

O QUE MUDA EM SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *Trichogramma pretiosum* APÓS A DETECÇÃO DE *Helicoverpa armigera* NO BRASIL?

GRANDE, M. L. M.¹; SILVA, D. M.²; BUENO, A. DE F.³; QUEIROZ A. P.⁴; VENTURA, M. U.¹.

¹Universidade Estadual de Londrina, Rod Celso Garcia Cid - PR 445 Km 380, Campus Universitário, CEP 86.057-970, Londrina – PR, marcelalaiz@hotmail.com; ²Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR); ³Embrapa Soja; ⁴Universidade Federal do Paraná.

Introdução

Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma espécie que foi detectada em 2013 no Brasil, sendo responsável por aplicações mais frequentes de inseticidas e em maiores doses das anteriormente utilizadas. Diante deste cenário é ainda mais importante o uso do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (EMBRAPA, 2013), nesta estratégia os inseticidas mais adequados são aqueles que combinam um bom controle da praga com o mínimo impacto sobre a atividade dos inimigos naturais. Essa integração de produtos químicos com o controle biológico é crucial para o sucesso da agricultura. Portanto, a seletividade dos inseticidas aos inimigos naturais deve ser sempre considerada na escolha do produto. Entretanto, a alteração de dose pode modificar a seletividade do tratamento aos inimigos naturais. Sendo assim, tratamentos considerados seletivos antes da ocorrência da *H. armigera* precisam ser reavaliados frente ao aumento de dose ocorrida no campo devido à entrada dessa praga.

Entre os diversos agentes de controle biológico, os parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* têm sido muito usados na agricultura, principalmente devido à sua facilidade de criação e agressividade no controle das pragas (PARRA; ZUCCHI, 2004) inclusive no manejo da *H. armigera*. Sendo assim, a finalidade do presente trabalho foi avaliar a seletividade de produtos fitossanitários em doses mais altas normalmente utilizadas na cultura da soja no manejo de *H. armigera* sobre adultos e pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) visando identificar aqueles que causem menor impacto sobre esse inimigo natural para que sejam os produtos priorizados para uso quando necessário.

Material e Métodos

Foram realizados quatro bioensaios conduzidos isoladamente com *T. pretiosum*, sendo dois com pupas e dois com adultos do parasitoide.

Os experimentos foram conduzidos seguindo as normas padronizadas pela IOBC (HASSAN, 1992), com cinco repetições em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos (Tabela 1) foram diluídos em água considerando-se um volume de calda de 200L/ha.

Bioensaios de seletividade com pupas de *T. pretiosum*: Os ensaios com a fase imatura (pupa) dos parasitoides foram conduzidos utilizando-se cartelas de 1 cm² contendo cerca de 400 ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller, 1879 (Lepidoptera: Pyralidae) previamente parasitados por *T. pretiosum*. As cartelas com ovos, contendo a fase de pupa do parasitoide, foram pulverizadas diretamente através de “Torre de Potter” calibrada para depositar 1,25 ± 0,25 mg (1 a 1,5 mg) de calda por cm² (HASSAN, 1992). O volume aplicado foi controlado através de balança eletrônica de precisão, antes e após a pulverização dos tratamentos (BUENO, 2001). Em seguida, as cartelas foram mantidas em condições ambientais no período de uma a duas horas, para eliminação do excesso de umidade da sua superfície. Posteriormente, as cartelas tratadas foram inseridas na gaiola de seletividade (DEGRANDE et al. (2002), que foram mantidas sob condições controladas (25±2°C, umidade relativa de 70±10%, fotofase 12 h) até a emergência dos adultos, que foram alimentados com mel.

Bioensaios de seletividade com adultos do parasitoide *T. pretiosum*: Os tratamentos foram pulverizados diretamente sobre placas de vidro (2 mm de espessura e tamanho de 13 x 13 cm) por meio de “Torre de Potter”, assim como no bioensaio com pupas. Depois dos tratamentos, as placas permaneceram à temperatura ambiente por duas horas, para secagem completa da calda aplicada, que formou uma película seca do produto em teste. Com essas placas de vidro pulverizadas, foram confeccionadas gaiolas de contato, de acordo com a metodologia proposta por Degrande et al. (2002). As duas superfícies das placas de vidro com filme seco do pesticida formaram o fundo e a cobertura interior da gaiola. A superfície exte-

rior (não tratada) das placas de vidro foi coberta com cartão preto com quadrado central (7 cm x 7 cm) removido, constituindo a área de contato dos insetos com o agrotóxico em teste, em função da atratividade da luz sobre a espécie. Os adultos foram inseridos dentro da gaiola através de conexão com tubos de emergência 2 h após a pulverização dos agrotóxicos. Cada tubo de emergência continha um círculo de cartolina branca de 1 cm de diâmetro com 200 ± 50 ovos de *A. kuehniella* previamente parasitados por *T. pretiosum*.

Análise estatística: Foram avaliadas a mortalidade dos adultos e pupas, e a capacidade de parasitismo das fêmeas sobreviventes, visto que ovos de *A. kuehniella* foram oferecidos para as fêmeas sobreviventes, colocando-se cartelas de ovos aos um, dois e três dias após a aplicação dos tratamentos. O número de ovos parasitados pelas fêmeas sobreviventes em cada tratamento foi obtido mediante a contagem, com auxílio do microscópio estereoscópico, do número de ovos parasitados durante o período de execução do experimento. A redução no parasitismo para cada agrotóxico foi determinada através da comparação com a testemunha negativa (água destilada), calculada por meio da fórmula $RP = (1 - Rt/Rc) \times 100$, sendo: RP a porcentagem de redução no parasitismo; Rt o valor do parasitismo médio para cada produto e Rc o parasitismo médio observado para o tratamento testemunha negativa (água destilada) (HASSAN et al., 2000).

Resultados e Discussão

O efeito dos inseticidas pode ser observado sobre as diferentes fases de desenvolvimento de *T. pretiosum*. Na fase de pupa os inseticidas apresentaram, de modo geral, menores efeitos sobre o parasitismo e viabilidade de *T. pretiosum* quando comparados à fase adulta e foram classificados, de modo geral, em inócuos e levemente nocivos. Porém, os inseticidas do grupo químico espinosinas (espinosina 480), nas dosagens de 24 g i.a.ha⁻¹; 60 g i.a.ha⁻¹; 96 g i.a.ha⁻¹, promoveram a redução da emergência de pupas em até 81,30% e foram classificados como leve e moderadamente nocivos (Tabela 1). Trabalhos realizados por CARMO et al. (2010) também verificaram a redução na emergência de pupas de *T. pretiosum* devido à aplicação de espinosina nas dosagens de 12 g i.a.ha⁻¹ e 24 g i.a.ha⁻¹. As espinosinas pos-

suem mecanismo de ação sobre os receptores nicotínicos de acetilcolina, que atuam no sistema nervoso do inseto e promove a hiperexcitabilidade. A redução na emergência de pupas neste bioensaio pode estar ligada a diferenças de dosagens utilizadas. A seletividade de agrotóxicos é dependente da dose avaliada (SANTOS et al. 2006) o que mostra a importância de estudos com produtos antes considerados seletivos, frente à entrada de novas pragas como *H. armigera*, e novas doses para seu controle.

Na fase adulta de *T. pretiosum*, ao contrário do verificado na fase de pupa, os produtos espinosina e clorfenarpir, foram classificados como inócuos aos parasitoides (classe 1) (Tabela 1). Entretanto, inseticidas do grupo das diamidas quando em mistura com moléculas do grupo químico dos piretroides, diminuem ou perdem sua seletividade como observado neste bioensaio para o produto clorantraniliprole + lambdacialotrina. Os piretroides são inseticidas neurotóxicos que agem no sistema nervoso do inseto, paralisando e causando a morte dos mesmos (BUENO et al., 2008). Agrotóxicos desse grupo químico são geralmente classificados como produtos pouco seletivos aos inimigos naturais (CARVALHO et al., 1999). O que pode explicar os resultados obtidos para fase adulta de *T. pretiosum* neste trabalho, quando foi utilizada a associação clorantraniliprole + lambdacialotrina, que reduziu o parasitismo em até 97,34% no 1 DAA classificando o produto em moderadamente nocivo (classe 3) (Tabela 1). No terceiro DAA não existiam mais insetos para serem avaliados no tratamento clorantraniliprole 50 + lambdacialotrina 25 g i.a ha⁻¹ sendo classificado como nocivo a *T. pretiosum* (classe 4) (Tabela 1).

Conclusão

A maioria dos produtos testados tanto para fase de pupa quanto para fase adulta de *T. pretiosum* são considerados levemente nocivos, exceto os inseticidas espinosina 480 e clorantraniliprole 100 + lambdacialotrina 50, para a fase de pupa e adulto, respectivamente, que devem ser melhor avaliados em condições de campo.

Referências

BUENO, A. de F. **Seletividade de inseticidas e acaricidas utilizados na cultura dos**

citros para *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em condições de laboratório. 2001. 88 f. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; VIEIRA, S. S. Effects of pesticides used in soybean crops to egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1495-1503, 2008.

CARMO, E. L.; BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **BioControl**, v. 55, n. 4, p.455-464, 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10526-010-9269-y>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

CARVALHO, G. A.; PARRA, J. R. P.; BATISTA, G. C. Ação residual de alguns inseticidas pulverizados em plantas de tomateiro sobre duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 770-775, 1999.

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. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p.71-93.

EMBRAPA. **Ações emergenciais propostas pela Embrapa para o manejo integrado de *Helicoverpa* spp. em áreas agrícolas.** Brasília, 2013. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manejo-Helicoverpa%20\(2\).pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manejo-Helicoverpa%20(2).pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2016.

HASSAN, S. A. Guideline for the evaluation of side-effects of plant protection product on *Trichogramma cacoeciae*. In: HASSAN, S.A. **Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods**. Reinheim: IOBC/ WPRS, 1992. p. 18-39. (IOBC/WPRS Bulletin).

HASSAN, S. A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H.A. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma pretiosum* Marchal (Hym, Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S. A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK, R.; VOGT, H. **Guidelines to evaluate side effects of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/ WPRS, 2000. p. 107-119.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.3 3, n. 3, p. 271-281, May/June. 2004.

SANTOS, A. C.; BUENO, A. de F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: FEALQ, 2006. p.221-227.

Tabela 1. Efeito e classificação toxicológica de inseticidas para pupa de *Trichogramma pretiosum* e parasitoides adultos emergidos das pupas tratadas; e capacidade de parasitismo de adultos de *T. pretiosum* diretamente expostos a resíduos dos inseticidas.

Tratamento (g. i.a.ha ⁻¹)	Pupas pulverizadas E ₁ (%) ¹ C ²		Ensaio com pupas						Ensaio com adultos					
			1DAE		2DAE		3DAE		1DAA		2DAA		3DAA	
			E ₂ (%) ¹	C ²										
	Bioensaio 1						Bioensaio 3							
Clorraniliprole 10	2,1	1	4,9	1	0	1	36,3	2	0	1	14,5	1	17,2	1
Clorraniliprole 15	0	1	6,8	1	0	1	26,0	1	27,9	1	35,2	2	11,0	1
Clorraniliprole 20	7,2	1	6,0	1	13,8	1	7,7	1	14,8	1	44,0	2	50,6	2
Clorraniliprole 30	0	1	14,8	1	15,3	1	21,9	1	7,3	1	40,9	2	73,1	2
Clorraniliprole 50	0	1	8,6	1	1,9	1	2,1	1	2,3	1	28,4	1	32,9	2
Clorraniliprole 10 + lambdacialotrina 5	5,0	1	6,9	1	0	1	23,7	1	83,7	3	85,9	3	97,8	3
Clorraniliprole 30 + lambdacialotrina 15	7,8	1	3,4	1	0	1	16,6	1	97,3	3	99,4	4	83,3	3
Clorraniliprole 50 + lambdacialotrina 25	31,5	2	31,7	2	22,8	1	37,6	2	93,6	3	99,3	4	100	4
Controle positivo (clorpirifós 480)	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4
	Bioensaio 2						Bioensaio 4							
Espinosina 24	61,5	2	31,1	2	44,1	2	76,7	2	2,6	1	3,0	1	9,5	1
Espinosina 60	73,0	2	89,4	3	92,1	3	95,2	3	11,2	1	17,6	1	26,3	1
Espinosina 96	81,3	3	93,5	3	99,5	4	99,0	3	4,3	1	9,8	1	9,4	1
Clorfenapir 192	58,0	2	0	1	75,8	2	92,7	3	0	1	12,5	1	22,4	1
Clorfenapir 240	65,3	2	15,2	1	100	4	85,5	3	0	1	12,1	1	25,5	1
Clorfenapir 288	70,6	2	38,4	2	96,3	3	100	4	6,6	1	10,8	1	26,5	1
Clorfenapir 336	52,2	2	55,1	2	99,2	4	98,8	3	14,1	1	25,5	1	59,7	2
Controle positivo (clorpirifós 480)	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	4

¹Efeito (E) de cada inseticida em pupas $E_1\% = (1 - \text{Viabilidade das pupas tratadas} / \text{viabilidade das pupas na testemunha}) \times 100$ (Carmo et al. 2010) e adultos $E_2\% = (1 - \text{Parasitismo no tratamento} / \text{parasitismo na testemunha}) \times 100$. ²Classificação: classe 1 = inócuo ($E < 30\%$), classe 2 = levemente nocivo ($30\% \leq E < 80$), classe 3 = moderadamente nocivo ($80\% \leq E < 99$), classe 4 = nocivo ($E \geq 99\%$).