

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM* RILEY (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) CRIADO EM TRÊS HOSPEDEIROS

H.X.L. Volpe, S.A. De Bortoli, R.T. Thuler, C.L.T.P. Viana, R.M. Goulart

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Fitossanidade, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: hxlvolpe@ig.com.br

RESUMO

A importância do gênero *Trichogramma* no controle biológico tem intensificado sua utilização em muitos países, tornando cada vez mais relevante o conhecimento de seus hospedeiros. Dessa maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar a especificidade de *Trichogramma pretiosum* em relação a três espécies hospedeiras habitualmente parasitadas, *Anagasta kuehniella*, *Spodoptera frugiperda* e *Plutella xylostella*. O ensaio foi realizado no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP. Foi realizado teste sem chance de escolha para o parasitóide em relação aos ovos daqueles hospedeiros. Verificou-se que para a primeira geração houve diferença significativa para o parâmetro biológico número de ovos parasitados, onde ovos de *A. kuehniella* foram os mais parasitados. Para a segunda geração, a porcentagem de emergência e o período de desenvolvimento ocorreu de forma análoga à da 1ª geração nos 3 hospedeiros, não havendo diferenças estatísticas entre os eles. O maior número de ovos parasitados foi observado para os hospedeiros *A. kuehniella* e *S. frugiperda*, diferindo estatisticamente de *P. xylostella*. Pelos resultados conclui-se que a linhagem Tp-8 de *T. pretiosum* tem melhor adaptação ao hospedeiro *A. kuehniella* apresentando condições para utilização em programas de controle biológico, tanto de *S. frugiperda* como de *P. xylostella*.

PALAVRAS-CHAVE: Parasitóide de ovos, controle biológico, Trichogrammatidae, *Plutella xylostella*, *Spodoptera frugiperda*, *Anagasta kuehniella*.

ABSTRACT

EVALUATION OF BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM* RILEY (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) CREATE IN THREE HOST. *Trichogramma* genus are very important on biological control, since that its potential was discovered, its very useful worldwide as a option for pest control in different agroecosystems, making indispensable the knowledge of different hosts for these parasitoids. The aim of this work was to evaluate *T. 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. It was realized test of choice (no choice) in relation to *Anagasta kuehniella*, *Spodoptera frugiperda* and *Plutella xylostella* eggs handled under laboratory conditions. By the tests it was possible to verify differences for the number of parasitized eggs, being *A. kuehniella* preferred in the first and second generation, but no differences were founded for adults emergence. In the second generation, the higher number of parasitized eggs was observed for *Anagasta kuehniella* and *Spodoptera frugiperda*, differing of *Plutella xylostella*. By the results its possible to conclude that *T. pretiosum* T_p-8 strain had better adaptation to the host *A. kuehniella* and the strain of *Trichogramma pretiosum* was viable to be used in Biological Control programs, to control *Spodoptera frugiperda* and *Plutella xylostella*.

KEY WORDS: Eggs parasitoid, biological control, Trichogrammatidae, *Plutella xylostella*, *Spodoptera frugiperda*, *Anagasta kuehniella*.

INTRODUÇÃO

Parasitóides do gênero *Trichogramma* Westwood são utilizados em muitas culturas de interesse econômico para o controle de lepidópteros-praga em vários

países, destacando-se a Rússia, China e México como os maiores produtores e usuários (Li, 1994).

Aproximadamente 18 espécies de *Trichogramma* são criadas massalmente (HASSAN *et al.*, 1998) em mais de 30 países, para liberações em 32 milhões de hecta-

res (LI, 1994) no controle de pragas nas culturas do milho, cana-de-açúcar, arroz, soja, algodão, beterraba, hortaliças, maçã e em áreas de reflorestamento (HASSAN *et al.*, 1998).

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 implementação 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 controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) em tomate (GOMES, 1963). A partir daí 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, liberados em cerca de 60.000 ha de milho e 1.200 ha de tomate e crucíferas, com perspectivas para aumento da utilização desse parasitóide (PARRA & ZUCCHI, 2004).

Mundialmente são numerosos os trabalhos mostrando a gama de hospedeiros utilizados por diversas espécies de *Trichogramma*. GÓMEZ *et al.* (1996) comprovaram que na Colômbia *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) é a única espécie que parasita ovos de *Diatraea* spp. no campo. PARRA & ZUCCHI (1997) afirmaram que na América do Sul quase a metade das espécies de *Trichogramma* estão associadas a um único hospedeiro. Na Argentina, *Trichogramma fuentesi* Torre (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foi criado em laboratório e liberado, não havendo, no entanto, hospedeiros para a espécie em questão, em condições de campo. No Peru, essa espécie foi encontrada parasitando apenas ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae). Também não foi encontrado hospedeiro para *Trichogramma atropis* Pinto (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de campo, na Venezuela.

Diante dessas afirmações torna-se imprescindível o desenvolvimento de trabalhos que demonstrem a especificidade hospedeira de linhagens de *Trichogramma* coletadas em campo, quando criados em hospedeiros naturais e alternativos. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar algumas características biológicas de *T. pretiosum*, quando criado em ovos de *A. kuehniella*, *P. xylostella* e *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP, sob temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Para elaboração do experimento foram utilizados indivíduos do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, linhagem Tp-8 da criação de *Trichogramma* do Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (LE-CCA/UFES). 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.

A criação de *T. pretiosum* 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 (8cm de altura x 2cm de diâmetro) fechados com filme plástico e acondicionados em BOD, à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h. Após 24h 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.

No experimento, os ovos dos três hospedeiros foram expostos à ovoposição de *T. pretiosum*, sendo utilizados 30 ovos de *P. xylostella*, 30 de *S. frugiperda* e aproximadamente 100 ovos de *A. kuehniella*, que foram colados em cartelas de cartolina azul celeste (0,4 x 2,0 cm). Apenas para *A. kuehniella* os ovos não foram contados, sendo então colados com goma arábica 35% numa área de 0,2 cm² que, por amostragem, determinou-se ter aproximadamente 100 ovos.

As cartelas foram colocadas em tubos de centrifugação Eppendorf® de 2,0 mL contendo mel para alimentação do parasitóide e oferecidas a uma fêmea que foi individualizada da criação, compondo os seguintes tratamentos com 30 repetições: *T. pretiosum* parasitando *A. kuehniella* (testemunha), *T. pretiosum* parasitando *P. xylostella* e *T. pretiosum* parasitando *S. frugiperda*.

Foram avaliados o número de ovos parasitados, a porcentagem de emergência, o período de desenvolvimento e a longevidade de *T. pretiosum* nos 3 hospedeiros sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância (teste F) e as médias confrontadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela comparação das médias (Tukey, $p = 0,05$) é possível notar a influência dos hospedeiros em relação ao número de ovos parasitados por *T. pretiosum*. O parasitismo em *A. kuehniella* foi o maior (15,6 ovos/fêmea), diferindo estatisticamente dos demais hospedeiros analisados (Tabela 1). BESERRA & PARRA (2004) tiveram resposta contrária para número de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum*, sendo maior o parasitismo em ovos de *S. frugiperda* (17) do que em *A. kuehniella* (7 ovos).

O número de ovos de *A. kuehniella* parasitados por *T. pretiosum* indica um provável condicionamento pré-imaginal do parasitóide, adquirido durante o desenvolvimento larval, o que, segundo COBERT (1985), pode ocorrer quando um parasitóide é criado por várias gerações no hospedeiro alternativo. Essa criação pode afetar a preferência pelo hospedeiro natural e alterar a sua eficiência no combate à praga alvo.

WÜHRER & HASSAN (1993) não observaram correlação entre a frequência de contatos do parasitóide com o ovo e parasitismo e detectaram uma diminuição na preferência de *T. pretiosum* por ovos de *P. xylostella* após sua criação em ovos de *S. cerealella*, reforçando a hipótese de condicionamento pré-imaginal.

Porcentagem de emergência, longevidade e período de desenvolvimento não sofreram interferência em função dos hospedeiros testados na geração F_1 (Tabela 1).

Resultados semelhantes para porcentagem de emergência de *T. pretiosum* foram encontrados por PRATISSOLI *et al.* (2004) em ovos de *A. kuehniella*, e BESERRA & PARRA (2004) em ovos de *S. frugiperda*, sendo de 93% e 93,8%, respectivamente. PEREIRA *et al.* (2004) encontraram porcentagem de emergência inferior para a mesma espécie de parasitóide, no entanto, em ovos de *P. xylostella* (84,8%).

O período de desenvolvimento foi exatamente o mesmo para as três espécies hospedeiras estudadas (11 dias) (Tabela 1). BESERRA & PARRA (2004) observa-

ram valor diferente na duração do ciclo ovo-adulto de *T. pretiosum* em ovos de *S. frugiperda* (9,6 dias), enquanto PRATISSOLI *et al.* (2000) verificaram um período de 10 dias para *T. pretiosum* parasitando ovos de *A. kuehniella*.

O aceleramento ou o retardamento do período de desenvolvimento do parasitóide depende da qualidade do hospedeiro, sendo que o conteúdo de ovos requerido por cada espécie e/ou linhagem desse parasitóide depende das características genéticas, fenológicas e fisiológicas do hospedeiro em questão (LEWIS & MARTIN, 1990; GOMES, 1997; VINSON, 1997). Desta forma, a proximidade dos valores encontrados nesta pesquisa com resultados de outros trabalhos evidenciam que *P. xylostella*, *S. frugiperda* e *A. kuehniella* são hospedeiros adequados para o parasitóide.

PRATISSOLI & PARRA (2000) afirmaram que a variação na duração do ciclo (ovo-adulto) de espécies de *Trichogramma*, em determinada faixa de temperatura, registrado por diferentes autores, depende da adaptação da espécie ou linhagem do parasitóide ao hospedeiro utilizado.

A maior longevidade foi proporcionada pelo hospedeiro *P. xylostella* (7,6 dias), apesar deste valor não diferir dos encontrados para *S. frugiperda* (6,5 dias) e *A. kuehniella* (5,7 dias) (Tabela 1).

LEWIS *et al.* (1976) encontraram maior longevidade em ovos de *A. kuehniella* do que em ovos de *S. cerealella* para *Trichogramma* sp. BERTI & MARCANO (1993) obtiveram longevidade de *T. pretiosum* em ovos de *S. cerealella* similar à encontrada nesse estudo para *A. kuehniella* e BAI *et al.* (1995) mostraram que para *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *T. minutum* e *Trichogramma sibiricum* Sorokina (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ocorre variação na longevidade entre diferentes espécies (de 8,6 a 9,2 dias, de 10,2 a 11,7 e de 8,3 a 12,4, respectivamente), em ovos de *A. kuehniella*. Os resultados obtidos por diferentes autores mostraram que a longevidade pode variar em função do hospedeiro e da espécie de *Trichogramma* criada.

Tabela 1 - Número de ovos parasitados por fêmea, porcentagem de emergência, longevidade e período de desenvolvimento (\pm EP) da geração F_1 de *Trichogramma pretiosum* em ovos de três hospedeiros.

| Hospedeiros | n | Nº de ovos parasitados | n | Emergência (%) | n | Longevidade (dias) | n | Período (dias) |
|------------------------------|----|------------------------|----|-------------------|----|--------------------|----|-----------------|
| <i>Anagasta kuehniella</i> | 30 | 15,6 \pm 1,40 a | 30 | 100 \pm 1,40 a | 30 | 5,7 \pm 0,53 a | 30 | 11 \pm 0,00 a |
| <i>Plutella xylostella</i> | 28 | 10,8 \pm 1,02 b | 28 | 99,8 \pm 0,18 a | 30 | 7,6 \pm 0,58 a | 28 | 11 \pm 0,00 a |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | 30 | 11,9 \pm 0,75 b | 30 | 100 \pm 0,00 a | 30 | 6,5 \pm 0,59 a | 30 | 11 \pm 0,00 a |
| CV (%) | | 45,24 | | 0,56 | | 46,91 | | 0,00 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p = 0,05$).

Tabela 2 - Número de ovos parasitados por fêmea, porcentagem de emergência e período de desenvolvimento (\pm EP) da geração F₂ de *Trichogramma pretiosum* em ovos de 3 hospedeiros.

| Hospedeiros | n | Nº de ovos parasitados | n | Emergência (%) | n | Período (dias) |
|------------------------------|----|------------------------|----|-------------------|----|-----------------|
| <i>Anagasta kuehniella</i> | 27 | 14,8 \pm 1,24 a | 27 | 100 \pm 0,00 a | 27 | 10 \pm 0,00 a |
| <i>Plutella xylostella</i> | 26 | 8,1 \pm 1,17 b | 26 | 99,6 \pm 0,30 a | 26 | 11 \pm 0,00 a |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | 25 | 18,6 \pm 1,81 a | 25 | 100 \pm 0,00 a | 25 | 10 \pm 0,00 a |
| CV (%) | | 46,62 | | 0,94 | | - |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p = 0,05$).

Na geração F₂ o maior número de ovos parasitados foi observado para os hospedeiros *A. kuehniella* e *S. frugiperda* diferindo estatisticamente de *P. xylostella*; *S. frugiperda* apresentou maior valor absoluto (18,6 ovos parasitados) (Tabela 2). Esses resultados revelam uma tendência ao parasitismo em ovos de *S. frugiperda* após a criação do parasitóide nesse hospedeiro por uma geração. Segundo WAJNBERG *et al.* (1989), SCHMIDT (1991) e PAK *et al.* (1986) a aceitação pelo hospedeiro não depende somente de herança genética, mas também de características herdadas ao longo de gerações. Esse fato poderia explicar o maior parasitismo em *A. kuehniella* na geração F₁ (pois a criação foi mantida em *A. kuehniella*) e a tendência de aumentar o parasitismo em ovos de *S. frugiperda* na geração F₂, após a manutenção do parasitóide nesse hospedeiro na 1ª geração. Tal situação não ocorre para *P. xylostella*.

A porcentagem de emergência da geração F₂ ocorreu de forma análoga à da primeira geração, nos três hospedeiros, não havendo diferenças estatísticas entre os mesmos (Tabela 2).

O maior período de desenvolvimento na 2ª geração foi observado para *P. xylostella* (11 dias), enquanto para *S. frugiperda* e *A. kuehniella* o período foi igual (10 dias), apesar dos tratamentos serem estatisticamente iguais (Tabela 2). As pequenas alterações no período de desenvolvimento para diferentes espécies de *Trichogramma* parasitando vários hospedeiros são comumente relatadas na literatura.

Os resultados de porcentagem de emergência e período de desenvolvimento, que não diferiram entre os hospedeiros, sugerem a adaptação do parasitóide aos mesmos.

CONCLUSÕES

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

§ A linhagem de *T. pretiosum* apresenta condições para utilização em programas de Controle Biológico, tanto de *S. frugiperda* como de *P. xylostella*.

AGRADECIMENTOS

Ao APECOLAB/FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, na pessoa do Prof. Dr. Odair Aparecido Fernandes, pelo fornecimento dos ovos de *S. frugiperda* utilizados no experimento.

REFERÊNCIAS

- BAI, B.; ÇOBANOĞLU, S.; SMITH, S.M. Assessment of *Trichogramma* species for biological control of forest lepidopteran defoliators. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.75, p.135-145, 1995.
- BERTI, J. & MARCANO, R. Effect of different food substances on the reproduction and lifespan of the female of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Boletim de Entomologia Venezolana*, v.8, n.2, p.105-110, 1993.
- BESERRA, E.B. & PARRA, J.R.P. Biologia e parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Plantner e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v.48, n.1, p.119-126, 2004.
- BLEICHER, E. & PARRA, J.R.P. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. Biologia de três populações. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.24, p.929-940, 1989.
- BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P.; MAGRINI, E.A.; HADDAD, M.L.; RESENDE, L.C.L. 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. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.39, p.591-595, 1995.
- COBERT, S.A. Insect chemosensory responses: a chemical legacy hypothesis. *Ecological Entomology*, v.10, p.143-153, 1985.
- GOMES, J.G. Histórico do combate biológico no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COMBATE BIOLÓGICO, 1., 1963, Rio de Janeiro. *Boletim do Instituto Experimental do Estado do Rio*, v.21, p.89-97, 1963.
- GOMES, S.M. *Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de Trichogramma pretiosum e T. galloi*. 1997. 106 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1997.

- GÓMEZ, L.A.; DÍAZ, M.A.E.; LASTRA, B.L.A. Reconocimiento de las especies de *Trichogramma* asociadas con la caña de azúcar en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, v.22, n.1, p.1-5, 1996.
- HAJI, F.N.P. Manejo de pragas do tomateiro no submédio São Francisco. In: FERNANDES, O.A.; CORREIA, A. DO C.B.; DE BORTOLI, S.A. Manejo integrado de pragas e nematóides. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p.341-350.
- HASSAN, S.A.; HAFES, B.O.; DEGRANDE, P.E.; HERAI, K. The side-effects of pesticides on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), acute dose-response and persistence tests. *Journal of Applied Entomology*, v.122, n.9-10, p.569-573, 1998.
- LEWIS, W.J.; GROSS JR., H.R.; PERKINS, W.D.; KNIPLING, E.F.; VOGELÉ, J. Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. *Environmental Entomology*, v.5, n.3, p.449-452, 1976.
- LEWIS, W.J. & MARTIN, W.R. Semiochemicals for use with parasitoids: status and future. *Journal of Chemical Ecology*, v.16, p.3067-3089, 1990.
- LI, L.Y. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey. In: WANJBERG, E. & HASSAN, S.A. (Eds.). *Biological control with eggs parasitoids*. Wallingford: CAB International, 1994. p.37-53.
- PAK, A.G.; BUIS, H.C.E.M.; HECK, I.C.C.; HERMANS, M.L.G. Behavioral variations among strains of *Trichogramma* spp.: host-age selection. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.40, n.3, p.247-258, 1986.
- PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. 324p.
- PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. *Trichogramma* no Brasil: viabilidade de uso após vinte anos de pesquisa. *Neotropical Entomology*, v.33, n.3, p.271-282, 2004.
- PEREIRA, F.F.; BARROS, R.; PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley e *T. exiguum* Pinto e Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criados em ovos de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Neotropical Entomology*, v.33, n.2, p.231-235, 2004.
- PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A.M.; GONÇALVES, J.R.; ZANÚNCIO, J.C. Influência do substrato alimentar do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), sobre *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. *Ciência e Agrotecnologia*, v.24, n.2, p.373-378, 2000.
- PRATISSOLI, D. & PARRA, J.R.P. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum*, criados em duas traças do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.1281-1288, 2000.
- PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A.M.; GONÇALVES, J.R.; OLIVEIRA, R.C.; VIANNA, U.R. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum*, criados em ovos de *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.3, p.562-565, 2004.
- SCHMIDT, J.M. The role of physical factors in tritrophic interactions. *Redia*, v.124, p.43-87, 1991.
- THULER, R.T. *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae): táticas para o manejo integrado em brássicas. 2006. 80f. Tese (Doutorado em Agronomia - Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
- VINSON, S.B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóide de ovos com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J.R.P. & ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. 324p.
- WANJBERG, E.; PIZZOL, J.; BABAULT, M. Genetic variation in progeny allocation in *Trichogramma maidis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.53, p.177-187, 1989.
- WÜHRER, B.G. & HASSAN, S.A. Selection of effective species/strains of *Trichogramma* (Hym.; Trichogrammatidae) to control the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lep., Plutellidae). *Journal of Applied Entomology*, v.116, p.80-89, 1993.

Recebido em 2/8/06

Aceito em 4/9/06