

CICLO EVOLUTIVO E PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DE
Apanteles muesebecki BLANCHARD, 1947 (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE), PARASITÓIDE DE *Pseudaletia sequax*
FRANCLEMONT, 1951 (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)¹

José de Oliveira Filho²

Luís A. Foerster³

ABSTRACT

Developmental cycle and host instar preference for oviposition
by *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 (Hymenoptera,
Braconidae), a parasitoid of *Pseudaletia sequax*
Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae)

The developmental cycle and the number of progeny produced
by *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 were studied in the
laboratory at 20°C and 25°C. Host instar preference and the
occurrence of parthenogenesis were determined for larvae of
Pseudaletia sequax Franclemont, 1951 at 25°C.

The developmental cycle of *A. muesebecki* when oviposition
took place into the 2nd. instar of *P. sequax* was proportional
to the time required for the host to complete its larval deve-
lopment; emergence of the parasitoids from the host was always
during the last (6th.) instar. The period between oviposition
and emergence of larvae from *P. sequax* was 23.4 ± 1.15 days
at 20°C and 16.5 ± 0.80 days at 25°C. The prepupal and pupal
stages took 12.7 ± 0.79 days and 7.7 ± 0.60 days at 20°C and
25°C, respectively. The number of pupae/host was 130 ± 61.3
at 20°C and 98 ± 37.7 at 25°C, with pupal mortalities of 16.5%
and 12.2%, for the two temperatures.

Recebido em 06/11/86

¹Parte da Tese de Mestrado do primeiro autor, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração Entomologia, UFPR.

²Instituto Parreiras Horta, Laboratório de Entomologia, 49000 Aracaju, SE.

³Depto. de Zoologia, UFPR. Caixa Postal 3034, 80001 Curitiba, PR. Bolsista do CNPq.

Host-age preference studies showed that the 2nd. instar of *P. sequax* was the most suitable for the parasitoid, with 100% of parasitism and an average of 93.1 pupae/host. Parasitism of 1st. and 3rd. instar caterpillars resulted in 30% and 40% of parasitized hosts, and production of 43.8 and 82.7 parasitoid pupae, respectively. Only one 4th. instar host was parasitized and no parasitism was obtained from 5th. instar caterpillars.

Unmated females of *A. muesebecki* produced only male offspring, thus presenting an arrhenotokous type of parthenogenesis.

INTRODUÇÃO

Lagartas do gênero *Pseudaletia* são hospedeiras de uma quantidade expressiva de parasitoides, dentre os quais destacam-se os do gênero *Apanteles* (BREELAND, 1958; POND, 1960). *A. muesebecki* Blanchard, 1947 é um endoparasitóide gregário de lagartas de *P. sequax* Franclemont, 1951. LÁZZARI & LÁZZARI (1985) constataram a ocorrência de *A. muesebecki* em lagartas de *P. sequax* coletadas em cultura de cevada entre o final de agosto e final de setembro, no Sul do Paraná. Em vista da inexistência de dados biológicos sobre este parasitóide, estudou-se seu desenvolvimento e produção de progênie em duas temperaturas, a preferência para oviposição em relação ao instar do hospedeiro e a ocorrência de partenogênese.

MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *A. muesebecki* foram obtidos em laboratório a partir de lagartas de *P. sequax* parasitadas, coletadas no campo, em Curitiba. Fêmeas fecundadas do parasitóide foram colocadas individualmente em tubos de ensaio de 1,5cm de diâmetro e 15cm de altura, juntamente com uma lagarta de *P. sequax*; para a alimentação dos parasitoides colocou-se um filete de mel puro nas paredes do tubo, e para as lagartas forneceu-se uma folha de capim quicuío (*Pennisetum clandestinum*). Após um período de 24 horas para oviposição, as lagartas parasitadas foram transferidas para placas de petri de 9,1cm de diâmetro e alimentadas com capim quicuío até a emergência dos parasitoides.

Para se verificar a influência da temperatura sobre o crescimento e produção de adultos do parasitóide por lagarta

hospedeira, dois grupos de 35 lagartas parasitadas no 2º instar foram criadas a 20°C e 25° ± 1°C, fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de 75 ± 10%. Registrou-se a duração do período entre a postura e a eclosão das larvas que empupavam presas ao corpo da lagarta hospedeira, e posteriormente até a emergência dos adultos. Comparou-se o número de pupas produzidas a cada temperatura e o número de adultos emergidos, obtendo-se assim a porcentagem de sobrevivência na fase de pupa.

Para se verificar a preferência do parasitóide em relação ao instar do hospedeiro por ocasião da postura, 20 lagartas de cada instar, do 1º ao 6º instar, foram parasitadas e mantidas como descrito, a 25°C; contou-se o número de lagartas parasitadas, o total de pupas obtido em cada instar do hospedeiro, a média de parasitoides por lagarta e a porcentagem de adultos emergidos.

Para se constatar a ocorrência de partenogênese, 10 lagartas de *P. sequax* foram mantidas por 24 horas com fêmeas não fecundadas de *A. muesebecki* e mantidas a 25°C até a emergência dos parasitoides.

As comparações estatísticas sobre o efeito da temperatura no desenvolvimento e produção de parasitoides foram feitas através do teste 't' ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração dos estágios imaturos de *A. muesebecki* foram acentuadamente afetados pela temperatura, resultando num ciclo evolutivo cerca de 49% mais longo a 20°C (Quadro 1). Tal diferença reflete a maior lentidão no desenvolvimento larval de *P. sequax* a 20°C (PADIAL, 1980), mostrando a ocorrência de um sincronismo entre o desenvolvimento do parasitóide e do hospedeiro. A duração do período entre a postura e a emergência das larvas de *A. muesebecki* variou de 22 a 26 dias, com uma média de 23,4 ± 1,15 dias, estatisticamente superior em comparação à temperatura de 25°C, cuja média foi de 16,5 ± 0,80 dias e uma variação entre 16 e 20 dias. A duração do período entre a eclosão das larvas e a emergência dos parasitoides adultos também foi significativamente maior a 20°C (Quadro 1).

Nas duas temperaturas, todos os parasitoides emergiram no 6º instar de *P. sequax*; BECKAGE & RIDDIFORD (1978) no entanto, constataram a emergência de *A. congregatus* (Say) em diferentes instares do hospedeiro, dependendo do número de parasitoides emergidos por lagarta. A duração do ciclo evolutivo de diferentes espécies de *Apanteles* varia também com a temperatura (NARAYANAN *et al.*, 1956; KAJITA & DRAKE, 1969; CARDONA, 1972) e com a idade do hospedeiro por ocasião do parasitismo (ALLEN, 1958; KAJITA & DRAKE, 1969; BECKAGE & RIDDIFORD, 1978).

O número de parasitóides emergido por lagarta hospedeira foi significativamente maior a 20°C, concordando com o observado por BECKAGE & RIDDIFORD (1978), em que a maior duração do ciclo evolutivo corresponde a uma maior produção de parasitóides por hospedeiro. Assim, a 20°C, obteve-se uma média de 130,4 pupas por lagarta e a 25°C apenas 108,9 exemplares emergiram de cada hospedeiro (Quadro 2). Mesmo na menor média, o número de pupas obtidas por lagarta de *P. sequax* foi acentuadamente maior que os verificados por VANCE (1931), que registrou entre 15 e 20 larvas de *A. thompsoni* Lyle emergindo por lagarta hospedeira, e por MADDAR & MILLER (1983), que obtiveram uma média de 29 larvas de *A. yakutensis* Ashmead por hospedeiro. BECKAGE & RIDDIFORD (1978) no entanto, constataram cerca de 500 exemplares de *A. congregatus* emergindo de *Manduca sexta* (L.), quando mais de uma oviposição ocorria sobre a lagarta hospedeira.

Apesar da maior sobrevivência pupal a 25°C, não houve diferença significativa em relação ao valor obtido a 20°C (Quadro 2).

Os resultados obtidos no experimento sobre o instar preferencial para oviposição demonstraram uma nítida preferência pelo 2º instar de *P. sequax* (Quadro 3). Neste instar, obteve-se 100% de lagartas parasitadas, em comparação com 30% e 40% de parasitismo nos 1º e 3º instares, respectivamente. Nos demais tratamentos, apenas uma lagarta de 4º instar foi parasitada. Comparando o número médio de pupas de *A. muesebecki* por lagarta, verifica-se que a maior densidade ocorreu em lagartas de 2º instar, o que confirma ser este o mais adequado ao desenvolvimento do parasitóide (Quadro 3). Como constatado no estudo do ciclo evolutivo, todos os parasitóides emergiram durante o 6º instar de *P. sequax*, independentemente do instar em que se deu o parasitismo. Verifica-se pelo Quadro 3 que o tempo de desenvolvimento do parasitóide foi diminuindo à medida que lagartas mais desenvolvidas eram parasitadas; assim, pupas provenientes de lagartas parasitadas no 1º instar apareceram em média 24,8 dias após a postura, enquanto que em lagartas parasitadas no 3º instar, o período entre a oviposição e o surgimento das pupas levou em média 17,0 dias. A única lagarta parasitada no 4º instar produziu apenas duas pupas, que levaram 18 dias entre a postura e seu aparecimento, indicando que o ciclo da lagarta hospedeira foi prolongado, visto que a 25°C todo o período larval de *P. sequax* foi completado em 23,8 dias (PADIAL, 1980). CALKINS & SUTTER (1976) constataram um alongamento no desenvolvimento larval de *P. unipuncta* (Haworth) quando parasitadas por *A. militaris* (Walsh). Diferentes espécies de *Apanteles* apresentam variações na preferência para oviposição, desde posturas em 1º e 2º instares do hospedeiro (ALLEN, 1958; ZHUMANOV, 1965) até o 4º e 5º instares (TOWER, 1915; KAJITA & DRAKE, 1969; CALKINS & SUTTER, 1976).

Fêmeas não fecundadas de *A. muesebecki* produziram somente descendentes do sexo masculino, apresentando portanto parte

nogênese arrenótoca, como também constatado por TOWER (1915), FULTON (1940), NARAYANAN *et al.* (1956), CARDONA & OATMAN (1971), CUEVA *et al.* (1980) e VELLASCO (1982). Um caso de telotoquia é citado por VANCE (1931) para *A. thompsoni*.

CONCLUSÕES

A. muesebecki reproduz-se facilmente em laboratório, e, por tratar-se de um parasitóide gregário, grandes quantidades de adultos podem ser obtidas nestas condições.

A duração do ciclo evolutivo foi proporcional ao desenvolvimento da lagarta hospedeira, *P. sequax*; a 25°C o período entre a postura e a emergência dos parasitóides foi significativamente menor do que a 20°C, assim como a duração do estágio pupal. Por outro lado, o número de exemplares produzidos a 20°C foi significativamente superior ao obtido a 25°C.

Lagartas de 2º instar de *P. sequax* foram as preferidas para oviposição por *A. muesebecki*, resultando em maior número de lagartas parasitadas e maior número de parasitóides por hospedeiro. Não se constatou parasitismo em lagartas de 5º e 6º instar.

A emergência das larvas do parasitóide para empupar ocorreu sempre no 6º instar do hospedeiro, independentemente do instar parasitado.

Fêmeas copuladas de *A. muesebecki* produziram progênie de ambos os sexos, enquanto que fêmeas virgens produziram apenas exemplares do sexo masculino, apresentando portanto, partenogênese do tipo arrenótoca.

LITERATURA CITADA

- ALLEN, W.W. The biology of *Apanteles medicaginis* Muesebeck, (Hymenoptera: Braconidae). *Hilgardia* 27:516-541, 1958.
- BECKAGE, N.E. & RIDDIFORD, L.M. Developmental interactions between the tobacco hornworm *Manduca sexta* and its braconid parasite *Apanteles congregatus*. *Ent. exp. appl.* 23: 139-151, 1978.
- BREELAND, S.G. Biological studies on the armyworm, *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Tenn. Acad. Sci.* 33: 263-347, 1958.

- CALKINS, C.O. & SUTTER, G.R. *Apanteles militaris* and its host *Pseudaletia unipuncta*: biology and rearing. *Environ. Ent.* 5: 147-150, 1976.
- CARDONA, C. The biology and physical ecology of *Apanteles subandinus* Blanchard (Hymenoptera: Braconidae), with notes on the temperature responses of *Apanteles scutellaris* Muesebeck and their host, the potato tuberworm. *Dissert. Abst. Inter. B Sci. Eng.* 32: 7089, 1972.
- CARDONA, C. & OATMAN, E.R. Biology of *Apanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae), a primary parasite of the tomato pin worm. *Ann. ent. Soc. Am.* 64:996-1007, 1971.
- CUEVA, C.M.; AYQUIPA, A.G.; MESCUA, B.V. Estudios sobre *Apanteles flavipes* (Cameron) introducido para controlar *Diatraea saccharalis* (F.) en Peru. *Revta peru. Ent.* 23:73-76, 1980.
- FULTON, B.B. The hornworm parasite, *Apanteles congregatus* Say and the hiperparasite, *Hypopteromalus tabacum* (Fitch.). *Ann. ent. Soc. Am.* 33:231-244, 1940.
- KAJITA, H. & DRAKE, E.F. Biology of *Apanteles chilonis* and *A. flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), parasites of *Chilo suppressalis*. *Mushi* 42:163-179, 1969.
- LÁZZARI, S.N. & LÁZZARI, F.A. Ocorrência de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae) e seus inimigos naturais em cevada (*Hordeum* sp.), no Paraná. *An. Soc. Ent. Brasil* 14:59-66, 1985.
- MADAR, J.R. & MILLER, C. Parasitism of *Autographa californica* (Lepidoptera: Noctuidae) by *Apanteles yakutensis* (Hymenoptera: Braconidae) on peppermint in Oregon. *Environ. Ent.* 12: 1103-1106, 1983.
- NARAYANAN, E.S.; SUBBA RAU, B.B.; GANGRADE, G.A. The biology and rate of reproduction and the morphology of the immature stages of *Apanteles angaleti* Muesebeck. *Beitr. Ent.* 63: 296-320, 1956.
- PADIAL, I.F.A. *Estudo do efeito do alimento e da temperatura sobre Pseudaletia sequax Franclemont, 1951 (Lepidoptera: Noctuidae)*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 62p. (Tese de Mestrado).
- POND, D.D. Life history studies of the armyworm, *Pseudaletia unipuncta* (Lepidoptera: Noctuidae), in New Brunswick. *Ann. ent. Soc. Am.* 53: 661-665, 1960.
- TOWER, D.G. Biology of *Apanteles militaris*. *J. agric. Res.* 5: 495-507, 1915.
- VANCE, A.M. *Apanteles thompsoni* Lyle, a braconidae parasite of the european corn borer. U.S.D.A., 1931. 27p. (Tech. Bull., 223).
- VELLASCO, L.R.I. The life-history of *Apanteles plutellae* Kurdj. (Braconidae) a parasitoid of the diamond back moth. *Philipp. Entomol.* 5:385-399, 1982.

- ZHUMANOV, B. On the biology of *Apanteles kazak* Tel. (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of larvae of the cotton boll worm in Tajikistan. *Izv. Akad. Nauk Tadzh.* 76:50-57, 1979.

RESUMO

Comparou-se o ciclo evolutivo e a produção de progênie de *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 a 20°C e 25°C. Determinou-se a preferência para oviposição do parasitóide em todos os instares de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 e a ocorrência de partenogênese a 25°C.

A duração do ciclo evolutivo de *A. muesebecki* em lagartas parasitadas no 2º instar foi proporcional ao tempo de desenvolvimento larval do hospedeiro, e a emergência dos parasitóides ocorreu sempre no último (6º) instar das lagartas.

O período entre a oviposição e a emergência das larvas foi de $23,4 \pm 1,15$ dias a 20°C e $16,5 \pm 0,80$ dias a 25°C. O período entre a eclosão das larvas e a emergência dos parasitóides adultos durou $12,7 \pm 0,79$ dias e $7,7 \pm 0,60$ dias a 20°C e 25°C, respectivamente. O número de pupas por hospedeiro foi de $130 \pm 61,3$ a 20°C e $98 \pm 37,7$ a 25°C, com uma mortalidade de 16,5% e 12,2%, respectivamente.

O 2º instar de *P. sequax* foi o preferido para as posturas do parasitóide, com 100% de parasitismo e uma média de 93,1 pupas de *A. muesebecki* por lagarta. Parasitismo no 1º e 3º instar resultou em 30% e 40% de lagartas parasitadas e uma média de 43,8 e 82,7 pupas, respectivamente. Somente uma lagarta de 4º instar foi parasitada, e no 5º instar, não se obteve lagartas parasitadas.

Fêmeas não copuladas de *A. muesebecki* somente produziram progênie do sexo masculino, apresentando portanto partenogênese do tipo arrenótoca.

QUADRO 1. Duração, em dias, dos períodos de ovo+larva e prepupa+pupa de *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 a 20° e 25°C.

TEMPERATURA	OVO + LARVA	PREPUPA + PUPA
20°C	23,42 ± 1,15	12,67 ± 0,79
25°C	16,50 ± 0,80	7,70 ± 0,60
SIGNIFICÂNCIA	t ₆₁ = 27,79*	t ₆₁ = 28,40*

QUADRO 2. Número de pupas e adultos de *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 emergido por lagarta e porcentagem de sobrevivência.

TEMPERATURA	Nº DE PUPAS	Nº DE ADULTOS	% SOBREVIVÊNCIA
20°C	130,38 ± 61,27	108,93 ± 48,81	83,54
25°C	98,80 ± 37,70	86,80 ± 31,90	87,85
SIGNIFICÂNCIA	t ₆₁ = 2,47*	t ₆₁ = 2,14*	t ₆₁ = 1,59 NS

QUADRO 3: Número de lagartas de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 parasitadas, número de pupas de *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 emergidas e duração do período ovo-pupa em diferentes instares do hospedeiro.

INSTAR DO HOSPEDEIRO	Nº DE LAGARTAS POR TRATAMENTO	Nº E % DE LAGARTAS PARASITADAS	PARASITÓIDES POR LAGARTA	DURAÇÃO OVO-PUPA
1ª	20	6 (30%)	43,8	24,83
2ª	20	20 (100%)	93,1	18,45
3ª	20	8 (40%)	69,7	17,00
4ª	20	1 (5%)	2,0	18,00
5ª	20	0	-	-
6ª	20	0	-	-