

Exigências térmicas para o desenvolvimento de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera, Eulophidae) em pupas de cinco espécies de lepidópteros

Maria Aparecida L. Bittencourt¹ & Evoneo Berti Filho²

1. Depto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Rod. Ilhéus-Itabuna, km 16, 45650-000 Ilhéus, BA, Brasil.

2. Depto de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Avenida Pádua Dias 11, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil. (eberti@esalq.usp.br)

ABSTRACT. Thermal requirements for the development of *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera, Eulophidae) in pupae of five lepidopteran species. The thermal requirements of *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 were determined by rearing this pupal parasitoid in the following lepidopteran hosts: *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818), *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Noctuidae) and *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae). The experiment was set in laboratory conditions (temperatures between 18°C and 30°C, RH=70 ± 10% and 14-hour photoperiod). The life cycle (egg-adult) ranged from 40.4 ± 0.63 days (18°C, *H. virescens*) to 18.1 ± 0.13 days (28°C, *D. saccharalis*). The thermal constant of the egg-adult period ranged from 353.1 (*D. saccharalis*) to 407.7 degree-days (*S. frugiperda*). The lowest thermal threshold ranged from 5.0°C (*A. gemmatalis*) to 7.5°C (*D. saccharalis*). At 30°C, all prepupae died. These results suggest that *P. elaeisis* can be reared in laboratory on all the hosts tested.

KEYWORDS. Lepidoptera, parasitoids, biology, temperature.

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos fatores ambientais que regulam a produtividade das florestas de rápido crescimento, a incidência de pragas é um dos mais importantes. Devido à grande extensão dos plantios e altura das árvores, o controle das pragas através da pulverização de produtos químicos se mostra complexo em áreas florestais e métodos alternativos têm sido propostos. O controle biológico apresenta características adequadas para integrar o sistema de manejo de pragas, pois este agroecossistema apresenta maior estabilidade em função do ciclo longo da cultura e de sua associação com um rico complexo de inimigos naturais (BERTI FILHO, 1977, 1985; ZANUNCIO *et al.*, 1993).

A lagarta parda, *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae), uma das principais pragas desfolhadoras do eucalipto, provoca desfolhamento em plantios novos e velhos e apresenta várias gerações durante o ano (ZANUNCIO *et al.*, 1993).

A espécie neotrópica *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993, com registro para o Brasil, parasita as espécies de Lepidoptera *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Arctiidae) e *Euselasia eucerus* Hewitson, 1872 (Riodinidae) em eucalipto (DELVARE & LASALLE, 1993). BITTENCOURT & BERTI FILHO (1999) estudaram a preferência de *P. elaeisis* por pupas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818), *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e observaram que o parasitóide não demonstrou preferência para oviposição nos hospedeiros testados. Os resultados mostraram que a porcentagem de parasitismo variou de 90% (*H. virescens*) a 100%.

A determinação das exigências térmicas é uma forma de se prever a evolução populacional do inseto e avaliar

o número de gerações, seja através de simulações em computadores ou através de modelos empíricos (CIVIDANES, 2000). Alguns autores têm realizado pesquisas sobre as exigências térmicas de insetos-praga no Brasil, porém poucos são os trabalhos desenvolvidos sobre parasitóides (PARRA, 2000).

Visando fornecer subsídios para criação massal do parasitóide, objetiva-se estudar a influência de seis temperaturas, entre 18°C e 30°C, no desenvolvimento de *P. elaeisis*, utilizando como hospedeiros pupas de *D. saccharalis* (Crambidae), *A. gemmatalis*, *H. virescens*, *S. frugiperda* (Noctuidae) e *T. arnobia* (Geometridae).

MATERIAL E MÉTODOS

Pupas de *Sabulodes* sp. (Lepidoptera, Geometridae), coletadas em plantio comercial de eucalipto na região de Itatinga, SP, foram mantidas em laboratório, aguardando-se a emergência dos parasitóides. Após a emergência, os adultos foram mantidos em gaiola (70 x 50 x 40 cm) a 25 ± 1°C, 70 ± 10% de UR, fotofase de 14h e alimentados com solução de mel a 10%. Pupas dos hospedeiros com 24 a 48 h de idade, obtidas de criação em dieta artificial, foram submetidas ao parasitismo de *P. elaeisis* durante 24 horas. Posteriormente, as pupas foram individualizadas em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) vedados com algodão e mantidas em câmaras climatizadas a 18, 20, 22, 25, 28 e 30°C, 14 horas de fotofase e 70 ± 10% de umidade relativa (UR), sendo observadas diariamente até a emergência dos parasitóides.

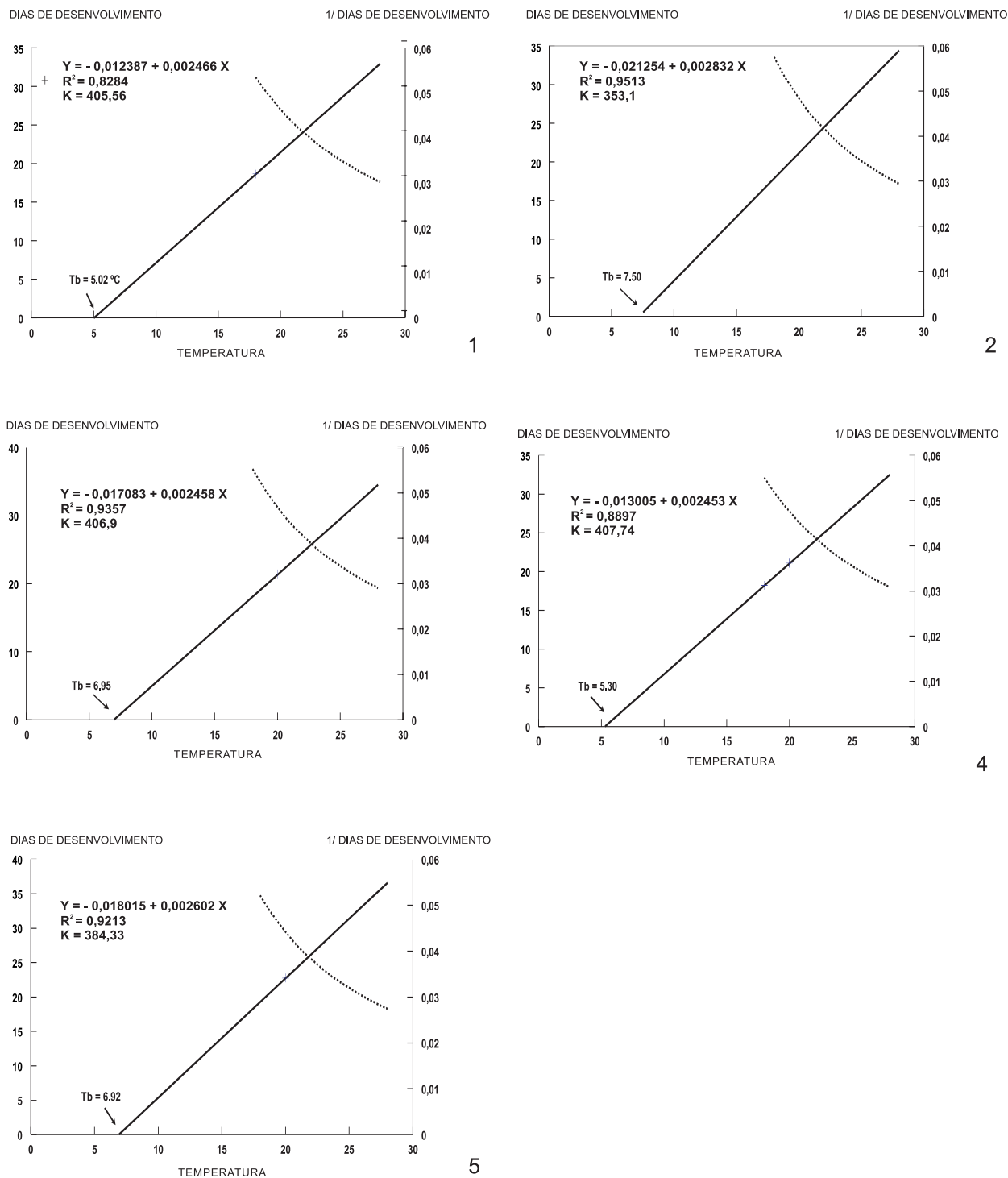
O limite térmico inferior de desenvolvimento e a constante térmica do período ovo-adulto de *P. elaeisis* foram determinados pelo método da hipérbole (HADDAD & PARRA, 1984; HADDAD *et al.*, 1999). Para cada hospedeiro e temperatura, utilizaram-se trinta pupas na determinação

do tempo de desenvolvimento do parasitóide, sendo os resultados submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O material estudado está depositado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de *P. elaeisis*, espécie gregária, sofreu influência da temperatura e do hospedeiro (tab. I). O período de desenvolvimento variou de 40,4 dias (18°C) a 18,1 dias (28°C), nos diferentes hospedeiros. Em A.



Figs. 1-5. Período e velocidade de desenvolvimento de *Palmistichus elaeisis* em diferentes hospedeiros (UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.): 1, *Anticarsia gemmatalis*; 2, *Diatraea saccharalis*; 3, *Heliothis virescens*; 4, *Spodoptera frugiperda*; 5, *Thyrinteina arnobia* (K, constante térmica; T_b , limite térmico inferior).

Tabela I. Duração (média \pm erro padrão), em cinco temperaturas, do desenvolvimento ovo-adulto de *Palmistichus elaeisis* em pupas de lepidópteros. Umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e 14 horas de fotofase, (médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%).

Hospedeiro	Ciclo biológico (dias)				
	18°C	20°C	22°C	25°C	28°C
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	35,5 \pm 0,34 a	27,1 \pm 0,56 a	21,2 \pm 0,19 a	18,9 \pm 0,15 a	19,6 \pm 0,45 b
<i>Diatraea saccharalis</i>	36,4 \pm 0,40 a	28,7 \pm 0,48 ab	22,9 \pm 0,27 b	19,5 \pm 0,31 ab	18,1 \pm 0,13 a
<i>Heliothis virescens</i>	40,4 \pm 0,63 b	30,6 \pm 0,59 b	24,9 \pm 0,43 c	22,0 \pm 0,37 c	20,3 \pm 0,38 b
<i>Spodoptera frugiperda</i>	34,6 \pm 0,18 a	28,9 \pm 0,57 ab	22,2 \pm 0,18 ab	19,7 \pm 0,45 ab	19,2 \pm 0,19 ab
<i>Thyrinteina arnobia</i>	39,0 \pm 0,84 b	29,2 \pm 0,33 b	23,1 \pm 0,34 b	20,2 \pm 0,27 b	19,8 \pm 0,45 b

gemmatalis, exceto a 28°C, embora sem comprovação estatística, à medida que houve aumento de temperatura (18 a 28°C), a duração média do período ovo-adulto diminuiu. Os resultados podem ser comparados com os obtidos por ROMÁN (1996), que estudou a duração do período ovo-adulto do eulofídeo *Tetrastichus* sp. nos lepidópteros *Methona confusa psamathe* Godman & Salvin, 1898 (Ithomiidae) e *Leptophobia aripa* (Boisduval, 1836) (Pieridae), observando que o tempo de desenvolvimento variou de 70 dias (18°C) a 37 dias (28°C), pois à medida que ocorreu a elevação da temperatura houve uma diminuição no ciclo do parasitóide.

O período de desenvolvimento a 18°C foi igual entre os hospedeiros *S. frugiperda*, *A. gemmatalis* e *D. saccharalis*. A 28°C, o parasitóide se desenvolveu mais rapidamente em *D. saccharalis* (18,1 dias) seguido por *S. frugiperda* (19,2 dias). Nos outros hospedeiros, o tempo de desenvolvimento não diferiu estatisticamente (tab. I). Em *P. elaeisis*, tanto a espécie hospedeira quanto a temperatura interferiram no desenvolvimento do parasitóide.

Em geral, ocorreu melhor desenvolvimento de *P. elaeisis* em *S. frugiperda* nas temperaturas testadas, não sendo observadas diferenças significativas neste hospedeiro, que pode ser utilizado com maior chance de êxito em programas de criação massal do parasitóide. A 30°C o ciclo biológico do parasitóide não se completou, ocorrendo mortalidade no estágio de pré-pupa, indicando que o limite térmico superior se encontra abaixo de 30°C.

A partir da equação da reta (figs. 1-5), determinou-se o limite térmico inferior (Tb) e a constante térmica (K) para o desenvolvimento de *P. elaeisis* em cada hospedeiro. O desenvolvimento do parasitóide em *D. saccharalis* (fig. 2) foi mais rápido que nos outros hospedeiros, talvez pelo maior número de gerações em laboratório nesse hospedeiro. A constante térmica do período ovo-adulto variou de 353,1 (*D. saccharalis*) a 407,7 graus-dia (*S. frugiperda*); o limite térmico inferior

de desenvolvimento variou de 5,0°C (*A. gemmatalis*) a 7,5°C (*D. saccharalis*).

Com base nestes dados, estimou-se que *P. elaeisis* tem condições de se desenvolver em todos os hospedeiros utilizados. As observações realizadas sugerem 22°C como a temperatura mais adequada para o desenvolvimento de *P. elaeisis* nos diferentes hospedeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTI FILHO, E. 1977. Controle biológico e entomologia florestal. **Boletim Informativo do IPEF**, Piracicaba, **5**(14):4-18.
- . 1985. O parasitismo no controle integrado de pragas florestais. **Silvicultura**, São Paulo, **10**(39):7-10.
- BITTENCOURT, M. A. L. & BERTI FILHO, E. 1999. Preferência de *Palmistichus elaeisis* por pupas de diferentes lepidópteros praga. **Scientia Agricola**, Piracicaba, **56**(4):1281-1283.
- CIVIDANES, F. J. 2000. **Uso de graus-dia em entomologia: com particular referência ao controle de percevejos pragas da soja**. Jaboticabal, FUNEP. 31p.
- DELVARE, G. & LASALLE, J. 1993. A new genus of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) from the Neotropical Region, with the description of a new species parasitic on key pests of oil palm. **Journal of Natural History**, London, **27**:435-444.
- HADDAD, M. L. & PARRA, J. R. P. 1984. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos**. Piracicaba, FEALQ. 12p.
- HADDAD, M. L.; PARRA, J. R. P. & MORAES, R. C. B. 1999. **Métodos para estimar os limites térmicos inferior e superior de desenvolvimento de insetos**. Piracicaba, FEALQ. 29p.
- PARRA, J. R. P. 2000. A biologia de insetos e o manejo de pragas: da criação em laboratório à aplicação em campo. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D. & CASTIGLIONI, E. orgs. **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria, UFSM/CCR/DFS. p.1-29.
- ROMÁN, L. E. N. 1996. Morphology of the immature stages and biological aspects of *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Tetrastichinae), parasitoid of *Methona confusa psamathe* Godm. et Salv. (Lepidoptera: Ithomiidae). **Neotropica**, La Plata, **42**:41-46.
- ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q. et al. 1993. **Manual de pragas em florestas; Lepidoptera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle**. Viçosa, IPEF/SIF. v.1, 140p.