

**Selectividad de insecticidas sobre huevos de *Cycloneda sanguinea* (L., 1763)
(Coleoptera: Coccinellidae)**

**Selectivity of insecticides on eggs of *Cycloneda sanguinea* (L., 1763)
(Coleoptera: Coccinellidae)**

Graciela Gisele Guerreros¹ y Osmar René Arias Ruiz Díaz^{1*}

¹ Departamento Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agraria, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

*Autor para correspondencia (oarias@agr.una.py).

Recibido: 10/01/2012; Aceptado: 20/04/2012.

RESUMEN

El experimento se realizó en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en el periodo de abril a setiembre de 2011. El objetivo fue determinar la selectividad de tres insecticidas sobre huevos de *Cycloneda sanguinea*. Los productos utilizados fueron Cipermetrina 25%, Imidacloprid 75% y Triflumurón 48% en dosis comerciales y dosis reducidas al 50 y 10 %. Los huevos de *C. sanguinea* fueron obtenidos de la cría mantenida en el laboratorio y luego transferidos a placas de Petri de 9 cm de diámetro donde recibieron la aplicación de 2 ml de cada concentración de los insecticidas mediante la torre de aplicación de precisión Potter y mantenidos en condiciones controladas de temperatura 25 ± 2 °C, humedad relativa de 70 ± 10 % y fotofase 14 horas. La mortalidad fue evaluada diariamente desde el momento de la aplicación hasta los 10 días. Cipermetrina 25% en las tres dosis e Imidacloprid 75% en la dosis comercial y reducida al 50% causaron mortalidad de 100% mientras que Imidacloprid 75% al 10% causó 45% de mortalidad, Triflumurón 48% presentó 58, 33 y 15% de mortalidad en la dosis recomendada y reducidas al 50% y 10%, respectivamente. El insecticida más selectivo para huevos de *C. sanguinea* fue Triflumuróm. Los ejemplares sobrevivientes no presentaron alteraciones en sus parámetros biológicos ni en su morfología en la primera generación.

Palabras clave: *Cycloneda sanguinea*, insecticida, selectividad.

ABSTRACT

The experiment was conducted in the laboratory of Entomology of the Department of Plant Protection of the Facultad de Ciencias Agrarias of the Universidad Nacional de Asunción, during the period April – September 2011. The objective was to determine the selectivity of three insecticides on *Cycloneda sanguinea*. The products were Cypermethrin 25%, Imidacloprid 75% and Triflumuron 48% in commercial dose and 50% and 10% reduced-dose. Eggs of *C. sanguinea* were obtained from breeding in the laboratory. They were transferred to petri dishes of 9 cm diameter where they received 2 ml of each concentration using the Potter tower for precise application, and maintained under controlled conditions of 25 ± 2 °C temperature, 70 ± 10 % relative humidity and 14 hours photophase. Mortality was evaluated every day from the moment of the application up to 10 days. Cypermethrin 25% in three doses and Imidacloprid 75% in commercial and reduced 50% dose caused 100% mortality while 75% to 10% Imidacloprid caused 45% of mortality, Triflumuron 48% presented 58.3 and 15% mortality at the recommended and reduced to 50% and 10% dosage respectively. The more selective insecticide for eggs of *C. sanguinea* was Triflumuróm. Insects survivors did not present alterations in its biological aspect and its morphology in the first generation.

Key words: *Cycloneda sanguinea*, insecticide, selectivity.

INTRODUCCIÓN

Uno de los factores más importantes en la protección de vegetal es la acción de los organismos entomófagos dentro de los cultivos. Si no existiera esta acción, los insectos fitófagos podrían incrementar sus poblaciones hasta el máximo de sus potenciales biológicos; siendo reguladas solamente por las condiciones del clima, la competencia inter e intraespecífica, y así como la cantidad y calidad de alimentos. En estos casos sería casi imposible cultivar sin tener serios problemas de plagas, esto se puede observar claramente en lugares donde la eliminación de enemigos naturales, por aplicaciones de insecticidas, resultó en graves aumentos de las poblaciones de insectos perjudiciales (Andrews y Quezada 1989).

La agricultura moderna ha depositado una confianza excesiva en los insecticidas sintéticos para el control de plagas; debido a esto, las industrias han desarrollado cientos de químicos para controlar un amplio rango de plagas que incluyen insectos, ácaros, nematodos, malezas, bacterias, virus y hongos. A pesar de que estos tóxicos están dirigidos al control de estos enemigos en cultivos, gran parte de los mismos son de amplio espectro y tienen serios efectos en otros organismos, inclusive los insecticidas más específicos, pueden tener efectos de largo alcance (Molina 1999).

Así, intentando subsanar estos problemas, surgió el control biológico, que consiste en el control de plagas por medio de enemigos naturales, quienes son organismos que mantienen los niveles de población de insectos en equilibrio (Gallo et al. 2002). Los coccinélidos constituyen una de las familias de coleópteros más útiles en la lucha biológica contra las plagas agrícolas y viene siendo utilizada desde hace mucho tiempo al amparo del respeto que los agricultores sienten por estos insectos (Ubaldo 1945). Los controladores biológicos normalmente son más susceptibles que las especies fitófagas, por lo que sus poblaciones son afectadas por las aplicaciones de insecticidas más drásticamente (Cisneros 1995). Estay (2006) menciona que la IOBC (Organización Internacional de Lucha Biológica) ha desarrollado un protocolo estándar para el análisis del impacto de plaguicidas en enemigos naturales.

El Imidacloprid, como cualquier otro insecticida, cuando se usa racionalmente es beneficioso en Manejo Integrado de Plagas (MIP), pero cuando se usa ampliamente y de manera intensiva, dará lugar a muchos problemas, como el resurgimiento de plagas y la resistencia, además de la eliminación de enemigos naturales y polinizadores, además de provocar la contaminación del medio ambiente (Tan 2009). Cipermetrina es un piretroide sintético, altamente activo que se utiliza como un insecticida de contacto e ingestión (PISSQ 1993). El Triflururón es un

insecticida de la clase de las benzoilfenilureas, que actúa por ingestión y por contacto inhibiendo la síntesis de quitina, uno de los componentes principales de las paredes fúngicas y el exoesqueleto de los insectos (INTA 1997).

Se considera que algunos insecticidas podrán ser selectivos a *Cycloneda sanguinea* (L., 1763). La mortalidad directa o indirecta de los insecticidas sobre los enemigos naturales puede ser causada por contacto directo, contacto con residuos o a través de la cadena alimenticia. Sin embargo, el efecto de los químicos sobre éstos ha sido menos estudiado que el efecto sobre las plagas, ya que en la mayoría de los casos, el control de insectos perjudiciales para los cultivos es el principal objetivo. Así con este experimento se pretende estudiar la selectividad de los insecticidas de amplio espectro frecuentemente usados en el control de plagas (Cipermetrina, Imidacloprid y Triflururón) sobre huevos de *C. sanguinea*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y período experimental

El estudio se realizó en los laboratorios del Departamento de Protección Vegetal, División de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay, en el periodo de abril a setiembre de 2011.

Cría de *Cycloneda sanguinea* (L., 1763)

La cría se inició a partir de ejemplares adultos que fueron colectados de cultivos de cítricos no expuestos a insecticidas del Campo Experimental de la FCA, fueron llevados en tubos de ensayo al laboratorio y colocados en jaulas de acrílico transparentes donde diariamente se les alimentó con pulgones de la especie *Aphis craccivora* Koch, 1854, en cantidades suficientes hasta la obtención de los huevos. El estudio se realizó con huevos ovopositados en el día, los cuales fueron transferidos con ayuda de un pincel humedecido con agua destilada a placas de Petri conteniendo papel de filtro, donde fueron aplicadas las diferentes concentraciones de los productos. Dos horas después de la aplicación de los insecticidas se taparon las placas y se almacenaron en cámara climatizada tipo BOD, temperatura 25 ± 2 °C, humedad $70 \pm 10\%$ y fotofase de 14 horas.

Aplicación de insecticidas

Los insecticidas utilizados fueron Cipermetrina 25%, Imidacloprid 75% y Triflururón 48%, en dosis recomendadas comercialmente y reducidas al 50 y 10 % de éstas, cuyas dosis se indican en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Insecticidas y dosis utilizados en el experimento para medir la selectividad a huevos de *C. sanguinea*, en laboratorio. FCA-UNA. San Lorenzo, 2011.

Insecticidas	Dosis comercial en 100 lt. de agua	50% dosis comercial	10% dosis comercial
Cipermetrina 25%	40 ml.	20 ml.	4 ml.
Imidacloprid 75%	30 gr.	15 g.	3 g.
Triflumurón 48%	30 ml.	15 ml.	3 ml.
Testigo	---	---	---

Para la realización del experimento se dispusieron las placas de Petri con los huevos aleatoriamente distribuidos y se aplicaron las diferentes dosis de los insecticidas utilizando una Torre de aplicación de precisión Potter, regulada a presión de 15 lb/pol², pulverizando 2 ml de solución directamente sobre cada placa conteniendo los huevos.

Los resultados de mortalidad obtenidos con los tratamientos se clasificaron según la escala de toxicidad de la Organización Internacional para la Lucha Biológica (Tabla 2).

Tabla 2. Categoría de toxicidad de insecticidas en laboratorio, según la Organización Internacional para la Lucha Biológica (IOBC).

Categorías de Toxicidad	Escala de Toxicidad	Mortalidad en Laboratorio
Inocuo	1	<30
Levemente tóxico	2	30-79
Moderadamente tóxico	3	80-98
Tóxico	4	>98

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un total de diez tratamientos y seis repeticiones. Cada repetición consistió en una placa de Petri de 9 cm de diámetro, conteniendo 10 huevos. La unidad experimental estuvo representada por una placa de Petri.

Variabes evaluadas

Las observaciones se realizaron diariamente hasta los 10 días después de la aplicación (DDA), no habiendo eclosión de larvas hasta ese tiempo, se asumió como huevos muertos. Los parámetros evaluados fueron mortalidad de embrión (huevos no eclosionados), período de incubación, porcentaje de eclosión de larvas, duración de días de la fase larval hasta el estado adulto y viabilidad de huevos puesto por los ejemplares sobrevivientes a los tratamientos.

Análisis de los resultados

Los resultados de mortalidad (%) de los huevos se sometieron a análisis de varianza, previa corrección mediante la fórmula de eficacia Abbott (1925). Las diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos se analizaron mediante pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955).

$$\text{ABBOTT: } \%E = \frac{T-I}{T} \times 100$$

%E= Porcentaje de eficiencia

T= Número de insectos vivos del testigo

I= Número de insectos vivos del tratamiento con insecticidas

Los datos obtenidos de los parámetros biológicos estudiados, también fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA), para detectar diferencias significativas, y en dichos casos las medias fueron comparadas mediante pruebas de Duncan (1955). Para el periodo de incubación de huevos fue utilizada estadística descriptiva comparando las medias con intervalos de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mortalidad de huevos de *C. sanguinea* (L., 1763)

En los ensayos realizados se obtuvieron los resultados referentes a la mortalidad de huevos de *C. sanguinea* detallados en la tabla 3.

Tabla 3. Insecticidas, dosis y porcentajes de Mortalidad de huevos de *C. sanguinea* (Coleóptera; Coccinellidae), 10 días después de la aplicación (DDA), en laboratorio. FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Tmt	Descripción	Dosis (100 ml. agua)	% ABBOTT *
1	Cipermetrina	0,04 ml.	100 a
2	Cipermetrina	0,02 ml.	100 a
3	Cipermetrina	0,004 ml.	100 a
4	Imidacloprid	0,03 gr.	100 a
5	Imidacloprid	0,015 gr.	100 a
7	Triflumuron	0,03 ml.	58 b
6	Imidacloprid	0,003 gr.	45 c
8	Triflumuron	0,015 ml.	33 d
9	Triflumuron	0,003 ml.	15 e
10	Agua	---	0 f

* Porcentaje con letras distintas son diferentes significativamente ($P < 0,05$), según pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955).

El porcentaje de huevos no eclosionados tratados con Cipermetrina 25% en todas las dosis fue de 100%, el mismo resultado se obtuvo en el tratamiento con la dosis recomendada y a la dosis reducida al 50% de Imidacloprid 75%, por lo tanto no presentan diferencias significativas estadísticamente entre sí; aunque se diferencian de los demás tratamientos.

De acuerdo a los resultados verificados se clasifican a estos productos como tóxico, clase 4, según la escala de la IOBC (**Tabla 2**), coincidiendo con Zapata et al. (2004) quienes demostraron que estos productos son tóxicos a adultos del parasitoide *Psytalia concolor* (Szépligeti, 1910) (Hymenóptera.: Braconidae) y clasificaron a piretroides naturales en la misma categoría. Resultados de mortalidad similares fueron obtenidos por Schiess (2006), que observó el insecticida piretroide Alfacipermetrina en dosis comercial con 93% de mortalidad de huevos de *Hippodamia convergens* Guer., 1842, así como Molina (1999) quien observó 100% de mortalidad sobre el mismo coccinélido en estado adulto usando Cipermetrina en dosis comercial.

El tratamiento Imidacloprid 75% al 10%, presentó 45% de mortalidad de huevos; Triflumurón 48% en dosis comercial causó 33% de mortalidad y Triflumurón 48% reducida al 50% registro una mortalidad de 58% clasificados como clase 2 levemente tóxico, (escala de la IOBC).

Según la misma clasificación Triflumurón 48% en dosis reducida al 10% fue inocuo para huevos de *C. sanguinea* (clase 1) con un 15% de mortalidad, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. Zapata et al. (2004) observaron que Triflumurón 48% resultó inocuo sobre el parasitoide *P. concolor*, así mismo Carmo (2011) determinó que Triflumurón es selectivo para huevos de *C. sanguinea*, no así el insecticida Imidacloprid que demostró una alta toxicidad sobre las mismas.

Por otro lado, Martins (2007), determinó que Deltametrina e Imidacloprid fueron los menos selectivos para adultos del parasitoide *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983, y también demostraron que los mismos productos son moderadamente perjudiciales durante el periodo huevo-larva.

Parámetros biológicos observados

El periodo de incubación de huevos de *C. sanguinea* fue de 3 días y los resultados obtenidos se detallan en la **tabla 4**. Dicho periodo es similar a lo observado por Núñez (2009) que menciona una duración de 3,18 días. Los individuos eclosionados de huevos tratados con los diferentes insecticidas no presentaron efectos negativos en sus parámetros biológicos cuando comparado con el testigo (sin tratar), y se encuentran dentro de los rangos descritos en la literatura, presentando un total de cuatro

instares larvales coincidiendo con lo observado por Cabral (2003).

Tabla 4. Periodo de incubación y viabilidad de huevo de *C. sanguinea* (Coleóptera: Coccinellidae), luego de la aplicación de insecticidas. FCA- UNA. San Lorenzo, 2011.

Tratamientos	Periodo de incubación (días)
Imidacloprid 0,003 g.	3
Triflumurón 0,03 ml.	3
Triflumurón 0,015 ml.	3
Triflumurón 0,003 ml.	3
Agua	3

Los resultados de cada estado larval y de los estados prepupa y pupa se detallan en la **tabla 5**. Las larvas de los predadores presentaron una duración media total en el primer, segundo, tercer, cuarto instar de 2,35, 2,52, 2,68, 2,79 días respectivamente y en el estado prepupa, presentó una duración de 1,58 días, dando como resultado un periodo larval de 10,34 días, resultados similares a los que observó Álvarez (2004) que menciona una duración 2,80, 2,08, 3,00, 3,70 y 1,60 días, próximos al periodo observado por Moreno et. al. (2007), quienes registraron una duración de 11,7 días.

El estado de pupa, presento 3,43 días de promedio, concordando con los datos de Álvarez (2004) con 3,5 días. Lorca (2005), con *Eriopis connexa* (Germar, 1824), menciona la misma duración del estado pupal.

Tabla 5. Duración en días de cada instar larval, prepupa y pupa de los individuos sobrevivientes de huevos de *C. sanguinea* (Coleóptera; Coccinellidae), tratados con los diferentes insecticidas, en laboratorio. FCA- UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2011.

Tratamientos	Duración(Días)*					
	I ₁ **	I ₂ ** ^{ns}	I ₃ **	I ₄ **	Pp** ^{ns}	P** ^{ns}
T6	2,27 bc	2,52	2,63 b	2,76ab	1,54	3,35
T7	2,40 b	2,38	2,90a	2,74ab	1,68	3,49
T8	2,58a	2,62	2,73ab	2,92a	1,6	3,62
T9	2,23 c	2,57	2,59 b	2,91a	1,64	3,24
T10	2,29 bc	2,52	2,58 b	2,62 b	1,42	3,46
Total	2,35	2,52	2,68	2,79	1,58	3,43

T6: Imidacloprid 0,003 g. T7: Triflumurón 0,030 ml.
T8: Triflumurón 0,015 ml. T9: Triflumurón 0,003 ml.
T10: Agua.

*:Medias seguidas por la misma letra no difieren entre si por el test de Duncan 5%.

^{ns}: No significativo por el análisis de varianza.

** : I1: 1er Instar I2: 2do Instar I3: 3er Instar I4: 4to Instar Pp: Prepupa P: Pupa.

Los huevos descendientes en la primera generación de los adultos presentaron 100% de viabilidad, teniendo un periodo de incubación de 3 días, concordando con el testigo. Trabajos realizados por Cabral en 2003 y Núñez en 2009 también demostraron un periodo de incubación de huevos de 3 días y alta viabilidad. Con los ensayos se pudo observar que los coccinélidos sobrevivientes de huevos tratados con insecticidas no fueron afectados en su ciclo de vida y tampoco presentaron anomalías morfológicas, lo que permite sugerir la utilización racional de los insecticidas para un manejo integrado de plagas.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, en las condiciones en que se realizó este experimento, se concluye que:

- Cipermetrina 25% en las dosis de 0,04 ml; 0,02 ml y 0,004 ml e Imidacloprid 75% en las dosis 0,03 g y 0,015g son tóxicos a huevos de *C. sanguinea*.
- Imidacloprid 75% en las dosis de 0, 15 ml y Triflururón 48% en la dosis de 0,03 ml y 0,015 ml, son levemente tóxicos. Triflururón 48% en la dosis de 0,003 ml, es inocuo para huevos de *C. sanguinea*.

Los ejemplares sobrevivientes no presentan alteraciones en sus parámetros biológicos. El insecticida Triflururón 48% en dosis recomendada fue el producto más selectivo a huevos de *C. sanguinea*.

LITERATURA CITADA

- Abbott W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-266.
- Alvarez, B.D.P. 2004. Estudio biológico de *Cycloneda sanguinea* y su capacidad depredadora en condiciones controladas de cría artesanal (en línea). La Habana, CU. Consultado 7 mar. 2011. Disponible en www.inisav.cu
- Andrews, K.; Quezada, J. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Honduras. 623 p.
- Briceño, V. A. 1979. Apuntes de Entomología. Argentina: Universidad de los Andes. 37 p.
- Cabral, C. 2003. Estudios de los aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleóptera: Coccinellidae) alimentadas con *Raphalosiphum maidis* (Fith, 1856) (Hemíptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. Tesis (M. Sc.). San Lorenzo, PY: FCA. UNA. 42p.
- Carmo, E. do (s.f). Selectividade de inseticidas utilizados em cultura algodoneira para o predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleóptera: Coccinellidae). (en línea). (s.l). Consultado 2 nov. 2011. Disponible en http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/seletividade-inseticidas-utilizados-em-cultura-algo-doeira-predador-cycloneda-sanguinea-linnaeus/id/33791445.html
- Cisneros, F. 1995. Control de plagas agrícolas (en línea). Perú. Consultado 7 mar. 2011. Disponible en www.avocadosource.com
- Estay, P. P. 2006. Catálogo de pesticidas II. (en línea). Chile. Consultado 1 set. 2011. Disponible en www.inia.cl/entomologia/polinizadores/Catálogo_Pesticidas_II.pdf
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira N. S.; Carvalho, R.; Baptista, G.; Berti Filho, E.; Parra, J.; Zucchi, R.; Alves, S.; Vendramin, J.; Marchini, L.; Lopes, J.; Omoto, C. 2002. Manual de Entomología Agrícola. Sao Paulo, BR: Ceres. 920 p.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 1997. Guía práctica para el cultivo de soja. Campaña 1997. Argentina. 243 p.
- Lorca, R. M. 2005. Toxicidad de insecticidas sobre *Eriopis connexa* (Germar) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE). (en línea). Chile. Tesis. (Ing. Agr.). Carrera Ingeniería Agronómica. FCA. UNIVERSIDAD DE CHILE. Consultado 8 mar. 2011. Disponible en www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/lorca_r/sources/lorca_pdf.
- Martins, M. 2007. Selectividade a *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 de agroquímicos utilizados na citricultura paulista para o controle do bicho furão- dos- citros *Gymnandrosoma aurantianum* Lima, 1927. (en línea). Piracicaba, BR. Consultado 3 oct. 2011. Disponible en www.teses.usp.br/teses/.../marinamatosok.pdf
- Molina, M. A. 1999. Evaluación de insecticidas botánicos, biológicos y sintéticos sobre *Trichogramma pretiosum*, *Diadegma insulare*, *Chrysoperla carnea* e *Hippodamia convergens*. (en línea). Honduras. Tesis. (Ing. Agr.). Carrera de Ingeniería Agronomica. Escuela Agrícola Panamericana. Consultado 7 mar. 2011. Disponible en www.zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/1999/T1045
- Moreno, J. M.; Zayas, M.A.; González, N.; Viza, D.; Croche, G.; Sotomayor, E.; Cruz, B.; Ramos, N. (200?).

- Preferencia alimentaria de *Cycloneda sanguinea* L. (Coleóptera: Coccinellidae) a diferentes especies plagas. (en línea). La Habana, CU. Consultado 12 oct. 2011. Disponible en www.actaf.co.cu
- Nakano, O. 2011. Entomología económica. Piracicaba, BR. 464p.
- Núñez, L. 2009. Consumo larval y duración del ciclo de vida de *Cycloneda sanguinea* y *Harmonia axyridis* (Coleóptera: Coccinellidae) alimentadas con *Toxoptera citricida* y *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio. Tesis (Ing. Agr). San Lorenzo, PY: FCA- UNA. 46 p
- PISSQ (Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, MX). 1993. Cipermetrina, guía para la salud y la seguridad (en línea). México. Consultado 8 mar. 2011. Disponible en www.bvsde.org/s-oms.org/bvsacd/eco/036116.pdf
- Shiess, M. 2006. Determinación de la DL50 de una formulación de triafamato-alfacipermetrina sobre *Hippodamia convergens* (Guérin) (Coleóptera: Coccinellidae) en laboratorio. (en línea). Santiago, CL. Consultado 18 feb. 2011. Disponible en www.scribd.com/doc/40038126/schiess-m
- Tan, K. H. 2009. Imidacloprid- from hero to zero in the control of brown planthopper. (en línea). Malasia. Consultado 7 mar. 2011. Disponible en ricehoppers.net/.../imidacloprid-from-hero-to-zero-in-the-control-of-brown-planthopper/
- Zapata, N.; Medina, P.; Viñuela, E.; Budía, F. 2005. Toxicidad de malation, pimetrocina, piretrinas naturales+PBO y triflumuron en adultos del parasitoide *Psytalia concolor* (Szepligeti) (Hym.: Braconidae) según el modo de aplicación. (en línea). Madrid, ES. Consultado 10 oct. 2011. Disponible en www.marm.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSV P-31-01-111-118.