

# Seletividade de inseticidas utilizados no controle de *Helicoverpa armigera* à pupas de *Telenomus podisi* ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae)

Souza, J. M.<sup>1</sup>, Silva, G. V.<sup>2</sup>, Queiroz, A. P.<sup>3</sup>, Braz, E. C.<sup>4</sup>, Neves, P. M. O. J.<sup>5</sup>, Bueno, A. F.<sup>6</sup>, Silva, D. M.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Filadélfia, Londrina-PR,<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, <sup>3,7</sup>Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina – PR, <sup>4</sup>Universidade do Norte do Paraná, Londrina – PR, <sup>6</sup>Embrapa Soja, Londrina – PR.

## Introdução

O conceito de manejo integrado de pragas (MIP) preconiza a utilização de diversas táticas de controle de forma harmônica visando complementar o controle biológico natural e manter assim as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico, conservando o ambiente e os artrópodes benéficos. Portanto, parasitoides e produtos fitossanitários podem ser utilizados simultaneamente em programas de MIP, porém é necessário verificar a compatibilidade entre eles (POLANCZYK et al., 2010). Assim, a seletividade dos inseticidas aos inimigos naturais é de grande importância e deve ser avaliada para qualquer tomada de decisão em relação ao produto utilizado a sua dose para casos específicos (BUENO et al., 2012).

A seletividade de inseticidas a diferentes inimigos naturais vem sendo estudada intensamente e, inúmeros trabalhos já foram publicados (HASSAN, 1992; CASTRO et al., 2012). A maioria desses estudos refere-se ao efeito de inseticidas sobre os agentes de controle biológico e alguns deles (BUENO et al., 2008; CARMO et al., 2009; LIMA et. al., 2010) relatam, também, efeitos colaterais de outros produtos químicos (herbicidas e fungicidas) sobre os inimigos naturais.

Após a recente identificação da *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil, o controle químico vem sendo muito empregado em seu controle com dosagens de inseticidas maiores do que as tradicionalmente utilizadas nas culturas de soja, algodão e milho no manejo das demais lagartas dessas lavouras. Assim, *H. armigera* vem ganhando maior atenção na cultura da soja, onde é mais daninha no período reprodutivo, consumindo folhas e também as vagens, ocorrendo no mesmo período que outras pragas importantes do sistema produtivo como os percevejos que sugam vagens e sementes.

Sendo assim, o controle químico dessas lagartas pode impactar o controle biológico dos percevejos quando produtos ou dosagens não seletivas forem utilizadas. Entre os inimigos naturais dos percevejos da soja, o parasitoide de ovos *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae) merece destaque (CORRÊA-FERREIRA, 1993), por ser uma espécie abundante e apresentar preferência por ovos de *E. heros* (CORRÊA-FERREIRA e AZEVEDO, 2002, DOETZER e FOERSTER, 2007). Assim, o presente trabalho buscou identificar os possíveis danos da pulverização de Premio® e Ampligo® em diferentes doses ao parasitoide de ovos *T. podisi*.

## Material e métodos

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez tratamentos (T1 a T5: inseticida Premio® - clorantraniliprole - nas doses de 50, 75, 100, 150 e 250 ml p.c./ha, respectivamente; T6 a T8: inseticida Ampligo® - clorantraniliprole + lambdacialotrina - nas

doses de 100, 200 e 300 ml p.c./ha, respectivamente; T9 testemunha negativa água corrente e T10 com o inseticida Lorsban 480BR® na dose de 2L p.c./ha e) e cinco repetições cada. As soluções referentes a cada tratamento foram pulverizadas, através de uma Torre de Potter previamente calibrada, sobre cartelas contendo ovos de *Euschistus heros* com pupas de *T. podisi* (aproximadamente 13 dias de desenvolvimento).

Posteriormente, as cartelas permaneceram em condições ambientais por cerca de duas horas, para completa secagem da calda, originando uma película do produto. Foram confeccionadas gaiolas de contato, de acordo com a metodologia proposta por Degrande et al. (2002), sendo que placas de vidro compuseram o fundo e a cobertura do interior da gaiola. A superfície exterior das placas de vidro foi coberta com papel cartão preto que teve o quadrado central (7 cm x 7 cm) removido. As cartelas contendo as pupas de *T. podisi* foram inseridas nas gaiolas e, após 24h, 72h e 120h da emergência dos parasitoides, foram inseridas novas cartelas com aproximadamente 70 ovos do hospedeiro *E. heros* para parasitismo.

Os parâmetros biológicos avaliados foram a viabilidade de pupas e a porcentagem de parasitismo da geração F1. Para estes parâmetros foram avaliadas a normalidade dos erros e a homogeneidade da variância dos erros dos tratamentos (SHAPIRO;WILK, 1965; BURR;FOSTER, 1972). Quando os dados não atenderam os pressupostos da análise de variância (anova) os dados foram transformados em arco-seno  $\sqrt{X/100}$ . As comparações múltiplas de médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) (SAS INSTITUTE, 2001).

Além disso, o efeito do tratamento em *T. podisi* para cada agrotóxico foi determinado através da comparação com a testemunha negativa (água destilada), calculada por meio da fórmula de Hassan et al. (1985; 2000):  $E_1\% = (1 - \text{Parasitismo no tratamento} / \text{Parasitismo na testemunha}) \times 100$  para os ensaios com adultos e  $E_2\% = (1 - \text{Viabilidade das pupas pulverizadas com o tratamento} / \text{viabilidade das pupa na testemunha}) \times$

100 (modificado de HASSAN et al., 1985) para os ensaios com pupas. Posteriormente os tratamentos foram classificados como: classe 1 = inócuo ( $E < 30\%$ ), classe 2 = levemente nocivo ( $30\% \leq E < 80$ ), classe 3 = moderadamente nocivo ( $80\% \leq E < 99$ ), classe 4 = nocivo ( $E \geq 99\%$ ).

## Resultados e discussão

Existem diferentes maneira de pupas de parasitoide serem afetadas por produtos químicos pulverizados sobre seus hospedeiros, como por exemplo através da ingestão dos resíduos ao consumir o córion contaminado no momento da emergência (CÔNSOLI et al., 2001). Além disso, há a possibilidade das moléculas do produto atravessarem o ovo através de estruturas como as micrópilas e entrarem em contato com o parasitoide em desenvolvimento (BEAMENT 1952; KOPPEL et al., 2011). Porém, é evidente que parasitoides de ovos estão menos expostos aos efeitos de agrotóxicos durante seu desenvolvimento (JERVIS, 2005; GARCIA, 2011) comparados a sua fase adulta.

De maneira geral, pôde-se perceber que ambos os inseticidas químicos testados no presente estudo foram seletivos a pupas do parasitoide *T. podisi*, ou seja, se enquadraram na classe 1 (inócuo) de acordo com a classificação da IOBC, exceto pelo tratamento cinco (clorantraniliprole a 250 ml p.c./ha), que foi classificado como levemente nocivo (Tabela 1). Em todos os períodos testados, a viabilidade de pupas não apresentou diferença entre os tratamentos, mas é possível observar que, 24h após a emergência, a aplicação dos inseticidas resultou em menor viabilidade (Tabela 2). Isto pode ser explicado pelo fato de que com 72h e 120h após a emergência, a película formada pelo produto havia sofrido maior evaporação.

Para a porcentagem de parasitismo, obteve-se diferença apenas para o tratamento cinco em 24h e 72h após a emergência, sendo os valores mais baixos comparados aos outros tratamentos. Porém, 120h após a emergência observou-se aumento na porcentagem de parasitismo, possivelmente devido a menor influência dos inseticidas sobre os parasitoides.

De acordo com experimentos realizados por Serikawa et al. 2013, o inseticida Premio (Clorantraniliprole) é seletivo a diversas espécies de parasitoides e predadores, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo. No entanto, a lambdacialotrina, um dos ingredientes ativos do Ampligo, apresentou-se tóxica a *T. podisi*, (Golin, 2014) e a algumas espécies de parasitoides de ovos de lepidópteros (BUENO et al., 2008; ANTIGO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013), resultados opostos aos obtidos neste trabalho. Porém, é importante ressaltar que o efeito dos inseticidas pode ser alterado de acordo com a dose utilizada, com a interação com outros produtos e o estágio de desenvolvimento do parasitoide.

## Conclusão

Conclui-se que os inseticidas Premio e Ampligo, nas doses testadas, são seletivos a pupas de *Telenomus podisi*, podendo ser priorizados em programas de manejo integrado de pragas (MIP).

## Agradecimentos

Ao pesquisador Dr. Adeney de Freitas Bueno pela oportunidade de estágio, a equipe do Laboratório de Parasitoides pela contribuição na realização do trabalho e a Embrapa Soja pela bolsa de estágio.

## Referências

ANTIGO, M. R.; OLIVEIRA, H. N.; CARVALHO, G. A.; PEREIRA, F. F. Repelência de produtos fitossanitários usados na cana-de-açúcar e seus efeitos na emergência de *Trichogramma galloi*. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 4, p. 910-916, 2013.

BEAMENT, J. W. L. The role of cuticle and egg-shell membranes in the penetration of insecticides. **Annual Applied Biology**, v. 39, p. 142–143, 1952.

BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; VIEIRA, S. S. Effects of pesticides used in soybean crops to the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, v.38, n.6, p.1495- 1593, 2008.

BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26p. (Mimeo Series, 282).

CARMO, E. L.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **BioControl**, v. 55, p. 455- 464, 2010.

CÔNSOLI, F.L.; BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P. Selectivity of insecticides to egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988, (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 125, p. 37-43, 2001.

CORREA-FERREIRA, B. S. **Utilização do parasitoide de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1993. 40p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Tecnica, 11).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. DE. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 4, p. 145-150, 2002.

DEGRANDE, P. E.; REIS, P. R.; CARVALHO, G. A.; BELARMINO, L. C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002.

DOETZER, A. K.; FOERSTER, L. A. Desenvolvimento, longevidade e reprodução de *Trissolcus basalís* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em condições naturais durante a entressafra da soja no sul do Paraná. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 233-242, 2007.

GARCIA, P. Sublethal effects of pyrethroids on insect parasitoids: What we need to further know. In: STOYTCHIEVA, M. (Ed.). **Pesticides: formulations, effects, fate**. In: Rijeka: InTech, 2011. p.477-494.

HASSAN, S. A.; BIGLER, F.; BLAISINGER, P.; BOGENSCHÜTZ, H.; BRUN, J.; CHIVERTON, P.; DICKLER, E.; EASTERBROOK, M. A.; EDWARDS, P. J.; ENGLERT, W. D.; FIRTH, S. I.; HUANG, P.; INGLESFIELD, C.; KLINGAUF, F.; KÜHNER, C.; LEDIEU, M. S.; NATON, E.; OOMEN, P. A.; OVERMEER, W. P. J.; PLEVOETS, P.; REBOULET, J. N.; RIECKMANN, W.; SAMSOSE-PETERSEN, L.; SHIRES, S. W.; STÄUBLI, A.; STEVENSON, J.; TUSET, J. J.; VANWETSWINKEL, G.; VAN ZON, A. Q. Standard methods to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. **EPPO Bulletin**, v. 15, n. 2, p. 214-255, 1985.

JERVIS, M.; COPLAND, M. J. W.; HARVEY, J. A. The life-cycle. In: JERVIS, M. (Ed.). **Insects as natural enemies: a practical perspective**. Dordrecht: Springer, 2005. p.73-165.

KOPPEL, A.L.; HERBERT, JR., D.A.; KUHAR, T.P.; MALONE, S.; ARRINGTON, M. Efficacy of selected insecticides against eggs of *Euschistus servus* and *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) and the egg parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 1, p. 137-142, 2011.

LUCAS, B. V.; HERNANDEZ, D. D.; PEREIRA, A. R.; SANTOS, V. J. N.; LUCAS, M. B. Seletividade do inseticida Novaluron na artropodofauna benéfica na cultura da soja sob solo de cerrado In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28., 2006, Uberaba. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja: Fundação Meridional: Fundação Triângulo, 2006. p. 104-105. (Embrapa Soja. Documentos, 272).

OLIVEIRA, H.N.; ANTIGO, M.R.; CARVALHO, G.A.; GLAESER, D.F.; PEREIRA, F.F. Seletividade de inseticidas utilizados na cana-de-açúcar a adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1267-1274, 2013.

POLANCZYK, R. A.; PRATISSOLI, D.; DALVI, L. P.; GRECCO, E. D.; FRANCO, C. R. Efeito de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhiziumanisopliae* (Metsch.) Sorokin nos parâmetros biológicos de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1412-1416, 2010.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide**. 6th ed. Cary: SAS Institute, 2001. 502p.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

**Tabela 1.** Efeito da pulverização de inseticidas sobre pupas de *Telenomus podisi* de acordo com a classificação da IOBC.

Tratamento g. i.a. ha <sup>-1</sup>	24h		72h		120h	
	E% <sup>1</sup>	Classe <sup>2</sup>	E% <sup>1</sup>	Classe <sup>2</sup>	E% <sup>1</sup>	Classe <sup>2</sup>
T1 - clorantniliprole 10	8,295216	1	0	1	0	1
T2 - clorantniliprole 15	10,59871	1	0	1	0	1
T3 - clorantniliprole 20	5,155621	1	0	1	0	1
T4 - clorantniliprole 30	20,79214	1	0	1	0	1
T5 - clorantniliprole 50	31,42795	2	14,51158	1	0	1
T6 - Clorantniliprole 10 + lambdacialotrina 5 <sup>o</sup>	14,15978	1	0	1	0	1
T7 - Clorantniliprole 20 + lambdacialotrina 10	13,88732	1	3,118745	1	0	1
T8 - Clorantniliprole 30 + lambdacialotrina 15	21,1467	1	5,873114	1	0	1
T10 - clorpirifós 960	63,54606	2	52,9672	2	76,27926	2

<sup>1</sup>E (%) =  $(1 - V_t/V_c) \times 100$ , onde: E (%) é a porcentagem de redução no parasitismo ou emergência de parasitoides; <sup>2</sup>Classes: 1 = inócuo (E < 30%), 2 = pouco nocivo (30 ≤ E ≤ 79%), 3 = moderadamente nocivo (80 ≤ E ≤ 99%), 4 = nocivo (E > 99%).

**Tabela 2.** Parâmetros biológicos de *Telenomus podisi* pulverizados com Premio® e Ampligo® na fase de pupa.

Tratamento (dose/150L - H <sub>2</sub> O)	24 h após a emergência		72 h após a emergência		120 h após a emergência	
	<sup>1</sup> Viabilidade de pupas (%)	<sup>2</sup> Parasitismo (%)	<sup>1</sup> Viabilidade de pupas (%)	<sup>2</sup> Parasitismo (%)	<sup>1</sup> Viabilidade de pupas (%)	<sup>2</sup> Parasitismo (%)
T1 - clorantirnilprole 10	40,15 ± 4,21 <sup>ns</sup>	71,056 ± 2,39ab	60,04 ± 10,41 <sup>ns</sup>	66,31 ± 1,52ab	69,8 ± 3,79 <sup>ns</sup>	81,67 ± 3,20a
T2 - clorantirnilprole 15	39,95 ± 4,79	69,27 ± 3,43ab	63,73 ± 11,27	77,4 ± 3,06a	66,47 ± 1,97	78,45 ± 2,74a
T3 - clorantirnilprole 20	38,38 ± 3,40	73,488 ± 3,95a	68,52 ± 13,26	63,81 ± 2,76ab	64,36 ± 3,43	75,69 ± 5,56a
T4 - clorantirnilprole 30	51,75 ± 5,01	61,372 ± 4,18ab	47,96 ± 1,76	66,72 ± 4,71ab	72,63 ± 2,93	73,82 ± 1,92a
T5 - clorantirnilprole 50	47,87 ± 2,04	53,123 ± 4,65b	72,52 ± 16,05	52,93 ± 2,30b	64,64 ± 4,1	74,81 ± 4,15a
T6 - Clorantirnilprole 10 + lambdacialotrina 5 <sup>1</sup>	45,54 ± 4,16	66,512 ± 5,35ab	64,2 ± 9,69	69,4 ± 2,00ab	67,68 ± 4,03	81,66 ± 3,17a
T7 - Clorantirnilprole 20 + lambdacialotrina 10	45,7 ± 4,63	66,742 ± 1,83ab	67,4 ± 13,49	59,98 ± 5,20ab	73,31 ± 1,88	71,2 ± 3,39a
T8 - Clorantirnilprole 30 + lambdacialotrina 15	51,77 ± 2,47	61,098 ± 4,76ab	67,92 ± 13,96	58,28 ± 7,31ab	63,69 ± 2,1	82,68 ± 1,37a
T10 - clorpirifós 960	50,04 ± 3,51	77,484 ± 1,83a	66,91 ± 8,53	61,91 ± 6,12ab	71,06 ± 2,45	71,02 ± 3,48a
T1 - clorantirnilprole 10	55,44 ± 4,25	28,248 ± 3,69c	70,15 ± 11,44	29,12 ± 0,83c	73,23 ± 5,1	16,85 ± 7,11b
CV	18,86	13,48	38,99	15,46	10,49	12,36
G <sub>livestock</sub>	9	9	9	9	9	9
F	2,06	13,63	0,36	7,99	1,35	19,69
P	0,0583	<0,0001	0,945	<0,0001	0,2433	<0,0001

<sup>1</sup>Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). ns Estatística F da ANOVA não significativa.