

## Metodologia para Avaliação da Preferência Hospedeira de Parasitóides do Gênero *Trichogramma* Westood

R. T. THULER, H. X. L. VOLPE, S. A. DE BORTOLI, R. M. GOULART, C. L. T. P. VIANA

Os insetos do gênero *Trichogramma* são parasitóides de ovos de inúmeros hospedeiros, sendo seu desenvolvimento e preferência diferentes para cada hospedeiro que ele parasita. Dessa maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar a especificidade de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em relação a três espécies habitualmente parasitadas, *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). O ensaio foi realizado no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP. Foram realizados testes de preferência (dupla e múltipla chance de escolha) do parasitóide em relação aos ovos dos hospedeiros. Na análise dos resultados verificou-se, para o teste com dupla chance de escolha, que *T. pretiosum* preferiu *A. kuehniella* em relação à *P. xylostella*. O mesmo ocorreu para o tratamento onde *A. kuehniella* foi confrontada com *S. frugiperda* e não houve preferência entre *S. frugiperda* e *P. xylostella*. Não houve diferença em porcentagem de emergência para todos os tratamentos. Em teste de múltipla chance de escolha, *T. pretiosum* preferiu *S. frugiperda* e *A. kuehniella*, ocorrendo ainda maior preferência para o primeiro hospedeiro na análise do Índice de Preferência. A porcentagem de emergência foi maior para *A. kuehniella* e *P. xylostella*. Pelos resultados obtidos conclui-se que as arenas desenvolvidas para o teste de dupla e múltipla chance mostraram-se eficientes para analisar a preferência do parasitóide e que *T. pretiosum* prefere *S. frugiperda* e *A. kuehniella*, sendo que a porcentagem de emergência é melhor em ovos desse último, juntamente com *P. xylostella*.

R. T. THULER, H. X. L. VOLPE, S. A. DE BORTOLI, R. M. GOULART, C. L. T. P. VIANA, Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Biologia e Criação de Insetos, FCAV/UNESP, CEP: 14884-900, Jaboticabal – São Paulo. rthuler@hotmail.com

**Palavras-Chave:** *T. pretiosum*, controle biológico, ovos de Lepidoptera.

### INTRODUÇÃO

Os trichogramatídeos constituem um importante grupo de inimigos naturais com potencial para o controle biológico por eliminarem a praga antes que qualquer dano seja causado à cultura (BLEICHER & PARRA, 1989; BOTELHO *et al.*, 1995). Além disso, a adoção do controle biológico possibilita a diminuição do uso intensivo de inseticidas, o que tem contribuído para a implemen-

tação desse método de controle, juntamente com outros mais utilizados, como o químico (HAJI, 1992).

No Brasil, estudos com *Trichogramma* spp. começaram na década de 1940 para controlar *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) em tomate (GOMES, 1963). Com isso, o Brasil desenvolveu-se muito na área de controle biológico, motivado principalmente pelas informações geradas em trabalhos envolvendo diferentes

espécies do parasitóide e também pela exigência do mercado por produtos livres de resíduos de agrotóxicos (THULER, 2006). Graças à evolução brasileira na adoção do controle biológico de pragas, são produzidos atualmente entre cinco e dez milhões de adultos por ano, que são liberados em cerca de 60.000 ha de milho e por volta de 1.200 ha de tomate e crucíferas, com perspectivas para aumento da utilização desse parasitóide (PARRA & ZUCCHI, 2004).

A utilização de *Trichogramma* no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho e de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em brássicas, tem apresentado bons resultados, no entanto, face à preferência desse parasitóide em relação ao hospedeiro, a seleção de linhagens mais adaptadas pode torná-lo ainda mais eficiente, uma vez que para o sucesso de um programa de controle biológico é importante a escolha adequada da espécie de inimigo natural; para tanto, são necessárias avaliações que devem envolver, principalmente, a preferência e a adequação hospedeira, para que se selecione uma espécie que seja eficiente no controle da praga (HASSAN, 1997).

As espécies que constituem o gênero *Trichogramma* apresentam diferenças que podem alterar sua eficiência no controle de uma determinada praga. Essas espécies variam em sua preferência por hospedeiros (reconhecimento e aceitação), no seu comportamento de busca (localização do hábitat e localização hospedeira) e tolerância às condições ambientais (HASSAN & GUO, 1991; WÜHRER & HASSAN, 1993). Dependem ainda da qualidade do hospedeiro para o seu desenvolvimento, sendo que seu ciclo de vida pode ser alterado em função do tipo de hospedeiro (SCHMIDT & SMITH, 1985).

O parasitóide leva algumas gerações para se adaptar ao hospedeiro alternativo em laboratório. *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae), por exemplo, demora de quatro a cinco gerações para se adaptar a *A. kuehniella*, enquanto *T. pretiosum* se adapta logo na primeira

geração (ROSSI, 1997). Essa adaptação do inseto pode ocasionar uma perda no seu potencial para parasitar ovos de hospedeiros naturais no campo, o que, segundo COBERT (1985), pode acontecer devido ao condicionamento pré-imaginal adquirido durante a fase larval, com a criação consecutiva do parasitóide no hospedeiro alternativo, por várias gerações.

Com base nessas afirmações sobre a preferência do parasitóide pelo hospedeiro, o objetivo do trabalho foi desenvolver uma metodologia eficaz para avaliação da preferência hospedeira de parasitóides do gênero *Trichogramma*, utilizando ovos de *A. kuehniella*, como hospedeiro alternativo, e *S. frugiperda* e *P. xylostella* como hospedeiros naturais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (FCAV-UNESP), Jaboticabal-SP, sob temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. A espécie do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, linhagem Tp-8, utilizada na experimentação, é parte da coleção de *Trichogramma* do Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (LE-CCA/UFES) e foram mantidos em ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae).

### Criação e manutenção dos hospedeiros.

Como hospedeiros foram utilizados ovos da traça-das-farinhas, *A. kuehniella* (hospedeiro alternativo), adquiridos semanalmente junto à empresa BUG Agentes de Controle Biológico (Piracicaba-SP); ovos da lagarta-do-cartucho do milho, *S. frugiperda* (hospedeiro natural), obtidos no Laboratório de Ecologia Aplicada do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP e ovos da traça-das-crucíferas, *P. xylostella* (hospedeiro natural), procedente da criação estoque do LBCI, manti-

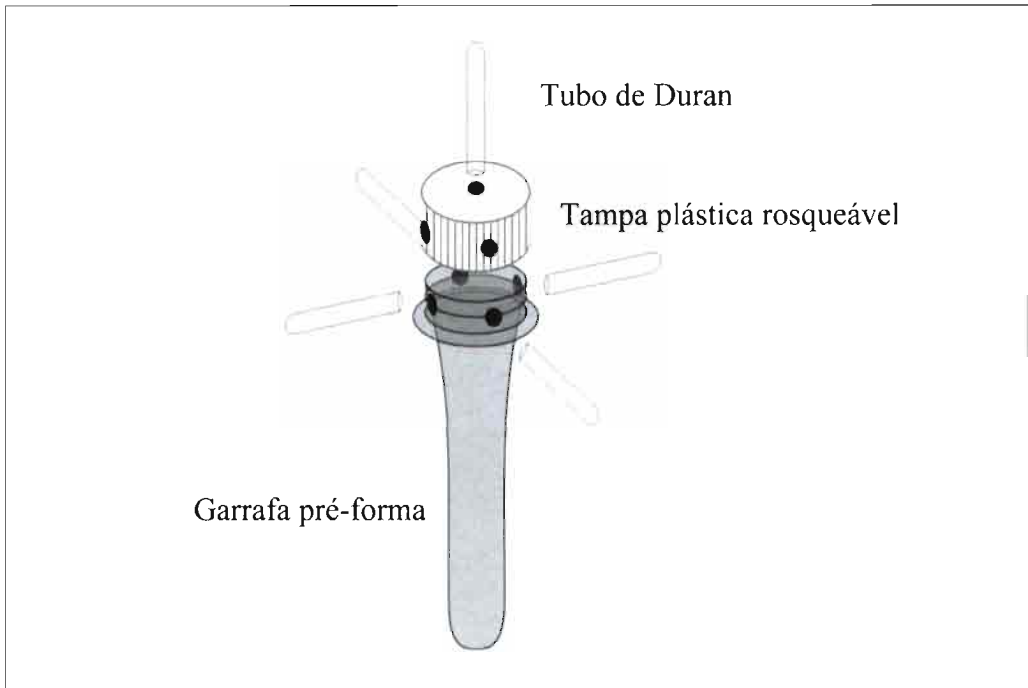


Figura 1. Esquema da arena do teste de dupla chance de escolha.

dos seguindo a metodologia descrita por BARROS & VENDRAMIM (1999).

#### **Criação de *Trichogramma pretiosum*.**

A criação foi realizada em ovos de *A. kuehniella* colados com goma arábica (35%) em cartelas de cartolina azul celeste e oferecidos ao parasitóide, que foram mantidos em tubos de vidro de fundo chato (8 cm de altura x 2 cm de diâmetro) fechados com filme plástico, acondicionados em BOD, à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. Após 24 horas de exposição ao parasitóide, essas cartelas foram separadas e colocadas em novos tubos de vidro até a emergência da geração seguinte, completando um novo ciclo.

**Teste de Preferência - Dupla chance de escolha.** Foram montadas arenas compostas por garrafas transparentes (pré-forma) de polietileno (PET) de 4 cm de altura,

contendo na tampa 4 microtubos de vidro (tubo de Duran) dispostos equidistantemente (Figura 1).

Em 2 tubos de Duran foram colocadas cartelas de cartolina azul celeste (0,4 x 2,0 cm) contendo, por cartela, 45 ovos de *P. xylostella*, outros 2 tubos, contendo 45 ovos de *S. frugiperda*. No tratamento com *A. kuehniella* colocou-se cartelas contendo ovos colados em uma área de  $0,4 \text{ cm}^2$ , (aproximadamente 200 ovos).

As cartelas foram colocadas nos microtubos, sendo utilizadas duas extremidades da arena com ovos de um hospedeiro e as outras duas extremidades com ovos de outro hospedeiro, expostas ao parasitismo de quatro fêmeas do parasitóide, liberadas em cada arena, através do furo superior da tampa. Desta forma, foram estabelecidos 3 tratamentos com 15 repetições: *P. xylostella* x *A. kuehniella*, *P. xylostella* x *S. frugiperda* e *S. frugiperda* x *A. kuehniella*.

Os parâmetros avaliados foram número de ovos parasitados e porcentagem de emergência do parasitóide, em cada hospedeiro.

#### Teste de Preferência - Múltipla chance.

As arenas utilizadas nesta fase foram compostas por garrafas transparentes (pré-forma) de polietileno (PET) de 4 cm de altura contendo na tampa seis microtubos de vidro dispostos equidistantemente (Figura 2).

Para realização do teste foram confeccionadas cartelas de cartolina azul celeste (0,4 x 2,0 cm) e colados 45 ovos de *P. xylostella*, 45 ovos de *S. frugiperda* e para *A. kuehniella* colou-se ovos em uma área de 0,4 cm<sup>2</sup> (aproximadamente 200 ovos), por cartela.

As cartelas contendo ovos dos insetos foram distribuídas de modo que os tubos dispostos em dois extremos recebessem cartelas com o mesmo hospedeiro, colocando-se os três hospedeiros na mesma arena e liberando-se quatro fêmeas do parasitóide

por arena.

Os parâmetros avaliados foram número de ovos parasitados e porcentagem de emergência do parasitóide, em cada hospedeiro.

**Análise dos Dados.** Para os testes com chance de escolha foi realizada também a análise de variância e a comparação por Tukey ( $p = 0,05$ ), no entanto, para o teste de múltipla chance foi calculado o Índice de Preferência IP, de acordo com KOGAN (1972) e LIN & KOGAN (1990), confrontando-se os hospedeiros, dois a dois, através da fórmula  $IP = 2A / (A + T)$ , onde A = número de ovos de *P. xylostella* parasitados por *T. pretiosum* e T = *A. kuehniella*, numa das comparações. A = *S. frugiperda* e T = *A. kuehniella*, em outra e ainda, A = *S. frugiperda* e T = *P. xylostella*, na comparação entre os dois hospedeiros naturais.

Aos IP<sub>s</sub> calculados foi adicionado/subtraído o valor do Erro Padrão (EP) para a

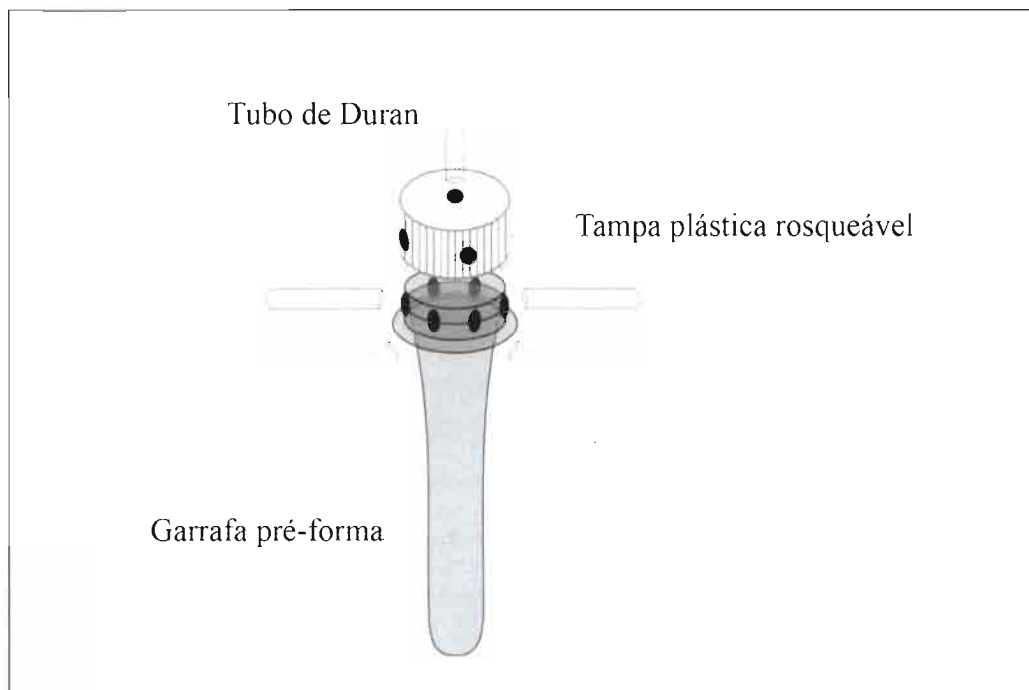


Figura 2. Esquema da arena do teste de múltipla chance de escolha.

média, para maior precisão do valor de Neutralidade que é 1. Para tanto, valores de  $IP \pm EP > 1$  indicam preferência pelo hospedeiro "A", valores de  $IP \pm EP < 1$  indicam preferência pelo hospedeiro "T" e valores onde  $IP \pm EP = 0$ , as barras de EP cruzam com o eixo (valor 1), e indicam neutralidade, ou seja, não existe distinção pelos hospedeiros utilizados na comparação.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Dupla chance.** Confrontando os hospedeiros dois a dois foi possível observar que *T. pretiosum* preferiu *A. kuehniella* (26,3 ovos parasitados) em relação à *P. xylostella* (10,4 ovos parasitados) ( $F = 10,72$ ;  $gl = 1, 21$ ;  $P < 0,05$ ), bem como em relação à *S. frugiperda* (27,2 e 1,90 ovos parasitados, respectivamente) ( $F = 81,84$ ;  $gl = 1, 27$ ;  $P < 0,01$ ). No entanto não houve diferença estatística entre a porcentagem de emergência nos ovos de *A. kuehniella* e *P. xylostella* ( $F = 1,10$ ;  $gl = 1, 21$ ;  $P > 0,05$ ). O mesmo ocorreu para o tratamento onde *A. kuehniella* foi confrontada com *S. frugiperda* (Quadro 1).

O parasitóide não demonstrou preferência entre os ovos de *S. frugiperda* e *P. xylostella* ( $F = 0,04$ ;  $gl = 1, 21$ ;  $P > 0,05$ ), não havendo

diferença no parasitismo para ambos os hospedeiros (Quadro 1). A preferência por *A. kuehniella* aliada aos melhores resultados para porcentagem de emergência vêm confirmar as respostas obtidas por VOLPE (2006) nos testes de confinamento (sem chance), podendo remontar ao condicionamento pré-imaginal, os resultados obtidos com esse hospedeiro. Outra confirmação está relacionada à não preferência de *T. pretiosum* entre os hospedeiros naturais *P. xylostella* e *S. frugiperda*, fornecendo indícios para utilização do parasitóide em programas de controle de qualquer uma das pragas citadas.

Em relação à porcentagem de emergência de *T. pretiosum* em ovos dos hospedeiros citados, não ocorreu diferença significativa, porém os ovos de *P. xylostella* e *S. frugiperda* apresentaram os menores valores (88,3% e 93,9%, respectivamente) ( $F = 2,15$ ;  $gl = 1, 21$ ;  $P > 0,05$ ).

**Múltipla chance.** Na escolha entre os ovos dos três hospedeiros colocados numa mesma arena, *T. pretiosum* preferiu *S. frugiperda* e *A. kuehniella* (8,1 e 7,8 ovos parasitados, respectivamente), no entanto, o número de ovos de *P. xylostella* parasitados não diferiu do resultado obtido para *A.*

Quadro 1. Número de ovos parasitados e porcentagem de emergência(± EP) de *T. pretiosum* em ovos de três hospedeiros confrontados dois a dois, numa mesma arena.

Hospedeiros	Número de Ovos Parasitados					
	n	A X P	n	A X S	n	P X S
<i>A. kuehniella</i>	48	26,3 ± 4,38 a	56	27,2 ± 3,64 a	-	-
<i>P. xylostella</i>	44	10,4 ± 2,41 b	-	-	48	13,1 ± 2,79 a
<i>S. frugiperda</i>	-	-	36	1,9 ± 0,34 b	44	12,2 ± 2,48 a
CV (%)		32,06		33,02		37,94
Hospedeiros	Porcentagem de Emergência					
	n	A X P	n	A X S	n	P X S
<i>A. kuehniella</i>	48	100,0 ± 0,00 a	56	100,0 ± 0,00 a	-	-
<i>P. xylostella</i>	44	98,08 ± 1,91 a	-	-	48	88,3 ± 1,78 a
<i>S. frugiperda</i>	-	-	36	100,0 ± 0,00 a	44	93,9 ± 3,43 a
CV (%)		4,43		0,00		10,09

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p =0.05). Dados para número de ovos parasitados, transformados por  $(x + 0.5)^{1/2}$ .

A X P = *A. kuehniella* X *P. xylostella*; A X S = *A. kuehniella* X *S. frugiperda*; P X S = *P. xylostella* X *S. frugiperda*.

Quadro 2. Número de ovos parasitados e porcentagem de emergência ( $\pm$  EP) de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*, *P. xylostella* e *S. frugiperda*.

Tratamentos	n	Nº de ovos parasitados			n	% de emergência		
		A	X	P X S		A	X	P X S
<i>A. kuehniella</i>	120	7,8	$\pm$ 1,54	ab	64	100,0	$\pm$ 0,00	a
<i>P. xylostella</i>	120	4,1	$\pm$ 1,15	b	60	95,5	$\pm$ 2,55	a
<i>S. frugiperda</i>	100	8,1	$\pm$ 1,14	a	100	85,7	$\pm$ 3,23	b
CV (%)		52,33				12,87		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p=0,05$ ). Dados para número de ovos parasitados, transformados por  $(x + 1,0)^{1/2}$ .

A X P X S = *A. kuehniella* X *P. xylostella* X *S. frugiperda*.

*kuehniella* ( $F = 3,64$ ;  $gl = 2, 82$ ;  $P < 0,05$ ) (Quadro 2).

Apesar do número de ovos parasitados ter sido significativamente maior para *S. frugiperda*, esse hospedeiro foi o que proporcionou a menor porcentagem de emer-

gência do parasitóide, indicando menor adequação hospedeira em relação à *A. kuehniella* e *P. xylostella* ( $F = 8,27$ ;  $gl = 2, 53$ ;  $P < 0,01$ ).

O Índice de Preferência (IP) calculado para o teste de múltipla chance evidencia que os ovos de *S. frugiperda* foram sempre pre-

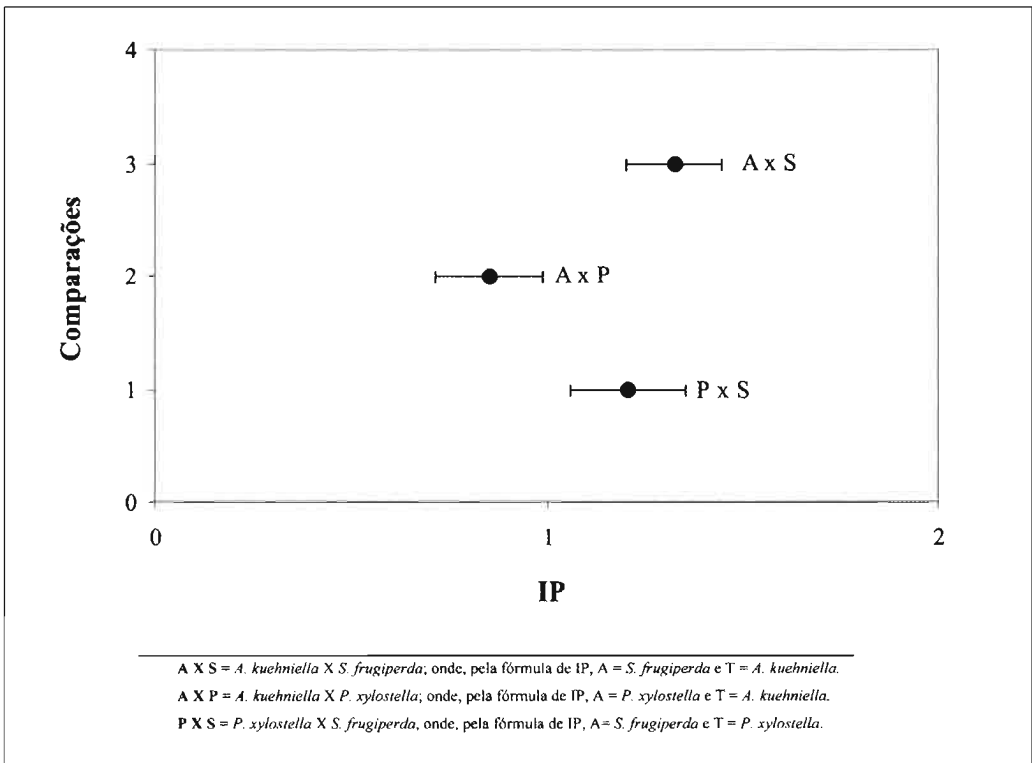


Figura 3. Índice de Preferência (IP) de *Trichogramma pretiosum*, dois a dois, para os três hospedeiros avaliados em teste de múltipla escolha.

feridos para o parasitismo de *T. pretiosum* em relação à *A. kuehniella* ( $1,21 \pm 0,15$ ) e *P. xylostella* ( $1,33 \pm 0,12$ ) (Figura 3). Apesar disso, como já fora relatado anteriormente, nesse hospedeiro ocorreu a menor porcentagem de emergência, confirmando que a preferência nem sempre coincide com as melhores condições para o desenvolvimento do inseto.

*P. xylostella* foi o hospedeiro menos preferido (Figura 3), no entanto a porcentagem de emergência dos parasitóides em ovos desse hospedeiro foi significativamente superior à observada para *S. frugiperda*, igualando-se a *A. kuehniella* que mostrou sempre os melhores resultados para essa característica biológica (100 %) (Quadro 2).

Entre *A. kuehniella* e *P. xylostella* o valor de IP foi menor que 1, indicando maior preferência ao hospedeiro alternativo (Figura 3).

## CONCLUSÕES

As arenas desenvolvidas para teste de dupla e múltipla chance de escolha mostraram-se eficientes para análise da preferência do parasitóide em relação aos ovos dos hospedeiros testados, validando a metodologia proposta.

A linhagem Tp-8 de *T. pretiosum* demonstrou melhor adaptação ao hospedeiro *A. kuehniella*;

*T. pretiosum* prefere ovos de *S. frugiperda* para o parasitismo, no entanto, esse hospedeiro não apresenta boa adequação para o desenvolvimento desse parasitóide.

## AGRADECIMENTOS

Ao APECOLAB/FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, na pessoa do Prof. Dr. Odaír Aparecido Fernandes, pelo fornecimento dos ovos de *S. frugiperda*.

## RESUMEN

THULER R. T., H. X. L. VOLPE, S. A. DE BORTOLI, R. M. GOULART, C. L. T. P. VIANA. 2007. Metodología para la evaluación de la preferéncia de hospedante por parasitoides del género *Trichogramma* Westood. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 333-340.

Los insectos del género *Trichogramma* son parasitoides de huevos de innumerables hospedantes, siendo su desarrollo y preferéncia diferentes para cada uno de ellos. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar la especificidad de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en relación a los huevos habitualmente parasitados de tres especies, *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) y *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). El ensayo consistió en pruebas de preferéncia de doble y múltiple opción. El análisis de los resultados verificó, que en la prueba con doble opción, *T. pretiosum* prefirió más *A. kuehniella* que *P. xylostella* o *S. frugiperda* y entre éstas no mostró diferencia, además, en ninguno de los casos se observó diferencia en el porcentaje de emergencia. En la prueba de múltiple opción, *T. pretiosum* prefirió *S. frugiperda* y *A. kuehniella*, de manera más acusada la primera, según se desprende del análisis del Índice de Preferéncia, aunque el porcentaje de emergencia fue mayor cuando parasita los huevos de *A. kuehniella* y *P. xylostella*. Se concluye que las "arenas" desarrolladas para analizar la preferéncia del parasitoides se muestran eficientes tanto para la prueba de doble como de múltiple opción, y que *T. pretiosum* prefiere *S. frugiperda* y *A. kuehniella*, no obstante el porcentaje de emergencia fue mejor en los huevos parasitados de esta última y de *P. xylostella*.

**Palabras clave:** parasitoides de huevos, control biológico, huevos de Lepidoptera.

## ABSTRACT

THULER R. T., H. X. L. VOLPE, S. A. DE BORTOLI, R. M. GOULART, C. L. T. P. VIANA. 2007. Methodology for Host Preference Evaluation of the *Trichogramma* Parasitoids. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 333-340.

Insects of *Trichogramma* genus are egg parasitoids used against many pest worldwide, being that its development and preference can be different for each host parasitized. The objective of this work was to evaluate *Trichogramma pretiosum* specificity in relation to three host species. The research was conducted at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV-UNESP), in the Laboratório de Biologia e Criação de Insetos. Host preferences (dual choice and multiple choice) in relation to *Anagasta kuehniella*, *Spodoptera frugiperda* and *Plutella xylostella* eggs were handled under laboratory conditions. By the dual choice tests was verified differences for the number of parasitized eggs, being *A. kuehniella* preferred in relation to *P. xylostella* and *S. frugiperda*, but no differences were founded in relation to *P. xylostella* and *S. frugiperda*. Among the hosts, adults emergence differences didn't occur. Multiple choice tests indicated higher preference to *S. frugiperda* followed by *A. kuehniella*, and the parasitoid emergence was greater for *A. kuehniella* e *P. xylostella*. By the results its possible to conclude that *A. kuehniella* eggs was better than *P. xylostella* and *S. frugiperda* to *T. pretiosum* development, and the methodology used to the dual choice and multiple choice tests was efficient to discriminate the parasitoid preference.

**Key words:** *T. pretiosum*, biological control, Lepidoptera eggs.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, R. & VENDRAMIM, J. D. 1999. Efeito de cultivares de repolho, utilizados para criação de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, **28** (3): 469-476.
- BLEICHER, E. & PARRA, J. R. P. 1989. Espécies de *Trichogramma* parasitoides de *Alabama argillacea*. Biologia de três populações. *Pesq. Agropec. Bras.*, **24** (8): 929-940.
- BOTELHO, P. S. M., PARRA, J. R. P., MAGRINI, E. A., HADDAD, M. L., RESENDE, L. C. L. 1995. Parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.: Pyralidae) por *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym.: Trichogrammatidae) em duas variedades de cana-de-açúcar conduzidas em dois espaçamentos de plantio. *Rev. Bras. Entomol.*, **39**: 591-595.
- COBERT, S. A. 1985. Insect chemosensory responses: a chemical legacy hypothesis. *Ecol. Entomol.*, **10**: 143-153.
- GOMES, J. G. 1963. Histórico do combate biológico no Brasil. Primeiro Simpósio Brasileiro Sobre Combate Biológico. *Bol. Inst. Exp. Est. Rio.*, **21**: 89-97.
- HAJI, F. N. P. 1992. Manejo de pragas do tomateiro no submédio São Francisco. In: O. A. Fernandes, A. do C.B. Correia & S.A. De Bortoli. Manejo integrado de pragas e nematóides. Jaboticabal, FUNEP, p. 341-350.
- HASSAN, S. A. 1997. Seleção de espécies de *Trichogramma* para o uso em programas de controle biológico, p. 183-206. In: J. R. P. Parra & R. A. Zucchi. (ed.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- HASSAN, S. A. & GUO, M. F. 1991. Selection of effective strains of egg parasites of the genus *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) to control the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lep., Pyralidae). *J. Appl. Entomol.*, **111**: 335-341.
- KOGAN, M. 1972. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 2. Soybean resistance and host preferences of Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **65**: 675-683.
- LIN, H. & KOGAN, M. 1990. Influence of induced resistance in soybean on the development and nutrition of the soybean looper and Mexican bean beetle. *Entomol. Exp. Appl.*, **55**: 131-138.
- PARRA, J. R. P. & ZUCCHI, R. A. 2004. *Trichogramma* no Brasil: viabilidade de uso após vinte anos de pesquisa. *Neotrop. Entomol.*, **33** (3): 271-282.
- ROSSI, M. M. 1997. As interrupções de desenvolvimento de *Trichogramma*, p. 151-172. In: J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (ed.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- SCHMIDT, J. M. & SMITH, J. J. 1985. The mechanism by which the parasitoid wasp *Trichogramma minutum* responds to host clusters. *Entomol. Exp. Appl.*, **39**: 287-294.
- THULER, R. T. 2006. *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae): táticas para o manejo integrado em brássicas. (Doutorado em Agronomia – Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Unesp, Jaboticabal, 80f.
- VOLPE, H. X. L. 2006. *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae): metodologia de pesquisa e testes de preferência. (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Unesp, Jaboticabal, 52f.
- WÜHRER, B. G. & HASSAN, S. A. 1993. Selection of effective species/strains of *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) to control the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lep., Plutellidae). *J. of Appl. Entomol.*, **116**: 80-89.

(Recepción: 20 marzo 2007)

(Aceptación: 21 septiembre 2007)