

## BIOLOGICAL CONTROL

## Capacidade de Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em Ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) sob Diferentes Temperaturas

PATRIK L. PASTORI<sup>1</sup>, LINO B. MONTEIRO<sup>2</sup>, MARCOS BOTTON<sup>3</sup> E DIRCEU PRATISSOLI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Depto. Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Jardim das Américas, Univ. Federal do Paraná, 81.531-990 C. postal 19.020, Curitiba, PR, [plpastori@yahoo.com.br](mailto:plpastori@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Juvevê, Univ. Federal do Paraná, 80.035-050 Curitiba, PR, [lbmonteiro@terra.com.br](mailto:lbmonteiro@terra.com.br)

<sup>3</sup>Centro Nacional de Pesquisa Uva e Vinho, Conceição, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 95.700-000, Bento Gonçalves, RS, [marcos@cnpuv.embrapa.br](mailto:marcos@cnpuv.embrapa.br)

<sup>4</sup>Depto. Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Alto Universitário, Univ. Federal do Espírito Santo 29.500-000, Alegre, ES, [pratissoli@cca.ufes.br](mailto:pratissoli@cca.ufes.br)

*Neotropical Entomology* 36(6):926-931 (2007)

Parasitism Capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Reared under Different Temperatures on *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) Eggs

**ABSTRACT** - The parasitism capacity of *Trichogramma pretiosum* Riley strain bonagota on *Bonagota salubricola* (Meyrick) eggs was studied under the temperatures of 18, 20, 22, 25, 28, 30 and 32°C. The number of days with parasitism, accumulated parasitism, total number of eggs parasitized per female and parasitoid longevity was evaluated. In the first 24h, parasitism ranged from 1.6 (32°C) to 8.8 (22°C) eggs of *B. salubricola*. Accumulated egg parasitism of *B. salubricola* reached 80% in 1<sup>st</sup> to 4<sup>th</sup> day at 20°C to 32°C, respectively, and in the 7<sup>th</sup> day at 18°C. Temperatures from 18°C to 22°C were the best suited for the total eggs parasitized for female, resulting in 35.4 and 24.6 eggs/male respectively. *T. pretiosum* female longevity ranged from 7.8 to 2.5 days, at 18°C and 32°C, respectively. The results showed that *T. pretiosum* strain bonagota is better adapted to temperatures from 18°C to 22°C.

**KEY WORDS:** Egg parasitoid, Brazilian apple leafroller, apple tree

**RESUMO** - Neste trabalho foi estudada a capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley linhagem bonagota, em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick), às temperaturas de 18, 20, 22, 25, 28, 30 e 32°C. Avaliou-se o número diário de ovos parasitados, a porcentagem acumulada de parasitismo, o número total de ovos parasitados por fêmea e a longevidade de fêmeas. O parasitismo durante as primeiras 24h oscilou de 1,6 (32°C) a 8,8 (22°C) ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum*. O parasitismo acumulado de ovos de *B. salubricola* atingiu 80% no período de 1 a 4 dias a 20°C e 32°C, respectivamente, e somente no 7º dia, a 18°C. Na faixa térmica de 18°C a 22°C foram obtidos os melhores resultados para o total de ovos parasitados por fêmea, sendo de 35,4 a 24,6, respectivamente. A longevidade média de fêmeas de *T. pretiosum* a 18°C e 32°C variou de 7,8 a 2,5 dias, respectivamente. Os resultados evidenciaram que *T. pretiosum* linhagem bonagota adaptou-se melhor às temperaturas entre 18°C e 22°C.

**PALAVRAS-CHAVE:** Parasitóide de ovos, lagarta-enroladeira-da-maçã, macieira

A lagarta-enroladeira-da-maçã *Bonagota salubricola* (Meyrick), redescrita por Brown & Razowski (2003), é considerada praga-chave na cultura da macieira (Kovaleski 2004) e tem causado perdas anuais que variam de 3% a 5% (Kovaleski *et al.* 1998), principalmente na variedade 'Fuji' cuja produção é mais tardia (Kovaleski 1994). O inseto é nativo da América do Sul ocorrendo também na Argentina e Uruguai (Nuñez *et al.* 2006).

As estratégias de controle da praga dependem basicamente de inseticidas químicos (Lorenzato 1984, Kovaleski 1994, Botton *et al.* 2000) que, devido ao hábito do inseto de se proteger no interior da folhagem (Kovaleski *et al.* 1998), muitas vezes não proporciona controle satisfatório. Isso resulta em desequilíbrios no pomar e favorece a ocorrência de outras pragas, principalmente o ácaro-vermelho-europeu *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) (Orth *et al.* 1986).

Uma das opções para o manejo da lagarta-enroladeira-da-maçã consiste na implementação de programas de controle biológico por meio da utilização de inimigos naturais. No Uruguai, posturas de *B. salubricola* são parasitadas por *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner e *Trichogramma pretiosum* Riley e as larvas por *Apanteles desantisi* Blanchard (Hymenoptera: Braconidae) e *Brachymeria pseudovata* Blanchard (Hymenoptera: Chalcididae) (Nuñez *et al.* 2006). No Brasil, estudos visando encontrar espécies com potencial para emprego no controle biológico foram conduzidos por Botton *et al.* (2002) em Vacaria, RS, não sendo observados parasitoides de ovos. Entretanto, na região de Fraiburgo, SC, Monteiro *et al.* (2004) observaram até 28% de ovos de *B. salubricola* parasitados naturalmente por *T. pretiosum*, abrindo perspectivas para implementação de programas de controle biológico utilizando esse inimigo natural.

Um exemplo de eficiência no uso de *T. pretiosum* no Brasil consiste na utilização do parasitóide para o controle da traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), na região do Submédio do São Francisco, com redução de 55% dos frutos danificados pela praga quando comparado com áreas onde se empregou somente o controle químico (Haji *et al.* 2002). Entretanto, o sucesso na introdução ou desenvolvimento de programas de controle biológico com *Trichogramma* depende de algumas etapas (Parra 1997), destacando-se o conhecimento do potencial da espécie e/ou linhagem sobre o hospedeiro a ser controlado (Pinto & Parra 2002).

Em face à carência de estudos básicos que visam avaliar a agressividade da espécie do parasitóide sobre o hospedeiro alvo, neste trabalho foi avaliada a capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* linhagem bonagota em ovos de *B. salubricola* em diferentes temperaturas.

## 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 constou das seguintes etapas:

**Criação de *B. salubricola*.** Ovos (posturas) foram coletados em pomares comerciais de macieiras na região de Fraiburgo, SC (27°02' S; 50°55' W), e acondicionados em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm), fechados com filme plástico PVC®, levados ao laboratório e mantidos em câmara climatizada a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14h até a eclosão. As lagartas eclodidas foram transferidas para tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) e criadas segundo metodologia desenvolvida por Parra *et al.* (1995).

**Coleta, manutenção e multiplicação dos parasitoides.** A espécie *T. pretiosum* linhagem bonagota foi proveniente da criação estoque do LMIP do SCA-UFPR, inicialmente coletada em pomares comerciais de macieiras localizados no município de Fraiburgo, SC (Monteiro *et al.* 2004).

Para a manutenção dos parasitoides, ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), obtidos segundo técnica adaptada de Hassan (1997) e Navarro (1998), foram colados em retângulos de cartolina azul celeste (8 x 2 cm),

com goma arábica diluída a 25%. As cartelas foram inseridas em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm), contendo adultos recém-emergidos. Em seguida os tubos foram vedados com filme plástico de PVC®, a fim de se evitar a fuga dos parasitoides. Na multiplicação, foi adotado o mesmo procedimento para manutenção, alterando-se apenas o tamanho do retângulo para 10 x 10 cm, a fim de se evitar o superparasitismo. Desse modo, foi permitido o parasitismo por 24h em sala climatizada, a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14h.

## Capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* linhagem bonagota em ovos de *B. salubricola* em diferentes temperaturas.

Foram individualizadas 40 fêmeas de *T. pretiosum* recém-emergidas, em cápsulas de gelatina (2,5 x 0,5 cm), contendo no seu interior gotículas de mel para alimentação dos parasitoides. Posturas de *B. salubricola* com 30 ± 2 ovos, com até 24h de desenvolvimento embrionário foram diariamente introduzidas nas cápsulas para o parasitismo de *T. pretiosum*, a 18, 20, 22, 25, 28, 30 e 32°C, até a morte dos parasitoides. As posturas com ovos parasitados no dia anterior foram transferidas para sacos plásticos (23 x 4 cm), fechados, e mantidos em câmaras climatizadas regulada a 25°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14h até a emergência dos descendentes. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: parasitismo diário, porcentagem acumulada de parasitismo, número total de ovos parasitados por fêmea e longevidade das fêmeas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com sete temperaturas e 40 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

## Resultados e Discussão

O parasitismo diário variou com a temperatura entre 1,6 (32°C) e 8,8 (28°C) ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* linhagem bonagota durante as primeiras 24h (Fig. 1). O maior número de ovos parasitados em menor espaço de tempo (24h) foi obtido a 22°C e 28°C, com 7,9 e 8,8 ovos, respectivamente (Fig. 1). Exceto a 18°C, o parasitismo diário foi superior nas primeiras 24h, decrescendo após esse período (Fig. 1). Resultados semelhantes foram relatados para outras espécies de *Trichogramma* (Resende & Ciociolla 1996, Pereira *et al.* 2007, Zago *et al.* 2007) e reforçam que a razão para a qual o parasitismo não é constante em temperaturas diferenciadas está diretamente relacionada à queda da performance das fêmeas aliada ao avanço na idade dos insetos (Pratissoli & Parra 2000, Pratissoli *et al.* 2004, Zago *et al.* 2007). Além disso, a espécie ou linhagem do parasitóide e do hospedeiro utilizados (Hassan & Guo 1991, Hansen & Jensen 2002, Pratissoli *et al.* 2004) e a temperatura (Pratissoli *et al.* 2003) podem contribuir para tais variações.

O parasitismo acumulado de *T. pretiosum* em ovos de *B. salubricola* atingiu 80% no período de um a quatro dias para as temperaturas de 20°C a 32°C, respectivamente. A 18°C esse índice foi alcançado com sete dias (Fig. 1). Tais variações foram relatadas por Resende & Ciociolla (1996) trabalhando com *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), por Pratissoli *et al.* (2004) com *T. pretiosum* em ovos de *Plutella*

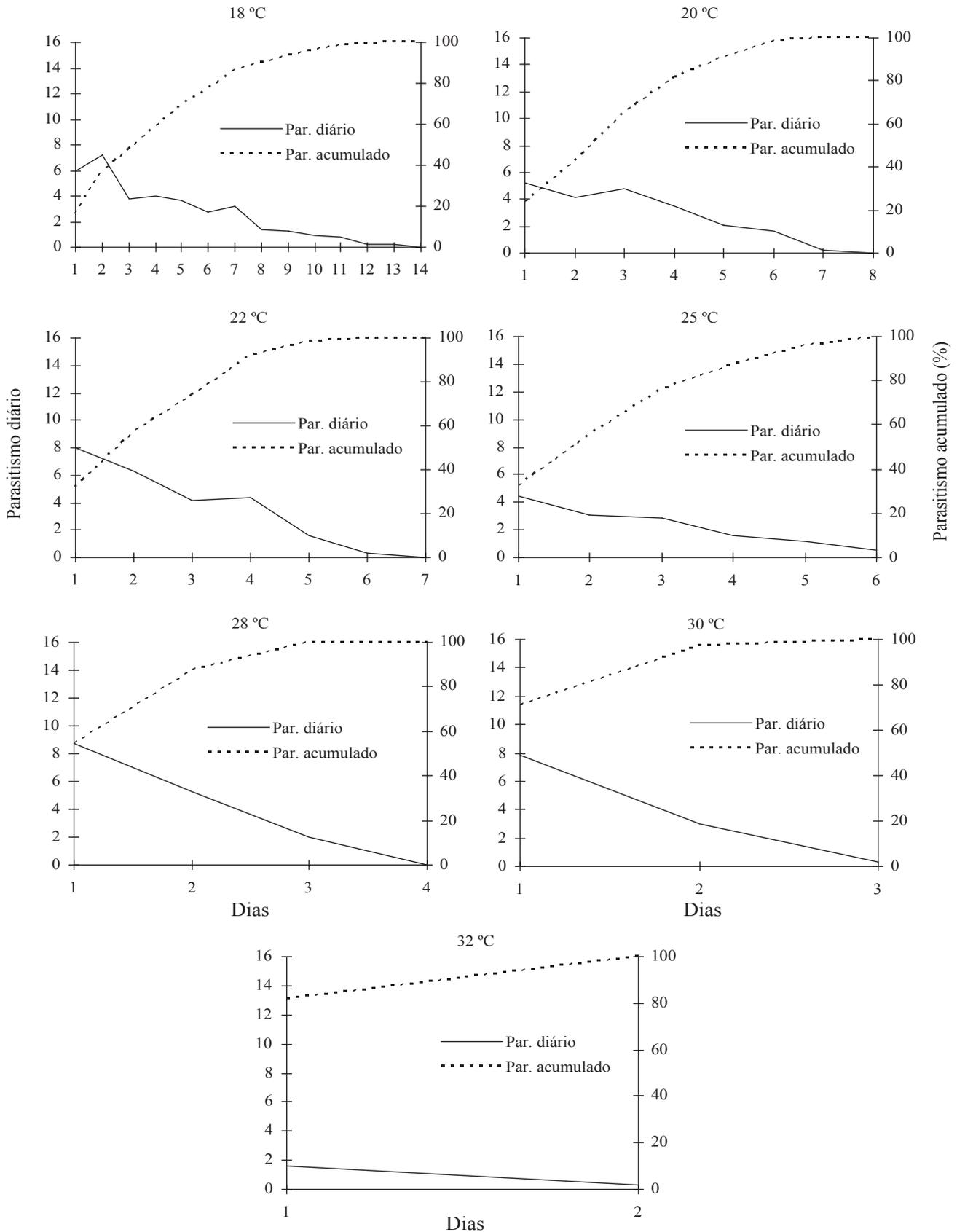


Fig. 1. Parasitismo diário e acumulado de *T. pretiosum* linhagem bonagota em ovos de *B. salubricola* em sete temperaturas. UR:  $70 \pm 10\%$ , fotofase 14h.

*xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) e por Zago *et al.* (2007) com *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi, em ovos de *Corcyra chephalonica* Stainton e *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Esses autores atribuíram a variação do parasitismo ao uso de diferentes espécies de hospedeiros e condições climáticas. Os resultados obtidos nesta pesquisa ainda corroboram os constatados por outros autores utilizando outras espécies de *Trichogramma* e hospedeiros (Sales Jr. 1992, Sá & Parra 1994, Inoue & Parra 1998).

O número total de ovos de *B. salubricola* parasitados por *T. pretiosum* linhagem bonagota foi significativamente superior a 18°C, sendo que o máximo alcançado foi de 35,4 ovos parasitados por fêmea. Observou-se decréscimo no número de ovos com o aumento da temperatura, sendo que a 32°C, o total médio de ovos parasitados por fêmea foi de 1,9 (Tabela 1). A faixa térmica de 18°C a 22°C pode ser considerada a mais adequada para essa linhagem, uma vez que o número total de ovos parasitados por fêmea corrobora relato de Navarro (1998), que observou que uma fêmea de *Trichogramma* geralmente oviposita de 20 a 30 ovos durante sua vida, podendo, quando alimentada, ovipositar de 70 a 120 ovos dependendo do tamanho do hospedeiro.

Os melhores resultados observados em temperaturas mais baixas, para *T. pretiosum* linhagem bonagota, mostraram-se bastante promissores para utilização dessa linhagem em programas de controle biológico na cultura da macieira, pois o parasitóide apresenta certa adaptação às condições climáticas em que a cultura é explorada comercialmente.

Resultados diferentes aos obtidos nesta pesquisa foram observados por Harrison *et al.* (1985) para *T. pretiosum* e *T. exiguum* e por Pratisoli *et al.* (2004) para *T. pretiosum*, onde as maiores taxas de parasitismo em ovos de *Heliothis virescens* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) e de *P. xylostella*, respectivamente, foram na faixa térmica de 25°C a 30°C. Tendência similar foi atestada por Navarro & Marcano (1997), ao citarem 23°C e 28°C como as temperaturas que proporcionaram o maior número de ovos de *H. zea* parasitados por *T. atopovirilia* e *T. pretiosum*.

Tabela 1. Número total de ovos parasitados por fêmea e longevidade (média  $\pm$  erro padrão) de *T. pretiosum* linhagem bonagota por ovo de *B. salubricola* em sete temperaturas. UR: 70  $\pm$  10%, fotofase 14h.

Temperatura (°C)	Total de ovos parasitados/fêmea	Longevidade (dias)
18	35,4 $\pm$ 4,60 a	7,8 $\pm$ 0,56 a
20	21,6 $\pm$ 2,61 bc	6,4 $\pm$ 0,27 b
22	24,6 $\pm$ 2,85 ab	5,5 $\pm$ 0,22 bc
25	13,8 $\pm$ 2,94 bc	4,7 $\pm$ 0,21 cd
28	16,0 $\pm$ 2,24 bc	3,7 $\pm$ 0,10 de
30	11,1 $\pm$ 1,97 cd	2,9 $\pm$ 0,12 ef
32	1,9 $\pm$ 0,67 d	2,5 $\pm$ 0,08 f

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O número de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* linhagem bonagota (4,5), obtido nas primeiras 24h a 25°C (Fig. 1), foi semelhante ao obtido por Borba *et al.* (2006), trabalhando com duas linhagens de *T. pretiosum* e uma de *Trichogramma bruni* Nagaraja em ovos de *B. salubricola* (=cranaodes) e superior ao obtido por Basso *et al.* (1998), com *T. pretiosum* em ovos de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e *B. salubricola* (=cranaodes).

O total de ovos parasitados por *T. pretiosum* linhagem bonagota a 25°C, foi superior aos resultados obtidos por Fonseca (2001) estudando o parasitismo de quatro linhagens de *T. pretiosum* de ovos de *B. salubricola* (=cranaodes). De acordo com Pereira *et al.* (2007) as diferenças na quantidade e uniformidade de parasitismo pelas espécies, podem estar relacionadas à habilidade específica desses parasitóides em conseguir introduzir o ovipositor no cório do ovo hospedeiro, uma vez que o mesmo perde gradativamente a turgidez com o aumento da temperatura. Além disso, para *B. salubricola*, Basso *et al.* (1998) relataram que a presença de uma camada de secreção sobre os ovos dificulta a preferência de fêmeas do parasitóide por esse hospedeiro.

A longevidade média de fêmeas de *T. pretiosum* linhagem bonagota reduziu drasticamente com o aumento da temperatura na faixa térmica de 18°C a 32°C (Tabela 1). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Hansen & Jensen (2002) trabalhando com *Trichogramma turkestanica* Meyer em ovos de *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Fonseca (2001), trabalhando com *T. pretiosum* em ovos de *B. salubricola* (=cranaodes) a 25°C, relatou longevidade superior, para as quatro linhagens estudadas, quando comparada a esta pesquisa para a mesma temperatura. De acordo com Bleicher & Parra (1989), a redução na temperatura promove aumento na longevidade dos parasitóides, uma vez que ocorre redução na taxa de metabolismo dos mesmos. No entanto, a temperatura não é a única responsável pelas variações na longevidade dos insetos, uma vez que outros fatores como fotoperíodo, umidade relativa, competição inter e intraespecífica (Pratisoli & Parra 2001) e presença do hospedeiro (Cañete & Foerster 2003) podem interferir nas características biológicas de um inseto.

Os resultados evidenciaram que *T. pretiosum* linhagem bonagota adaptou-se melhor à lagarta-enroladeira-da-maçã nas temperaturas de 18°C a 22°C, faixa térmica onde o parasitóide demonstrou maiores taxas de parasitismo.

## Agradecimentos

À Universidade Federal do Paraná por possibilitar a execução desta pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas.

## Referências

- Basso, C., G. Grille, F. Pompanon, R. Allemand & B. Pintureau. 1998. Comparación de los caracteres biológicos y etológicos de *Trichogramma pretiosum* y de *T. exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Rev. Chilena Entomol. 25: 45-53.

- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1989. Espécies de *Trichogramma* parasitoides de *Alabamma argillacea*. I. Biologia de três populações. Pesq. Agropec. Bras. 24: 929-940.
- Borba, R.S., M.S. Garcia, A. Kovaleski, A. Comioto & R.L. Cardoso. 2006. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sobre ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). Ciênc. Rural 36: 1345-1352.
- Botton, M., O. Nakano & A. Kovaleski. 2000. Controle químico da lagarta-enroladeira *Bonagota cranaodes* (Meyrick) na cultura da macieira. Pesq. Agropec. Bras. 35: 2139-2144.
- Botton, M., O. Nakano & A. Kovaleski. 2002. Parasitoides associados à lagarta-enroladeira *Bonagota cranaodes* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. Ciênc. Rural 32: 341-343.
- Brown, J.W. & J. Razowski. 2003. Description of *Ptychocroca*, a new genus from Chile and Argentina, with comments on the *Bonagota* Razowski group of genera (Lepidoptera: Tortricidae: Euliini). Zootaxa 303: 1-31.
- Cañete, C.L. & L.A. Foerster. 2003. Incidência natural e biologia de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae). Rev. Bras. Entomol. 47: 201-204.
- Fonseca, F.L. 2001. Ocorrência de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) nas localidades de Pelotas, Bento Gonçalves e Vacaria-RS e aspectos bioecológicos em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae). Dissertação de Mestrado, UFPel, Pelotas, 59p.
- Haji, F.N.P., L. Prezotti, J.S. Carneiro & J.A. Alencar. 2002. *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas no tomateiro industrial, p.477-494. In J.R.P. Parra, P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento (eds.), Controle biológico no Brasil - parasitoides e predadores. Piracicaba, Manole, 609p.
- Hansen, L.H. & K.M.V. Jensen. 2002. Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kueniella* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 95: 50-56.
- Harrison, W.W., E.G. King & J.D. Ouzts. 1985. Development of *Trichogramma exiguum* and *T. pretiosum* at five temperature regimes. Environ. Entomol. 14: 118-121.
- Hassan, S.A. 1997. Criação da traça do milho, *Sitotroga cerealella*, para a produção massal de *Trichogramma*, p.173-182. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (eds.), *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- Hassan, S.A. & M.F. Guo. 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.
- Inoue, M.S.R. & J.R.P. Parra. 1998. Efeito da temperatura no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 sobre ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819). Sci. Agric. 55: 222-226.
- Kovaleski, A. 1994. Eficiência dos inseticidas no controle da lagarta-enroladeira (*Phtheocroca cranaodes*) em condições de laboratório. Hoti Sul 3: 30-32.
- Kovaleski, A. 2004. Pragas, p.10-33. In A. Kovaleski (ed.), Maçã: Fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 85p. (Frutas do Brasil; 38).
- Kovaleski, A., M. Botton, A.E. Eiras & E. Vilela. 1998. Lagarta-enroladeira da macieira: Bioecologia e controle. Bento Gonçalves: Embrapa CNPUV, 22p. (Circular Técnica, 24).
- Lorenzato, D. 1984. Ensaio laboratorial de controle da “traça-da-maçã” *Phtheochroa cranaodes* Meyrick, 1937 com *Bacillus thuringiensis* Berliner e inseticidas químicos. Agron. Sulriograndense 20: 157-163.
- Monteiro, L.B., A. de Souza, E.L. Belli, R.B.Q. da Silva & R.A. Zucchi. 2004. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira. Rev. Bras. Frut. 26: 171-172.
- Navarro, M.A. 1998. *Trichogramma* spp. Producción, uso y manejo en Colombia. Valle del Cauca, Guadalajara de Buga, 176p.
- Navarro, R.V. & R. Marcano. 1997. Efecto de la temperatura sobre las características biológicas de *Trichogramma pretiosum* Riley y *T. caiaposi* (Brun, Moraes y Soares). Agronomía Trop. 47: 287-297.
- Nunes, S., C.M. Bentancourt & I.B. Scatoni. 2006. *Bonagota salubricola* (Meyrick), p.168-175. In C.M. Bentancourt & I.B. Scatoni (eds.), Lepidopteros de importancia económica en el Uruguay - Reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales. Hemisferio Sur, Facultad de Agronomía, 437p.
- Orth, A.I., L.G. Ribeiro & W. Reis Filho. 1986. Manejo de pragas, p.341-379. In Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Florianópolis, SC). Manual da cultura da macieira. Florianópolis, EMPASC, 562p.
- Parra, J.R.P. 1997. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*, p.121-150. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (eds.), *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.
- Parra, J.R.P., A.E. Eiras, M.L. Haddad, E.F. Vilela & A. Kovaleski. 1995. Técnica de criação de *Phtheochroa cranaodes* Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) em dieta artificial. Rev. Bras. Biol. 55: 537-543.
- Pereira, F.F., R. Barros, D. Pratisoli, C.L.T. Pereira, U.R. Vianna & J.C. Zanuncio. 2007. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, 1978 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) em diferentes temperaturas. Ciênc. Rural 37: 297-303.
- Pinto, A.S. & J.R.P. 2002. Liberação de inimigos naturais, p.325-342. In J.R.P. Parra, P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento (eds.), Controle biológico no Brasil - parasitoides e predadores. Piracicaba, Manole, 609p.

- Pratissoli D., F.F. Pereira, R. Barros, J.R.P. Parra & C.L.T. Pereira. 2004. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos da traça-das-crucíferas sob diferentes temperaturas. Hort. Bras. 22: 754-757.
- Pratissoli, D. & J.R.P. Parra. 2000. Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym., Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep., Gelechiidae) at different temperatures. J. Appl. Entomol. 124: 339-342.
- Pratissoli, D. & J.R.P. Parra. 2001. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrich) e *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotrop. Entomol. 30:277-282.
- Pratissoli, D., M.J. Fornazier, A.M. Holtz, J.R. Gonçalves, A.B. Chioramital & H.B. Zago. 2003. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. Hort. Bras. 21: 73-76.
- Resende, D.L.M.C & A.I. Ciociolla. 1996. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas. Ciênc. Agrotec. 20: 421-424.
- Sá, L.A.N. & J.R.P. Parra. 1994. Biology and parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lep.: Pyralidae) and *Heliothis zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae) egg. J. Appl. Entomol. 118: 38-43.
- Sales Jr. O. 1992. Bioecologia de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 no hospedeiro natural *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e em hospedeiros alternativos. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 97p.
- Zago, H.B., D. Pratissoli, R. Barros, M.G.C. Gondim Jr. & H.J.G. Santos Jr. 2007. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em hospedeiros alternativos, sob diferentes temperaturas. Neotrop. Entomol. 36: 84-89.

Received 29/I/07. Accepted 16/VIII/07.

---