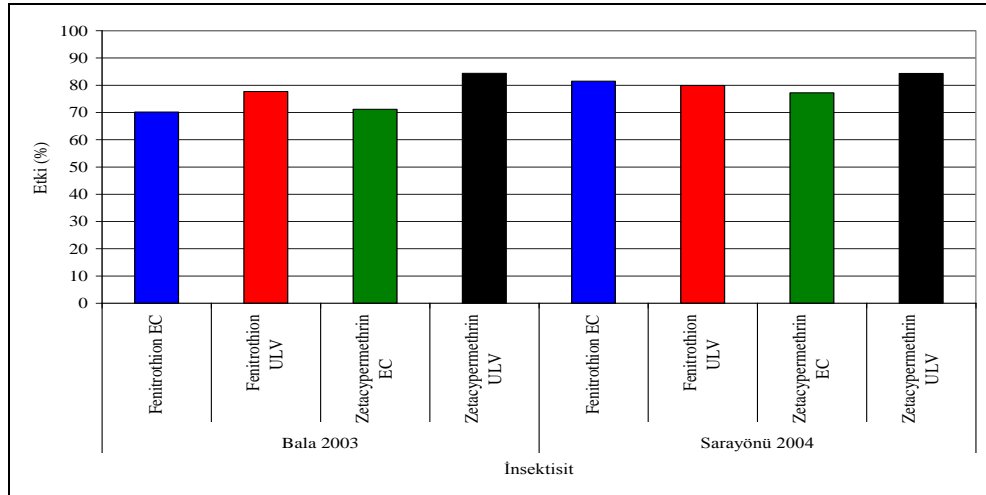
ULV ile Zetacypermethrin ULV'de T sınıf değerini almış ve zararlı olarak derecelendirilmiştir.

Sarayönü Konuklar Tarım İşletmesinde yürütülen ikinci yıl tüm deneme süresince (Çizelge 8, Şekil 4); Fenitrothion EC %81.45, Zetacypermethrin EC %77.19, Fenitrothion ULV %79.89 ve Zetacypermethrin ULV %84.30 oranında popülasyonunu azaltmıştır. Varyans analizi sonucunda insektisitlerin etkileri arasında farkın olmadığı saptanmış ($F=1.869$; $p=0.175$), tüm insektisitler T sınıf değerini alarak zararlı olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışma ile elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir.

Çizelge 8. Fenitrothion ve Zetacypermethrinin EC ve ULV formülasyonlarının *Trissolcus* türlerinin ergin ölüm oranlarına etkisi, zararlılık derecesi ve sınıf değerleri

İnsektisit etkili madde adı ve formülasyonu	Bala (2003)		Sarayönü (2004)	
	Etki (%) Ort±St.Hata (Min-Max)	Zararlılık derecesi (Sınıf Değeri)	Etki (%) Ort±St.Hata (Min-Max)	Zararlılık derecesi (Sınıf Değeri)
Fenitrothion EC	70.16±6.30 (4.76–93.21)	Orta derecede zararlı (M)	81.45±2.90 (41.67–97.46)	Zararlı (T)
Fenitrothion ULV	77.69±5.31 (27.62–100.00)	Zararlı (T)	79.89±2.19 (64.29–94.80)	Zararlı (T)
Zetacypermethrin EC	71.13±4.84 (10.00–89.06)	Orta derecede zararlı (M)	77.19±2.74 (54.02–92.38)	Zararlı (T)
Zetacypermethrin ULV	84.36±2.95 (51.39–97.02)	Zararlı (T)	84.30±2.35 (58.33–96.91)	Zararlı (T)



Şekil 4. Fenitrothion ve Zetacypermethrinin EC ve ULV formülasyonlarının *Trissolcus* türlerinin ergin ölüm oranlarına etkisi.

Efe ve ark. (1996), Tonet (1995)'e atfen, parathion, methamidiphos, trichlorphon ve deltamethrin ile ilaçlanmış soya fasulyesinde *Trissolcus* türlerine olan reziduel etki incelenmiş ve en yüksek etkiyi parathion, methamidiphos ve trichlorphon gösterirken, en düşük etkiyi %37'lik oranla Deltamethrinin gösterdiğini bildirmektedir.

Mueller (1990), sentetik piretroitlerin faydalı ve zararlı tüm böceklere toksik olduğunu özellikle arılara yüksek toksik etki gösterdiğini bildirmektedir.

Saber et al. (2001), fenitrothion ve deltamethrin'in *T. grandis* erginlerine yüksek toksik etki gösterdiğini bildirmektedirler.

Doğa koşullarında insektisitlerin parazitoit erginine değme etkisini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin sadece ergine değme etkisi sonuçları olarak değerlendirilmesinin yanlış olacağı düşüncesindeyiz. Çünkü bu amaçla yapılan ilaçlama sırasında Süneye karşı yapılan mücadele zamanı (tarladaki Süne nimf popülasyonunda 2. dönem nimflerin oranının %40 olduğu zaman) tarlada hem ergin parazitoit ve hem de parazitlenmiş Süne yumurtaları bulunmaktadır. Şimşek (1986) Güneydoğu Anadolu bölgesinde Süne ile yumurta parazitoidi arasındaki ilişkileri belirlemek üzere yaptığı çalışma sonucunda, parazitoitlerin Sünenin yumurtlama döneminde hububat ekilişlerine geçtiklerini, 2. dönem Süne nimflerinin % 30-54 oranında bulunduğu sırada 1. döl yumurta parazitoitlerinin önemli bölümünün (% 62-98) yumurtadan çıkmış, 2. döl parazitoitlerinde Süne yumurtası içerisinde embriyonal gelişimlerini sürdürdüğünü bildirmektedir. Bu dönemde yapılan insektisit uygulaması hem insektisitlerin yumurtadan çıkış oranını hem de o anda tarlada bulunan ergin parazitoit popülasyonunu ile insektisitlerin etki süreleri içerisinde tarlada bulunan parazitlenmiş Süne yumurtalarından çıkan ergin parazitoitlerin canlı kalma oranlarını etkileyecektir. Bu nedenle doğa koşullarında insektisitlerin parazitoit erginine değme etkisini tespit etmek amacıyla yaptığımız çalışmalar ile elde ettiğimiz sonuçlar sadece erginine değme etkisi sonuçları değil insektisit uygulamasının hem parazitoitin ergin çıkışına ve hem de ergine etkisinin toplamı olduğu kanısındayız. Bu dönemde yapılan insektisit uygulaması ile insektisitlerin yumurtadan çıkış oranına etkisi ve insektisitlerin ergin çıkışına+ergine etkisi birlikte belirlenmiştir. Yine toplam etkiden çıkış oranına etki düşülerek bulunacak ergine etki ile yapılacak değerlendirmenin de hatalı olacağı düşünülmektedir. Doğa çalışması ile insektisitlerin parazitoit popülasyonuna olan etkisinin bir bütünlük içerisinde değerlendirilmesinin daha doğru olacağı kanısındayız.

Insektisitlerin yan etkilerinin belirlenmesindeki temel amaç bu kimyasalların genel ölçekte çevre üzerine, özelde de hedef alınan zararlıların popülasyonunu baskı altında tutan biyolojik ajanlara olan olumsuz etkilerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olup olmadığının ortaya konmasıdır. Bu amaçla derecelendirmede kullanılan skalanın belirlenmesinde ekosistemin, konukçunun ve faydalının özelliklerinin birlikte değerlendirilmesinin yanında, hedef alınan zararlıların popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilecek en düşük seviyedeki

faydalı popülasyonunun da dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle insektisitlerin yan etkilerinin belirlenmesinde kullanılan metotların standart, derecelendirilmesinde kullanılan skalaların ise ekosisteme, zararlıya ve faydalının özelliklerine göre özel olması düşüncesindeyiz. Şöyleki; polikültür tarımın yapıldığı, yılda 2 hatta 3 ürünün alınabildiği, faydalılar için uygun iklim koşullarına sahip bir ekosistem ile Orta Anadolu bölgesindeki buğday ekilişleri gibi monokültür tarımın yapıldığı, buğday-nadas-buğday münavebesinin uygulandığı, faydalılar için uygun olmayan iklim koşullarına sahip farklı iki ekosistemde insektisitlerin faydalı popülasyon üzerine olan olumsuz etkisi de farklı olacaktır. Yine Süne gibi yılda tek döl veren ana konukçuya sahip faydalı ile yılda birden fazla döl veren ana konukçuya sahip faydalının etkilenmesi de farklı olacaktır. Kısacası yan etkisini belirleyeceğimiz insektisit uygulanacağı ekosistem bileşenlerinin çok iyi tanımlanması ve buna göre uygun bir skalanın oluşturulması gerekmektedir.

Orta Anadolu bölgesinde, genellikle diğer tarla bitkilerinin üretilmediği, buğday, arpa-nadas-buğday, arpa ekim sisteminin uygulandığı, parazitoit için yaşamsal öneme sahip ağaçlıkların yok denecek kadar az olduğu ve parazitoitler için en olumsuz iklim koşullarına sahip tarım alanlarında buğday tarımı yapılmaktadır. Yine bu alanlarda *Eurydema*, *Graphosoma* ve *Dolycoris* türleri gibi parazitoitin ara konukçu popülasyon yoğunlukları da oldukça düşüktür. Ayrıca parazitoit salımı yapılarak parazitoit popülasyonunun, Süne popülasyonunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutacak yoğunluğa çıkarmak bugün için mümkün görülmemektedir. Süne ile biyolojik mücadelede parazitoitler için uygun çevre koşullarının oluşturulması, doğal parazitoit popülasyonunun korunması ilk sıralarda yer almaktadır. Yukarıdaki açıklamalara ilaveten Türkiye’de Süneye karşı yapılan kimyasal mücadelenin olumsuz etkileri sonucu Süne yumurta parazitoit popülasyonunun geldiği durum da göz önüne alındığında doğa koşullarında yapılacak çalışmalarda insektisitlerin derecelendirilmesinde kullanılan skalanın “<30 az zararlı, 30-50 orta derecede zararlı, 50< zararlı” olarak düzenlenmesinin uygun olacağı düşüncesindeyiz.

Bu değerlendirmelerin ışığı altında; doğa koşullarında insektisitlerin parazitoide etkisini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmaları sonucunda fenitrothion ve zetacypermethrin etkili maddeli insektisitlerin EC ve ULV formülasyonlarının zararlı olarak derecelendirilmesinin uygun olacağı kanısındayız. İnsektisit uygulamasının zamana bağlı olarak etkisi incelendiğinde her 2 yılda da ilaçlamadan sonraki tüm sayım tarihlerinde zararlı olarak derecelendirilmesinin uygun olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

Boller E. F., Vogt H., Ternes P. and Malavolta C. 2006. Working Document on Selectivity of Pesticides (2005). Internal Newsletter issued by the Publication Commission for the IOBC/wprs Council and Executive Committee, ISSUE Nr. 40.

- Efe E., Günaydın T. ve Nogay A 1996. İnsektisitlerin çevredeki hedef dışı canlılara olan kısa süreli etkilerinin araştırılması. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Arş. Enst. Yay. No: 92.
- Hassan A. 1992. Guidelines for testing the effects of Pesticides on beneficial organisms description of test methods IOBC/PRS Bulletin, XV/3.
- Karman M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Denemelerin Kuruluřu ve Deęerlendirme Esasları.T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüęü Yayınları, 279, İzmir.
- Mueller D. B. 1990. Toxicology and environmental Fate of Synthetic Pyrethroids. <http://www.mindfully.org>. (Eriřim Tarihi: 08.08.2006).
- Orr D.B., Boethel D.J. and Blake Layton M. 1989. Effect of insecticide applications in soybeans on *Trissolcus basalis* Thomas. (Hymenoptera, Scelionidae). J. Econ.Ent., 82(4), 1078-1084.
- Polgar L. 1988 Guideline for testing the effect of pesticides on *Aphidius matricariae* Hal. (Hym. Aphididae). In: Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms" Bulletin SROP/WPRS Bulletin, XI/4. P. 29-34.
- Rosca I. and Popov C. 1983. The influence on egg parasites of the chemical treatments applied in wheat against cereal bugs. Lucrarile celei de a III-a Conferinta de Entomologie, Iași 20-22 Mai 1983, 613-617.
- Saber M., Hejazi M.J., Kamali K. and Moharrampour S. 2001. Effects of Fenitrothion and deltamethrin on preimaginal stages and adult life table parametres of *Trissolcus semistriatus* Nees (Hym., Scelionidae). Appl. Ent. Phytopath, 69, 119-138.
- Smilanick J.M., Frank G.Z. and Ehler L.E. 1996. Effect of Methamidophos on the Pentatomid Egg Parasitoids *Trissolcus basalis* and *T. utahensis* (Hymenoptera: Scelionidae). Biological Control, 6, 193-201.
- şimşek N ve Sezer A.C. 1986. Akdeniz Bölgesi'nde Hububatta Zarar Yapan Süne (*Eurygaster integriceps* Put.)'ye Karşı İlaç Denemeleri. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüęü, Proje No: 1/E, 300.001 Nihai Rapor.
- şimşek Z. 1986. Güneydoğu Anadolu bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Het.:Scutelleridae) ile yumurta paraziti (*Trissolcus semistriatus* (Nees.)) arasındaki bazı ilişkiler üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 12-14 şubat 1986 Adana, 342-353.
- şimşek Z. 1996. Güneydoğu Anadolu bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) (Het.:Scutelleridae) yumurta parazitoidi *Trissolcus semistriatus* Nees (Hym.:Scelionidae)'un sarı renkli yapışkan tuzaklar kullanılarak popülasyon seyrinin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 36 (1-2), 9-16.
- Waddill V.H. 1978. Contact toxicity of four synthetic pyrethroids and Methomyl to some adult insect parasites. Fla. Entomol. 61, 27-30.
- Yiğit A., Canhilal R. ve Kışmir A. 1992. Turunçgil unlubitinin bazı avcı böcek ve parazitoitlerine bazı pestisitlerin etkileri üzerinde çalışmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri. Enst, Der. Yay No: 5, 251-263.

Zeren O., Yiğit A. ve Güllü M. 1994. Süne *Eurygaster integriceps* Put (Hemiptera, Scutelleridae) mücadelesinde kullanılan ilaçların laboratuvar koşullarında yumurta parazitoitleri, *Trissolcus* spp. (Hymenoptera:Scelionidae)'ye etkileri. Türkiye III. Biyolojik Müc. Kong., 25-28 Ocak, İzmir, 195-203.