

## Efecto de carbaril, metamidofos, lambda cihalotrin y spinosad sobre ninfas de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae)

C. ROMERO, J. E. ARAYA, M. A. GUERRERO, T. CURKOVIC

Se colectaron adultos de *Nabis punctipennis* Blanchard en alfalfa para hacer crianzas en laboratorio y obtener ninfas para ensayos toxicológicos, usando como alimento el áfido *Acyrtosiphon pisum* Harris. Se evaluó el efecto de concentraciones equivalentes al 50% de las medias recomendadas comercialmente de spinosad (6,86 g i.a. hl<sup>-1</sup>), carbaril (106,25 g i.a. hl<sup>-1</sup>), metamidofos (57,90 g i.a. hl<sup>-1</sup>) y lambda cihalotrin (0,625 g i.a. hl<sup>-1</sup>) sobre ninfas IV-V. A las concentraciones utilizadas, los insecticidas tuvieron efecto aficida; metamidofos fue el producto más tóxico, sin ninfas sobrevivientes luego del día 6; lambda cihalotrin y carbaril presentaron toxicidad moderada sobre ninfas con respecto al testigo sin insecticida; spinosad no presentó diferencias significativas con el testigo.

C. ROMERO. Servicio Agrícola y Ganadero, San Rafael 755, Los Andes, Chile, carop04@yahoo.com

J. E. ARAYA, M. A. GUERRERO, T. CURKOVIC. Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile, je-ayara@uchile.cl, mguerrer7@uchile.cl, tcurkovi@uchile.cl

**Palabras clave:** *Acyrtosiphon pisum*, control natural, depredación, nábido de alas punteadas, insecticidas.

### INTRODUCCIÓN

La alfalfa es un cultivo perenne habitado por numerosas plagas e insectos benéficos. Entre éstos destacan *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae) (GUPPY, 1986; BRAMAN y YEARGAN, 1988; HAGEN *et al.*, 1999), cuyas ninfas y adultos son depredadores activos de insectos diversos, incluyendo pulgones, larvas, huevos, ácaros e incluso otros hemípteros (LATTIN, 1989, ARTIGAS, 1994, VILLARROEL, 2001). Estos depredadores abundan en muchos cultivos, y a diferencia de otros se encuentran durante todo el período de crecimiento, lo que los hace promisorios en programas de control biológico (BRAMAN y YEARGAN, 1988, 1990).

Observaciones sobre la morfología y biología del adulto de *N. punctipennis* Blanchard, o nábido de alas punteadas, la especie más común en Chile, aparecen en ARTIGAS (1994) y ROMERO *et al.* (2007).

El manejo integrado de plagas (MIP) se ha desarrollado para superar los problemas del uso de insecticidas de espectro amplio (JENKINS, 1995). Este método logra una relación óptima entre el manejo de plagas y la conservación del medio ambiente, y se alcanza a través del uso prudente de insecticidas relativamente selectivos, aplicados sólo cuando son necesarios y con formas de aplicación no destructivas (ROSEN, 1998).

Entre los insecticidas más utilizados contra plagas en Chile están metamidofos, car-

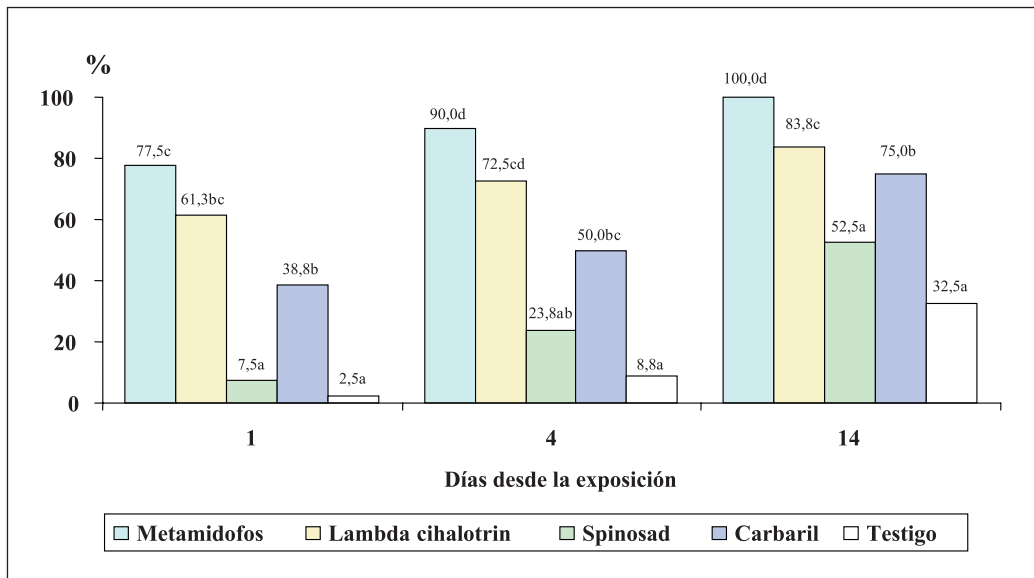


Figura 1. Mortalidad de ninfas de *N. punctipennis* expuestas 15 min a residuos de varios insecticidas. Promedios en el mismo día con la misma letra no son diferentes significativamente ( $P \leq 0,05$ ), según prueba SNK.

baril y lambda cihalotrin, todos ellos de amplio espectro. El objetivo de este trabajo fue evaluar en laboratorio la mortalidad de ninfas de *N. punctipennis* a varios insecticidas, aplicados a la mitad de la concentración media del rango comercial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló en el Laboratorio de Toxicología, Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

Se obtuvieron áfidos (*Acyrtosiphon pisum* Harris) desde alfalfa sin tratamientos insecticidas en el Campus Antumapu, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Comuna de La Pintana, Santiago, que se criaron en laboratorio sobre plantas de haba, en maceteros de 10 cm de diámetro superior cubiertos con cilindros transparentes de acetato de polivinilo con el extremo superior con tul (ZUAZÚA *et al.*, 2003), para tener una provisión permanente de presas

para los nábidos. Las plantas deterioradas se reemplazaron cuando fue necesario (VILLARROEL, 2001).

Los insecticidas se aplicaron al 50% de la concentración media del rango recomendado comercialmente para cada producto en alfalfa (Cuadro 1), pues en ensayos preliminares de laboratorio controlaron en forma efectiva a *A. pisum* sin dañar a los nábidos (VILLARROEL, 2001). Se aplicó un volumen equivalente a  $10 \text{ hl ha}^{-1}$ , y sólo agua destilada en el testigo.

Los productos se aplicaron mediante una torre Potter sobre placas Petri de 9,5 cm de diámetro, asperjando 0,5 ml de mezcla insecticida a las concentraciones indicadas en el Cuadro 1. Una vez seca la superficie tratada (a temperatura ambiente), en cada placa Petri se expusieron 20 ninfas desarrolladas (estadios 4° a 5°) obtenidas de la crianza en laboratorio, durante 15 min a temperatura ambiente, siguiendo la metodología utilizada por VILLARROEL (2001). Las tapas de las placas plásticas tenían una perforación cubierta con tul para evitar un efecto de

cámara letal. Después de 15 min se contaron los individuos muertos. Los sobrevivientes al contacto con el insecticida se contaron, separaron en grupos de 5 individuos y llevaron a frascos plásticos de 50 ml sin insecticida, con hojas y tallos de haba infestadas con 20 áfidos como fuente de alimento, los que se renovaron a diario. El fondo de cada frasco plástico se cubrió con papel absorbente humedecido para reducir la deshidratación de las hojas y tallos de haba (VILLARROEL, 2001). La supervivencia en cada frasco se registró a diario durante 14 días, retirando los nábidos muertos hasta cuando la población se mantuvo constante.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos y cuatro repeticiones ( $n = 20$  ninfas o huevos). Los resultados de supervivencia (%) se normalizaron mediante transformación a grados Bliss y sometieron a análisis de varianza con el programa computacional SigmaStat 1.0 para Windows. Las diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre tratamientos se separaron mediante pruebas SNK con el mismo programa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mortalidad ninfal obtenida al medir el efecto de 15 min de exposición en placas Petri tratadas con varios insecticidas, los días 1, 4, y 14 días después del tratamiento, se presenta en la Figura 1.

Durante todo el período en que se observó supervivencia no hubo diferencias significativas entre el testigo y spinosad. El resultado con este insecticida coincide con el obtenido por VILLARROEL (2001) sobre adultos

de *N. punctipennis*. Así, spinosad, un insecticida de origen biológico que controla algunas plagas que han presentado resistencia a fosforados y piretroides, podría ser utilizado en programas MIP donde este depredador juegue un rol significativo. El modo de acción de Spinosad podría proporcionar un margen de seguridad para las especies benéficas, pues según MASON *et al* (2002) es menos tóxico a depredadores que los insecticidas sistémicos.

Metamidofos fue el insecticida con el que se obtuvo la menor supervivencia (Figura 1), lo que concuerda con los resultados de VILLARROEL (2001) en un estudio sobre adultos. En una investigación de YOKOYAMA *et al* (1984) sobre *Geocoris pallens* Stal, las ninfas fueron más susceptibles que los adultos. Comparando nuestros resultados con los de VILLARROEL (2001), las ninfas de *N. punctipennis* tuvieron niveles de susceptibilidad menores que los adultos a un mismo insecticida, a un mismo volumen y concentración aplicada. En este trabajo no hubo supervivencia luego del día 6, mientras que en el de VILLARROEL (2001) sobre adultos no hubo sobrevivientes luego del día 4. Lambda cihalotrin, carbaril y metamidofos fueron siempre significativamente diferentes con el testigo.

El mayor efecto de metamidofos corrobora diversos estudios sobre la toxicidad de insecticidas fosforados (*e. g.*, PLAPP y BULL, 1978; HARPER, 1978; AL-DEEB *et al*, 2001). Al comparar el efecto de insecticidas de distinto grupo químico sobre *Cotesia marginiventris* (Cresson), TILLMAN y SCOTT (1997) encontraron que fosforados como metilparation y azinfosmetil fueron más tóxicos.

Cuadro 1. Insecticidas y concentraciones aplicadas.

Insecticidas	Nombres comerciales	Concentraciones (g i.a. hl <sup>-1</sup> )
Metamidofos	Monitor 600 SL®	57,900
Lambda cihalotrin	Karate 5 EC®	0,625
Spinosad	Sucesss 48®	6,860
Carbaril	Carbaryl 85 WP®	106,250
Control	—	—

YOKOYAMA y PRITCHARD (1984) evaluaron el efecto de insecticidas sobre *G. pallens* y al igual que en el caso anterior, metil-paration fue el producto más tóxico. Igualmente, en el estudio de BOYD y BOETHEL (1998b) con *Nabis roseipennis* (Reuter) y *G. punctipes*, metil-paration fue más tóxico que clorfenapir (grupo de los pirroles) o thiodicarb (carbamato). GRUNDY *et al* (2000) verificaron también la mayor toxicidad sobre *Pristhesancus plagipennis* Walker de los insecticidas fosforados (clorpirifos) que los piretroides. Sin embargo, PITTS y PIETERS (1982) no observaron diferencias en el efecto en adultos de *Nabis* spp. tratados con clordimeform y carbaril, mientras que para *Geocoris* spp. ambos insecticidas fueron muy tóxicos.

Lambda cihalotrin fue el segundo insecticida más tóxico en casi todo el período de estudio. Su alta toxicidad, y en general la de este grupo de insecticidas, ha sido indicada en diversos trabajos (*e. g.*, GRUNDY *et al*, 2000; PLAPP y BULL, 1978), en los que los piretroides generalmente han sido el segundo grupo más tóxico para los insectos luego de los fosforados. Al comparar el efecto de insecticidas fosforados (*e. g.* sulprofos) con insecticidas piretroides (*e. g.* fenvalerato) sobre el depredador *G. punctipes*, entre otros, WILKINSON *et al.* (1979) encontraron que los fosforados siempre fueron más tóxicos que los piretroides. Sin embargo, en investigaciones de TILLMAN y SCOTT (1997) sobre *C. marginiventris* expuesta a piretroides, lambda cihalotrin fue el más tóxico (100% de mortalidad). Para *G. punctipes* y *Cardiochiles nigriceps* Viereck, residuos de lambda cihalotrin en algodón fueron de alta toxicidad, a diferencia de *Bracon mellitor* Say, donde su toxicidad fue menor (TILLMAN y MULROONEY, 2000). En estudios más recientes, al comparar el efecto de lambda cihalotrin con el de otros insecticidas piretroides sobre *Orius insidiosus* Say, AL-DEEB *et al* (2001) la encontraron menos tóxica que permetrina y que insecticidas fosforados como clorpirifos. Sin embargo, en estudios de BELLOWS y MORSE (1993) de la toxicidad de los residuos de diversos insecticidas sobre

*Aphytis melinus* De Bach, el piretroide esfenvalerato fue más tóxico que el carbamato carbaril y clorpirifos.

Carbaril ocupó el tercer lugar en grado de toxicidad; en los primeros días de observación no presentó diferencias significativas con spinosad. La toxicidad de los carbamatos ha sido estudiada por diversos autores, como TILLMAN y SCOTT (1997) y WILKINSON *et al* (1979), quienes coinciden con los resultados en que, en general, los carbamatos son menos tóxicos que los fosforados y piretroides (*e. g.* PLAPP y BULL, 1978). En el estudio de BELLOWS y MORSE (1993) sobre *A. melinus*, carbaril fue el carbamato más tóxico. Sin embargo, este insecticida no afectaría la fecundidad de *Geocoris* spp., al igual que no presentaría efectos inmediatos en la longevidad de los adultos (YOKOYAMA y PRITCHARD, 1984). Según GRUNDY *et al* (2000), este insecticida sería menos tóxico a *P. plagipennis* que metomilo (otro carbamato) y algunos fosforados como clorpirifos. Carbaril no afectaría la emergencia de *Trichogramma nubilale* Ertle & Davis, pero reduciría su acción como parasitoide (TIPPING y BURBUTIS, 1983).

Spinosad no presentó diferencias significativas con el testigo. La baja toxicidad obtenida con este insecticida ha sido indicada para diversos enemigos naturales por varios autores (*e. g.* TILLMAN y MULROONEY, 2000; BOYD y BOETHEL, 1998b). En el trabajo de ELZEN (2001) sobre el efecto en *G. punctipes* y *O. insidiosus*, spinosad fue el insecticida menos tóxico sobre adultos de *G. punctipes* al compararlo con otros insecticidas, incluyendo el clorado endosulfan y pyrazol fipronil. BOYD y BOETHEL (1998b) compararon los efectos sobre diversos hemípteros (incluyendo *N. roseipennis*) de varios insecticidas, entre los que se encontraban productos más nuevos como imidacloprid, clorfenapir y spinosad. Este último fue el insecticida menos tóxico para *G. punctipes*. El bajo efecto tóxico de spinosad sobre *N. punctipennis* es similar al indicado por VILLARROEL (2001) para otros insecticidas [*e. g.* thiacloprid para adultos de *Nabis* sp.].

Todos los insecticidas evaluados por HARPER (1978) para el control del áfido *Acyrtosiphon pisum* en alfalfa (malation, dimetoato, metidation y pirimicarb) redujeron los depredadores en grado diverso. Sin embargo, malation y pirimicarb no redujeron la población de *Nabis alternatus* Parshley en forma considerable, lo que sí ocurrió con dimetoato, y especialmente metidation. En el estudio de BOYD y BOETHEL (1998a), algunos insecticidas, incluyendo *Bacillus thuringiensis* Berliner, spinosad e imidacloprid, fueron menos tóxicos en poblaciones de hemípteros benéficos que otros productos de uso extendido en alfalfa (metilparation, permetrina y thiodicarb).

#### Consideraciones finales:

En los ensayos se aplicó una metodología apropiada para comparar diversos insecticidas en laboratorio, pero no representa nece-

sariamente la exposición a la que estarían sometidas las ninfas de *N. punctipennis* en el follaje de las plantas en el campo donde la acción de los residuos puede ser diferente.

Aunque sólo se aplicaron concentraciones equivalentes al 50% de la media recomendada comercialmente, metamidofos (57,9 g i.a. hl<sup>-1</sup>) fue el insecticida más tóxico sobre las ninfas de 4<sup>o</sup>-5<sup>o</sup> estadio, por lo que su uso no es recomendable en programas MIP con presencia de *N. punctipennis*.

Lambda cihalotrin (0,625 g i.a. hl<sup>-1</sup>) y carbaril (106,25 g i.a. hl<sup>-1</sup>) presentaron toxicidad moderada sobre ninfas, lo que ratifica diversos estudios sobre la toxicidad de estos grupos de insecticidas.

A las concentraciones evaluadas, spinosad (6,860 mL i.a. hl<sup>-1</sup>) no presentó diferencias significativas con el testigo.

#### ABSTRACT

ROMERO, C., J. E. ARAYA, M. A. GUERRERO, T. CURKOVIC. 2009. Effects of carbaril, metamidophos, lambda cyhalothrin and spinosad on nymph of *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae), *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 371-376.

Adults of *Nabis punctipennis* Blanchard were collected in alfalfa to set laboratory rearings and obtain nymphs for toxicology studies. The aphid *Acyrtosiphon pisum* Harris was used as prey. The effect of concentrations equivalent to 50% of the average of the range recommended commercially for spinosad (6.86 g i.a. hl<sup>-1</sup>), carbaryl (106.25 g i.a. hl<sup>-1</sup>), metamidophos (57.90 g i.a. hl<sup>-1</sup>), and lambda cyhalothrin (625 mg i.a. hl<sup>-1</sup>) were determined onto stage IV-V nymphs. At the concentrations applied, metamidophos was the most toxic insecticide and had no nymph surviving after day 6<sup>th</sup>; lambda cyhalothrin and carbaryl were moderately toxic to nymphs in comparison with the control; spinosad did not have significant differences with the control.

**Key words:** *Acyrtosiphon pisum*, insecticides, natural control, pointed-wing nabid, predation.

#### REFERENCIAS

- AL-DEEB, M. A., WILDE, G. E., ZHU, K. Y. 2001. Effect of insecticides used in corn, sorghum, and alfalfa on the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), *J. Econ. Entomol.*, **94** (6): 1353-1360.
- ARTIGAS, J. M. 1994. *Entomología económica: Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos)*, volumen 1, Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile, 1250 p.
- BELLOWS, T. S. JR., MORSE, J. G. 1993. Toxicity of insecticides used in citrus to *Aphytis melinus* DeBach (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Rhizobium lophanthae* (Blaisd.) (Coleoptera: Coccinellidae), *Canadian Entomol.*, **125**: 987-994.
- BOYD, M. L., BOETHEL, D. J. 1998a. Susceptibility of predaceous hemipteran species to selected insecticides on soybean in Louisiana, *J. Econ. Entomol.*, **91** (2): 401-409.
- BOYD, M. L., BOETHEL, D. J. 1998b. Residual toxicity of selected insecticides to heteropteran predaceous species (Heteroptera: Lygaeidae, Nabidae, Pentatomidae) on soybean, *Environ. Entomol.*, **27** (1): 154-160.
- BRAMAN, S. K., YEARGAN, K. V. 1988. Comparison of developmental and reproductive rates of *Nabis*

- americoferus*, *N. roseipennis* and *N. rufusculus* (Hemiptera: Nabidae), *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, **81** (6): 923-930.
- BRAMAN, S. K., YEARGAN, K. V. 1990. Phenology and abundance of *Nabis americoferus*, *N. roseipennis*, and *N. rufusculus* (Hemiptera: Nabidae) and their parasitoids in alfalfa and soybean, *J. Econ. Entomol.*, **83** (3): 823-830.
- ELZEN, G. W. 2001. Lethal and sublethal effect of insecticide residues on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthoridae) and *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae), *J. Econ. Entomol.*, **94** (1): 55-59.
- GRUNDY, P. R., MAELZER, D., COLLINS, P. J., HASSAN, E. 2000. Potential for integrating eleven agricultural insecticides with the predatory bug *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), *J. Econ. Entomol.*, **93** (3): 584-589.
- GUPPY, J. C. 1986. Bionomics of the damsel bug, *Nabis americoferus* Carayon (Hemiptera: Nabidae), a predator of the alfalfa blotch leafminer (Diptera: Agromyzidae), *Can. Entomol.*, **118**: 745-751.
- HAGEN, K. S., MILLS, N. J., GORDH, G., McMURTRY, A. 1999. *Terrestrial arthropod predators of insect and mite pests*, p. 406-408, In: BELLOWS, T.; FISHER, T. W. (Eds.), *Handbook of Biological Control*, Academic Press.
- HARPER, A. M. 1978. Effects of insecticides on the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae), and associated fauna on alfalfa, *Can. Entomol.*, **110** (8): 891-894.
- JENKINS, J. W. 1995. *Nuevas tecnologías de control biológico en el manejo integrado de plagas (MIP): Uso de feromonas para el monitoreo y control de plagas*, p. 103-113, *En*: 3<sup>er</sup> Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías Agrícolas, 23 al 26 de agosto de 1995, Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- LATTIN, J. 1989. Bionomics of the Nabidae, *Annual Rev. Entomol.*, **34**: 383-400.
- MASON, P. G., ERLANDSON, M. A., ELLIOTT, R. H.; HARRIS, B. J. 2002. Potential impact of spinosad on parasitoids of *Mamestra configurata* (Lepidoptera: Noctuidae), *Can. Entomol.*, **134**: 59-68.
- PITTS, D. L., PIETERS, E. P. 1982. Toxicity of carbaril, chlordimeform and methomyl to predators of *Heliothis* spp. on cotton, *J. Econ. Entomol.*, **75** (2): 353-355.
- PLAPP, F. W., JR., BULL, F. W. 1978. Toxicity and selectivity insecticides to *Chrysopa carnea*, a predator of the tobacco budworm, *Environ. Entomol.*, **7** (3): 431-434.
- ROMERO, C., ARAYA, J. E., GUERRERO, M. A., CURKOVIC, T., VIÑUELA, L. 2007. Observaciones sobre la biología de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae), *Phytoma (España)*, **191**: 36-44.
- ROSEN, D. 1998. *Reducing insecticide use in plant protection in Israel: policy and programmers*, chapter 4: 28-36, *In*: HASKELL, P.; McEWEN, P. (eds.), *Ecotoxicology; pesticides and beneficial organisms*, Chapman and Hall, London, 428 p.
- TILLMAN, P. G., MULROONEY, J. E. 2000. Effect of selected insecticides on the natural enemies *Coleomegilla maculata* and *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae), *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae), and *Bracon mellitor*, *Cardiochiles nigriceps*, and *Cotesia marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae) in cotton, *J. Econ. Entomol.*, **93** (6): 1638-1643.
- TILLMAN, P. G., SCOTT, W. 1997. Susceptibility of *Cotesia marginiventris* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) to field rates of selected cotton insecticides, *J. Entomol. Sci.*, **32** (2): 303-310.
- TIPPING, P. W., BURBUTIS, P. P. 1983. Some effects of pesticides on *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *J. Econ. Entomol.*, **76** (4): 892-896.
- VILLARROEL, J. 2001. Efectos de metamidofos, lambda-cihalotrina, spinosad y thiacloprid sobre *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae). Memoria Ing. Agr., Stgo, Chile. Fac. Cs. Agron., Universidad de Chile, 58 p.
- WILKINSON, J. D., BIEVER, K. D., IGNOFFO, C. M. 1979. Synthetic pyrethroid and organophosphate insecticides against the parasitoid *Apanteles marginiventris* and the predators *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, and *Podisus maculiventris*, *J. Econ. Entomol.*, **72** (3): 473-475.
- YOKOYAMA, V. Y., PRITCHARD, J. 1984. Effect of pesticides on mortality, fecundity, and egg viability of *Geocoris pallens* (Hemiptera: Lygaeidae), *J. Econ. Entomol.*, **77** (4): 876-879.
- YOKOYAMA, V. Y., PRITCHARD, J., DOWELL, R. V. 1984. Laboratory toxicity of pesticides to *Geocoris pallens* (Hemiptera: Lygaeidae), a predator in California cotton, *J. Econ. Entomol.*, **77** (1): 10-15.
- ZUAZÚA, F.; ARAYA, J. E.; GUERRERO, M. A. 2003. Efectos letales de insecticidas sobre *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Aphididae), parasitoide de *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae), *Bol. San. Veg., Plagas*, **29** (2): 299-307

(Recepción: 2 diciembre 2008)

(Aceptación: 14 julio 09)