

Bazı tarımsal savaş ilaçlarının avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae) üzerine etkileri¹

M. Sedat SEVİNÇ², Eren UYSAL², Elif AKDEMİR², İsmail KARACA²

Studies on the effects of some pesticides on *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)

Abstract: Determination of the effects of pesticides against natural enemies is very important in IPM studies. In this study, effects of commonly used some pesticides on adults of *Chilocorus nigritus* (Coleoptera: Coccinellidae) were investigated. Active ingredients of azinphos methyl, methidathion, deltamethrin, chlorpyrifos-ethyl and propargite at their recommended dosages of 100, 200, 100, 100 and 200 ml/ 100 lt of water respectively, were tested in bioassay tests by using residual film and dipping methods. According to the results, active ingredients of azinphos methyl, methidathion, deltamethrin, chlorpyrifos-ethyl and propargite resulted in mortalities of 12, 56, 80, 64, 8 %, and 100, 100, 100, 72, 0 % of adults of *C. nigritus* by residual film and dipping methods respectively.

Key words: Pesticide, *Chilocorus nigritus*, dipping, residual film, toxicity

Özet: Tüm savaş çalışmalarında göz önüne alınması gereken konulardan biri de zararlılara karşı kullanılan tarımsal savaş ilaçlarının doğal düşmanlar üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçlarının avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Coleoptera: Coccinellidae)'a toksik etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla *C. nigritus*'un pupadan yeni çıkan erginlerine, azinphos methyl, methidathion, deltamethrin, chlorpyrifos-ethyl ve propargite etkili maddeli ilaçlar kalıntı ve daldırma yöntemi ile denenmiştir. Her iki yöntemde söz konusu ilaçlar sırasıyla 100 lt suya 100, 200, 100, 100 ve 200 ml dozlarında kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, *C. nigritus* erginlerine azinphos methyl, methidathion, deltamethrin, chlorpyrifos-ethyl ve propargite sırası ile kalıntı yönteminde %12, 56, 80, 64, ve 8, daldırma yönteminde %100, 100, 100, 72 ve 0 oranında bir etki göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Pestisit, *Chilocorus nigritus*, daldırma, kalıntı, toksite

Giriř

Dünya genelinde tarımda zararlılarla savaş amacıyla pestisitler yaygın bir şekilde kullanılmakta olup, tarımsal faaliyetlerde pestisit uygulamaları konusunda temel bilgi

¹Bu alışma; Tübitak tarafından lisans öğrenci projesi olarak desteklenmiştir.

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta.

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: medatinc@mynet.com

Alınış (Received): 12.01.2010

Kabul ediliř (Accepted): 08.10.2010

eksiklikleri olduğu çok sık görülmektedir. Sayıları ve kullanım alanları gün geçtikçe artan pestisitleri kullanmak suretiyle zararlıları kontrol altına almanın en etkili ve kestirme yol olduğu fikri üreticiler arasında çok yaygındır. Ancak, kimyasal bileşiklerin, hem çevre ve insan sağlığına zarar verdiği hem de zararlıların bunlara karşı dayanıklılık kazandığı anlaşılmıştır. Örneğin pestisitler, yeraltı sularına karışarak, gıda olarak tüketilen bitkilerde kalıntı yaparak insan sağlığını dolaylı olarak etkilediği gibi bununla beraber biyolojik mücadelede kullanılan yararlı türlere, hem doğrudan öldürmek hem de konukçularını öldürmek suretiyle zarar verir. Dünyada pestisitlerin kullanımının azaltılması için sivil toplum örgütleri tarafından yapılan büyük bir baskı vardır. Bu nedenle, son yıllarda oldukça yaygın olarak başvurulan kimyasal savaş yöntemine karşı geliştirilen Tüm Savaş çalışmaları, benimsenmekte ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir (Kansu & Uygun 1980; Uygun & Şekeroğlu 1981; Uygun et al. 1987; 1988; 1991; 1992; Anonymous 1991). Bu yöntem içerisinde de yan ve art etkilerinin olmayışı, en az masrafla en iyi sonucun alınabilmesi, devamlı etki özelliği, zararlılarda dayanıklılığa yol açmaması biyolojik savaşın önemini artırmaktadır (DeBach & White 1960; Nadel & Biron 1964; DeBach 1969; Rosen 1973; Samways & Mapp 1983; Papacek & Smith, 1985; Uygun et al. 1987; 1988; 1992).

Ancak hala üreticiler tarafından öncelikle tercih edilen kimyasal savaşımın doğal düşmanlara etki çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır. Bu çerçevede ele alınan bu çalışmada bazı pestisitlerin kabuklu bitlerin avcısı *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'a olan etkileri incelenmiştir.

Materyal ve yöntem

Denemenin ana materyalini avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Coleoptera: Coccinellidae), avı Zakkum kabuklubiti, *Aspidiotus nerii* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae) ve bölgede yaygın olarak kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçları oluşturmuştur (Çizelge 1). Av olarak kullanılan *A. nerii* Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümündeki insektaryumda patates yumrularında üretilen kaynaktan karşılanmıştır. Kaynağın çoğaltılması amacıyla *A. nerii* ile bulaşık olan patateslerden başka patateslere bulaştırma yapılmıştır.

Bulaştırma yapılabilmesi amacıyla alınan patates yumruları yıkanarak temizlenmiş ve bulaştırma odasına alınmadan önce en az 24 saat süreyle kurutma kağıdı üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Bulaştırma için hazır hale gelen patates yumruları küvetlere lınmış ve bulaştırma işlemi için daha önce *A. nerii*'nin farklı dönemleri ile bulaşık olan patates yumruları hazırlanan yumrular üzerine bırakılmıştır.

C. nigritus üretimine yine Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü insektaryumlarından alınan avcının erginleriyle başlanmıştır. Üretimlerin devamlılığının sağlanmasında Şenal (2006)'ın kullandığı yöntemden yararlanılmıştır. Ergin avcılar, içinde *A. nerii*'nin farklı dönemleriyle bulaşık patateslerin bulunduğu kavanozlara aktarılmıştır. Yumurta bırakmaları için aynı kabin içine pamuk elyaf parçaları bırakılmıştır. Yumurta bırakılan elyaf parçaları, *A. nerii*'nin farklı

dönemleri ile bulaşık patates yumrularının bulunduğu diğer bir üretim kavanozu içerisine bırakılmıştır. Yumurta açılmasıyla oluşan bireyler pupa dönemine kadar takip edilmiş ve pupadan yeni çıkan erginler denemelerde kullanılmak üzere alınmıştır. Tüm bu üretim işlemleri 25 ± 1 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 oranlı nem ve uzun gün aydınlatmalı (16:8) koşullara sahip iklim odalarında gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan ilaçların etkili maddeleri, formülasyon tipleri ve uygulama dozları
Table 1. Active ingredients of the pesticides, their formulation types and recommended dosages used in the study

Etkili madde	Formülasyon tipi	Uygulama dozu (100 lt su)
Deltamethrin 25 g / lt	EC	10 ml
Chlorpripyfos-ethyl 480 g/lt	EC	125 ml
Methidathion 426 g / lt	EC	100 ml
Azinphos-methyl 230 g/lt	EC	75-100 ml
Propargite 588 g / lt	EC	200 ml

Direnç test teknikleri

Direnç test teknikleri Biyolojik etkinlik denemeleri ve Biyokimyasal denemeler olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

Biyolojik etkinlik denemeleri

Bu araştırmada biyolojik etkinlik denemelerinden olan daldırma yöntemi ve kuru film yöntemi (ilaçlama kulesi) kullanılmıştır. Çizelge 1’de belirtilen ilaçların etkileri, daldırma ve kuru film yöntemi ile ayrı ayrı denenmiştir (Colburn & Asquith 1970; Viggiani & Tranfoglina 1978; Burn 1985; 1988; Polgar 1988). Test sonuçları ise IOBC çalışma grubunun hazırlamış olduğu standart gruplara göre değerlendirilmiş ve ilaçlar yan etkilerine göre sınıflandırılmıştır (Hassan et al. 1985; Garrida 1992). % 0-50; 1 (etkisiz), % 51-79; 2 (az etkili), % 80-98; 3 (orta derecede etkili) ve % 99-100; 4 (çok etkili).

Daldırma yöntemi

Daldırma yönteminde, her deneme ilacının her bir tekerrürü için avcı böceklerin 5’er adet pupadan yeni çıkan erginleri tül içerisine alınarak hazırlanan ilaç içerisinde 3’er saniye süreyle tutulmuştur. Kontrol için saf su kullanılmıştır. Bu bireyler daha sonra petri kaplarının içerisine alınmış ve 1, 24 ve 48 saat sonra ölü ve canlı birey sayımı yapılmıştır. Ancak denemeler sonucunda 48 saat sonra elde edilen veriler değerlendirmeye alınmıştır.

Kuru film yöntemi

İlaçlama kulesi kullanılarak yapılan ilaç uygulamasında Ay (2005)’dan alınan kuru rezidü yöntemi kullanılmıştır. İlaç konsantrasyonları hazırlandıktan sonra ilaçlama kulesinde (Auto-load, Burcard Scientific) 5 cm çapındaki plastik petrinin alt ve üst kapağına 1 ml olmak üzere toplam 2 ml ilaçlı sıvı püskürtülmüş, kontrole sadece saf su uygulanmıştır.

Uygulama yapılan petripler yaklaşık 1 saat kurumaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda her petriye 5'er adet olmak üzere, avcının pupadan yeni çıkmış ergin bireyleri aktarılmıştır. Daha sonra bu petripler 26±2 °C sıcaklıkta yaklaşık % 50- 55 oranlı nem, 16 saat ışık ve 8 saat karanlık koşullara sahip iklim odasına taşınmıştır. Ölü ve canlı bireylerin sayımı 1, 24 ve 48 saat sonra yapılmıştır. Denemelerde 1 kontrol + 5 farklı ilaç kullanılmıştır. Denemeler beş tekerrürlü olarak yürütülmüştür. *C. nigritus* popülasyonunun 48 saat sonra belirlenen ölüm verilerinden yararlanılarak ilaçların etki oranları abbott formülü'ne göre hesaplanmıştır (Karman 1971).

Biyokimyasal çalışmalar

Poliakrilamid jel elektroforez (PAGE) ile esteraz enziminin incelenmesi

Esteraz enzimi bant haritasını belirlemek için mini vertical nondenaturing poliakrilamide jel elektroforez yöntemi kullanılmıştır. Elektroforez çalışmalarında Ay & Gürkan (2005)'in geliştirdiği yöntem kullanılmıştır.

Bulgular ve tartışma

Materyal ve yöntemine uygun olarak yapılan çalışmalar sonucunda bazı tarımsal savaş ilaçlarının *C. nigritus*'un pupadan yeni çıkan erginlerine kalıntı ve daldırma yöntemi ile uygulanmasından 1, 24 ve 48 saat sonra ölen bireylerin abbott formülüne göre hesaplanan oranları Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı ilaçların avcı böcek *Chilocorus nigritus*'un erginleri üzerine kalıntı yöntemine göre etkileri

Table 2. Effects of the pesticides on *Chilocorus nigritus* adults according to residual film method

Etkili madde	% etki 1. saat	% etki 24. saat	% etki 48. saat
Azinphos methyl 230 g / lt	0 a*	8 a	12 a
Methidathion 426 g / lt	0 a	56 c	56 b
Deltamethrin 25 g / lt	44 b	76 d	80 c
Chlorpripyfos ethyl 480g / lt	0 a	28 b	64 b
Propargite 588 g / lt	0 a	4 a	8 a

*Değerler yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı harfi içerenler Duncan (0.05) testine göre birbirinden farklıdır

Çizelge 2 ve 3 incelendiğinde, avcı böceğe ilaçların etkilerinin gerek zamana gerekse uygulama yöntemine göre farklı olduğu; zaman ilerledikçe ilaçların etkisinin daha da arttığı ve daldırma yönteminin kalıntı yöntemine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Aynı şekilde gerek kalıntı gerekse daldırma yöntemi ile ilaç uygulamalarından sonra yapılan kontroller sonucunda ilaçların farklı etkilere sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan istatistik analizlerine göre yararlı böceğe en az etki; gerek kuru film gerekse daldırma yöntemine göre akar öldürücü propargite isimli etkili madde de görülmüştür. Düşük etki açısından organik fosforlu böcek öldürücü grubundan olan azinphos-methyl kalıntı

yönteminde 2. sırada yer alırken daldırma yönteminde oldukça etkili olarak bulunmuştur. Yine organik fosforlu böcek öldürücü grubunda bulunan chlorpripyfos-ethyl her iki yöntemde de istatistiki olarak orta etkili grupta yer almıştır. Organik fosforlu ilaçlardan methidathion etkili maddeli ilaç ise kalıntı yönteminde orta derecede etkili olurken daldırma yönteminde çok etkili bulunmuştur. Sentetik pyretroit grubunda yer alan deltamethrin ise her iki yöntemde en etkili ilaç olarak saptanmıştır.

Çizelge 3. Farklı ilaçların avcı böcek *Chilocorus nigritus* erginleri üzerine daldırma yöntemine göre etkileri

Table 3. Effects of the pesticides on *Chilocorus nigritus* adults according to dipping method

Etkili madde	% etki 1. saat	% etki 24. saat	% etki 48. saat
Azinphos-methyl 230 g / lt	36 b*	36 b	100 c
Methidathion 426 g / lt	100 d	100 c	100 c
Deltamethrin 25 g / lt	76 c	100 c	100 c
Chlorpripyfos-ethyl 480g / lt	4 a	36 b	72 b
Propargite 588 g / lt	0 a	0 a	0 a

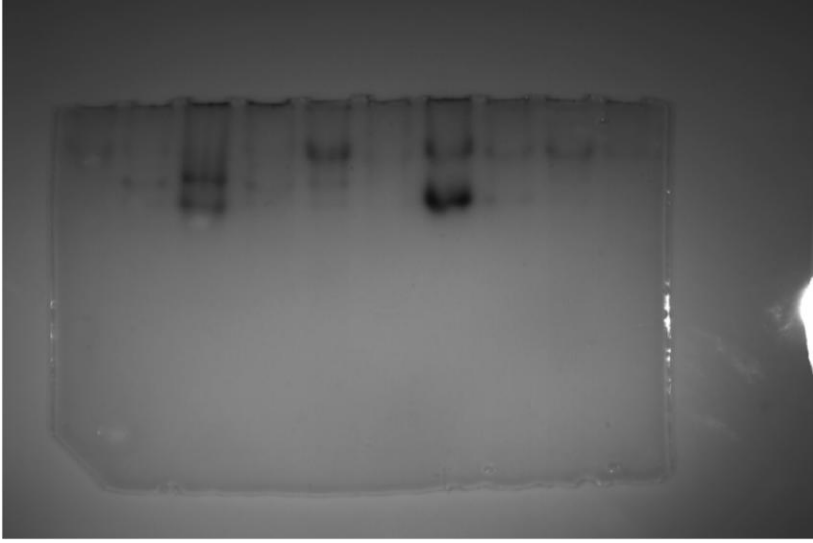
*Değerler yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı harfi içerenler, Duncan (0.05) testine göre birbirinden farklıdır

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, *C. nigritus* erginlerine daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalar sonucunda ilaçlar 48. saat verileri ele alınarak IOBC değerleri açısından incelendiğinde; propargite en düşük etkiyi göstermiş ve 1. grupta yer almıştır. Chlorpripyfos-ethyl düşük etkili bulunmuş ve 2. grupta yer almıştır. Methidathion, deltamethrin ve azinphos-methyl'in ise 4. gruba girdiği saptanmıştır.

Etkili maddesi deltamethrin ve azinphos-methyl olan ilaçların elektroforez jel bandında esteraz enzimi aktivitesinin diğer etkili maddeli ilaçlara oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 1). Fakat dayanıklılık açısından tam olarak bir sonuç alınabilmesi için bu çalışmanın eliza testi ve sinerjistik etkili çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Atlıhan (1999), *Scymnus levaillanti*'nin larva ve erginlerine daldırma, kalıntı ve püskürtme yöntemlerini uygulamış olup, daldırma sonucunda methidathion'un çok etkili, chlorpripyfos-ethylin orta derecede etkili, olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile Atlıhan (1999)'in çalışmasından elde edilen sonuçlar birbiriyle paralellik göstermektedir. Erkiç et al. (1994) *Chilocorus bipustulatus* (L.) ve *C. fodori minor* (E.Y.) (Coleoptera: Coccinellidae)'un ergin ve larvalarına daldırma ve püskürtme yöntemi ile buprofezin, fenoxycarb, yazlık beyaz yağ, methidathion, methidathion+yazlık beyaz yağ, captan, bromopropylate, primicarb (40), primicarb (100), diflubenzuron, fluvalinate, deltamethrin etkili maddeye sahip ilaçları uygulamışlar, geniş spektruma sahip deltamethrin ve methidathionun oluşturduğu grupta ölüm oranı oldukça yüksek saptanmış olup, kalan ilaçlar ise az ve orta derecede etkili bulunmuştur. Bu

çalışma ile Erkılıç et al. (1994)'nın çalışmasında ortak olarak kullanılan deltamethrin ve methidathion'un avcılar üzerinde benzer etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Chlorpripyfos – deltamethrin – methidathion - azinphos – propargite



Şekil 1. *Chilocorus nigritus*' un esterez bandı
Figure 1. Esterase band of *Chilocorus nigritus*

Karaca et al. (1996), avcı böcek *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) 'un pupadan yeni çıkan erginlerine karşı kuru film ve daldırma yöntemiyle yazlık beyaz yağ, methidathion, chlorpyrifos-ethyl, carbosulfan, fluvalinate, primicarb, bromopropylate, bakır-oxyclozur, mancozeb ve glyphosate etkili maddeye sahip ilaçları uygulamışlardır. Çalışma sonucunda yazlık beyaz yağ, bromopropylate, fluvalinate ve chlorpyrifos-ethylin her iki yöntemde de etkisiz olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada ise, Karaca et al. (1996)'nın yaptığı çalışmadan farklı olarak ortak kullanılan ilaçlardan methidathion ve chlorpyrifos-ethyl'in avcılar üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile daha önceki yapılan çalışma arasındaki farklılıkların kullanılan değişik avcı türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Demirözer et al. (2002), avcı böcek *Rhyzobius lophantae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae)'nin yeni çıkan erginlerine bromopropylate, abamectin, chlorpyrifos-ethyl, fenbutatin-oxide, fluvalinate, hexaflumuron ve yazlık beyaz yağın etkilerini daldırma yöntemi ile denemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *R. lophantae* erginlerine chlorpyrifos-ethyl düşük düzeyde etki göstererek IOBC değerleri açısından 2. grupta yer almıştır. Buradaki çalışmada da benzer bir sonuç alınmıştır.

Kaynaklar

- Anonymous 2010. Citrus Pests. UC IPM Online Statewide IPM Program: Insects, Mites and Snails. Agriculture and Natural Resources, Universty of California. <http://www.ipm.ucdavis.edu> (Erişim tarihi: 15 Mart 2010).
- Atlıhan R. 1999. Avcı böcek *Scymnus levaillantii* (Mulsant) (Col.: Coccinellidae)'nin biyolojisi ve ekolojisi üzerine araştırmalar. 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 553–562.
- Ay R. 2005. Determination of susceptability and resistance of some greenhouse populations of *Tetranychus urticae* Koch to chlorpyrifos (Dursban 4) by the petri dish-potter tower method. *Journal of Pest Science*, 78: 139-143.
- Ay R. & M.O. Gürkan 2005. Resistance to bifenthrin and resistance mechanisms of different strains of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) from Turkey. *Phytoparasitica*, 33 (3): 237-244.
- Brun J. 1985. Standatr methods to test side-effects of pesticide on natural enemies of insects and mites. *Coccinella septempunctata* L. *OEPP / EPPO Bulletin*, 15: 229-230.
- Brun J. 1988. Methode de laboratorie pour etadier les effects secondaries des pesticides sur la *Coccinella semiadalia* 11 notata sch. In working group "Pesticides sur la Benefical Organsims", *SROP / WPRS Bulletin* (1988/XI/14) 85-89.
- Colburn R. & D. Asquith 1970. Contact and residual toxicitiy of selected acaricides and insecticides to a Ladybird beetle, *Stethorus punctum*. *Journal of Economic Entomology*, 63 (5): 1686-1688.
- DeBach P. 1969. Biological contorl of diaspine scale insects on citrus in California proceeding. First International Citrus Symposium, 2: 801-815.
- DeBach, P. & E.B. White 1960. Commercial masculture of California Red scale parasite, *Aphytis linganensis*. California Agricultural Experiment Station Bulletin (770), 58 pp.
- Demirözer O., D. Şenal & İ. Karaca 2002. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının avcı böcek *Rhyzobius lophantae* Blaisdel (coleoptera: Coccinellidae) üzerine etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (1): 42-49.
- Erkılıç L., N. Uygun, M. Aytaş, N. Tekeli & İ. Karaca 1994. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının *Chilocorus bipustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Cyblocephalus fodori minor* (Coleoptera: Coccinellidae)'a etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, 471-480.
- Garrida A. 1992. Pesticides toxicity over pupal of *Cales noacki* Howard (Hymenoptera: Aphelinidae). (Editor: S.A. Hassan, Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organism: description of test methods). *IOBC / WPRS Bulletin*, 56-60.
- Hassan S.A., F. Bigler, P. Blaisinger, H. Bogenschutz, J. Brun, P. Chiverton, E. Dickler, M.A. Easterbrook, P.J. Edwards, W.D. Englert, S.J. Firth, P. Huang, C. Inglesfield, F. Klingauf, C. Kühner, M.S. Ledieu, E. Nation, P.A. Ooomen, W.P.J. Overmeer, P. Plevoets, J.N. Reboulet, W. Rieckman, L. Samsøe-Petersen, S.W. Shires, A. Staubli, J. Stevenson, J.J. Tuset, G. Vanwetswinkel & A.S. Van Zon 1985. Standard method to test the side - effect of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC / WPRS working group pesticides and beneficial organisms. *IOBC / WPRS Bulletin*, 15: 214-215.
- Kansu İ.A. & N. Uygun 1980. Doğu Akdeniz Bölgesinde turunçgil zararlıları ile tüm savaş olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 141, 63 s.
- Karaca İ., N. Uygun & D. Şenal 1996. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının *Stethorus gilvifrons*'a etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 684-655.

- Karman M. 1971. Denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. T.C.Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 279 s.
- Nadel D.J. & S. Biron 1964. Laboratory studies and controllet mass rearing of *Chilocorus bipustulatus* Linn., a Citrus scale predator in Israel. *Riviste di Parassitologia*, 3: 194-206.
- Papacek D.F. & D. Smith 1985. *Aphytis lingnanensis*. (Editör: R., Singh, and R.F. Moore, Handbook of insect rearing, 488 p.) Elsevier Science Publisher B.V., Amsterdam, 373-381.
- Polgar L. 1988. Guedline for testing the effect of pesticides on *Aphidius matricaria* Hal. (Hymenoptera: Aphelinidae). *IOBC/WPRS Bulletin*, 11: 29-34.
- Rosen D. 1973. Methodology for biological control of Armored scale insects. *Phytoparasitica*, 1 (1): 47-54.
- Samways M.J. & J. Mapp 1983. A few method for the mass-intriduction of *Chilocorus nigritus* (F.) (Coccinellidae) into citrus orchards. *The Citrus and Subtropical Fruit Juornal*, 19: 111-130.
- Şenal D. 2006. Avcı böcek *Chilocorus nigritus* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae)'un bazı biyolojik ve ekolojik özellikleri ile doğaya adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balcalı-Adana, 127 s.
- Uygun N. & E. Şekeroğlu 1981. Yeni kurulan turunçgil bahçelerinde tüm savaş çalışmaları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 150, 14 s.
- Uygun N., E. Şekeroğlu & İ. Karaca 1987. Çukurova'da yeni kurulan turunçgil bahçelerinde entegre savaş çalışmaları. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 459-469.
- Uygun N., E. Şekeroğlu & İ. Karaca 1988. Yeni kurulan bir turunçgil bahçesinde zararlılara karşı tüm savaş yönteminin uygulama olanakları üzerinde araştırma. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, I. Bilim Kongresi Bildirileri, 1: 251-259.
- Uygun N., M.R. Ulusoy, İ. Karaca & E. Şekeroğlu 1991. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde zararlılara karşı biyolojik mücadele çalışmaları. Çukurova I. Tarım Kongresi Bildirileri, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, 503-515.
- Uygun N., İ. Karaca, E. Şekeroğlu & M.R. Ulusoy 1992. Çukurova' da yeni kurulan bir turunçgil bahçesinde entegre savaş çalışmaları. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 171-182.
- Viggiani G. & A. Tranfaglia 1978. A method for laboratory test of side - effects of pesticides on *Leptomastix dactylopii* (How.) (Hymenoptera: Aphelinidae). *Boll. Laboratory Entomological Agriculture Filippo Silvestri*, 35: 8-15.