

Características biológicas de duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos da mariposa-oriental com diferentes idades

A. S. POLTRONIERI, E. D. BORGES DA SILVA, E. SILVA ARAUJO, J. M. SCHUBER, P. L. PASTORI

A mariposa-oriental *Cydia (Grapholita) molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas em macieira, causando prejuízos que chegam a 90%. Com o objetivo de avaliar parâmetros biológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) no controle da mariposa-oriental, foram testadas duas linhagens do parasitóide sobre ovos de *C. molesta* com 12 ou 24 ou ainda 48 horas de desenvolvimento embrionário. Uma das linhagens do parasitóide foi coletada em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomar de macieira (L_B) e a outra foi coletada em ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), em área de cultivo comercial de tomate (L_T), ambas em Fraiburgo, SC, Brasil. O experimento foi conduzido em câmara climatizada a 25 ± 1 °C, umidade relativa de 70 ± 10 % e fotofase de 14 horas, utilizando-se 30 fêmeas do parasitóide recém-emergidas por tratamento (30 cartelas contendo 30 ovos de *C. molesta* com 12, 24 ou 48 horas de desenvolvimento embrionário). O parasitismo da linhagem L_B foi superior nas três idades embrionárias e observou-se também maior longevidade, entretanto a emergência dos descendentes foi superior na L_T . A razão sexual dos descendentes foi semelhante entre as linhagens. Assim, a L_B mostrou-se promissora, visando o controle da mariposa-oriental.

A. S. POLTRONIERI, E. D. BORGES DA SILVA, E. SILVA ARAUJO, J. M. SCHUBER. Universidade Federal do Paraná, Dept. de Fitotecnia e Fitossanitarismo, CEP: 80.035-050, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: alex.poltronieri@yahoo.com.br, ederdbs@hotmail.com, emiagro@yahoo.com.br e joseliaschuber@yahoo.com.br.

P. L. PASTORI. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia/Pós-Graduação, CEP: 36.570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: plpastori@yahoo.com.br.

Palavras chave: Parasitóide, macieira, controle biológico, *Cydia (Grapholita) molesta*.

INTRODUÇÃO

A mariposa-oriental *Cydia (Grapholita) molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas da macieira com registros de até 90% de frutos danificados (REIS FILHO *et al.*, 1988). As lagartas atacam brotações, prejudicando a arquitetura das plantas jovens e, estando estas em produção, comprometem a formação das gemas floríferas (ARIOLI, 2007). Nos frutos, o ataque ocorre preferencialmente próximo ao pedúnculo

e/ou ao cálice, onde a lagarta penetra e destrói a polpa junto à região carpelar, depreciando a maçã para o comércio *in natura* (KOVALESKI, 2004).

Entre as hipóteses que justificam os elevados danos causados pela mariposa-oriental observa-se a inadequação do nível de controle preconizado pelo emprego de armadilhas com feromônio sexual e a existência de populações resistentes a inseticidas organofosforados (ARIOLI, 2007). Além da seleção

de populações resistentes, como tem ocorrido em outras regiões do mundo (KANGA *et al.*, 1999), o uso de inseticidas de amplo espectro, como os organofosforados, promove desequilíbrios nos pomares pela redução da população de inimigos naturais (SALLES, 1998) e colocam em risco a saúde humana e o ambiente.

Em Fraiburgo, SC, Brasil, em estudos conduzidos em pomares comerciais de macieiras, verificou-se o parasitismo natural de ovos da lagarta-enroladeira-da-maçã *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (MONTEIRO *et al.*, 2004), abrindo perspectivas para utilização desse parasitóide no controle biológico da lagarta-enroladeira-da-maçã e também da mariposa-oriental, visto que, são considerados os dois principais lepidópteros-praga nas regiões produtoras, ocorrendo em conjunto nos pomares (PASTORI, 2007).

O uso de parasitóides do gênero *Trichogramma* para o controle biológico de lepidópteros-praga tem se mostrado promissor em diversas culturas. Em áreas de plantio comercial de tomate *Lycopersicon esculentum* na região Nordeste do Brasil, *T. pretiosum* tem sido empregado com sucesso para o controle da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (HAJI *et al.*, 2002). Ressalta-se que o sucesso na introdução ou no desenvolvimento de programas de controle biológico com o uso de *Trichogramma* depende do pleno conhecimento da potencialidade da espécie e/ou da linhagem a ser empregada, do hospedeiro a ser controlado (PRATISSOLI & PARRA 2001; PRATISSOLI *et al.*, 2003), da relação entre densidades e idades do hospedeiro, taxas de ataque e capacidade de forrageamento do habitat do parasitóide (PASTORI, 2007).

O objetivo deste trabalho foi estudar parâmetros biológicos de duas linhagens de *T. pretiosum* em ovos da mariposa-oriental *C. molesta* com diferentes períodos de desenvolvimento embrionário.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LMIP) do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (SCA-UFPR) e consistiu das seguintes etapas:

Criação de *C. molesta*. Frutos infestados com lagartas de *C. molesta* foram coletados em pomares de macieira em Vacaria, RS, Brasil (28°33' S; 50°42' W), acondicionados em bandejas plásticas cobertas com gaze e permaneceram em câmara climatizada a 25±1°C, 70±10% de umidade relativa e fotofase de 16h. Lagartas de último ínstar alojavam-se na gaze, reconhecendo o tecido como abrigo para se transformar em pupas e essas foram transferidas para garrafas de polietileno (PET) e criadas segundo metodologia desenvolvida por ARIOLI *et al.* (2007).

Coleta e criação de *T. pretiosum*. A espécie *T. pretiosum* linhagem "bonagota" (L_B) e "tomate" (L_T) foram provenientes da criação estoque do LMIP do SCA-UFPR, coletadas respectivamente, em pomares de macieira e em áreas de cultivo comercial de tomate, ambas localizadas em Fraiburgo, SC, Brasil (27°02' S; 50°55' W).

Para a manutenção dos parasitóides, ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), obtidos segundo metodologia adaptada de NAVARRO (1998), foram colados em cartolina azul celeste (8,0 x 2,0 cm), por meio de goma arábica (25%). Estas cartelas foram acondicionadas em tubos de vidro (8,5 x 2,0 cm), contendo parasitóides recém-emergidos no seu interior, sendo os tubos vedados com filme plástico de PVC[®], para evitar a fuga dos insetos, permitindo-se o parasitismo por 24 horas em câmara climatizada a 25±1 °C, 70±10 % de umidade relativa e fotofase 14 horas (PASTORI *et al.*, 2007).

Metodologia experimental. O experimento foi instalado no esquema fatorial 3x2 (três períodos de desenvolvimento embrionário e duas linhagens) no delineamento inteiramente casualizado com 30 repetições. Foram individualizadas 30 fêmeas recém-emergidas (acasaladas devido ao contato ini-

cial com machos) de cada linhagem de *T. pretiosum* por tratamento, em tubos de vidro (8,5 x 2,0 cm), contendo no seu interior gotículas de mel para alimentação dos parasitóides. Cada grupo de 30 fêmeas de cada linhagem recebeu uma cartela individualmente contendo 30 ovos de *C. molesta* com 12 ou 24 ou ainda 48 horas de desenvolvimento embrionário, sendo este ultimo, aproximadamente metade do período total da fase ovo (ARIOLI *et al.*, 2007). Permitiu-se o contato das fêmeas do parasitóide com os ovos da praga por 24 horas em câmara climatizada, sob as mesmas condições citadas anteriormente. Ao final do período, as fêmeas foram retiradas com auxílio de um pincel sob microscópio estereoscópio e os tubos retornaram para as câmaras climatizadas, permanecendo até a emergência dos parasitóides.

Avaliou-se o parasitismo por meio da contagem dos ovos escuros do hospedeiro e com a emergência dos descendentes, observou-se a viabilidade, por meio da contagem dos ovos do hospedeiro que apresentavam orifício de saída dos adultos; razão sexual, calculada a partir da formula: RS = n°. fême-

as / (n°. de fêmeas + n°. machos), sendo o sexo determinado com base nas características morfológicas das antenas (BOWEN & STERN, 1966). A avaliação da longevidade se iniciou com a emergência das progênies, separando-se 50 parasitóides e observando com intervalo de 24 horas, desde a emergência até a morte.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se comportamento diferenciado entre as linhagens estudadas, sendo L_B superior à L_T no parasitismo de ovos de *C. molesta* nos três períodos de desenvolvimento embrionário avaliados, bem como na longevidade das fêmeas (Quadro 1). O percentual de parasitismo da L_B foi 2,1; 6,4 e 1,4 vezes superior aos percentuais obtidos na L_T em ovos de *C. molesta* com 12 ou 24 ou 48 horas de desenvolvimento embrionário, respectivamente (Quadro 1).

Quadro 1. Parasitismo (% ± Erro Padrão), emergência de adultos (% ± Erro Padrão), razão sexual (Médias ± Erro Padrão) e longevidade (Dias ± Erro Padrão) de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) linhagem ‘bonagota’ (L_B) e ‘tomate’ (L_T) em ovos de *Cydia* (*Grapholita*) *molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) com 12 ou 24 ou ainda 48 horas de desenvolvimento embrionário. Temperatura: 25±1°C, UR: 70±10 %, fotofase 14 h.

Linhagem de <i>T. pretiosum</i>	Fase embrionária de ovos de <i>G. molesta</i> (horas)		
	12	24	48
	Parasitismo (%)¹		
L _B	26,67 ± 3,42 Ab	52,22 ± 3,09 Aa	24,89 ± 2,26 Ab
L _T	8,44 ± 2,30 Ba	7,00 ± 1,98 Ba	10,67 ± 2,39 Ba
	Emergência (%)¹		
L _B	38,07 ± 5,23 Bb	67,21 ± 3,34 Ba	72,55 ± 4,12 Aa
L _T	64,71 ± 7,45 Ab	90,42 ± 4,49 Aa	67,48 ± 6,53 Ab
	Razão Sexual¹		
L _B	0,61 ± 0,07 Aa	0,66 ± 0,06 Aa	0,68 ± 0,06 Aa
L _T	0,58 ± 0,13 Aa	0,51 ± 0,06 Aa	0,61 ± 0,05 Aa
	Longevidade (dias)¹		
L _B	6,41 ± 0,28 Aa	6,62 ± 0,10 Aa	6,68 ± 0,21 Aa
L _T	3,92 ± 0,32 Bb	4,43 ± 0,27 Bb	5,41 ± 0,54 Ba

¹ Médias seguidas por letras distintas, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A preferência da L_B por esse hospedeiro pode estar associada a uma possível adaptação, visto que foi coletada em pomares de macieira, onde *C. molesta* está presente. Diferenças genotípicas entre as linhagens podem influenciar na capacidade do parasitóide aceitar ovos de um hospedeiro desconhecido (BESERRA *et al.*, 2003) e as características intrínsecas do ovo, como a qualidade nutricional, pode afetar o processo de aceitação desse hospedeiro (SHIPP *et al.*, 1998; PRATISSOLI & PARRA, 2001; PRATISSOLI *et al.*, 2004). O parasitismo diferenciado de linhagens de *T. pretiosum* também foi observado sobre dois hospedeiros alternativos, *S. cerealella* e *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) (PRATISSOLI *et al.*, 2004), porém quando se utilizou os hospedeiros naturais *T. absoluta* e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) o comportamento de linhagens foi semelhante (PRATISSOLI & PARRA, 2001).

O maior percentual de parasitismo dentro da L_B (52,22%) ocorreu em ovos com 24 horas de desenvolvimento embrionário, sendo que o percentual para ovos com 12 ou 48 horas não ultrapassou 30,0%, semelhantes entre si (Quadro 1). Para a L_T , observou-se parasitismo abaixo de 11,0% em todos os tratamentos, não diferindo entre si (Quadro 1). Resultados semelhantes foram observados para L_B sobre ovos de *B. salubricola*, verificando-se os melhores índices de parasitismo em posturas com até 24 horas, ocorrendo decréscimo no parasitismo de ovos com a elevação da idade embrionária (PASTORI, 2007). Segundo VINSON (1997) este fato pode ser atribuído, em parte, a idade dos ovos, pois o sucesso do parasitismo por Trichogrammatidae declina com o aumento da idade do hospedeiro. Assim, as características biológicas de espécies de *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) são afetadas por diferentes fases embrionárias de hospedeiros como *A. kuehniella* e *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) (LOPES & PARRA, 1991); *S. cerealella*, *P. operculella* e *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambi-

dae) (BERTI & MARCANO, 1991); *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) (NAVARRO & MARCANO, 1999; PRATISSOLI & OLIVEIRA, 1999); *T. absoluta* (FARIA *et al.*, 2000); *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) (NAVA & PARRA, 2006) e *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) (POLANCZYK *et al.*, 2007; PRATISSOLI *et al.*, 2007b) e no predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) (ALBERGARIA *et al.*, 2005).

Na comparação entre linhagens, a emergência dos parasitóides foi superior quando os ovos foram parasitados por fêmeas da L_T , com 12 ou 24 de desenvolvimento embrionário e semelhante à L_B quando parasitados com 48 horas (Quadro 1). Os resultados de emergência do parasitóide corroboram as diferenças encontradas para linhagens de *T. pretiosum* sobre ovos de *A. kuehniella* e *S. cerealella* (PRATISSOLI *et al.*, 2004).

Parasitóides da L_B mostraram-se pouco adaptados ao desenvolvimento em ovos de *C. molesta* com 12 horas de desenvolvimento embrionário, uma vez que apresentou baixa capacidade de emergência (abaixo de 40,0%), fato que não ocorreu em ovos com 24 ou 48 horas, sendo semelhantes entre si (Quadro 1). Para L_T observou-se emergência superior a 90,0% em ovos parasitados com 24 horas de desenvolvimento embrionário, já em ovos com 12 ou 48 horas não se verificou diferença (Quadro 1). Os resultados para emergência da L_T encontrados foram semelhantes aos descritos para *T. pretiosum* em ovos de *H. zea*, uma vez que ovos com 24 h de idade apresentaram os maiores percentuais de viabilidade (PRATISSOLI & OLIVEIRA, 1999), entretanto para *Trichogramma maxacalli* Voegelé & Pointel (Hymenoptera: Trichogrammatidae) não foram observadas diferenças na emergência em ovos de *Oxydia vesulia* (Cramer) (Lepidoptera: Geometridae) de diferentes períodos de desenvolvimento embrionário (OLIVEIRA *et al.*, 2003), assim como para *T. pretiosum* e *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *P. xylostella* (POLANCZYK *et al.*, 2007; PRATISSOLI *et al.*,

2007b) e *T. pretiosum* e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *H. zea* (NAVARRO & MARCANO, 1999). A composição dos nutrientes de reserva de um ovo sofre alterações com o desenvolvimento embrionário (VINSON 1994, 1997) e pode haver uma dependência desses parasitóides de ovos por nutrientes específicos presentes dentro dos ovos e que são utilizados com o desenvolvimento embrionário, promovendo, com isso, alterações nas características biológicas (NETTLES JUNIOR, 1990), assim, os diferentes resultados para viabilidade de *Trichogramma* podem estar associados a essa necessidade.

A razão sexual dos descendentes das duas linhagens não diferiu entre si, independentemente do período de desenvolvimento embrionário em que os ovos de *C. molesta* foram parasitados, com valores superiores a 0,5 (Quadro 1), importante para o estabelecimento de programas de controle biológico (NAVARRO, 1998). Também não foram observadas diferenças na razão sexual das progênes dentro das linhagens de *T. pretiosum*, com variações de 0,51 a 0,61 na L_T e de 0,61 a 0,68 na L_B (Quadro 1). Esses resultados corroboram com as observações na razão sexual de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* (PRATISSOLI *et al.*, 2004) e de *T. maxacalii* para ovos de diferentes idades de *O. vesulia* (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Entretanto, diferenças na razão sexual foram observadas para linhagens de *Trichogramma* para uso em manejo integrado de *T. absoluta* e *P. operculella* em áreas de tomate (PRATISSOLI & PARRA, 2001). A importância da razão sexual se deve ao fato de que é a fêmea de *Trichogramma* é quem faz a localização e o

parasitismo no hospedeiro, sendo que a razão sexual está associada a fatores ambientais (PRATISSOLI *et al.*, 2003), a densidade e o tipo de hospedeiro (SUZUCHI *et al.*, 1984).

A longevidade dos parasitóides da L_B variou de 6,41 a 6,68 dias, sem se observar diferenças entre si, no entanto, independente da idade embrionária do hospedeiro, a longevidade de L_B foi superior à L_T . Já para L_T observou-se que insetos provenientes de ovos de *C. molesta* com 48 horas de desenvolvimento embrionário apresentaram maior longevidade, 5,41 dias (Quadro 1). A longevidade de *T. pretiosum* L_B parasitando ovos de *B. salubricola* foi inferior (PASTORI *et al.*, 2007) aos resultados obtidos neste trabalho. Essa variação no comportamento das linhagens pode ser devido às mesmas possuírem preferência diferenciada a hospedeiros (GOMES, 1997; FERNANDES *et al.*, 1999; PRATISSOLI *et al.*, 2007a).

CONCLUSÃO

A L_B de *T. pretiosum* é superior à L_T nos dois principais parâmetros biológicos avaliados (parasitismo e longevidade de fêmeas) e estudos devem ser conduzidos visando o controle biológico da mariposa-oriental (*Cydia (Grapholita) molesta*).

AGRADECIMENTOS

Ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq) e à “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES) pela concessão de bolsas, a Universidade Federal do Paraná e ao Dr. Lino Bittencourt Monteiro por possibilitarem a execução da presente pesquisa.

RESUMEN

POLTRONIERI, A. S., E. D. BORGES DA SILVA, E. SILVA ARAUJO, J. M. SCHUBER, P. L. PASTORI. 2008. Características biológicas de dos líneas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en huevos de la polilla oriental de diferentes edades. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 349-356.

La polilla oriental *Cydia (Grapholita) molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) es una de las principales plagas del manzano, causa perjuicios que llegan al 90%. Con el

objetivo de evaluar parámetros biológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el control de la polilla oriental, se ensayaron dos líneas del parasitoide sobre huevos de *C. molesta* con 12, 24 y 48 horas de desarrollo embrionario. Una de las líneas del parasitoide fue recogida en huevos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) en manzano (L_B) y la otra en huevos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), en un área de cultivo comercial de tomate (L_T), ambas en la localidad de Fraiburgo, SC, Brasil. El ensayo fue realizado en cámaras climatizadas a 25 ± 1 °C, 70 ± 10 % de humedad relativa y fotofase de 14 horas, utilizándose 30 hembras recién emergidas del parasitoide por tratamiento (30 recipientes conteniendo 30 huevos de *C. molesta* con 12 o 24 o 48 horas de desarrollo embrionario). El parasitismo de la línea L_B fue superior en las tres edades embrionarias y también se observó mayor longevidad, sin embargo, la emergencia de los descendientes fue superior en L_T . La proporción sexual de los descendientes fue similar entre las líneas. De esta forma, la L_B se ha mostrado propicia, con vistas al control de la polilla oriental.

Palabras clave: Parasitoides, manzano, control biológico, *Cydia (Grapholita) molesta*.

ABSTRACT

POLTRONIERI, A. S., E. D. BORGES DA SILVA, E. SILVA ARAUJO, J. M. SCHUBER, P. L. PASTORI. 2008. Biological characteristics of two strains of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) of the oriental fruit moth eggs of different ages. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 349-356.

The Oriental Fruit Moth *Cydia (Grapholita) molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) is one of the main curses in apple tree, causing damages that arrive to 90%. With the objective of evaluating biological characteristics of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the Oriental Fruit Moth control, two strains of the parasitoid were tested on eggs of *C. molesta* with 12 or 24 or 48 hours of embryonic development. One of the strains of the parasitoid was collected in eggs of *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) in apple tree orchard (L_B) and the other was collected in eggs of *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), in area of commercial cultivation of tomato (L_T), both in Fraiburgo, SC, Brazil. The experiment was driven in camera acclimatized to 25 ± 1 °C, relative humidity of 70 ± 10 % and photophase of 14 hours, being used 30 females of the parasitoid recently-emerged by treatment 30 cards containing 30 eggs of *C. molesta* with 12, 24 or 48 hours of embryonic development. The parasitism of the strain L_B was superior in the three embryonic ages and it was also observed larger longevity, however the descendant's emergency was superior in L_T . The sexual reason of the descendant was similar among the strains. Like this, the lineage L_B was shown promising in the Oriental Fruit Moth control.

Key words: Parasitoid, apple tree, biological control, *Cydia (Grapholita) molesta*.

REFERÊNCIAS

- ALBERGARIA, N. M. M. S., DÓRIA, H. O. S., FERREIRA, R. J., BORTOLI, S. A. 2005. Seleção de diferentes espécies e idades de ovos de crisopídeos por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **31** (1): 33-38.
- ARIOLI, J. C. 2007. Técnica de criação e controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. Pelotas, 100p. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Pelotas.
- ARIOLI, J. C., MOLINARI, F., BOTTON, M., GARCIA, M. S. 2007. Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 12 p. (*Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, **13**)
- BERTI, J., MARCANO, R. 1991. Preferencia de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por huevos de diferentes edades de varios hospederos. *Bol. Entomol. Venez.* **6** (2): 77-81.
- BESERRA, E. B., DIAS, C. T. S., PARRA, J. R. P. 2003. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum* desenvolvidas em ovos de *Spodoptera frugiperda*. *Acta Sci. Agron.* **25** (2): 479-483.
- BOWEN, W. R., STERN, V. M. 1966. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **59** (4): 823-834.

- FARIA, F. A., TORRES, J. B., FARIAS, A. M. I. 2000. Resposta funcional de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Efeito da idade do hospedeiro. *An. Soc. Entomol. Bras.* **29** (1): 85-93.
- FERNANDES, M. G., BUSSOLI, A. C., DEGRANDE, P. E. 1999. Parasitismo natural de ovos de *Alabama argillacea* Hüb. e *Heliothis virescens* Fab. (Lep.: Noctuidae) por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) em algodoeiros no Mato Grosso do Sul. *An. Soc. Entomol. Bras.* **28** (4): 695-701.
- GOMES, S. M. 1997. Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de *Trichogramma pretiosum* e *T. galloi*. Piracicaba, 106p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- HAJI, F. N. P., PREZOTTI, L., CARNEIRO, J. S., ALENCAR, J. A. 2002. *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas no tomateiro industrial. In: J. R. P. PARRA, P. S. M. BOTELHO, B. S. CORRÊA-FERREIRA, J. M. S. BENTO (Eds.). *Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores*. Piracicaba: Manole, p. 477-491.
- KANGA, L. H. B., PREE, D. J., VAN LIER, J. L., WALKER, G. M. 1999. Monitoring for resistance to organophosphorous, carbamate, and pyrethroid insecticides in the oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Can. J. Entomol.* **131**: 441-450.
- KOVALESKI, A. 2004. Pragas. In: KOVALESKI, A. (Ed.). *Maçã: Fitossanidade*. Brasília: Embrapa, 85 p. (Frutas do Brasil, **38**)
- LOPES, J. R. S., PARRA, J. R. 1991. Efeito da idade de ovos do hospedeiro natural e alternativo no desenvolvimento parasitismo de duas espécies de *Trichogramma*. *Rev. Agric.* **66** (3): 221-224.
- MONTEIRO, L. B., SOUZA, A., BELLI, E. L., SILVA, R. B. Q., ZUCCHI, R. A. 2004. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira. *Rev. Bras. Frutic.* **26** (1): 171-172.
- NAVA, D. E., PARRA, J. R. P. 2006. Efeito do número e da idade de ovos de *Stenoma catenifer* no parasitismo por *Trichogramma pretiosum*. *Rev. Agric.* **81** (1): 71-80.
- NAVARRO, M. A. 1998. *Trichogramma spp. Procucción, Uso y Manejo en Colombia*. Guadalajara de Buga: Impretec, 176 p.
- NAVARRO, R., MARCANO, R. 1999. Preferencia de *Trichogramma pretiosum* Riley y *T. atopovirilia* Oatman y Platner por huevos de *Helicoverpa zea* (Boddie) de diferentes edades. *Bol. Entomol. Venez.* **14** (2): 87-93.
- NETTLES JUNIOR, W. C. 1990. In vitro rearing of parasitoids: Role of host factors in nutrition. *Arch. Insect Biochem. Physiol.* **13**: 167-175.
- OLIVEIRA, H. N., PRATISSOLI, D., ZANUNCIO, J. C., SERRÃO, J. E. 2003. Influência da idade dos ovos de *Oxydia vesulia* no parasitismo de *Trichogramma maxacalii*. *Pesq. Agropec. Bras.* **38** (4): 551-554.
- PASTORI, P. L. 2007. Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e controle integrado de *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) e *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) com feromônios sexuais na cultura da macieira. Curitiba, 150p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná.
- PASTORI, P. L., MONTEIRO, L. B., BOTTON, M., PRATISSOLI, D. 2007. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) sob diferentes temperaturas. *Neotrop. Entomol.* **36** (6): 926-931.
- POLANCZYK, R. A., PRATISSOLI, D., HOLTZ, A. M., PEREIRA, C. L. T., FURTADO, I. S. A. 2007. Efeito da idade de *Trichogramma exiguum* e do desenvolvimento embrionário da traça das crucíferas sobre as características biológicas do parasitóide. *Acta Sci. Biol. Sci.* **29** (2): 161-166.
- PRATISSOLI, D., OLIVEIRA, H. N. 1999. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley. *Pesq. Agropec. Bras.* **34** (5): 891-896.
- PRATISSOLI, D., PARRA, J. R. P. 2001. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotrop. Entomol.* **30** (2): 277-282.
- PRATISSOLI, D., FORNAZIER, M. J., HOLTZ, A. M., GONÇALVES, J. R., CHIARAMITAL, A. B., ZAGO, H. B. 2003. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. *Hortic. Bras.* **21** (1): 73-76.
- PRATISSOLI, D., HOLTZ, A. M., GONÇALVES, J. R., OLIVEIRA, R. C., VIANNA, U. R. 2004. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum*, criados em ovos de *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*. *Hortic. Bras.* **22** (3): 562-565.
- PRATISSOLI, D., POLANCZYK, R. A., ANDRADE, G. S., HOLTZ, A. M., SILVA, A. F., PASTORI, P. L. 2007a. Tabela de vida de fertilidade de cinco linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) criadas em ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae), sob temperaturas constantes e alternadas. *Cienc. Rural* **37** (3): 618-622.
- PRATISSOLI, D., POLANCZYK, R. A., PEREIRA, C. L. T., FURTADO, I. S. A., COCHETO, J. G. 2007b. Influência da fase embrionária dos ovos da traça-das-crucíferas sobre fêmeas de *Trichogramma pretiosum* com diferentes idades. *Hortic. Bras.* **25** (2): 286-290.
- REIS FILHO, W., NORA, I., MELZER, R. 1988. Population dynamics of *Grapholita molesta* Busck, 1916 and its adaptation on apple in South Brazil. *Acta Hortic.* **232**: 202-208.
- SALLES, L. A. B. 1998. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C. A. B., RASEIRA, M.C. (Eds.). *A cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa-CPACT, p. 206-242.
- SHIPP, J. L., WANG, K., FERGUSON, G. 1998. Evaluation of commercially produced *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) for control of tomato pinworm, *Keiferia lycopersicella* (Lep.: Gelechiidae), on greenhouse tomatoes. *Can. J. Entom.* **130**: 721-731.

- SUZUCHI, Y., TSUJI H., SASAKAWA, M. 1984. Sex allocation and effects of superparasitism on secondary sex ratios in the gregarious parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anim. Behav.* **32**: 478-484.
- VINSON, S. B. 1994. Physiological interactions between egg parasitoids and their hosts. In: WAJNBERG, E., HASSAN, S. A. (Eds.). *Biological control with egg parasitoids*. Wallingford: CAB International, p. 201-217.
- VINSON, S. B. 1997. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A. (Eds.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, p. 67-119.

(Recepción: 13 marzo 2008)

(Aceptación: 24 julio 2008)