

CONTROLE BIOLÓGICO

Seletividade de Inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) Predador de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae)

Marcelo Picanço¹, Luciano J. Ribeiro¹, Germano L.D. Leite¹ e Marcos R. Gusmão¹

¹Departamento de Biologia Animal, UFV, 36571-000, Viçosa, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(1): 85-90 (1998)

Selectivity of Insecticides to *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae)
Predator of *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae)

ABSTRACT - The selectivity of carbaryl, deltamethrin, methyl parathion, permethrin and trichlorfon to the predator *Polybia ignobilis* (Haliday) was evaluated in dosages which killed 90% of 4th and 5th instars of *Ascia monuste orseis* (Godart). Methyl parathion (86% average mortality) and carbaryl (62%) were not selective to *P. ignobilis*; trichlorfon and permethrin (4%) were more selective while deltamethrin showed intermediate selectivity (26% average mortality). Adults of *P. ignobilis* with yellow strips (38%) were more tolerant to carbaryl than those without this characteristic (86% average mortality).

KEY WORDS: Insecta, predatory wasp, kale leafworm, brassics, pesticides.

RESUMO – Avaliou-se a seletividade dos inseticidas carbaril, deltametrina, paratiom metílico, permetrina e triclorfom ao predador *Polybia ignobilis* (Haliday) em dosagens que causaram 90% de mortalidade em lagartas de 4° e 5° ínstares de *Ascia monuste orseis* (Godart). Os inseticidas paratiom metílico (cerca de 86% mortalidade) e carbaril (cerca de 62% de mortalidade) não foram seletivos a *P. ignobilis*. Os inseticidas mais seletivos foram triclorfom e permetrina (4% de mortalidade do predador). Deltametrina apresentou grau de seletividade intermediária (26% de mortalidade). Adultos de *P. ignobilis* com listras amareladas (38% de mortalidade) foram mais tolerantes a carbaril que adultos que não apresentavam tal característica (86%).

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, vespa predadora, curuquerê da couve, brássicas, pesticidas.

As brássicas constituem a família mais numerosa em termos de espécies oleráceas, totalizando 14 hortaliças, dentre as quais o repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*), a

couve-flor (*B. oleraceae* var. *botrytis*), a couve comum (*B. oleraceae* var. *acephala*), os brócolos (*B. oleraceae* var. *italica*) e a mostarda (*B. juncea*) destacam-se pela sua

maior relevância econômica (Filgueira 1982). O curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae), constitui uma das pragas-chave destas culturas, ocorrendo perdas devido à desfolha (Gallo et al. 1988).

O controle de *A. monuste orseis* é executado, principalmente, pela aplicação de inseticidas como carbaril, deltametrina, paratiom metílico, permetrina e triclorfom (Andrei 1996). Os agentes de controle biológico desta praga são os pássaros (Pough & Brower 1977), parasitóides (Penteado-Dias 1986), percevejos predadores (Gallo et al. 1988) e as vespas predadoras, dentre as quais destacam-se as pertencentes ao gênero *Polybia* (Hymenoptera: Vespidae). Apesar da sua importância no manejo integrado de pragas, poucos trabalhos nas áreas de ecologia (Rodrigues & Morães 1981), comportamento (Malaspina et al. 1990, 1991) e seletividade (Hebling-Beraldo et al. 1981) têm sido desenvolvidos para as espécies desse gênero de Vespidae. Entretanto, para a implantação do manejo integrado de pragas, se faz necessário o uso de inseticidas compatíveis ao controle biológico (Gravena & Lara 1976).

Este trabalho teve como finalidade o estudo da toxicidade seletiva dos inseticidas carbaril, deltametrina, paratiom metílico, permetrina e triclorfom em relação a *Polybia ignobilis* (Haliday), predador de *A. monuste orseis*.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida nos laboratórios de Manejo Integrado Pragas e de Resistência e Seletividade de Inseticidas da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, durante os anos de 1994/95. Os inseticidas utilizados foram carbaril 850 PM, deltametrina 25 CE, paratiom metílico 600 CE; permetrina 500 CE e triclorfom 500 CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições.

Foram realizados dois bioensaios. No primeiro, determinou-se as CL_{90} dos inseticidas para lagartas de *A. monuste orseis*.

Neste bioensaio, folhas de couve foram imersas, por cinco segundos, em seis concentrações de cada inseticida (diluídos em água) e em água (testemunha). Em todos os tratamentos empregou-se espalhante adesivo na dosagem de 30 ml/100 l de calda. As folhas foram colocadas para secar por duas horas, e após a secagem, foram acondicionadas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro por 2 cm de altura. Em cada placa foram liberadas 10 lagartas de 4ª e 5ª instares. As placas de Petri foram levadas para estufa incubadora a temperatura de $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e $75 \pm 5\%$ de UR. Vinte e quatro horas depois, realizou-se avaliações do número de insetos mortos por unidade experimental e os resultados foram corrigidos em relação à mortalidade ocorrida na testemunha usando-se a fórmula de Abbott (1925). Determinou-se, por análise de próbite as curvas concentração - mortalidade dos inseticidas para *A. monuste orseis*, e por meio destas foram estimadas as CL_{90} para o curuquerê da couve (Finney 1971).

No segundo bioensaio, adultos de *P. ignobilis* foram submetidos as CL_{90} determinadas para *A. monuste orseis*. Estas vespas foram coletadas no Campus da UFV, sendo que no mesmo ninho existiam indivíduos que possuíam ou não listras amareladas no abdome. Para exposição das vespas aos inseticidas foi adotado procedimento semelhante ao do primeiro bioensaio. Os resultados de mortalidade de *P. ignobilis* foram corrigidos em relação aos ocorridos na testemunha usando-se a fórmula de Abbott (1925) e transformados em $\arcseno\sqrt{x}$ para realização de análise de variância e comparação das médias pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

A ordem decrescente das CL_{90} (mg de ingrediente ativo/ml) para lagartas de *A. monuste orseis* foi: carbaril (0,6797), triclorfom (0,1287), paratiom metílico (0,0429), permetrina (0,0183) e deltametrina (0,0052) (Tabela 1). Resultados que mostram que deltametrina, permetrina, paratiom

Tabela 1. Equações das curvas concentração - mortalidade, probabilidade e CL_{90} (mg de ingrediente ativo/ ml) de cinco inseticidas para lagartas de *Ascia monuste orseis*.

Inseticidas	Equações ¹	Probabilidade	CL_{90} ($IC_{95\%}$) ²
Carbaril	$y = 6,82 + 3,22x$	0,309	0,6797 (0,5836 - 0,8284)
Deltametrina	$y = 19,96 + 6,00x$	0,500	0,0052 (0,0047 - 0,0061)
Paratiom Metílico	$y = 13,02 + 4,93x$	0,293	0,0429 (0,0382 - 0,0499)
Permetrina	$y = 9,65 + 1,94x$	0,100	0,0183 (0,0134 - 0,0286)
Triclorfom	$y = 8,19 + 2,14x$	0,879	0,1287 (0,1018 - 0,1766)

¹y= mortalidade (próbite) e x= logaritmo da concentração (mg do ingrediente ativo/mL).

² $IC_{95\%}$ = Intervalo de confiança a 95% de probabilidade.

metílico e triclorfom foram cerca de 131, 37, 16 e 5 vezes mais potentes a *A. monuste orseis* que o carbaril.

As dosagens do organofosforado paratiom metílico e do carbamato carbaril, que mataram 90% de lagartas de *A. monuste orseis*, não foram seletivos ao fenótipo de *P. ignobilis* sem listras amarelas, ocasionando mortalidade em cerca de 86,9 e 86,1% das vespas, respectivamente. Entretanto, os piretróides permetrina e deltametrina e o clorofosforado triclorfom foram os mais seletivos, causando mortalidade em torno de 11,7% (Tabela 2). Já para o fenótipo de *P. ignobilis* com listras amarelas no abdome, observou-se que paratiom metílico também não foi seletivo, ocasionando mortalidade em cerca de 85%, sendo que permetrina e triclorfom foram os mais seletivos, não ocasionando nenhuma mortalidade. Deltametrina e carbaril apresentaram uma seletividade intermediária (cerca de 35,6% de mortalidade) (Tabela 2).

A menor suscetibilidade dos adultos de *P. ignobilis* a permetrina, possivelmente, se deva à menor sensibilidade do sítio de ação deste inseticida nestes Vespidae. Em relação a diferença observada quanto à seletividade dos dois piretróides, provavelmente, se deva ao fato da deltametrina ser um inseticida muito

mais lipofílico (menos de 0,002 ppm de solubilidade em água) do que permetrina (1 ppm de solubilidade em água) (Farm Chemicals Handbook 1983). Assim, devido à característica lipídica da cutícula, espera-se uma taxa de penetração muito maior de deltametrina do que de permetrina. Quanto à alta seletividade apresentada por triclorfom, provavelmente, esta se deva à sua alta solubilidade em água (12%) e/ou à insensibilidade no sítio de ação do princípio ativo nestes predadores (Farm Chemicals Handbook 1983).

Reis *et al.* (1988) e Faleiro *et al.* (1995) observaram que os piretróides são seletivos aos inimigos naturais. Gravena & Batista (1979) em condições de campo, observaram elevada mortalidade do percevejo *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) por inseticidas do grupo dos organofosforados. A razão da toxicidade seletiva dos piretróides a *P. nigrispinus* ainda não é conhecida. Entretanto Yu (1987, 1988) verificou que para o predador *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) a metabolização dos piretróides por oxidases microssomais e esterases, acarretou maior desintoxicação destes inseticidas neste percevejo predador do que em suas presas.

Tabela 2. Mortalidade de adultos *Polybia ignobilis* (fenótipo com e sem listras amareladas) por cinco inseticidas.

Inseticidas	Fenótipos de <i>Polybia ignobilis</i>	
	Sem Listras	Com Listras
Triclorfom	7,5 ± 7,5 aB	0,0 ± 0,0 aC
Permetrina	9,3 ± 5,4 aB	0,0 ± 0,0 aC
Deltametrina	18,4 ± 4,3 aB	33,3 ± 12,5 aB
Carbaril	86,1 ± 4,8 aA	37,8 ± 15,4 bB
Paratiom Metílico	86,9 ± 8,0 aA	85,0 ± 15,0 aA

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a $P < 0,05$.

Guedes *et al.* (1992) levantaram a hipótese que uma das possíveis razões para esta maior seletividade dos piretróides aos predadores em relação a suas presas pode estar relacionada com a menor taxa de penetração desses inseticidas na cutícula do inseto predador.

As razões para a seletividade podem advir de causas semelhantes às da resistência a inseticidas encontradas em certas espécies de insetos. Entre estas causas estão os elementos transponíveis, às vezes associados ao gene P 450, sendo que a proporção de um genoma que contém um elemento transponível varia de espécie para espécie, mas usualmente está em torno de 10% (Waters *et al.* 1992, Wilson 1993, Hoy 1994). A amplificação gênica, segundo Hoy (1994), pode ser importante fonte de resistência a inseticidas, como observado para *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). O efeito de “choque” dos piretróides tem sido outro mecanismo importante na resistência de *Drosophila* sp. (Diptera: Drosophilidae) e alguns insetos-praga, porém a base molecular ainda não foi bem estabelecida. Entretanto, nos dípteros que apresentaram tal mecanismo, tem-se verificado a redução de 40% na densidade dos canais de sódio, podendo, portanto, ser esta a causa bioquímica envolvida em tal mecanismo de resistência (Crampton & Eggleston 1992).

Adultos de *P. ignobilis* com listras

amareladas no abdome foram mais tolerantes (cerca de 37,8% de mortalidade) que o fenótipo sem tais listras (cerca de 86,05% de mortalidade) ao carbaril (Tabela 2). Esses dados sugerem que fenotipos listrados são mais resistentes a ação dos inseticidas.

Literatura Citada

- Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Andrei, E. 1996.** Compêndio de defensivos agrícolas. 5ed., São Paulo, Andrei, 506p.
- Crampton, J.M. & P. Eggleston. 1992.** *Insect molecular science.* Academic Press, San Diego, 270p.
- Faleiro, F.G., M.C. Picanço, S.V. de Paula & V.C. Batalha. 1995.** Seletividade de inseticidas a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e ao predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 247-252.
- Farm Chemicals Handbook. 1983.** *Pesticide Dictionary.* Willoughby, Meister Publishing Company, 264 p.
- Filgueira, F.A.R. 1982.** Manual de

- olericultura. ed., São Paulo, Agronômica Ceres, 357p. v.2.
- Finney, D.J. 1971.** Probit analysis. London, Cambridge University, 333p.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. de Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988.** Manual de Entomologia agrícola. 2 ed., São Paulo, Agronômica Ceres, 649p.
- Gravena, S. & G.C. de Batista. 1979.** Seletividade de inseticidas aos inimigos naturais do pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondoni, 1852) (Homoptera: Aphididae) em sorgo granífero sob condições de campo. An. Soc. Entomol. Brasil 8: 335-344.
- Gravena S. & F.M. Lara. 1976.** Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citrus. An. Soc. Entomol. Brasil 5: 39-42.
- Guedes, R.N.C., J.O.G. de Lima & J.C. Zanuncio. 1992.** Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitrotion para *Podisus connexivus* (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 21: 339-346.
- Hebling-Beraldo, M.J.A., E.A. Rocha & V.L.L. Machado. 1981.** Toxicidade de inseticidas (em laboratório) para *Polybia (Myrapetra) paulista* (Ihering, 1896) (Hymenoptera: Vespidae). An. Soc. Entomol. Brasil 10: 261-267.
- Hoy, M.A. 1994.** Insect molecular genetics. Academic Press, California, 546p.
- Malaspina, O., N. Gobbi & V.L.L. Machado. 1990.** Capacidade de transporte de alimento em operárias de *Polybia (Myrapetra) paulista* Ihering, 1896 (Hymenoptera: Vespidae). An. Soc. Entomol. Brasil 19: 457-463.
- Malaspina, O., N. Gobbi & V.L.L. Machado. 1991.** Capacidade de transporte de alimento de *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Haliday, 1936) (Hymenoptera: Vespidae). An. Soc. Entomol. Brasil 20: 169-173.
- Penteado-Dias, A.M. 1986.** Parasitismo de *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera: Pieridae) por *Cothesia glomerata* (L., 1758) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae). Rev. Bras. Entomol. 30: 257-259.
- Pough, F.H. & L.P. Brower. 1977.** Predation by birds on great southern white butterflies (*Ascia monuste*) as a function of palatability, sex, and habitat. Am. Midl. Nat. 98: 50-58.
- Reis, L.L., L.J. Oliveira & I. Cruz. 1988.** Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. Pesq. Agropec. Bras. 23: 333-342.
- Rodrigues, V.M. & R.A.O. de Moraes. 1981.** Vespídeos sociais - Estudo de *Polybia (Apopolybia) jurinei* De Saussure, 1854 (Polistinae: Polybiini). An. Soc. Entomol. Brasil 10: 3-7.
- Waters, L.C., A.C. Zelhof, B.J. Shaw & L.Y. Chang. 1992.** Possible involvement of the long terminal repeat of transposable element 17.6 in regulating expression of an insecticide resistance associated P 450 gene in *Drosophila*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 89: 4855-4859.
- Wilson, T.G. 1993.** Transposable elements as initiators of insecticide resistance. J. Econ. Entomol. 86: 645-651.
- Yu, S.J. 1987.** Biochemical defense capacity

in the spined soldier bug (*Podisus maculiventris*) and its lepidopterous prey. *Pest. Bioch. Physiol.* 28: 216-223.

the spined soldier bug (Heteroptera: Pentatomidae) and its lepidopterous prey. *J. Econ. Entomol.* 81: 119-122.

Yu, S.J. 1988. Selectivity of insecticides to *Recebido em 16/10/96. Aceito em 16/12/97.*
