

Turunçgil bahçelerinde yaprakbiti parazitoiti *Binodoxys angelicae* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae)'ya bazı insektisitlerin etkileri

Mehmet KARACAOĞLU¹

Serdar SATAR²

SUMMARY

Side effect of some insecticides on an aphid parasitoid of citrus orchards, *Binodoxys angelicae* (Haliday) (Hymenoptera : Braconidae)

A lot of indigenous natural control agent of citrus pests were determined in Turkey. Among them, *Binodoxys angelicae* were also reported as a parasitoids of *Aphis gossypii*. Natural balance in citrus ecosystem was degraded day by day, because of uncontrolled usage of plant protection products. Though unconscious pesticide usage, *B. angelicae* has 56,4% ratio of all the ascertained parasitoids in the one of the last research carried out in East Mediteranean regin of Turkey. Because of this reason, this study were established with plant protection products like spinosad, chlorpyrifos-ethyl, summer oil, paraffinic oil, spirotetramat, pyriproxyfen against adult and pupa of target parasitoid by using dried film and leaf-dip bioassay methods.

Results were evaluated according to IOBC standards and chlorpyrifos- ethyl were classified as forth class (toxic), because all adult parasitoids were died at the end of the first two ours. While Paraffinic oil and summer oil were determined as fourth class at the end of the 24 hours, Pyriproxyfen was included in it after 48 hours. Spinosad was included in slightly harmless class, spirotetramat were included the same class with control. Chlorpyrifos-ethyl, paraffinic oil and summer oil are in harmful class (Class 4), pyriproxyfen is in slightly harmless class (Class 2), Spinosad ve Spirotetramat and control were categorised in harmless class (Class 1) in terms of preadult stages results.

Key words: *Aphis gossypii*, *Binodoxys angelicae*, Insecticide, Citrus, Side Effect

ÖZET

Ülkemizde yapılan çalışmalarda, turunçgilde zarar yapan böcek türlerinin birçok, yerli doğal düşmanlarının olduğu belirlenmiştir. Bunlar içerisinde yaprakbitlerinden *Aphis gossypii*'nin parazitoitleri arasında *Binodoxys angelicae*'nında olduğu bildirilmiştir. Fakat

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü, Adana
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: mkaracaoglu2000@yahoo.com
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 18.06.2010

Türkiye’de bitki koruma ürünlerinin bilinçsiz kullanımından dolayı doğal denge bozulmaktadır. Tüm bunlara rağmen, Doğu Akdeniz Bölgesi’nde yapılan son bir çalışmada tespit edilen parazitoitlerin % 56,4’nü *B. angelicae*’nin oluşturduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere dayanarak, hedef alınan parazitoitin ergin ve pupalarına karşı spinosad, chlorpyrifos-ethyl, yazlık yağlar, parafinik yağ, spirotetramat, pyriproxyfen etken maddeli insektisitlerin yanı sıra, saf su kontrol olarak kullanılmıştır. Anılan etken maddelerin *B. angelicae*’ya olan ilaçların yan etkileri laboratuvar koşullarında kuru film ve daldırma yöntemleri ile belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar IOBC’ye göre değerlendirilmiş ve erginlerde chlorpyrifos-ethyl’in ilk iki saatin sonunda 4 sınıf değerini aldığı saptanmıştır. Parafinik yağ ve yazlık yağlar ise 24 saatin sonunda yine aynı sınıfta yer almıştır. Pyriproxyfen etken maddeli ilaç ise 48 saatin sonunda ancak 4 sınıf değerine ulaşmıştır. Spinosad etken maddesi “az etkili” sınıfta ve spirotetramat etken maddesi ise kontrolle aynı sınıf değerinde yer almıştır. Parazitoitin pupa döneminde ise etken maddelerin dahil olduğu sınıflar sırası ile chlorpyrifos-ethyl, parafinik yağ ve yazlık yağlar 4, pyriproxyfen 2, spinosad ve spirotetramat 1 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Aphis gossypii*, *Binodoxys angelicae*, İnsektisit, Turunçgil, Yan Etki

GİRİŞ

Ülkemizin Akdeniz, Ege ve Karadeniz bölgelerinde turunçgil üreticiliği yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi toplam üretimde % 78 gibi büyük bir oranı kapsamakta ve bu üretimin % 20’si ihraç edilmektedir (Anonim 2008). Turunçgil üreticiliğinde, yetiştiricilik ile ilgili sorunların yanı sıra hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele de önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de bugüne kadar turunçgil bahçelerinde 89 adet zararlı tür saptanmıştır (Uygun and Satar 2007). Bu zararlılar içerisinde Aphididae familyasına bağlı *Aphis gossypii* Glover, *A. spiraeicola* Patch, *A. craccivora* Koch, *Myzus persicae* (Sulzer) ve *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) türleri belirlenmiştir. Turunçgilde yaprakbitleri genç bahçe ve özellikle taze sürgünlerde zararlıdır. Sokucu emici ağız yapısına sahip olduğu için bitki öz suyunu emerek beslenir ve taze sürgün ile yaprakların kıvrılmasına sebep olur. Bunun yanı sıra salgıladıkları tatlı maddeler üzerinde saprofit fungusların gelişmesi ile ağaçların isli bir görünüm almasına ve bitkide gelişme geriliğine yol açmaktadır. Bunlara ilaveten *A. gossypii* türü, hastalık etmeni virüs taşımaları yönünden de önemlidir (Gücük ve Yoldaş 2000, Uygun ve ark. 2010). Yaprakbiti türleri içerisinde *A. gossypii* ve *A. spiraeicola*’nın daha baskın türler olduğu ve bu türler üzerinde ise *Lysiphlebus confusus* Tremalay and Eady ile *L. fabarum* (Marshall), *Trioxys acalephae* ve *T. angelicae* (Hymenoptera: Aphidiidae) parazitoit türlerinin bulunduğu saptanmıştır (Satar ve ark. 2009, Yumruktepe ve Uygun 1994). Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde *A. gossypii* en sık rastlanılan yaprakbiti türü olup, bu tür üzerinde bulunan parazitoitlerden biri de Hymenoptera takımına bağlı *Binodoxys angelicae* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae)’dır (Satar ve ark. 2009). Yaprakbiti parazitoitlerinin büyük bir çoğunluğunu Hymenoptera takımının Braconidae familyasına bağlı türler oluşturmaktadır.

Doğu Akdeniz bölgesinde turunçgil ağaçları ve otsu bitkiler üzerinde bulunan parazitoit türlerini saptamak için yapılan sürveylerde, parazitli olduğu düşünülen yaprak bitleri toplanarak kültüre alınmış ve elde edilen 32.000 adet parazitoit türü teşhis edilmiştir. Tanısı yapılan parazitoitlerden % 56.4'ü *B. angelicae* olduğu için anılan parazitoitin biyolojik mücadelede kullanılabileceği düşüncesi ortaya çıkmıştır (Satar ve ark. 2009).

Ülkemizde entegre mücadele uygulanan bahçelerde yaprak bitlerine karşı spesifik bir afisit olan primicarb etken maddesi önerilmektedir (Anonim 2009). Fakat üreticiler, bazı nedenlerden dolayı ruhsatlı olmayan bitki koruma ürünlerini de büyük çapta kullanmaktadır (Emeli 2001, Yiğit ve ark. 1994). Turunçgil zararlıları ile entegre mücadelede “biyolojik mücadele ajanları” çok önemli bir yere sahiptir ve bu nedenle kullanılan insektisitlerin *B. angelicae*'ya olumsuz etki edip-etmediğinin belirlenmesi gerekir. Ülkemizde turunçgil faunasında mevcut olan doğal düşmanlara karşı, bazı pestisitlerin laboratuvar koşullarında yan etkileri araştırılmıştır (Başpınar ve Uygun 1990, 1992, Erkilic ve ark. 1994, Uygun ve ark. 1994, Yiğit ve ark. 1992, Yumruktepe ve Uygun 1994). Yurt dışında bu konuda yapılmış benzer birçok çalışma bulunmaktadır (Brunner et al. 2001, Longley 1999, Suma and Gaetana 2008). Söz konusu çalışmada; bazı insektisitlerin IOBC standartlarına uygun yöntemlerle ve laboratuvar koşullarında turunçgil bahçelerinin önemli bir yaprakbiti parazitoiti olan *B. angelicae*'ya yan etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Deneme materyali olan *Aphis gossypii* üretimi $20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık, % 70 ± 10 bağıl nem, 10–14 kLux ışık şiddeti ve 16 saat/gün aydınlatmalı bir iklim odasında yapılmıştır. Parazitoit üretimi ise 16 saat uzun gün aydınlatmalı, $22 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve % 60 ± 5 bağıl neme sahip böcek üretim odalarında yapılmıştır.

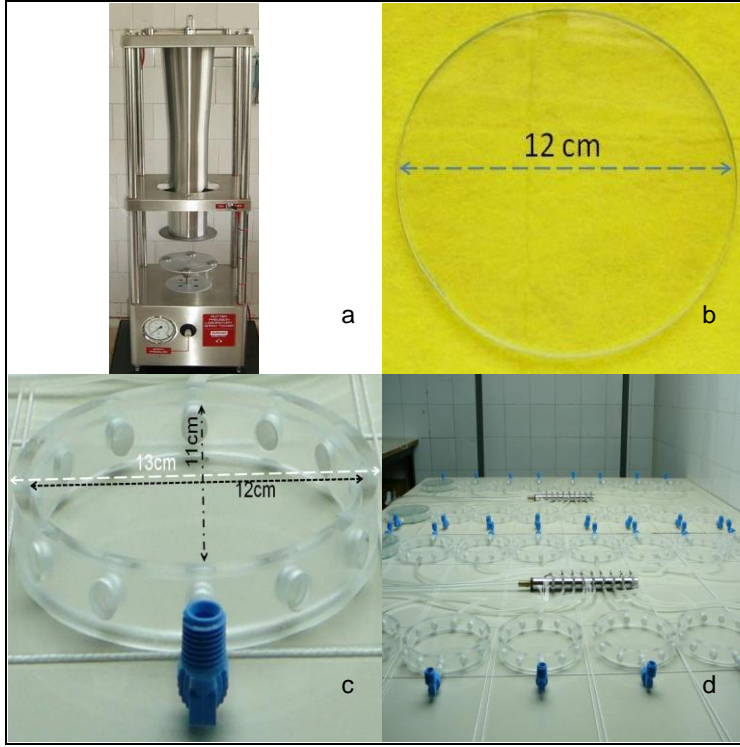
Bazı insektisitlerin *Binodoxys angelicae*'nın farklı dönemleri üzerine etkisinin belirlenmesi

Turunçgil alanlarında kullanılan bazı insektisitlerin, *B. angelicae*'nın ergin öncesi dönemi üzerine etkileri daldırma yöntemi ile ve ergin dönemi üzerine olan etkileri ise kuru film yöntemi ile saptanmıştır (Hassan 1985, Polgar 1988). Denemede kullanılan insektisitlerin listesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan insektisitlerin aktif madde içeriği, ticari ismi, formulasyonu ve doz değerleri

Aktif Madde	Preparatların Ticari isimleri	Formülasyonu	Preparat Dozu
Spinosad	Success	CB 0.24 g/l	10 l / 100 l
Chlorpyrifos- ethyl	Dursban 4	EC 480 g/l	100 ml / 100 l
Yazlık Yağ	Porkan	SL 700 g/l	1.5 l / 100 l
Parafinik Yazlık Yağ	Ovipron 2000	SL 800 g/l	1.5 l / 100 l
Spirotetramat	Movento SC 100	SC 100 g/l	100 ml / 100 l
Pyriproxyfen	Admiral	EC 100 g/l	50 ml / 100 l
Kontrol	Saf su		

Kuru film yöntemi: Bazı insektisitlerin parazitoit *B. angelicae* erginlerine toksik etkilerini belirlemek için ilaçlar, bir ilaçlama kulesi yardımıyla (sprey tower Şekil 1. a), 12 cm çapındaki cam plakalar üzerine 2 mg/cm^2 preparat gelecek şekilde 10 bar basınçla püskürtülerek ince bir film tabakası oluşturulmuştur (Şekil 1.b). Deneme ünitesi 13 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde, kenarları delikli, özel olarak yaptırılmış bir çember şeklinde fiberglas hücreye yüzeyleri ilaçlanmış cam plakalar karşılıklı gelecek şekilde alttan ve üstten kapatılıp, içine salınan parazitoitlerin ilaçlı yüzeyle temas etmeleri sağlanmıştır. Bu hücrenin yan yüzeyinde 1cm çapında karşılıklı on iki delik bulunmaktadır. Bu deliklerden on tanesi tül ile kapatılmıştır. Kalan iki delikten birinin ağzına tül ile kaplı tüp içerisine parazitoitlerin beslenmesi için bal emdirilmiş pamuk konmuştur (Şekil 1. c ve d). Bunun tam karşısındaki diğer delikten ise içeriye bir tüp yardımı ile (ballı-su karışımı ile beslenmiş 10 adet 0-24 saatlik) parazitoit salınmış ve salımdan hemen sonra bu deliğe akvaryum motorundan elde edilen düşük basınçlı temiz hava üflenmiştir. Salınan parazitoitlerin 48 saat boyunca ilaçlı yüzeyle temas etmeleri sağlanmıştır (Candolfi et al. 2000). Uygulama sonunda canlı kalan bireyler, en az birer çift olacak şekilde, içerisinde 2.-3. dönem *A. gossypii* nimfleri bulunan kavanozlara salınarak parazitlenme performansları incelenmiş ve sonuçlar kontrol grupları ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Yan etki denemesinde kullanılan temel alet ve ekipmanlar a. İlaçlama kulesi (Sprey Tower) b. Cam plaka c. 12 delikli deneme ünitesi d. Deneme ünitesi

Daldırma yöntemi: İlaçların parazitoitin pupa dönemi üzerine doğrudan etkisinin olup olmadığını saptamak amacı ile *B. angelicae*'nin ergin öncesi dönemine daldırma yöntemi uygulanmıştır. Üzerinde en az 10 adet mumya oluşumunu tamamlamış ve parazitlenmiş *A. gossypii* (11-12. günündeki mumyalar) bulunan pamuk yaprakları, 5 sn süre ile ilaçlı su içerisine daldırılmıştır. Daldırma işleminden hemen sonra ve 12 saat aralıklarla kontroller yapılmış ve pupadan çıkan bireyler kayıt edilmiştir. Ergin öncesi dönemde ilaçlı suya batırılan bireylerden çıkış yapan erginler en az birer çift olacak şekilde, içerisinde 2.-3. dönem *A. gossypii* nimfleri bulunan kavanozlara salınarak parazitleme performansları incelenmiş ve sonuçlar kontrol grupları ile karşılaştırılmıştır.

Deneme 4 tekrarlamalı olarak ve her tekrürde 10 birey *B. angelicae* olacak şekilde hazırlanmıştır. Hem daldırma ve hem de kuru film yönteminde kontrol olarak su uygulaması yapılmıştır. Denemeler sıcaklığın $22\pm 1^{\circ}\text{C}$, oransal nemin 65 ± 10 olduğu ve günlük 16 saat aydınlatmalı iklim odalarında yürütülmüştür.

Verilerin analizleri

Denemeden elde edilen veriler 2, 24 ve 48 saat sonraki sayımlarından canlı ve ölü değerlerine göre Abbott formülünden (Karman 1971) yararlanılarak değerlendirilmiştir. SPSS paket istatistik programı (versiyon 13.0) kullanılarak varyans analizi yapılmış ve LSD Testi ile farklı gruplar belirlenmiştir (Efe ve ark. 2000). Ölüm oranlarına ait veriler, IOBC (International Organisation for Biological Control)'nin standartlarına göre, ilaçların doğal düşmanlara etkileri değerlendirilerek aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır (Hassan et al. 1985). Doğal düşmanlar üzerine yaptıkları toksik etki oranına göre bitki koruma ürünlerinin sınıflandırması Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Doğal düşmanlar üzerine yaptıkları toksik etki oranına göre bitki koruma ürünlerinin sınıflandırması (IOBC)

Etki (%)	IOBC Değeri	Sınıf Değeri
0 – 50	1	Etkisiz
51 – 79	2	Az etkili
81 – 98	3	Orta derecede etkili
99–100	4	Çok etkili

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmada turunçgil bahçelerinde uygulanan bazı insektisitlerin farklı yöntemler kullanılarak parazitoit *B. angelicae*'nin ergin ve ergin öncesi dönemi üzerine etkileri incelenmiştir.

Denemede kullanılan insektisitlerin *B. angelicae*'nin ergin öncesi dönemindeki ölüm değeri (%), IOBC'ye göre sınıf değeri ve dişi başına bırakılan yumurta sayısı Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. İnsektisitlerin *B. anglicae*'nin ergin öncesi dönemindeki ölüm değeri (%), IOBC'ye göre sınıf değeri ve dişi başına bırakılan yumurta sayısı (Ort. ± St. Hata)

İlaçlar	n	Ölüm Oranı	% Etki Abbott	IOBC Sınıf Değeri	Yumurta Sayısı
Kontrol	4	4,2±4,18 a*	0,0	1	40,8±1,20 a
Pyriproxyfen	4	66,5±4,08 b	65,0	2	10,3±1,49 b
Spirotetramat	4	4,6±4,55 a	0,4	1	16,3±3,88 b
ParafinikYazlık Yağ	4	100,0±0,00 d	100	4	-
Yazlık Yağ	4	100,0±0,00 d	100	4	-
Chlorpyrifos- Ethyl	4	100,0±0,00 d	100	4	-
Spinosad	4	20,4±8,52c	16,9	1	15,5±5,58 b

*Aynı sütun içinde farklı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark LSD testine göre istatiki olarak önemlidir ($P>0.05$). (S.D.=6, 27, F.=88,025; S.D._{dişi başına yum}=3, 15, F._{dişi başına yum}=9,851)

Çizelge 3'deki verilere göre, *B. anglicae*'nin ergin öncesi döneminde spirotetramat ve spinosad etken maddeli kimyasallar IOBC'ye göre 1 (etkisiz) değeri olarak kontrol ile aynı sınıfta yer almıştır. Bu sonucun spirotetramat ve spinosad etken maddeli preparatlara karşı yaprakbiti mummyalarının iyi bir koruma sağlamasından ya da bu etken maddelerin seçiciliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Yaprakbitinin mummyalaşmış yapısının, belli ilaçlara karşı yaprakbiti parazitotlerini yüksek derecede koruduğu bildirilmiştir (Longley 1999). IOBC sınıflandırmasına göre diğer insektisitlerden chlorpyrifos-ethyl, yazlık yağ ve parafinik yazlık yağ etken maddeleri 4 değerini almıştır. İstatistiki analizlere göre bu kimyasalların aynı grupta olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Uygun ve ark. (1994) IOBC'ye göre chlorpyrifos-ethyl ve parafinik yazlık yağ etken maddeli insektisitlerin *Eretmocerus debachi*'nin pupalarına etkisinin 4 sınıf değerinde olduğunu saptamıştır. Yine bir çalışmada *Leptomastix dactylopii*'nin pupalarına karşı etkisinin IOBC sınıf değerine göre 4 olduğu bildirilmiştir (Yiğit ve ark. 1992). Elde edilen bulgular söz konusu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Pyriproxyfen etken maddeli preparat ise 2 sınıf değerini olarak ayrı bir grupta yer almıştır.

Çalışmada elde edilen bireylerin yumurta verimleri de incelenmiştir. Yine Çizelge 3'e göre, dişi başına yumurta sayısı özelliğinde pupalara düşük etki gösteren pyriproxyfen, spirotetramat ve spinosad etken maddeli preparatlar aynı grupta yer almıştır. Diğer preparatlar chlorpyrifos-ethyl, yazlık yağ ve parafinik yazlık yağ ise canlı birey elde edilemediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

B. anglicae'nin ergin dönemine insektisit uygulamasından 2, 24 ve 48 saat sonraki ölüm oranları (%), IOBC'ye göre sınıf değeri ve dişi başına bırakılan yumurta sayısı Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. *B. anglicae*'nin ergin dönemine insektisit uygulamasından 2, 24 ve 48 saat sonraki ölüm oranları (%), IOBC'ye göre sınıf değeri ve dişi başına bırakılan yumurta sayısı (Ort. ± St. Hata)

İlaçlar	n	2 saat sonra ölüm	24 saat sonra ölüm	48 saat sonra ölüm	% Etki Abbott	IOBC göre	Dişi başına yumurta
Kontrol	4	0,0±0,00 a*	0,0±0,00 a	0,0±0,00 a	0,0	1	9,5± 1,08 a
Pyriproxyfen	4	19,3±6,78 b	79,2±7,45 b	87,4±7,56 b	87,4	3	0,0±0,00 b
Spirotetramat	4	13,9±8,15 b	9,6±9,31 a	9,6±9,31 a	6,8	1	9,7±2,86 ab
Parafinik Yazlık Yağ	4	87,1±5,29 c	100,0±0,00 c	100,0±0,00 c	100,0	4	-
Yazlık Yağ	4	96,9±3,12 cd	100,0±0,00 c	100,0±0,00 c	100,0	4	-
Chlorpyrifos-Ethyl	4	100,0±0,00 d	100,0±0,00 c	100,0±0,00 c	100,0	4	-
Spinosad	4	17,3±2,66 b	71,7±4,52 b	71,7±4,52 b	71,7	2	16,5±9,84 a

*Aynı sütun içerisinde aynı harfi içeren ortalamalar arasındaki fark LSD testine göre istatistiki olarak önemli değildir ($P>0.05$). (S.D._{2 saat} =6, 27, F._{2 saat} =88,025; S.D._{24 saat} =6, 27, F._{24 saat} =80,480; S.D._{48 saat} =6, 27, F._{48 saat} =81,646)

Çizelge 4'te görüldüğü üzere ilk iki saat sonundaki sayıma göre chlorpyrifos-ethyl, yazlık yağ ve parafinik yazlık yağ aynı grupta yer almıştır. Uygulamadan 24 ve 48 saat sonra yapılan sayımlarda da bu kimyasallar yine aynı grupta bulunmuştur. Pyriproxyfen ve spirotetramat ilk iki saatte kontrolle aynı grupta, spinosad ise farklı bir grupta yer almıştır. Uygulamadan 24 saat sonra yapılan sayımlarda spirotetramatın yine kontrolle aynı grupta yer aldığı, pyriproxyfen ve spinosad'ın ise farklı gruplarda olduğu belirlenmiştir. Spirotetramat etken maddeli preparat ise uygulamadan 48 saat sonra bile yine kontrolle aynı grupta yer almıştır.

Canlı kalan bireyler tarafından üretilen toplam yumurta sayısından elde edilen dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı incelendiğinde, spirotetramat ve spinosad'ın aynı grupta olduğu bulunmuştur. Her iki preparat ta kontrole paralel bir seyir izlemiştir. Chlorpyrifos-ethyl, yazlık yağ ve parafinik yazlık yağ uygulamalarında canlı birey elde edilemediği için değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır.

Prabhaker et al. (2007), yedi farklı insektisit laboratuvar şartlarında *Aphytis melinus*, *Eretmocerus eremicus*, *Encarsia formosa* parazitoit erginleri ve *Gonatocerus ashmeadi* üzerine yan etkilerini incelemiştir. Alınan sonuçlara göre chlorpyrifos'un faydalı dört böceğe de çok toksik olduğunu saptamışlardır. Kullanılan üç pyrethroid içerisinde fenprothrin'in zehirlilik derecesinin en az olduğu belirlenmiştir. Kontak etkililere göre buprofezin ve pyriproxyfen'in daha az zehirli olduğu bulunmuştur. Çalışma bulguları yukarıda anılan çalışmaya paralel biçimde pyriproxyfenin daha az toksik olduğunu göstermiştir. Laboratuvar koşullarında *B. angelicae* kullanılarak yapılan ilaç uygulamalarında chlorpyrifos-ethyl için de benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Suma et al. (2009), laboratuvar şartlarında *Leptomastix dactylopii*, *A. melinus* ve *Coccophagus lycimnia* dişi erginleri üzerinde chlorprifos–methyl, buprofezin, spinosad, pyriproxifen ve mineral yağların uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonraki yan etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgular söz konusu kimyasalların ergin parazitoitlerin ölüm oranlarını farklı şekilde etkilediğini göstermiştir. Spinosad ve chlorpyrifos–methyl uygulandıktan 24 saat sonra her üç parazitoitte de ölüm oranının % 100'e ulaştığını tespit etmişlerdir. *A. melinus* erginlerine buprofezin ve pyriproxifen uygulandığında ölüm oranı başlangıçta düşük olurken 72 saat sonra bu oranın % 70'e kadar çıktığı saptanmıştır.

Uygun ve ark. (1994), *Eretmocerus debachi*'nin erginlerine uygulanan chlorpyrifos-ethyl ve parafinik yazlık yağ etken maddeli insektisitlerin yan etkilerinin IOBC standartlarına göre 4 sınıf değerinde olduğunu belirlemişlerdir. Elde ettikleri verilerin çalışma bulguları ile benzer olduğu görülmüştür. Yiğit ve ark. (1992), chlorpyrifos-ethyl'in laboratuvar koşullarında *L. dactylopii*'nin erginlerine karşı etkisinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Şimşek ve Uygun (2009), laboratuvar şartlarında pyriproxifen, chlorpyrifos-ethyl, spirotetramat, spinosad, parafinik yazlık yağ ve yazlık yağ etken maddeli insektisitleri *L. dactylopii*'nin erginlerine karşı uygulamışlardır. Chlorpyrifos-ethyl'in parazitoite etkisinin çok zararlı, spinosad etken maddesinin orta zararlı ve diğer etken maddelerin ise zararsız olduğunu saptamışlardır. Bulgularımız bahsedilen çalışmaya benzer şekilde *B. anglicae*'nin ergin dönemine chlorpyrifos-ethyl'in etkisinin en yüksek olduğunu göstermiştir.

IOBC standartlarına göre *B. anglicae*'nin ergin döneminde yapılan ilaç uygulamalarında; spirotetramat'ın etkisiz, denemeye alınan diğer insektisitlerden pyriproxifenin az etkili ve spinosadın ise orta etkili sınıfta yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamadan 48 saat sonra bu üç insektisit dışındaki diğeri insektisitler % 100 etki göstererek çok zehirli sınıfta yer almıştır. Parazitoitin ergin öncesi döneminde yapılan ilaçlamalarda chlorpyrifos-ethyl, parafinik yazlık yağ ve yazlık yağ etken maddeleri çok zehirli sınıfta yer alırken spirotetramat etkisiz, pyriproxifen az zehirli ve spinosadın ise orta zehirli sınıfta yer aldığı bulunmuştur. Spirotetramat, pyriproxifen ve spinosad etken maddelerinin yumurta üretimine olumsuz etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen toplam bulgulara göre, turunçgil entegre mücadele sisteminde zararlılara karşı spirotetramat etken maddesini kullanmanın mümkün olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2008. Tarımsal Yapı ve Üretim T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, DİE Matbaası Ankara, 328 s.
- Anonim 2009. Bitki Koruma Ürünleri T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Sistem Ofset Ankara, 401 s.

- Başpınar H. ve Uygun N. 1990. Akdeniz Bölgesi Turunçgil bahçelerinde yaygın olarak kullanılan bazı insektisidlerin *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. ve *Coccinella septempunctata* (L.) (Coleoptera, Coccinellidae)'ya etkileri. Türkiye 2. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları, No:4, 283-288.
- Başpınar H. ve Uygun N. 1992. Fluvalinate ve Fenitrothion ' un yararlı böceklerden *Chrysoperla carnea* Steph. ve *Leptomastix dactylopii* Howard ' ye etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak 1992, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 249
- Brunner J.F. D. Thomson, L. J. Gut, G. Judd and A. Knight, 2001. Effect of pesticides on *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae) and *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), parasitoids of leafrollers in Washington. J. Econ. Entomol., Maryland, v.94, n.5, p.1075-1084, 2001.
- Candolfi M.P., S. Blümel, R. Forster, F.M. Bakker, C.Bakker, C.Grimm, S.A. Hassan, U. Heimbach, M. A. Mead-Brigggs, B. Beber, R. Schmuck, and H. Vogt , 2000 Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative.IX + 158 pp., Gent, IOBC/wprs, ISBN: 92-9067-129-7.
- Efe E., Bek Y. ve Şahin M. 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II.Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: 9, K.S.Ü. Basımevi, Kahramanmaraş, 214 s.
- Emeli M. 2001. Seyhan ve Yüreğir Havzasında Bitki Koruma Yöntemlerinin Uygulamadaki Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi 112 s.
- Erkılıç L., N. Uygun, Aytaş M., Tekeli N. Z. ve Karaca I. 1994. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ve *Cybocephalus fodori minor* E.Y. (Coleoptera: Cybocephalidae)"a etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No:7, 471-480.
- Gücük M. ve Yoldaş Z. 2000. *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)' nin parazitoiti *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Braconidae)' nin bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Türk. Entomol.derg., 24(2): 143-152.
- Hassan S.A., 1985. Standart Methods To Test The Side-Effects Of Pesticides On Natural Enemies Of İnsect And Mites Developed By The IOBC/WPRS Working Group "Pesticide and Beneficial Organism". Journal of Applied Ent. 103, 92-107.
- 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. Iedieu, E. Nation, P. A. Oomen, W. P. J. Overmeer, P. Plevoets, J. N. Reboulet, W. Rieckman, L. Samsøe-Peterson, S. W. Shires, A. Staubli, J. Stevenson, j. j. Tuset, G. Vanwetswinkel and A. S. Van zon, 1985. Standard Method to Test The Side-Effect Of Pesticides On Natural Enemies Of Insect And Mites Developed By The IOBC/WPRS Bulletin, 15: 214-215.

- Karman M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Denemelerin Kuruluřu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı, Zırai M¼cadele ve Zırai Krantina Genel M¼d¼rl¼ę¼ Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, 279 s.
- Longley M. 1999. A review of pesticide effects upon immature aphid parasitoids within mummified hosts International Journal of Pest Management, Volume 45, Issue 2 June 1999 , pages 139–145.
- Polga L. 1988. Guideline for testing, the effect of pesticides on *Aphidius matricaria* Hal. (Hym.: Aphelenidae). In working group “Pesticides and Beneficial Organisms”, Bulletin SROP/WPRS (1988/XI/4), 29–34. Pompeo Suma, Lucia Zappalà, Gaetana Mazzeo and Gaetano Siscaro 2009 Lethal and sub-lethal effects of insecticides on natural enemies of citrus scale pests test the side-effects of the insecticides chlorpyrifos-methyl, buprofezin BioControl, Volume 54.
- Prabhaker N. , J. G. Morse, S. J. Castle, S. E. Naranjo, T. J. Henneberry 2007. Toxicity of Seven Foliar Insecticides to Four Insect Parasitoids Attacking Citrus and Cotton Pests J. Econ. Entomol. 100(4): 1053–1061.
- Satar S., Satar G., Karacaoęlu M. ve Uygun N. 2009 *Lysiphlebus confusus* Tremblay and Eady, *Lysiphlebus fabarum*(Marshall) ve *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.,: Braconidae)’in *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae) Üzerinde Farklı Sıcaklıklarda Bazı Biyolojik Özellikleri III.Bitki Koruma Kongresi Van Türkiye.
- Satar S., Uygun N., Demirhan G., ve Karacaoęlu M. 2009. Turunęil Bahęelerinde *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)’nin parazitoitlerinden *Lysiphlebus confusus* Tremblay and Eady, *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) ve *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae)’nin biyolojik m¼cadele kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar (Yayınlanmamış T¼B¼TAK raporu) 106 s.
- Suma P. and M. Gaetane 2008. Laboratory evaluation of pesticide secondary effects on *anagyrus* sp. nov. near pseudococci, parasitoid of the citrus mealybug *Planococcus citri*. IOBC/WPRS Bull 38:99–103.
- Suma P., Zappala L , M. Gaetane, and Siscaro G. 2009. Lethal and sub-lethal effects of insecticides on natural enemies of citrus scale pests BioControl DOI 10.1007/s10526-009-9215.
- şimşek V. M. ve Uygun N. 2009 Bazı Tarımsal savaş ilaçlarının *Leptomastix dactylopii* How. (Hym: Encyritadea)’ye etkilerinin araştırılması. III.Bitki Koruma Kongresi Van Türkiye.
- Uygun N., Ç.řengoca., M.R. Ulusoy and U.Kersting, 1994. Toxicity of some Pesticides to *Eretmocerus debachi* (Hymenoptera: Aphelinidae), an Important Parasitoid of *Parabemisia myricae* (Homoptera : Aleyrodidae). Bull. Ent. Res. 84, 119-122.
- Uygun N. and S. Satar 2007. The Current Situation of Citrus Pest and Their Control Methods in Turkey. Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs Bulletin Vol.38, 2008 pp.2-9.
- Uygun N., Ulusoy M., R., Karaca, İ. ve Satar, S. 2010. Meyve ve Baę Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Yayınları. Özyurt Matbaacılık, Adana, 24-32 s.

- Yiğit A., Canhilal R. ve Kışmır A. 1992. Turunçgil unlubütünün bazı avcı böcek ve parazitoidlerine bazı pestisitlerin etkileri üzerine çalışmalar. Türkiye II. Ent. Kong. Ent. Der. Yay. No: 5, 251-255, Adana.
- Yiğit A., Canhilal R. ve Zaman K. 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil zararlıları ile Biyolojik mücadele uygulamalarına ilişkin bir anket çalışması Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No:7, 409-420.
- Yumruktepe R. ve Uygun N., 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Saptanan Yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) Türleri ve Doğal Düşmanları. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 25-28 Ocak, İzmir. Entomoloji Derneği Yayınları, 7,1-12.