

Comunicação

Seletividade de inseticidas, recomendados para cucurbitáceas para *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de laboratório

Dirceu Pratisoli¹, André Malacarne Milanez², Flávio Neves Celestino^{2*}, Wagner Faria Barbosa², Ulysses Rodrigues Vianna¹, Ricardo Antonio Polanczyk¹, Fernando Domingo Zinger², José Romário de Carvalho²

RESUMO

As brocas-das-cucurbitáceas *Diaphania* spp. são as principais pragas das cucurbitáceas, podendo ocasionar perdas de até 100% na produção. A fim de reduzir o uso de inseticidas, o controle biológico, aplicado com parasitoides do gênero *Trichogramma*, tem-se destacado. Objetivou-se avaliar a seletividade dos ingredientes ativos abamectina, tiacloprido e clorfenapir, para *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Para isso, 20 fêmeas recém-emergidas de *T. atopovirilla* foram individualizadas, em tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de comprimento), e oferecidas cartelas com 30 ovos de *Diaphania hyalinata* (Linnaeus) (Lepidoptera: Pyralidae), previamente imersas por cinco segundos em calda química. Os ingredientes ativos abamectina, tiacloprido e clorfenapir não afetaram o parasitismo de *T. atopovirilia*. Clorfenapir reduziu a emergência. Abamectina e tiacloprido são os mais recomendados no manejo integrado de pragas, pois foram os que se mostraram mais seletivos a *T. atopovirilia* em ovos de *D. hyalinata*.

Palavras-chave: *Diaphania hyalinata*, parasitoide, toxicidade.

ABSTRACT

Selectivity of pesticides used in cucurbits to *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

The cucurbit borers *Diaphania* spp. are major cucurbit pests, causing losses of up to 100% in production. Biological control with the parasitoid *Trichogramma* is an alternative for reducing the use of insecticides. The objective of this study was to evaluate the selectivity of the active ingredients abamectin, chlorfenapyr and thiacloprid to *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). For this purpose, 20 newly emerged females of *T. atopovirilla* were confined individually in glass tubes (2.5 cm diameter x 8.5 cm in length), with 30 eggs of *Diaphania hyalinata* (Linnaeus) (Lepidoptera: Pyralidae) glued on a small cardboard strip that was previously immersed for five seconds in chemical solution. The active ingredients abamectin, chlorfenapyr and thiacloprid did not affect the *T. atopovirilia* parasitism. However, chlorfenapyr reduced larval emergence. Abamectin and thiacloprid can be therefore recommended for the Integrated Pest Management, as they proved to be the most selective to *T. atopovirilia* in *D. hyalinata* eggs.

Key words: *Diaphania hyalinata*, parasitoid, toxicity.

Recebido para publicação em 21/06/2010 e aprovado em 22/09/2011

¹Engenheiros-Agrônomos, Doutores. Departamento de Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil. dirceu.pratisoli@gmail.com, ulyssesvianna@hotmail.com, rapolanc@yahoo.com.br

²Engenheiros-Agrônomos. Departamento de Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil. andremalak@hotmail.com, fncelestino@yahoo.com.br, fariabarbosa@hotmail.com, zingerfernando@yahoo.com.br, romario_cca@yahoo.com.br

*Autor para correspondência, fncelestino@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As brocas-das-cucurbitáceas *Diaphania* spp. são as principais pragas que atacam melancia, pepino, melão e abóbora, podendo as lagartas alimentarem-se de ramos, folhas, flores e frutos, ocasionando perdas de até 100% na produção (Arcaya *et al.*, 2004). Frequentes aplicações de inseticidas de amplo espectro têm sido realizadas, para evitar danos causados por essas pragas. O uso contínuo de inseticidas pode ocasionar a ressurgência de pragas; o aumento de importância de pragas secundárias; a contaminação ambiental, humana e dos alimentos (Brito *et al.*, 2004). Entretanto, é possível a associação de estratégias culturais, biológicas e químicas para minimizar esses problemas, pelo emprego eficiente do manejo integrado de pragas (Pratisoli *et al.*, 2003).

Dentre as estratégias biológicas, o controle de pragas agrícolas, com o uso de parasitoides do gênero *Trichogramma*, tem-se destacado, por sua alta eficiência e relativa adequação com outros métodos de controle (Melo *et al.*, 2007). Para o sucesso de um programa de manejo fitossanitário, a integração de produtos químicos com o controle biológico é necessária (Vianna *et al.*, 2009). Assim, estudar a seletividade dos agrotóxicos é importante, para que se tenha sucesso na sua associação com os inimigos naturais das pragas (Delpuech *et al.*, 2005).

Trichogramma atopovirilia Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) tem-se destacado como uma das principais espécies neotropicais, com potencial para uso em programas de controle biológico, no Brasil (Dias *et al.*, 2010). No entanto, a eficiência desse parasitoide em programas de manejo fitossanitário de pragas depende do uso de produtos químicos seletivos, ou seja, aqueles que não matam e nem interferem no desenvolvimento de suas populações (Carvalho *et al.*, 1994). Objetivou-se avaliar a seletividade dos ingredientes ativos abamectina, tiacloprido e clorfenapir para *T. atopovirilia*.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em câmaras climatizadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas. As fêmeas de *T. atopovirilia* foram retiradas da coleção estoque do NUDEMAFI, onde foram mantidas e criadas em ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), seguindo a metodologia desenvolvida por Parra (1997).

Lagartas *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) foram criadas em recipientes plásticos (35 x 20 cm), contendo fatias de *Cucurbita moschata* Duchesne var. Jacaré (Cucurbitaceae) (10 x 4 x 2 cm), de acordo com

Pratisoli *et al.* (2008). Vinte fêmeas recém-emergidas de *T. atopovirilia* foram individualizadas em tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de comprimento). Cartelas (8,0 x 2,0 cm), confeccionadas com cartolina azul celeste, contendo 30 ovos de *D. hyalinata* foram previamente imersas por cinco segundos em calda química e mantidas, por cinco horas, à sombra, para eliminação dos gases e do excesso de umidade da superfície dos ovos (IOBC/WRPS, 1992), sendo expostas ao parasitismo de *T. atopovirilia*, por um período de 24 horas.

Foram utilizados três inseticidas, na dosagem recomendada pelo fabricante do produto comercial de cada ingrediente ativo (Tabela 1). Cada inseticida foi considerado como um tratamento. Como testemunha, foi utilizada água destilada. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos (3 inseticidas + 1 testemunha) e 20 repetições por tratamento. Os parâmetros avaliados foram o percentual de parasitismo, a emergência, a razão sexual, o número de indivíduos por ovo e a longevidade média dos descendentes. Os dados foram transformados em arco seno da $\sqrt{x}/100$ para o percentual de parasitismo e emergência e, posteriormente, submetidos à análise de variância e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Já para razão sexual, número de indivíduos por ovo e longevidade média dos descendentes, os dados foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$ e, posteriormente, submetidos à análise de variância e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi calculada a redução no parasitismo para cada inseticida, em relação à testemunha (água destilada). Utilizou-se a fórmula $RP = (1 - R_i/R_c) * 100$, em que RP é a porcentagem de redução no parasitismo, R_i é o valor do parasitismo médio, para cada inseticida, e R_c é o parasitismo médio observado para o tratamento testemunha (negativa). Os inseticidas foram classificados, segundo os índices propostos pela IOBC/WPRS, em: 1, inócuo (<30%); 2, levemente nocivo (30-79%); 3, moderadamente nocivo (80-99%), e 4, nocivo (>99%).

RESULTADOS

O parasitismo de *T. atopovirilia* em ovos de *D. hyalinata*, tratados com os ingredientes ativos abamectina, tiacloprido e clorfenapir, foi semelhante ao da testemunha ($F = 3,887$; g.l. = 3; $P = 0,0166$) (Tabela 2). Esses ingredientes ativos mostraram-se inócuos à população de *T. atopovirilia* (Tabela 2). A redução na capacidade de parasitismo de *T. atopovirilia* foi de 7,67; 2,73 e 18,67%, em ovos de *D. hyalinata*, tratados com abamectina, tiacloprido e clorfenapir, respectivamente (Tabela 2).

O menor valor de emergência dos ovos foi encontrado quando *T. atopovirilia* foi exposto a ovos tratados com clorfenapir, apresentando 58,70% de emergência, diferin-

Tabela 1. Nome comercial, princípio ativo, grupo químico e dosagem utilizada de inseticidas recomendados para cucurbitáceas

Inseticida	Princípio Ativo	Grupo Químico	Dosagem Utilizada
Vertimec 18 CE	Abamectina (18 g/L)	Avermectina	1 ml/1 L
Calypso	Tiacloprido (480 g/L)	Neonicotinoide	0,2 ml/1 L
Pirate	Clorfenapir (240 g/L)	Análogo de Pirazol	1 ml/1 L

Tabela 2. Parasitismo, redução no parasitismo, classes, percentual de emergência, razão sexual, número de indivíduos emergidos por ovo e longevidade média dos descendentes de *Trichogramma atovovirilia* em ovos de *Diaphania hyalinata* sob efeito de inseticidas recomendados para cucurbitáceas

Princípio Ativo	Parasitismo ^{1,2} (%)	RP* (%)	C**	Emergência ^{1,2} (%)	RazãoSexual ^{1,3}	Indivíduos/ovo ^{1,3}	Longevidade Descendentes (dias) ^{1,3}
Abamectina	46,00 ± 2,27 a	7,67	1	94,29 ± 2,37 a	0,85 ± 0,01 a	1,14 ± 0,04 b	3,21 ± 0,05 a
Thiacloprido	48,46 ± 3,48 a	2,73	1	86,83 ± 5,04 a	0,75 ± 0,02 b	1,39 ± 0,25 a	3,40 ± 0,09 a
Clorfenapir	40,52 ± 2,11 a	18,67	1	58,70 ± 4,07 b	0,82 ± 0,02 a	1,00 ± 0,02 b	2,07 ± 0,04 b
Água Destilada	49,82 ± 3,11 a	-	-	89,91 ± 1,61 a	0,76 ± 0,01 b	1,39 ± 0,03 a	3,61 ± 0,05 a

¹ Médias, seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

² Dados transformados em arco seno da $\sqrt{x/100}$.

³ Dados transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$.

*RP = Redução no parasitismo comparado com a testemunha.

**C = classes da IOBC/WPRS para testes de seletividade em laboratório: 1 = inócuo (<30%), 2 = levemente nocivo (30-79%), 3 = moderadamente nocivo (80-99%), 4 = nocivo (>99%).

do dos ingredientes ativos abamectina e tiacloprido e da testemunha, que apresentaram 94,29, 86,83 e 89,91% de emergência, respectivamente (Tabela 2). Para a razão sexual, as maiores médias foram apresentadas por clorfenapir e abamectina, sendo os valores 0,82 e 0,85, respectivamente. Já os resultados do tratamento com tiacloprido apresentaram razão sexual igual a 0,75, não diferindo dos da testemunha (Tabela 2).

O número de indivíduos, por ovo de *T. atovovirilia*, em ovos de *D. hyalinata* tratados com o ingrediente ativo tiacloprido, foi de 1,39 parasitoides/ovo, não diferindo da testemunha (Tabela 2). Entretanto, para ovos tratados com clorfenapir e abamectina, o número de indivíduos por ovo foi reduzido, em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). A longevidade dos descendentes de *T. atovovirilia*, em ovos de *D. hyalinata* tratados com tiacloprido e abamectina, foi de 3,40 e 3,21 dias, respectivamente, sendo estatisticamente semelhante à do tratamento testemunha, com 3,61 dias. Já o tratamento com inseticida clorfenapir diferiu do testemunha, apresentando longevidade de 2,07 dias (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Com relação à classificação toxicológica do ingrediente ativo abamectina a *T. atovovirilia*, alguns autores encontraram resultados opostos, classificando esse ingrediente ativo como nocivo para este parasitoide e para *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Giolo *et al.*, 2007; Manzoni *et al.*, 2007). Fêmeas de *T. pretiosum*, em ovos de *A. kuehniella*,

tiveram uma redução na capacidade de parasitismo de 81,40%, atribuída ao ingrediente ativo abamectina, classificado como moderadamente tóxico, diferentemente do ocorrido nesta pesquisa (Rocha & Carvalho, 2004). Já a geração F1 de *T. pretiosum*, proveniente de ovos de *A. kuehniella*, tratados com tiacloprido, não teve seu parasitismo afetado; no entanto, quando tratado com clorfenapir, *T. pretiosum* teve redução 50,5% na taxa de parasitismo (Moura *et al.*, 2005). Essas diferenças, encontradas entre os trabalhos para o mesmo ingrediente ativo podem ser devidas ao hospedeiro e, ou, populações do parasitoide utilizado (Pratissoli *et al.*, 2009; Vianna *et al.*, 2009).

Como verificado para *T. atovovirilia*, em ovos de *D. hyalinata*, o clorfenapir também já demonstrou efeito negativo sobre a emergência *T. pretiosum*, em ovos de *A. kuehniella*, provocando uma redução de 76% nesse parâmetro (Moura *et al.*, 2005). A redução na emergência do parasitoide pode estar relacionada com a ingestão de resíduos de inseticidas, quando da abertura do orifício de emergência, ou, mesmo, ainda, dentro do ovo hospedeiro, por causa da capacidade de alguns produtos de atravessarem o córion (Schuld & Schmuck, 2000; Moura *et al.*, 2005).

Diferenças na seletividade dos inseticidas podem estar relacionadas com a idade, tamanho e estágio de desenvolvimento do parasitoide (Foerster, 2002). Além disso, diferentes espécies de *Trichogramma* e do hospedeiro e variações nas técnicas utilizadas na aplicação dos produtos podem influenciar na seletividade (Manzoni *et al.*, 2007; Goulart *et al.*, 2008).

CONCLUSÃO

Os ingredientes ativos abamectina, tiacloprido e clorfenapir não afetaram o parasitismo de *Trichogramma atopovirilia*.

Os inseticidas abamectina e tiacloprido são os mais recomendados no manejo fitossanitário de pragas, pois foram os que se mostraram mais seletivos a *T. atopovirilia* em ovos de *Diaphania hyalinata*.

REFERÊNCIAS

- Arcaya ES, Díaz FB & Paz RL (2004) Primer registro de *Diaphania indica* (Saunders, 1851) (Lepidoptera: Crambidae) en el cultivo de pepino en Venezuela. *Bioagro*, 16:73-74.
- Brito GG, Costa EC, Maziero H, Brito AB & Dörr FA (2004) Preferência da broca-das-cucurbitáceas *Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae) por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. *Ciência Rural*, 34:577-579.
- Carvalho GA, Tironi P, Rigitano RLO & Salgado LO (1994) Seletividade de inseticidas reguladores de crescimento de insetos à *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23:431-434.
- Delpuech JM, Bardon C & Boulétreau M (2005) Increase of the behavioral response to kairomones by the parasitoid wasp *Leptopilina heterotoma* surviving insecticides. *Archives Environmental Contamination Toxicology*, 49:186-191.
- Dias NS, Parra JRP & Dias CTS (2010) Tabela de vida de fertilidade de três espécies neotropicais de Trichogrammatidae em ovos de hospedeiros alternativos como critério de seleção hospedeira. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54:120-124.
- Foerster LA (2002) Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: Parra JRP, Botelho PSM, Corrêa-Ferreira BS & Bento JMS (Eds.) *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo, Manole. p.95-114.
- Giolo FP, Grutzmacher AD, Manzoni CG, Lima CAB de & Nörnberg SD (2007) Toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*. *Bragantia*, 66:423-431.
- Goulart RM, Bortoli SA de, Thuler RT, Pratisoli D, Viana CLTP & Volpe XL (2008) Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. *Arquivos do Instituto Biológico*, 75:69-77.
- IOBC/WRPS - International Organization for Biological Control (1992) West palearctic regional section. Working group "pesticides and beneficial organisms", guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial: short description of test methods. *IOBC/WPRS Bulletin*, 11:1-186.
- Manzoni CG, Grutzmacher AD, Giolo FP, Härter W da R, Castilhos RV & Paschoal MDF (2007) Seletividade de agroquímicos utilizados na produção integrada de maçã aos parasitóides *Trichogramma pretiosum* Riley e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *BioAssay*, 2:1-11.
- Melo RL, Pratisoli D, Polanczyk RA, Melo DF, Barros R & Milanez AM (2007) Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Neotropical Entomology*, 36:431-435.
- Moura AP, Carvalho GA & Rigitano RL de O (2005) Toxicidade de inseticidas utilizados na cultura do tomateiro a *Trichogramma pretiosum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40:203-210.
- Parra JRP (1997) Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*. In: Parra JRP & Zucchi RA (Eds.) *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ. p.121-150.
- Pratisoli D, Fornazier MJ, Holtz AM, Gonçalves JR, Chioramital AB & Zago HB (2003) Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. *Horticultura Brasileira*, 21:73-76.
- Pratisoli D, Polanczyk RA, Holtz AM, Tamanhoni T, Celestino FN & Borges Filho R da C (2008) Influência do substrato alimentar sobre o desenvolvimento de *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Crambidae). *Neotropical Entomology*, 37:361-364.
- Pratisoli D, Vianna UR, Furtado GO, Zanuncio JC, Polanczyk RA, Barbosa WF & Carvalho JR de (2009) Seletividade de inseticidas a *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 35:347-353.
- Rocha LCD & Carvalho GA (2004) Adaptação da metodologia padrão da IOBC para estudos de seletividade com *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de laboratório. *Acta Scientiarum*, 26:315-320.
- Schuld M & Schmuck R (2000) Effects of thiacloprid, a new chloronicotinil insecticide, on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae*. *Ecotoxicology*, 9:197-205.
- Vianna UR, Pratisoli D, Zanuncio JC, Lima ER, Brunner J, Pereira FF & Serrão JE (2009) Insecticide toxicity to *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) females and effect on descendant generation. *Ecotoxicology*, 18:180-186.