

Efecto de varios insecticidas sobre adultos de *Apanteles glomeratus* (L.), parasitoide de larvas de la mariposa blanca de la col, *Pieris brassicae* L.

J. E. ARAYA, A. SANHUEZA, M. A. GUERRERO

Se evaluó en laboratorio la susceptibilidad de adultos de *Apanteles glomeratus* (L.), obtenidos desde larvas de *Pieris brassicae* L., expuestos durante 15 min a residuos secos de metamidofos, novaluron, lambdacihalotrina y spinosad, aplicados a 64,00; 90,00; 1,25 y 13,70 mL i.a./hL, respectivamente, en placas Petri, utilizando un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Los individuos muertos se contaron después de 1 h. Los supervivientes se contaron a diario y llevaron a frascos con solución de miel al 10% a 20°C, retirando los individuos muertos. Los adultos expuestos a metamidofos y spinosad tuvieron escasa supervivencia, en niveles diferentes ($P \leq 0,05$) al resto de los tratamientos, y llegaron a vivir poco más de 1,5 días. A las 48 h, lambdacihalotrina y novaluron tenían aún 37,5 y 32,5% de adultos supervivientes, respectivamente, en comparación con 88,25% en el control, con unos pocos adultos vivos hasta el día 8 (1,25%). Estos resultados hacen a metamidofos y spinosad no recomendables en sistemas de manejo integrado de plagas donde exista este parasitoide. Por sus relativamente menores efectos tóxicos, lambdacihalotrina y novaluron podrían recomendarse en manejo integrado a las concentraciones aplicadas, aunque el efecto en los enemigos naturales se podría disminuir aún más utilizando las dosis más bajas del rango comercial.

J. E. ARAYA, A. SANHUEZA, M. A. GUERRERO. Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

Palabras clave: *Apanteles glomeratus*, espuela de galán, lambdacihalotrina, metamidofos, novaluron, *Pieris brassicae*, spinosad, *Tropaeolum majus*.

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas se usan contra plagas en todo el mundo, pero afectan también a los insectos benéficos, particularmente los parasitoides adultos y depredadores (CROFT, 1977, 1989), por lo que las plagas resurgen al quedar libres de sus agentes naturales de control (AGUILERA, 1989). Estos compuestos pueden causar en los insectos benéficos efectos agudos, y producirles la muerte, o efectos subletales que alteran su fisiología (fecundidad, fertilidad, longevidad, etc.) y comportamiento (repelencia, dificultades

para reconocer el huésped, etc.) (THEILING y CROFT, 1989, citados por GONZÁLEZ y VIÑUELA, 2000).

En manejo integrado de plagas, para lograr un equilibrio entre el uso de los enemigos naturales y el control químico es imprescindible conocer los efectos secundarios de los plaguicidas sobre los primeros (JACAS y VIÑUELA, 1993). Un requisito previo al uso de cualquier plaguicida debe ser el conocimiento de sus efectos secundarios sobre la fauna útil. Por ello, la legislación de la Unión Europea establece desde 1991 la obligatoriedad de estudios ecotoxicológicos con enemigos natu-

rales antes del registro y autorización de uso de un plaguicida (DOCE, 1996; citado por GONZÁLEZ y VIÑUELA, 2000).

La peligrosidad de un plaguicida se determina a partir del riesgo que el producto entraña para los enemigos naturales, y de la exposición al plaguicida a que estén sometidos (expresada por su DL₅₀). Esta determinación comienza con ensayos de laboratorio para separar aquellos productos menos tóxicos, y termina con pruebas de campo para aquellos de mayor peligrosidad (JACAS y VIÑUELA, 1993).

Los productos inocuos para un organismo benéfico en pruebas de laboratorio lo son también muy probablemente para el mismo en el campo. Para ellos se recomienda no hacer más pruebas, y se consideran seguros en manejo integrado de plagas (MIP). Si un producto es muy tóxico en laboratorio, debe evaluarse en ensayos de semi-campo o campo y puede usarse en MIP sólo después de demostrar que no causa efectos tóxicos en los enemigos naturales (BANKEN y STARK, 1998).

En las pruebas iniciales se evalúan los efectos de sólo una ruta de exposición al plaguicida, mientras que en el campo, los organismos benéficos pueden recibir exposición desde tres fuentes: exposición directa a gotas asperjadas, absorción de residuos por contacto con superficies contaminadas, y consumo de alimentos contaminados (LONGLEY y STARK, 1996; citados por BANKEN y STARK, 1998).

Con estas pruebas, la OILB ha clasificado los plaguicidas en cuatro categorías (Cuadro 1), según la reducción de la capacidad del organismo (VIÑUELA *et al.*, 1993):

THAKUR y DEKA (1995) estudiaron el efecto de algunos insecticidas sobre *Apanteles glomeratus* (L.) (Hymenoptera: Braconi-

dae), un importante parasitoide de la mariposa blanca de la col, *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera: Pieridae) (ARAYA *et al.*, 2005), incluyendo dichlorvos, fenvalerato, cipermetrina, chlorpirifos, malathion y endosulfan. MUMTAZ *et al.* (1991) evaluaron la acción de carbarilo, endosulfan, fosfamidon, dimetoato, malation y fenitrotion; CAMERON (1989) menciona a la permetrina, metamidofos y productos en base a *Bacillus thuringiensis* Berliner como buenos insecticidas en col. HALIMIE *et al.* (1992) indican que la lambda-cihalotrina es un insecticida efectivo contra *P. brassicae*.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la susceptibilidad de adultos de *A. glomeratus* a los insecticidas lambda-cihalotrina, metamidofos, novaluron y spinosad en ensayos de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se hicieron en el Laboratorio de Toxicología del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Comuna de La Pintana, Santiago, Chile. Se obtuvieron individuos de *A. glomeratus* desde larvas de *P. brassicae* parasitadas, colectadas en el Campus Antumapu de la Universidad, que se alimentaron con hojas de espuela de galán (*Tropaeolum majus* L.) libres de plaguicidas. Las larvas de *P. brassicae* se criaron en bandejas con cubierta transparente para que puparan y obtener adultos, lo que permitió obtener una crianza suficiente para el estudio. Los *Apanteles* se colectaron como estadios juveniles en el campo parasitando larvas de *P. brassicae*, y se criaron en laboratorio sobre otras larvas de esta especie. Los parasitoides adultos se alimentaron con motas de

Cuadro 1. Categorías de toxicidad de plaguicidas de la OILB en pruebas con insectos benéficos.

Plaguicidas	Categorías de toxicidad	Supervivencia
Inofensivos	1	≥ 75%
Ligeramente tóxico	2	75-51%
Moderadamente tóxico	3	50-25%
Perjudicial	4	< 25%

Cuadro 2. Insecticidas y concentraciones evaluadas.

Tratamientos	Productos comerciales	Concentraciones (mL/hL)	
		Ingrediente activo	Producto comercial
Lambdacihalotrina	Karate 5 EC	1,25	25,0
Metamidofos	Monitor 600 SL	64,00	107,0
Novaluron	Rimon 10 EC	9,00	90,0
Spinosad	Success 48	13,70	28,05
Control	---	---	---

algodón saturadas con una solución de miel al 10% (BUENO *et al.*, 1993).

Los tratamientos (Cuadro 2) se aplicaron con una torre Potter ST-4, asperjando 0,5 mL de mezcla insecticida sobre placas Petri, con un volumen equivalente a 7 hL/ha, y a las dosis medias recomendadas comercialmente. Para asegurar que al interior de las placas no quedaran superficies sin tratar, también se asperjaron 0,5 mL de la mezcla insecticida al interior de las tapas. Las placas tenían un agujero cubierto con visillo para evitar cualquier efecto de cámara letal. Una vez secas las superficies tratadas, se confinaron 20 parasitoides recién emergidos (de hasta 1 día de edad) en cada placa durante 15 min a temperatura ambiente (aprox. 20°C). Se usaron placas Petri asperjadas con agua para el control. Las avispidas muertas se contaron después de 1 h de la aplicación. Las supervivientes se contaron a diario y llevaron a frascos con alimento a 20°C, retirando los individuos muertos.

Se usó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Los resultados se sometieron a *andeva*, previa normalización

mediante grados Bliss, mediante el programa computacional de estadística SigmaStat 1.0 para Windows. Las diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre tratamientos se separaron mediante pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955), utilizando el mismo programa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Supervivencia a las 24 h y longevidad de adultos de *A. glomeratus* expuestos a residuos de insecticidas.

Luego de la exposición (15 min) a los residuos secos de los insecticidas, y transcurridas 24 h, metamidofos y spinosad fueron significativamente más tóxicos ($P \leq 0,05$) que los otros dos productos, y causaron gran mortalidad de los parasitoides adultos (Cuadro 3). La supervivencia fue estadísticamente similar entre novaluron y lambdacihalotrina, pero la de novaluron fue significativamente diferente del control. Novaluron, y particularmente lambdacihalotrina, fueron así los menos tóxicos de los tratamientos insecticidas evaluados sobre adultos de *A. glomeratus*.

Cuadro 3. Promedios (\pm error estándar) de supervivencia a las 24 h y longevidad de adultos de *A. glomeratus* expuestos a residuos de insecticidas.

Tratamientos	Supervivencia (%)		Longevidad de adultos (d)	
Lambdacihalotrina	86,25 \pm 5,54	b	2,54 \pm 0,12	b
Metamidofos	0,00 \pm 0,00	c	1,36 \pm 0,02	c
Novaluron	93,75 \pm 2,39	ab	2,72 \pm 0,24	b
Spinosad	2,50 \pm 1,44	c	1,64 \pm 0,01	c
Control	100,00 \pm 0,00	a	4,53 \pm 0,21	a

Promedios en una columna con letras iguales son significativamente iguales ($P \leq 0,05$), según prueba de rango múltiple de DUNCAN (1955).

Los resultados de supervivencia concuerdan con los de longevidad de los adultos expuestos, ya que metamidofos y spinosad fueron significativamente más tóxicos que el resto de los productos. Desde la emergencia de los capullos, la longevidad media de los adultos sometidos a ambos tratamientos fue inferior a 2 días. Según la clasificación de toxicidad de VIÑUELA *et al.* (1993), ambos productos deben ser considerados perjudiciales (categoría 4) para *A. glomeratus*. Lambdacihalotrina y novaluron presentaron promedios de vida mayores que los productos anteriores, pero con diferencias significativas con el control, por lo que ambos insecticidas caen en la categoría 3 de la misma escala de toxicidad.

Los adultos expuestos a residuos de metamidofos y spinosad presentaron escasa supervivencia, en niveles diferentes ($P \leq 0,05$) al resto de los tratamientos, y llegaron a vivir poco más de 1,5 días. A las 48 h, lambda-cihalotrina y novaluron tenían aún 37,5 y 32,5% de adultos supervivientes, respectivamente, en comparación con el control, con 88,25% de adultos supervivientes, algunos hasta el día 8 (= 1,25%).

Metamidofos y spinosad causaron la mayor mortalidad de los parasitoides. Estos resultados corroboran la fuerte toxicidad de metamidofos observada por MCDONALD y HARPER (1978) y en general de los insecticidas fosforados sobre diversos insectos (*e.g.*, JOHNSON *et al.*, 1976; CROFT, 1989; LANKIN *et al.*, 1997). Lambda-cihalotrina causó efectos de nivel medio en la supervivencia, verificando la susceptibilidad moderada de los braconidos a los piretroides indicada por CROFT (1989). FURLONG *et al.* (1994) tampoco encontraron un efecto aparente de teflubenzuron (acylurea) sobre *Cotesia plutellae* (Kurdjumov), lo cual explicaría los mayores niveles de supervivencia en los compuestos que afectan la deposición de quitina. Los resultados con spinosad no difirieron de los de otros insecticidas.

En ensayos de laboratorio para evaluar la toxicidad de 13 insecticidas sobre *A. glomeratus*, la mortalidad causada por piretroides a

Pteromalus puparum (L.) fue en general más rápida que la de fosforados, aunque los primeros fueron relativamente menos tóxicos. De los piretroides, permetrina y cipermetrina fueron más tóxicos que fenvalerato y sus análogos. Entre los fosforados, dimetoato, ometoato, metamidofos, malation y triazofos fueron más tóxicos para ambos parasitoides que triclorfon y acefato. La mortalidad de *A. glomeratus* causada por fenvalerato fue más rápida, aunque menor que la de triazofos (YING, 1988).

El fosforado metamidofos tiene toxicidad moderadamente alta sobre las abejas (ATKINS *et al.*, 1970; citados por LECRONE y SMILOWITZ, 1980), y por su amplio espectro insecticida afecta a artrópodos benéficos. Por ejemplo, adultos de *Diaeretta rapae* McIntosh no sobrevivieron a 1 h de exposición a metamidofos, lo que puede deberse a su alta toxicidad a la concentración utilizada, por lo que LANKIN *et al.* (1997) recomiendan descartar este insecticida en programas de manejo integrado del áfido *Brevicoryne brassicae* L.

Al estudiar los efectos de algunos insecticidas, HASSAN (1998) encontró que lambda-cihalotrina al 0,075% tuvo un nivel 4 de toxicidad inicial (dañino, >99%) sobre el adulto de *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), un nivel 2 (moderadamente dañino = 30–79%) sobre pupas dentro del huevo del huésped, y una persistencia duradera (nivel 4), mientras que para metamidofos los tres parámetros fueron de nivel 4.

Los resultados sobre 17 especies de himenópteros parásitos y un taquínido indican que los fosforados tienen aproximadamente el mismo nivel de toxicidad sobre los depredadores, y que los parásitos son especialmente susceptibles a los ciclodienos endosulfan y lindano. CROFT Y BROWN (1975) ordenaron la susceptibilidad de los adultos de *Apanteles marginiventris* (Cresson) a varios insecticidas en DL_{50} creciente como sigue: parationmetil, monocrotofos, azinfosmetil, triclorfon y clordimeform.

En 1985 se descubrió el microorganismo *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao en

muestras de suelo de una isla caribeña, y sus extractos de fermentación resultaron activos en mosquitos y larvas de *Spodoptera eridania* (Cramer). Este actinomicete produce lactonas macrocíclicas llamadas espinositas, varias de las cuales fueron estudiadas por SPARKS *et al.* (1998). Aplicaciones tópicas de espinosinas A y D sobre larvas de 3^{er} estadio de *Heliothis virescens* (F.) fueron tan activas como muchos piretroides, con una DL₅₀ entre 1,28 y 2,25 µg/g para espinosina A, 2,56 µg/g para espinosina D, y un poco menor para lambdacihalotrina (DL₅₀ = 0,93 µg/g). La actividad de las espinosinas A y D excede ampliamente la de la mayoría de los fosforados, carbamatos u otros insecticidas.

Aunque los fabricantes indican que los efectos de spinosad en el ambiente, mamíferos, aves, peces, organismos acuáticos diversos e insectos benéficos, son favorables, este producto es altamente tóxico a las abejas melíferas al administrarse en aplicaciones tópicas (KING y HENNESSEY, 1996).

En ensayos con insecticidas derivados de acilureas, reguladores del crecimiento de los insectos, contra plagas defoliadoras, la actividad de fluonoxuron, novaluron y teflubenzuron

sobre larvas jóvenes de *Dendrolimus pini* (L.) fue mayor que la de diflubenzuron y triflumuron. Las acilureas no fueron efectivas en larvas de estados avanzados (4^o estadio), las que pudieron alimentarse por varias semanas de acículas tratadas, aunque su peso fue alrededor de 30–50% menor que en el control no tratado. Novaluron, fluonoxuron y teflubenzuron aplicados sobre huevos de 1 día de edad de *D. pini* redujeron la emergencia de larvas en 70, 67 y 38%, respectivamente, pero diflubenzuron y triflumuron obtuvieron los mismos resultados que el control (MALINOWSKI, 1998).

En conclusión, la escasa longevidad y supervivencia de *Apanteles glomeratus* obtenidas utilizando metamidofos y spinosad en este estudio, los hacen insecticidas no recomendables en sistemas de manejo integrado de plagas donde exista este parasitoide. Por sus relativamente menores efectos tóxicos, lambdacihalotrina y novaluron podrían ser recomendados en programas de manejo integrado a las concentraciones aplicadas, aunque el efecto en los enemigos naturales se podría disminuir aún más utilizando las dosis más bajas del rango recomendado.

ABSTRACT

ARAYA J. E., A. SANHUEZA, M. A. GUERRERO. 2005. Effect of several insecticides on adults of *Apanteles glomeratus* (L.), parasitoid of larvae of the cabbage butterfly, *Pieris brassicae* L. *Bol.San. Veg. Plagas*, 31: 617-622.

Toxicity was evaluated in the laboratory on adults of *Apanteles glomeratus* (L.), obtained from larvae of *Pieris brassicae* L., exposed during 15 min to dry residues of metamidophos, spinosad or lambdacyhalotrin, applied at 64.00, 90.00, 1.25, and 13.70 mL a.i./hL on Petri dishes, using a completely random design with four replicates. Dead individuals were counted daily and retired, and the survivors were transferred to vials with a 10% solution of honey, and maintained at 20°C. Adults exposed to metamidophos and spinosad had a short survival, of levels differing (P≤0.05) to those of the rest of the treatments, and lived a little more than 1.5 days. At 48 h, lambdacyhalotrin and novaluron still had 37.5 and 32.5% of surviving adults, respectively, comparing with 88.25% in the control, with a few adults still living on day 8 (1.25%). These results make metamidophos and spinosad not recommended in integrated pest management systems containing this parasitoid. Because of their relatively lesser toxic effects, lambdacyhalotrin and novaluron could be recommended in integrated pest management at the concentrations applied, although their effect on natural enemies could still be diminished using the lower levels of the dosages recommended commercially.

Key words: *Apanteles glomeratus*, Indian cress, lambdacyhalotrin, metamidophos, nasturtium, novaluron, *Pieris brassicae*, spinosad.

REFERENCIAS

- AGUILERA, A., 1989: Resistencia de las plagas a los insecticidas, *Investigación y Progreso Agrícola Carillanca (INIA, Chile)*, **8**, 4, 18-25.
- ARAYA, J. E.; GUERRERO, M. A.; SANHUEZA, A.; VIÑUELA, E., 2005: Observaciones sobre *Apanteles glomeratus* (L.) parasitando larvas de la mariposa blanca de la col, *Pieris brassicae* L., *Phytoma España*, **169**, mayo, 58-60.
- BANKEN, J. A.; STARK, J. D., 1998: Multiple routes of pesticide exposure and the risk of pesticide to biological control: A study of neem and the seven-spotted lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae), *J. Econ. Entomol.*, **91**, 1, 1-6.
- BUENO, B.; GUTIERREZ, A.; RUGGLE, P., 1993: Parasitism by *Aphidius ervi* (Hym.: Aphididae): preference for pea aphid and blue alfalfa aphid (Hom.: Aphididae) and competition with *A. smithi*, *Entomophaga*, **38**, 2, 273-284.
- CAMERON, P. J., 1989: Alternative insecticides for control of Lepidoptera on cabbages, *Proceedings 42nd New Zealand Weed and Pest Control Conference*, 256-258.
- CROFT, B. A., 1977: Susceptibility surveillance to pesticides among arthropod natural enemies: modes of uptake and basis responses, *Zeitschrift für Pflanzkrankheiten und Pflanzenschutz*, **84**, 140-157.
- CROFT, B. A., 1989: *Arthropod biological control agents and pesticides*, John Wiley, New York, 723 p.
- CROFT, B. A.; BROWN, W. A., 1975: Responses of arthropod natural enemies to insecticides, *Annual Review of Entomology*, **20**, 285-336.
- DUNCAN, D. B., 1955: Múltiple F and múltiple range tests, *Biometrics*, **11**, 1-41.
- FURLONG, M. J.; VERKERK, R. H. J.; WRIGHT, D. J., 1994: Differential effects of the acylurea insect growth regulator teflubenzuron on the adults of the two endolarval parasitoids of *Plutella xylostella*, *Cotesia plutellae* and *Diadegma semiclausum*, *Pesticide Science*, **41**, 4, 359-364.
- GONZÁLEZ, M.; VIÑUELA, E. 2000. Evaluación de efectos secundarios de plaguicidas sobre enemigos naturales de las plagas. Métodos de investigación en las ciencias ambientales. In: López-Olgín, J. F.; Aragón, A.; Varela, M. A. (eds.), Métodos de investigación en las ciencias ambientales. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México: 57-73.
- HALIMIE, M. A.; AHMAD, S.; KHAN, M. S.; KHAN, Q. A., 1992: Effect of insecticides on cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) and cabbage butterfly (*Pieris brassicae* L.) on cauliflower, *Journal of Agriculture Research (Pakistan)*, **30**, 4, 495-500.
- HASSAN, S. A., 1998: Standard laboratory methods to test the side-effects of pesticides (initial and persistent) on *Trichogramma cacoeciae* Marechal (Hym., Trichogrammatidae), Chapter **8**, 72-79. In HANSKELL, P.; MCEWEN, P. (eds.), *Ecotoxicology; pesticides and beneficial organisms*, Chapman and Hall, London, 428 p.
- JACAS, J. A.; VIÑUELA, E., 1993: Los tratamientos fitosanitarios en los frutales y la fauna útil, *Hortofruticultura*, **5**, 56-62.
- JOHNSON, E. K.; YOUNG, J. H.; MOLNAR, D. R.; MORRISON, R. D., 1976: Effects of three insect control schemes on populations of cotton insects and spider, fruit damage, and yield of Westburn 70 cotton, *Environmental Entomology*, **5**, 3, 508-510.
- KING, J. R.; HENNESSEY, M. K. 1996. Spinosad bait for the caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae), *Florida Entomologist*, **79**, 4, 526-530.
- LANKIN, G.; ARAYA, J. E.; LAMBOROT, L., 1997: Efectos de fenvalerato y metamidofos sobre *Diaeretiella rapae* (McIntosh), parasitoide de *Brevicoryne brassicae* (L.), *Boletín Sanidad Vegetal, Plagas*, **23**, 457-471.
- LECRONE, S.; SMILOWITZ, Z., 1980: Selective toxicity of pirimicarb, carbaryl and metamidophos to green peach aphid, (*Myzus persicae*) (Sulzer), *Coleomegilla maculata lengi* (Timberlake) and *Chrysopa oculata* Say, *Environmental Entomology*, **9**, 752-755.
- MALINOWSKI, H., 1998: Sensitivity of the more important forest defoliating insects in Poland to insecticides. In: Mcmanus, M. L.; Liebhold, A. M. (eds.), *Proceedings: Population dynamics, impacts and integrated management of forest defoliating insects*, USDA, Forest service, General technical report, NE-247, 100-107.
- MCDONALD, S.; HARPER, A. M., 1978: Laboratory evaluation of insecticides for control of *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae) in alfalfa, *Canadian Entomologist*, **110**, 213-216.
- MUMTAZ, M.; RAHIM, A.; HASHMI, A. A., 1991: Insecticide efficacy trials in cauliflower fields against *Pieris brassicae* L., *Proceedings 11th Pakistan Congress of Zoology*, **11**, 15-18.
- SPARKS, T. C.; THOMPSON, G. D.; KIRST, H. A.; HERTLEIN, M. B.; LARSON, L. L.; WORDEN, T. V.; THIBAUT, S. T., 1998: Biological activity of the spinosyns, new fermentation derived insect control agents, on tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae, *Journal of Economic Entomology*, **91**, 6, 1277-1283.
- THAKUR, N. S. A.; DEKA, T. C., 1995: Evaluation of insecticides for safety to *Apanteles glomeratus* (L.), a parasitoid of *Pieris brassicae* (L.), *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, **1**, 1, 21-25.
- VIÑUELA, E.; JACAS, J.; MARCO, V.; ADÁN, A.; BUDIA, F., 1993: Los efectos de los plaguicidas sobre los organismos beneficiosos en la agricultura y el grupo de trabajo de la OILB "Plaguicidas y Organismos Beneficiosos". I. Insecticidas y acaricidas, *Phytoma (España)*, **45**, 18-23.
- YING, S. H., 1988: Contact toxicity of some insecticides to certain hymenopterous parasitoids, *Acta Entomologica Sinica*, **31**, 1, 20-25.

(Recepción: 23 junio 2005)

(Aceptación: 15 septiembre 2005)