

---

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Palmistichus elaeisis* DELVARE & LASALLE (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE) EM PUPAS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE LEPIDÓPTEROS.**

Maria A. L. Bittencourt<sup>1</sup>, Evoneo Berti Filho<sup>2</sup>

**RESUMO**

Estudou-se o efeito de pupas hospedeiras de cinco espécies de Lepidoptera sobre o desenvolvimento de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 e a longevidade do parasitóide em regime de alimentação e não alimentação. Foram utilizados como hospedeiros, pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Noctuidae) e *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae). O ciclo biológico total do parasitóide foi de  $23,4 \pm 0,24$  dias ( $n = 120$ ), tendo completado seu desenvolvimento em todos os hospedeiros testados. A longevidade média estimada foi de 31,5 e 5,2 dias para fêmeas e 20,0 e 3,5 dias para os machos em regime de alimentação e não alimentação, respectivamente. O período de oviposição foi de 11,4 dias, com média de 1,1 dias de pré-oviposição; cada casal deu origem a cerca de 90 descendentes. A razão sexual foi de 0,95; as fêmeas virgens produziram apenas indivíduos machos.

**Palavras-Chave:** Biologia; Chalcidoidea; parasitóide pupal; Lepidoptera

---

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz. Rodovia Ilhéus-Itabuna, Km 16, 45.662-000 Ilhéus, BA, Brasil. Endereço eletrônico: [malbitte@uesc.br](mailto:malbitte@uesc.br)

<sup>2</sup>Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Caixa Postal 9, 13.418-900 Piracicaba, SP, Brasil. Endereço eletrônico: [eberti@esalq.usp.br](mailto:eberti@esalq.usp.br)

## BIOLOGICAL ASPECTS OF *PALMISTICHUS ELAEISIS* DELVARE & LASALLE (HYMENOPTERA, EULOPHIDAE) ON PUPAE OF DIFFERENT LEPIDOPTERA SPECIES

### ABSTRACT

Biological aspects of *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 were studied in laboratory by using Lepidoptera host pupae of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Noctuidae) and *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae). The results were as follows: the life cycle of the parasitoid was  $23.4 \pm 0.24$  days ( $n=120$ ), and the development was completed on all the lepidopteran species pupae tested; the mean longevity was 31.5 and 5.2 days for the females and 20.0 and 3.5 days for the males with and without food respectively; the oviposition period was 11.4 days, with a mean of 1.1 days of preoviposition period; 90 offsprings were produced per parasitoid couple; the sex ratio was 0.95 and the virgin females produced only males

**Key words:** Biology; Chalcidoidea; pupal parasitoid; Lepidoptera

### INTRODUÇÃO

São poucos os trabalhos sobre a biologia de parasitóides de importância florestal, principalmente visando subsídios para a criação massal destes insetos. A subfamília Tetrastichinae é uma das mais interessantes do grupo de Chalcidoidea em termos de biologia, pois apresenta diferenças na seleção do hospedeiro, modo de desenvolvimento e comportamento, além de utilizar como hospedeiros representantes de mais de 100 famílias de diferentes ordens de insetos (LaSalle 1993). *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993, foi registrado no Brasil parasitando pupas

dos lepidópteros *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Arctiidae) e *Euselasia eucerus* Hewitson, 1872 (Riodinidae) em eucalipto (Delvare & LaSalle 1993). Poucos estudos têm sido realizados sobre aspectos bioecológicos de espécies de Eulophidae, importantes agentes de controle natural de diversas pragas de importância agrícola e florestal (Miller 1966; Hamerski et al. 1990; Okeyo-Owuor et al. 1991; Pfannenstiel et al. 1992; West et al. 1996; Duale & Okwakpam 1997). Considerando a escassez de informações sobre parasitóides de importância florestal, observaram-se aspectos biológicos de *P. elaeisis* em pupas de cinco espécies de lepidópteros [*Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Noctuidae) e *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae)] e a longevidade em regime de alimentação e não alimentação, visando a criação e utilização deste parasitóide no controle de lepidópteros desfolhadores de eucalipto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, em Piracicaba, São Paulo. O parasitóide *P. elaeisis*, obtido de pupas de *Sabulodes* sp. (Lepidoptera, Geometridae), coletadas em área de eucalipto na região de Itatinga, São Paulo, foi mantido em gaiola de madeira (70 x 50 x 40 cm), telada e com vidro na parte frontal, a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotofase de 14 horas. Os adultos, em gaiolas, eram alimentados com solução de mel a 10%, e pupas das seguintes espécies de lepidópteros, criadas em dieta artificial, foram utilizadas para a manutenção da criação: *D. saccharalis* (Crambidae), *A. gemmatalis*, *H. virescens*, *S. frugiperda* (Noctuidae) e *T. arnobia* (Geometridae).

### **Experimento 1. Parâmetros biológicos de *P. elaeisis***

Adultos recém-emergidos de *P. elaeisis* foram colocados em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm), alimentados com mel puro e mantidos em câmaras climatizadas tipo BOD a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de U.R e 14 horas de fotofase. Em cada unidade experimental representada por fêmeas virgens ( $n = 9$ ), fêmeas copuladas ( $n = 20$ ) e casais ( $n = 120$ ) do parasitóide, foi colocada uma pupa hospedeira (24 a 72 h de idade), que era trocada a cada período de 24 a 48 horas. Após cada troca as pupas foram individualizados em tubos de vidro mantidos em câmaras climatizadas do tipo BOD ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ;  $70 \pm 10\%$  UR e fotofase 14 h) até a emergência dos parasitóides, observando-se o período do ciclo biológico (ovo - adulto). Foram avaliados os seguintes parâmetros: produção e proporção sexual da progênie, número de hospedeiros utilizados para a produção da progênie, ciclo biológico (ovo - adulto), pré-oviposição, período de oviposição, % de parasitismo, número de orifícios e local de saída no hospedeiro. A espécie do hospedeiro utilizado variou em função da disponibilidade de pupas recém-formadas para oviposição, havendo alternância de espécies em uma mesma unidade experimental quando necessário (hospedeiros alternados).

Os dados foram analisados através do módulo LAB do sistema pelo SAS - *Statistical Analysis System*; para análise de variância e comparação de médias utilizou-se o procedimento PROC GLM e teste Tukey, respectivamente. Usou-se o comando LSMEANS do SAS, para o teste t, sendo considerados os níveis de significância de 5 e 10%.

### **Experimento 2. Longevidade de *P. elaeisis***

A longevidade média de *P. elaeisis* foi avaliada em condições de ausência e presença de alimentação. Foram individualizados 80 fêmeas e 80 machos, recém-emergidos, em tubos de vidro (8,5 cm x 2,5 cm) vedados

com algodão; em 50% dos tubos foi colocada uma gota de mel puro, reposta a cada três dias, sendo que os restantes não receberam nenhum alimento. Os tubos de vidro com os parasitóides foram colocados em câmaras climatizadas a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de UR e 14 h de fotofase, observando-se diariamente a mortalidade dos adultos. Através dos resultados obtidos, estimou-se a longevidade de fêmeas e machos com base na distribuição de Weibull (Sgrillo 1982), através do programa computacional MOBAE (Modelos Bioestatísticos Aplicados à Entomologia).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento 1. Parâmetros biológicos de *P. elaeisis*

Em *P. elaeisis* a reprodução pode ser sexual ou partenogenética. Das fêmeas copuladas os descendentes foram dos dois sexos ( $81,1 \pm 10,9$  fêmeas e  $2,5 \pm 0,6$  machos) e das fêmeas virgens foram apenas machos ( $72,6 \pm 21,6$ ) (Tabela 1). Nas fêmeas que copularam a razão sexual foi 0,95, evidenciando uma característica importante para a dispersão da espécie de acordo com Clausen (1940). A porcentagem de pupas parasitadas foi de 88,4 a 93,2%, com fêmeas copuladas e virgens, respectivamente, sendo que na maioria das pupas hospedeiras utilizadas observou-se apenas um orifício de saída circular. As pupas oferecidas às fêmeas virgens foram de duas espécies de hospedeiros, que eram alternadas, em virtude da disponibilidade de pupas recém-formadas para oviposição (Tabela 1).

**Tabela 1.** Capacidade reprodutiva (média  $\pm$  erro padrão) de fêmeas de *Palmistichus elaeisis* por hospedeiro. Temperatura:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; umidade relativa:  $70 \pm 10\%$ ; fotofase: 14 horas.

Parasitóides	Hospedeiros	Parasitismo (%)	Total de Parasitóides	Fêmeas Emergidas	Machos Emergidos
Fêmeas copuladas (n=20)	<i>D. saccharalis</i>	$88,4 \pm 9,6$	$83,6 \pm 11,1$	$81,1 \pm 10,9$	$2,5 \pm 0,6$
Fêmeas virgens (n = 9)	<i>H. virescens</i> e <i>S. frugiperda</i> <sup>1</sup>	$93,2 \pm 6,9$	$72,6 \pm 21,6$	0	$72,6 \pm 21,6$

<sup>1</sup>Hospedeiros alternados

Bittencourt e Berti Filho (1999) verificaram que os hospedeiros *A. gemmatalis*, *D. saccharalis*, *H. virescens* e *S. frugiperda* possibilitam a criação de *P. elaeisis*, não havendo preferência para oviposição, portanto a alternância de hospedeiros não influenciou os resultados obtidos.

O ciclo biológico (ovo - adulto) de *P. elaeisis* foi de  $23,4 \pm 0,2$  dias, sendo determinado através da emergência dos parasitóides de 120 pupas hospedeiras das espécies testadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Média ( $\pm$  erro padrão) de parâmetros biológicos, por casal de *Palmistichus elaeis* em diferentes hospedeiros. Temperatura:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; UR:  $70 \pm 10\%$ ; fotofase: 14 h.

hospedeiros	Nº de pupas	Total de Parasitóides <sup>3</sup>	Fêmeas que emergiram <sup>4</sup>	Razão sexual	Nº de hosp. com progênie	Pré-oviposição (dias)	Período de oviposição (dias)	Parasitismo (%)
<i>gemmatilis</i>	10	86,1 $\pm$ 17,3 a	83,5 $\pm$ 17,3 ab	0,97 $\pm$ 0,01	4,7 $\pm$ 0,7	1,0 $\pm$ 0,8	16,6 $\pm$ 4,9	76,9 $\pm$ 14,8 ab
<i>saccharalis</i>	40	87,2 $\pm$ 9,9 a	83,8 $\pm$ 10,0 ab	0,95 $\pm$ 0,05	3,1 $\pm$ 0,5	1,0 $\pm$ 0,8	12,2 $\pm$ 1,6	82,1 $\pm$ 6,0 ab
<i>frugiperda</i>	10	107,5 $\pm$ 24,7 a	103,3 $\pm$ 24,3 a	0,96 $\pm$ 0,02	4,0 $\pm$ 1,2	0,1 $\pm$ 0,2	8,4 $\pm$ 1,7	87,0 $\pm$ 10,3 a
<i>arnobia</i>	18	65,4 $\pm$ 19,7 b	58,7 $\pm$ 19,9 b	0,89 $\pm$ 0,10	1,3 $\pm$ 0,3	2,9 $\pm$ 0,7	4,0 $\pm$ 1,8	33,7 $\pm$ 5,3 bc
hospedeiros ernados <sup>2</sup>	13	92,0 $\pm$ 36,7 a	88,9 $\pm$ 35,6 ab	0,96 $\pm$ 0,02	2,9 $\pm$ 0,9	0,9 $\pm$ 1,2	12,9 $\pm$ 1,9	82,7 $\pm$ 8,65 ab

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

<sup>2</sup> *A. gemmatilis*, *D. saccharalis*, *Heliothis virescens* e *S. frugiperda*.

<sup>3,4</sup> Dados transformados para (total de parasitóides)<sup>0,6</sup> e (total de fêmeas + 0,5)

A produção média da progênie/fêmea de *P. elaeisis* foi de aproximadamente 90 descendentes, sendo 95% de fêmeas, (Tabela 2), oriundos de três pupas hospedeiras em média (número de hospedeiro com progênie).

O acasalamento de *P. elaeisis* ocorreu imediatamente após a emergência dos adultos, sendo os machos mais ativos, tentando copular com o maior número possível de fêmeas. Constatou-se que num período de até 48 horas após a primeira cópula, a oviposição foi mais intensa, pois o maior número de descendentes por hospedeiro emergiu das pupas oferecidas às fêmeas nesse período. O período de pré-oviposição foi em média de 1 dia em função do hospedeiro, sendo maior em pupas de *T. arnobia* que apresentam tegumento mais duro e recoberto por seda. Foi observado que a oviposição variou de 10 a 47 minutos ( $n = 25$ ).

Com relação à espécie hospedeira, houve diferença significativa para o total de parasitóides de *P. elaeisis* (Tabela 2). A maior média, em uma única espécie de hospedeiro, foi oriunda de *S. frugiperda* ( $107,5 \pm 24,7$ ) e a menor de *T. arnobia* ( $65,4 \pm 19,7$ ). Na progênie de *P. elaeisis* houve predominância de fêmeas, sendo a razão sexual média de 0,95 nos diferentes hospedeiros testados (Tabela 2).

O período de oviposição de *P. elaeisis* foi de 11,4 dias, em média; o parasitismo foi de 33,7 a 87% (Tabela 2). Em várias pupas hospedeiras não houve emergência do parasitóide, embora ocorresse a morte da pupa, tendo sido observado um número significativo de pupas e larvas do parasitóide dentro do hospedeiro. A pupa *S. frugiperda* apresentou a maior porcentagem de parasitismo (87,0%), embora estatisticamente igual ao parasitismo em *A. gemmatalis* e *D. saccharalis*, indicando ser a melhor para o desenvolvimento da progênie. De acordo com alguns pesquisadores (Vinson 1976; Vinson & Iwantsch 1980; Garcia 1991), após o parasitismo,

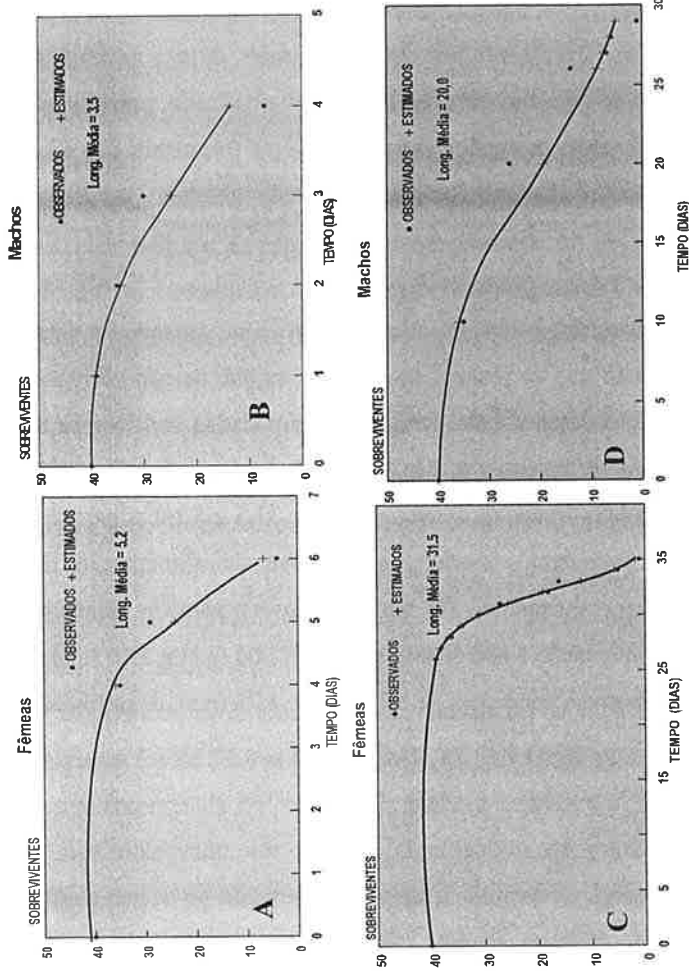


o hospedeiro passa a ser a fonte de alimento e o abrigo do endoparasitóide, e quando aquele for inadequado irá influenciar o desenvolvimento deste.

Nos hospedeiros utilizados, observou-se, na maioria das pupas, apenas um orifício de saída circular, exceto nas de *T. arnobia* onde se verificou, algumas vezes, a presença de dois ou três orifícios de emergência provavelmente por apresentar um tegumento mais duro e recoberto por seda. O local do orifício de saída foi bastante diversificado, notando-se que a região dorsal do tórax, a região ventral do abdôme (segmento 8) e a lateral direita (segmento 4) e esquerda (segmento 3) predominaram.

### **Experimento 2. Longevidade de *P. elaeisis***

A longevidade de *P. elaeisis* foi alta quando receberam alimentação; sendo que as fêmeas, mesmo em regime de não alimentação, apresentaram maior longevidade. Pela análise dos dados verificou-se que a curva de sobrevivência seguiu a distribuição de Weibull (Sgrillo 1982). A longevidade média estimada de *P. elaeisis* foi de 31,5 e 5,2 dias para fêmeas e 20,0 e 3,5 dias para machos, em regime de alimentação e não alimentação, respectivamente. Os valores do  $\chi^2$  para as fêmeas em condições de alimentação e não alimentação foi: 2,04 (n.s) e 2,10 (n.s); para os machos nas mesmas condições de 8,77 (n.s) e 4,26 (n.s), respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Curvas de sobrevivência, observada e estimada (Weibull) de fêmeas e machos de *Palmistichus elaeis*, sem alimento (A e B) e com alimento (C e D). Temperatura:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR:  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 h.

Neste estudo ficou evidenciado que há possibilidade do parasitóide *P. elaeisis* ser criado nos hospedeiros testados, embora de pupas de *T. arnobia* tenha emergido o menor número de descendentes do parasitóide. A reprodução pode ser sexual ou partenogenética, sendo que fêmeas virgens deram origem apenas a machos. A longevidade das fêmeas é maior que a dos machos, em regime de alimentação ou não. Novos estudos devem ser conduzidos para se investigar as possibilidades de criação de *P. elaeisis* em outros hospedeiros alternativos, visando a criação e utilização deste parasitóide no controle de lepidópteros desfolhadores de eucalipto.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Marcelo Teixeira Tavares da Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil e Dr. John LaSalle, CSIRO, Austrália, pela identificação do parasitóide.

### REFERÊNCIAS

- Bittencourt, M. A.L. & Berti Filho, E. 1999. Preferência de *Palmistichus elaeisis* por pupas de diferentes lepidópteros praga. **Scientia Agricola**, **56**: 1281-1283.
- Clausen, C. P. 1940. **Entomophagous Insects**. New York, McGraw-Hill Book Co., x + 688p.
- Delvare, G. & J. LaSalle. 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** **27**: 435-444.
- Duale, A. H. & B. A. Okwakpam. 1997. Inter-larval competition and its subsequent effect on *Pediobius furvus* (Hym.: Eulophidae) broods for the management of graminaceous stem borers. **Biocontrol Science and Technology** **7**: 239-245.

- Garcia, M. A. 1991. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres, p.289-311. In: A. R. Panizzi & J.R.P. PARRA (ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole, 369p.
- Hamerski, M. R. ; R. W. Hall & G. D. Keeney. 1990. Laboratory biology and rearing of *Tetrastichus brevistigma* (Hymenoptera: Eulophidae), a larval-pupal parasitoid of the elm leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology** **83**: 2196-2199.
- LaSalle, J. 1993. North American genera of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae). **Journal of Natural History** **28**: 109-236.
- Miller, M. C. 1966. Emergence and mating of *Tetrastichus incertus*, a parasite of the alfalfa weevil. **Journal of Economic Entomology** **59**: 1532-1533.
- Okeyo-Owuor, J. B.; G. W. Oloo & P. O. Agwaro. 1991. Bionomics of *Tetrastichus sesamiae* (Hymenoptera: Eulophidae), a pupal endoparasitoid of *Maruca testularis* (Lepidoptera: Pyralidae). **Entomophaga** **36**: 417-423.
- Pfannenstiel, R. S.; H. W. Browning & J. W. Smith Jr. 1992. Searching behavior of *Pediobius furvus* (Hymenoptera: Eulophidae) for *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae) in sugarcane. **Journal of Economic Entomology** **85**: 384-388.
- Sgrillo, R. B. 1982. A distribuição de Weibull como novo modelo de sobrevivência de insetos. **Ecossistema** **7**: 9-13.
- Vinson, S. B. 1976. Host selection by insect parasitoids. **Annual Review of Entomology** **21**: 109-133.
- Vinson, S. B. & G. F. Iwantsch. 1980. Host suitability for insect parasitoids. **Annual Review of Entomology** **25**: 397-419.
- West, S. A.; K. E. Flanagan & H. C. J. Godfray. 1996. The relationship between parasitoid size and fitness in the field, a study of *Achrysocharoides zwoelferi* (Hymenoptera: Eulophidae). **Journal of Animal Ecology** **65**: 631-639.