

Parasitismo de *Trichogramma exiguum*: influência do desenvolvimento embrionário dos ovos e da idade do parasitóide

Parasitism of *Trichogramma exiguum*: the influence of embryonic development of eggs and age of the parasitoid

Vitor Zuim¹, João P. P. Paes², José R. Carvalho³, Priscila Stinguel⁴, Dirceu Pratisoli⁵

Resumo - Objetivando estudar a influência da idade dos ovos de *Mocis latipes* (Grenné) (Lep.: Noctuidae) e da idade do parasitóide *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner (Hym.: Trichogrammatidae) nas características biológicas desse parasitóide, ovos desse lepidóptero foram coletados diariamente. Para o experimento, 15 repetições de lotes com 20 ovos de *M. latipes* com idades de 0-24, 24-48 e 48-72 horas foram oferecidos em tubo de Duran com uma fêmea de *T. exiguum* com 0-24 ou 24-48 ou 48-72 ou 72-96 horas de idade por um período de 24 horas. Foi observada uma taxa de parasitismo mais alta em ovos de até 48 horas. A viabilidade se manteve em quase todos os tratamentos iguais a 100%. Os valores observados para razão sexual variaram de 0,57 a 0,91 e o número de descendentes por ovo oscilou entre 3,25 e 5,38 indivíduos. Assim, verificou-se que o desempenho e comportamento biológico de *T. exiguum* pode ser influenciada tanto pela sua idade quanto pelo desenvolvimento embrionário do hospedeiro em estudo. Além disso, *M. latipes* mostrou ser um ótimo hospedeiro com base nos parâmetros viabilidade e número de indivíduos por ovo.

Palavras-chave: insecta, lepidoptera, biologia

Abstract - Aiming at studying influence of egg age of *Mocis latipes* (Grenné) (Lepidoptera: Noctuidae) and age of the parasitoid *Trichogramma exiguum* Pinto and Platner (Hym.: Trichogrammatidae) on biological characteristics of parasitoid eggs of this insect were collected daily. For the experiment, 15 replicates of 20 batches of eggs *M. latipes* aged 0-24, 24-48 and 48-72 hours were offered in Duran tube with a female of *T. exiguum* with 0-24 or 24-48 or 48-72 or 72-96 hours of age for a period of 24 hours. There was a higher rate of parasitism on eggs up to 48 hours. The viability remained at almost all treatments equal to 100%. The observed values of sex ranged from 0.57 to 0.91 and the number of offspring per egg ranged between 3.25 and 5.38 individuals. Thus, it was found that the performance and biological behavior of *T. exiguum* may be influenced both by their age as well as embryonic development of the host in the study. Furthermore, *M. latipes* proved to be a great host based on viability parameters and number of individuals per egg.

Keyword: insecta, lepidoptera, biology

INTRODUÇÃO

Parasitóides do gênero *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) destacam-se pela ampla distribuição geográfica e atuação sobre ovos de vários hospedeiros, principalmente da ordem Lepidoptera (PRATISSOLI et al., 2002). Para o sucesso da utilização

de espécies do gênero *Trichogramma* no controle de lepidópteros-praga é necessário o conhecimento dos parâmetros biológicos destes parasitóides, bem como o conhecimento de fatores pertinentes ao hospedeiro (OLIVEIRA et al., 2003; PRATISSOLI et al., 2005; ZAHID et al., 2007).

Recebido em 10/12/2012 e aceito em 29/03/2013

¹Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre-ES. E-mail: vitorzuim_es@hotmail.com

²Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre-ES. E-mail: joaopauloppaes@hotmail.com

³Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre-ES. E-mail: pri_stinguel@hotmail.com

⁴Mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre-ES. E-mail: jromario_carvalho@hotmail.com

⁵Professor Doutor da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000 Alegre, ES. E-mail: dirceu_pratisoli@hotmail.com

A idade embrionária do hospedeiro é importante para se atingir o parasitismo ideal que pode variar com a espécie do parasitóide e do hospedeiro (FARID et al., 2001; ZAHID et al., 2007). A influência da idade do ovo hospedeiro sobre o parasitismo de *Trichogramma* foi reportada por Pratisoli e Oliveira (1999), que segundo estes autores, o parasitismo foi decrescente com o avanço da idade dos ovos no período de 0 a 96 h. Além da influência do hospedeiro, o comportamento de parasitismo é diferenciado em função da idade do parasitóide (PASTORI et al., 2010). Os critérios como a preferência hospedeira, o comportamento de busca e a tolerância às condições climáticas são da maior importância para a seleção de espécies e/ou linhagens deste parasitóide (CALVIN et al., 1984; HASSAN, 1993; WAJNBERG & HASSAN, 1994).

A qualidade e desempenho de *Trichogramma* podem ser influenciados por alguns fatores, como: hospedeiro alternativo, que se utiliza na criação massal; temperatura; número de parasitóides de ovos a ser liberado; área de busca e; químicos, que interferem no comportamento de busca (WAJNBERG & HASSAN, 1994).

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da idade dos ovos e da idade do parasitóide *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner (Hym.: Trichogrammatidae) nas características biológicas deste parasitóide, utilizando como hospedeiro experimental *Mocis latipes* (Grenné) (Lep.: Noctuidae).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório Setor de Entomologia do Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo.

Criação do Hospedeiro *Mocis latipes* (Guennée) (Lep.: Noctuidae). Lagartas de *M. latipes* foram coletadas em gramíneas, no município de Alegre, ES, levado ao referido Laboratório para que se estabelecesse a sua criação em sala climatizada a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 h. A manutenção da criação deste hospedeiro foi feita em gaiola de tela (1,0 m de comprimento x 0,8 m de largura x 0,8 m de altura), utilizando capim colônio (*Panicum maximum* Jacq.) para a alimentação das fases jovens. Com a obtenção das pupas, essas foram transferidas para outra gaiola idêntica a anterior, local o qual ficaram até a emergência dos adultos. Esses por sua vez permaneceram na gaiola por um período de 48 h proporcionando condições para a cópula em voo. Após esse período, os adultos (cerca de 20 indivíduos por tubo) foram transferidos para tubos de PVC (20 cm de diâmetro x 30 cm de altura) revestidos com papel A4 internamente, dispostos sobre uma placa quadrada de isopor (30 cm de lado x 3 cm de espessura) e fechados na parte superior com tecido tipo “voil” com o auxílio de borracha. Como alimento para os adultos foi fornecido solução de mel a 5% (m/v). Os ovos foram

coletados diariamente e mantidos em câmaras climatizadas a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 h.

Criação do parasitóide *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner (Hym.: Trichogrammatidae). A criação e multiplicação de *Trichogramma* foram realizadas em ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae). Utilizando goma arábica (10% m/v), os ovos de *A. kuehniella* foram colados em cartelas de cartolina azul celeste (8,0 cm de comprimento x 2,0 cm de largura) que em seguida foram expostas a lâmpada germicida para inviabilização, por um período de 45 min. Isso foi necessário para evitar o canibalismo dos ovos parasitados pelas lagartas de *A. kuehniella* (PRATISSOLI et al., 2010).

Bioensaio. Para o experimento, lotes com posturas contendo 20 ovos de *M. latipes*, provenientes da criação estoque foram armazenados em câmara climatizada à 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 14 h de fotofase até atingirem 0-24, 24-48 e 48-72 horas de desenvolvimento embrionário.

Os ovos foram colados em cartelas de cartolina azul-celeste (2,0 cm de comprimento x 0,5 cm de largura), com goma arábica diluída a 10% (m/v). As cartelas foram individualizadas em tubo de Duran (3,0 cm de comprimento x 0,7 cm de diâmetro) com uma fêmea de *T. exiguum* com 0-24 ou 24-48 ou 48-72 ou 72-96 h de idade por 24 h. Para uniformizar a idade, as fêmeas foram separadas, alimentadas com mel e mantidas em câmara climatizada regulada sob as mesmas condições anteriores. Após o contato (parasitóide x ovos de *M. latipes*), as fêmeas foram retiradas e as cartelas recolocadas nas câmaras climatizadas, onde permaneceram até a emergência dos parasitoides.

O parasitismo (observado pela contagem de ovos escuros), a viabilidade (ovos com orifício de saída dos adultos/ ovos parasitados); a razão sexual [calculada por $RS = (n^\circ \text{ de fêmeas} / n^\circ \text{ de fêmeas} + n^\circ \text{ de machos})$ com o sexo dos parasitoides determinado com base nas características morfológicas das antenas (BOWEN e STERN, 1966)] e o número de parasitoides emergidos por ovo de *M. latipes* foram avaliados.

Análise estatística. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5, (idades de *Trichogramma* x desenvolvimento embrionário de ovos de *M. latipes*), com 15 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de parasitismo foi afetada significativamente pela idade de *T. exiguum*, sendo não significativa para idade dos ovos e pela interação desses dois fatores (Tabela 1). O parasitismo dos ovos de *M. latipes* apresentou relação inversa, se comparado com o período de vida do parasitóides, mostrando uma taxa de parasitismo significativamente mais alta em ovos de 0-24 e 24-48 h com 11,78% e 12,78%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância das características biológicas de *Trichogramma exiguum* (TE) (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *Mocis latipes* (Grenné) Lep.: Noctuidae), criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Fontes de Variação	Graus de liberdade	Quadrado Médio			
		Parasitismo	Viabilidade	Razão sexual	Número de descendentes por ovo
TE	3	1.029,07*	208,62*	0,16*	11,64*
Ovo	2	140,00 ^{ns}	345,79*	0,28*	2,05*
TE x Ovo	6	61,85 ^{ns}	208,62*	0,89*	5,84*
Erro	168	105,09	86,3	0,44	1,11

* Significativo pelo teste F (P<0,05);

^{ns} Não significativo pelo teste F (P<0,05).

Tabela 2 - Parasitismo (%) de *Trichogramma exiguum* (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *M. latipes* (Guennée) (Lep.: Noctuidae), alimentados com mel, criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade de <i>Trichogramma</i> (horas)	Porcentagem de parasitismo ¹
0-24	11,78 ± 3,16 A
24-48	12,78 ± 3,17 A
48-72	3,55 ± 1,82 B
72-96	4,55 ± 1,87 B

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Santa-Cecília et al. (1987) relataram decréscimo no parasitismo no decorrer do tempo de vida dos parasitoides após a sua emergência, tanto para os que foram os alimentados quanto para os que não foram alimentados. Resende e Ciociola (1995) relatam que a maior taxa de parasitismo ocorre nas primeiras 24 h de vida do *Trichogramma*, enquanto que Leatemia et al. (1995) reportaram que o parasitismo de *Trichogramma minutum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae), alimentado com mel, em ovos de *A. kuehniella* teve redução significativa ao longo do tempo. Resultados semelhantes foram reportados por Zago et al. (2007) em seu estudo com *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hym.: Trichogrammatidae) sobre *A. kuehniella* e *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lep.: Pyralidae). Tais resultados assemelham-se aos obtidos no presente trabalho, que por sua vez apresentou

ainda uma manutenção da taxa de parasitismo por um período de vida até 48 h.

As fontes de variação, idade do *Trichogramma* e a idade dos ovos bem como a interação desses dois fatores afetou significativamente a viabilidade (Tabela 1). A viabilidade dos ovos foi semelhante obtendo-se em quase todos os tratamentos viabilidades iguais a 100%, exceto para a interação de ovos de 24-48 h com *Trichogramma* de 72-96 h obtendo-se resultados diferentes estatisticamente (Tabela 3). Estes resultados indicam que, uma vez parasitados por *T. exiguum*, os ovos apresentam altos índices de viabilidade, independentemente da idade do hospedeiro e do parasitóide. A interação que apresentou valores estatisticamente diferentes (83,33%) pode ser explicada por Gomes (1997), que relatou que a

deficiência nutricional do hospedeiro pode causar a morte da larva e assim ocasionar não emergência do parasitóide.

Tabela 3 - Viabilidade (%) de *Trichogramma exiguum* (Hym.: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *M. latipes* (Guennée) (Lep.: Noctuidae), criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade de <i>Trichogramma</i> (horas)	Idade de ovos (horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa
24-48	100,0 ± 0,00 Aa	96,29 ± 3,31 Aa	100,0 ± 0,00 Aa
48-72	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa	100,0 ± 0,00 Aa
72-96	100,0 ± 0,00 Aa	83,33 ± 9,60 Bb	100,0 ± 0,00 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e letras minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Navarro (1990) relata que a viabilidade deve estar entre 72 e 86%, enquanto Piao et al. (1992) mostram índice de emergência de 75,3% em *Trichogramma*. Cónsoli e Parra (1994) relatam 90,47% de viabilidade em *Trichogramma galloi* Zucchi (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lep.: Crambidae), enquanto Lopes e Parra (1991) mostram viabilidade de 80,7% e de 31,05% em *Trichogramma distinctum* Zucchi (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *A. kuehniella* e de *D. saccharalis*, respectivamente. Pratisoli (1995) mostra viabilidade de 96,21% e 97,51% em *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.:

Trichogrammatidae) em ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) e de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lep.: Gelechiidae), respectivamente, enquanto Houseweart et al. (1982) relatam uma viabilidade de 71,3% de *T. minutum* em ovos de *Choristoneira fumiferana* (Clemens) (Lep.: Tortricidae).

A razão sexual (Tabela 1) foi afetada significativamente pela idade do *Trichogramma*, idade dos ovos e pela interação desses dois fatores. Os valores observados para os diferentes tratamentos variaram entre 0,57 e 0,91 (Tabela 4).

Tabela 4 - Razão sexual de descendentes de *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner (Hym.: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *M. latipes* (Guennée) (Lep.: Noctuidae), criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade de <i>Trichogramma</i> (horas)	Idade de ovos (horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	0,84 ± 0,01 Aa	0,59 ± 0,10 Bb	0,81 ± 0,02 ABa
24-48	0,66 ± 0,11 Aab	0,83 ± 0,09 Aa	0,85 ± 0,02 Aa
48-72	0,82 ± 0,01 Aa	0,75 ± 0 Aab	0,91 ± 0,01 Aa
72-96	0,57 ± 0,10 Bb	0,57 ± 0,08 Bb	0,81 ± 0,008 Aa

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e letras minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Corrigan e Laing (1994) relatam razão sexual de 0,81; 0,76; 0,76 e de 0,75 para descendentes de *T. minutum* provenientes de ovos de *Lambdina fiscellaria* (Guenée) (Lep.: Geometridae), de *Manduca sexta* (Linneau) (Lep.:

Sphingidae), *Choristoneira fumiferana* (Clemens) (Lepidoptera: Tortricidae) e de *Ephestia (=Anagasta) kuehniella* (Zeller) (Lep.: Pyralidae) mostrando que a razão sexual pode ser influenciada pelo tipo de

hospedeiro. Voegelé (1978), por sua vez, relatou que fatores como temperatura, umidade, hospedeiro e idade das fêmeas podem afetar a razão sexual dos descendentes *Trichogramma*.

O número de descendentes emergidos por ovo foi afetado pela idade do hospedeiro, idade do parasitóide e pela interação desses dois fatores (Tabela 1), e está representado abaixo (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de descendentes de *Trichogramma exiguum* Pinto e Platner (Hym.: Trichogrammatidae) por ovo de *M. latipes* (Guennée) (Lep.: Noctuidae), criado 25±1°C, 70±10% umidade relativa e fotofase de 14 h

Idade de <i>Trichogramma</i> (horas)	Idade de ovos (horas)		
	0-24	24-48	48-72
0-24	5,38 ± 0,08 Aa	5,26 ± 0,17 Aa	4,32 ± 0,33 Aab
24-48	3,25 ± 0,52 Aab	3,28 ± 0,51 Ab	3,92 ± 0,15 Ab
48-72	3,25 ± 0,13 Bb	4,00 ± 0,41 Bb	5,30 ± 0,50 Aa
72-96	4,58 ± 0,20 Aa	3,33 ± 0,33 Bb	4,10 ± 0,28 ABb

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e letras minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A variação para este parâmetro ficou entre 3,25 e 5,38 indivíduos por ovo, onde podemos observar uma ampla diferenciação estatística entre os tratamentos. O elevado número de indivíduos de *T. exiguum* por ovo de *M. latipes* pode ser explicado pelo seu tamanho [cerca de 0,65mm de diâmetro x 0,55 mm de altura (CAPINERA, 2001)], bem como pela sua constituição nutricional. De acordo com Schmidt e Smith (1988) o número de parasitóides que se desenvolve por ovo é em função do volume do mesmo. A composição dos nutrientes de reservas de um ovo sofre alterações com o desenvolvimento embrionário, transformando-se em tecidos quimicamente mais complexos (VINSON, 1997) e parasitoides de ovos podem ser dependentes de nutrientes específicos que são utilizados durante o desenvolvimento embrionário (NETTLES JÚNIOR, 1990). Isso, em hipótese, pode explicar as relações entre a idade do hospedeiro e o potencial de parasitismo, bem como a viabilidade de *Trichogramma*.

Stein e Parra (1987) observaram o desenvolvimento de um parasitóide por ovo de *Sitotroga cerealella* Oliver (Lep.: Gelechiidae) e *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lep.: Pyralidae) enquanto que em ovos de *A. kuehniella*, o número médio de parasitóides emergidos foi de 1,16; chegando a 2 parasitóides por ovo. Ovos de volume maior, como de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae) [cerca de 0,5-0,6mm de diâmetro x 0,5mm de altura (CAPINERA, 2001)], podem permitir a emergência de 2,5 indivíduos por ovo (TIRONI, 1992).

CONCLUSÕES

M. latipes apresentou ser um ótimo hospedeiro para *T. exiguum*.

O parasitismo de *T. exiguum* é favorecido quando este é mais jovem (idade < 48h).

O desenvolvimento de *T. exiguum* nos ovos de *M. latipes* é pouco influenciado pela idade destes.

BIBLIOGRAFIAS

BOWEN, W.R.; STERN, V.M. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifunatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 59, n. 4, p. 823-834, 1966.

CALVIN, D.D.; KNAPP, M.C.; WELCH, S.M.; POSTON, F.L.; ELZINGA, R.J. Impact of environmental factors on *Trichogramma pretiosum* reared on southwestern corn borer eggs. **Environmental Entomology**, v. 13, p. 774-780, 1984.

CAPINERA, J. L. **Handbook of vegetable pest**. Academic Press, New York, 2001. 762 p.

CÔNSOLI, F. L., PARRA, J. R. P. Efeito do fotoperíodo na biologia de *Trichogramma galloi* Zucchi. **An. Soc. Entomol. Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 467-472. 1994.

CORRIGAN, J. D., LAING, J. E. Effects of the rearing host species and the host species attacked on performance by *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Environ. Entomol.**, College Park, v. 23, n. 3, p. 755-760, 1994.

GOMES, S.M. **Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *T. galloi* Zucchi, 1988.** Piracicaba, ESALQ, 106P,1997. (Tese de doutorado).

HASSAN, S. A. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pests: Achievements and outlook. **Pesticide Science**, London, v. 37, p.387-391, 1993.

HOUSEWEART, M. W., SOUTHARD, S. G., JENNIINGS, D. T. Availability and acceptability of spruce budworm to parasitism by egg the parasitoid, *Trichogramma minutum* (Hym.: Trichogrammatidae). **Can. Entomol.**, Ottawa, v. 114, n. 8, p. 657-666, 1982.

LEATEMIA, J., LAING, J. E., CORRIGAN, J.E. Production of exclusively male progeny by mated, honey – fed *Trichogramma minutum* Riley (Hym., Trichogrammatidae). **J. Appl. Entomol.**, Hamburg, v. 119, n. 8, p. 561–566, 1995.

LOPES, J. R. S., PARRA, J. R. P. Efeito da idade de ovos do hospedeiro natural e alternativo no desenvolvimento e parasitismo de duas espécies de *Trichogramma*. **Ver. Agric.**, Piracicaba, v. 66, n. 3, p. 221-244, 1991.

NAVARRO, M. A. **Producción, uso y manejo en Colombia: El *Trichogramma spp.***, Palmira: ICA, 184p.,1990.

NETTLES JUNIOR, W.C. In vitro rearing of parasitoids: Role of host factors in nutrition. **Archives of Insects Biochemistry and Physiology**, v. 13, n. 3, p. 167-175, 1990.

OLIVEIRA, H.N.; PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J.C.; SERRÃO, J.E. Influência da idade dos ovos de *Oxydia vesulia* no parasitismo de *Trichogramma maxacalii*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.551-554, 2003.

PASTORI, P. L.; MONTEIRO, L. B.; BOTTON, M.; PRATISSOLI, D. EFEITO DA Idade do parasitoide e do hospedeiro na reprodução de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 349-353, 2010.

PIAO, Y. F., LIN, H., SHI, G. R. Quality control of the physique of mass-reared *Trichogramma*. **Plant Protection**, Belgrad, v. 18, n. 3, p. 28-29, 1992.

PRATISSOLI, D., M.J. FORNAZIER, A.M. HOLTZ, J.R. GONÇALVES, A.B. CHIARAMITAL & H. B. ZAGO,

2002. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. **Horticultura Brasileira**, 21: 73-76.

PRATISSOLI, D.; DALVI, L. P.; POLANCZYK, R. A.; ANDRADE, G. S.; HOLTZ, A. M.; NICOLINE, H. O. Características biológicas de *Trichogramma exiguum* em ovos de *Anagasta kuehniella* e *Sitotroga cerealella*. **IDESIA**, v. 28, n 1, 2010.

PRATISSOLI, D.; OLIVEIRA, H. N. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 1999, v. 34, n. 5, p. 891-896.

PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J.C.; VIANNA, U.R.; ANDRADE, J.S.; ZANOTTI, L.C.M.; SILVA, A.F. Biological Characteristics of *Trichogramma pretiosum* and *Trichogramma acacioi* (Hym.: Trichogrammatidae), Parasitoids of the Avocado Defoliator *Nipteria panacea* (Lep.: Geometridae), on Eggs of *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, p. 7-13, 2005.

RESENDE, D. L. M. C., CIOCIOLA, A.I. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman; Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepdoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas. **Cienc. e Agrotec. Lavras**, v. 20, n. 4, p. 421-424, 1995.

SANTA-CECÍLIA, L.V C., MATIOLI, J. C., SOUZA, B. Aspectos da biologia de *Trichogramma demoraesi* Nagaraja, 1983 e contribuições ao manejo de criações massais deste parasitóide em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). **An. E.S.A. “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 44, p. 1607 – 1625, 1987.

SCHMIDT, J. M., SMITH, J. J. B. Host volume measurement by *Trichogramma*: mechanism and application to biological control. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITIDS, 2, 1986, Guangzhou. **Proceedings...** Paris: INRA, p. 239-248, 1988.

STEIN, C. P., PARRA, J. R. P. Aspectos biológicos de *Trichogramma* sp. Em diferentes hospedeiros. **An. Son. Entomol. Bras., Londrina**, v. 16, n. 1, p. 163-169, 1987.

TIRONI, P. Aspectos bioecológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman; Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae). Lavras: ESAL, 1992. 74P. Dissertação (Mestrado em fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992.

VINSON, S.B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). Trichogramma e o controle biológico aplicado. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 67-119.

VOEGELÉ, J. **Utilisation des trichogrammes**. Paris: INRA, 1978. p. 447-452. (Station de Zoologie et de Lutte Biologique, 14 – AGRO – 436).

WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. **Biological control egg parasitoids**. Wallingford: British Library, 286p, 1994.

WAJNBERG, E.; HASSAN, S.A. Biological control with egg parasitoids. 1. ed. Wallingford: British library, 1994. 286 p.

ZAHID, M.; FARID, A.; SATTAR, A.; KHAN, I. Effects of parasitoid and host egg age on parasitism by *Trichogramma chilonis* (Ishii). **Suranaree Journal of Science and Technology**, v.14, p.381-384, 2007.