

MORTALIDADE DOS PARASITÓIDES *Spilochalcis morleyi*
(HYMENOPTERA, CHALCIDIDAE) E *Xanthozona melanopyga*
(DIPTERA, TACHINIDAE) EM PUPAS FEMININAS E MAS-
CULINAS DE *Brassolis sophorae* (LEPIDOPTERA,
NYMPHALIDAE)

RUSZCZYK A.¹ e RIBEIRO J. C.²

¹C.P. 9011, CEP 90050-110, Porto Alegre, RS

²Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, UNESP, C.P. 199, CEP 13506-900, Rio Claro, SP

Correspondência para: Júlio César Ribeiro, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências,

UNESP, C.P. 199, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, e-mail: juliocr@life.ibrc.unesp.br

Recebido em 29/07/98 – Aceito em 02/07/98 – Distribuído em 30/11/98

ABSTRACT

**Mortality of the parasitoids *Spilochalcis morleyi* and
Xanthozona melanopyga in male and female pupa of *Brassolis sophorae***

The mean number of adults emerged, number of death immatures, and the frequency of death of entire brood of the parasitoids *Spilochalcis morleyi* (Hymenoptera, Chalcididae) and *Xanthozona melanopyga* (Diptera, Tachinidae) in male and female pupa of the host, *Brassolis sophorae* (Lepidoptera, Nymphalidae) were compared. The number of emerged adults (*Spilochalcis*) was significantly higher in female pupa of the host. The number of death immatures per pupa was similar between the sexes of *B. sophorae*. However, a significantly higher frequency of death of the entire brood of both parasitoids was observed in female pupa of the host.

Key words: *Brassolis sophorae*, *Spilochalcis morleyi*, *Xanthozona melanopyga*, host quality, parasitoid mortality.

RESUMO

Comparou-se o número médio de adultos emergidos, número de imaturos mortos e a frequência com que ocorre a morte de toda a prole nos parasitóides *Spilochalcis morleyi* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Xanthozona melanopyga* no hospedeiro, *Brassolis sophorae* (Lepidoptera, Nymphalidae). O número de parasitóides (*Spilochalcis*) que completaram seu desenvolvimento e emergiram foi significativamente maior em pupas femininas do hospedeiro. O número médio de imaturos de *Spilochalcis* mortos por pupa não diferiu entre os sexos do hospedeiro. Entretanto, nas pupas femininas de *B. sophorae* ocorreu uma frequência significativamente maior de morte de toda a prole em ambas as espécies de parasitóides.

Palavras-chave: *Brassolis sophorae*, *Spilochalcis morleyi*, *Xanthozona melanopyga*, qualidade do hospedeiro, mortalidade de parasitóides.

INTRODUÇÃO

O lepidóptero *Brassolis sophorae* (L., 1758) é considerado uma praga de palmeiras cultivadas (Lordello, 1949; Rai, 1973). As larvas desta espécie são gregárias e têm atividade restrita ao crepúsculo, permanecendo inativas e reunidas em um

abrigo de seda nos outros períodos do dia ou da noite. *Brassolis sophorae* apresenta um acentuado dimorfismo sexual de tamanho, tendo a fêmea adulta, em média, o dobro do peso do macho (Ruszczyk & Carvalho, 1993). O dimorfismo de tamanho é também evidente nas pupas desta espécie. *Spilochalcis morleyi* (Ashmead, 1904) e

Xanthozona melanopyga (Wiedemann, 1830) são endoparasitóides de *B. sophorae* (Gonzaga & Loredello, 1952). Em *X. melanopyga*, apenas um indivíduo se desenvolve em cada pupa hospedeira, enquanto *Spilochalcis* é um parasitóide gregário. Ambas as espécies parasitam uma fração semelhante de pupas masculinas e femininas de *B. sophorae* (Ruszczyk, 1996). As pupas de *B. sophorae* parasitadas por estes dois inimigos naturais, têm em seu interior vestígios orgânicos do desenvolvimento dos parasitóides que permitem estimar o número e a mortalidade dos mesmos. A estimativa da mortalidade de parasitóides em condições de campo auxilia o entendimento da relação hospedeiro-parasitóide, entretanto, existem poucos trabalhos com essa abordagem: Moreira & Becker (1987), por exemplo, determinaram a mortalidade de parasitóides de *Nezara viridula* em campo.

Nesta pesquisa comparamos a mortalidade dos imaturos de *S. morleyi* e *X. melanopyga* em pupas masculinas e femininas de *B. sophorae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Pupas de *Brassolis sophorae* parasitadas por *Xanthozona melanopyga* ou *Spilochalcis morleyi* foram coletadas na área urbana de Campinas-SP (22°55'S, 47°03'W), no período de setembro de 1985 a julho de 1987. Os procedimentos de coleta estão descritos em Ruszczyk (1996). As pupas de *B. sophorae* foram classificadas segundo o sexo: a presença (fêmea) ou ausência (macho) de uma fenda transversal na porção ventral do penúltimo segmento abdominal é um caráter sexual. As pupas parasitadas por *Xanthozona* ou *Spilochalcis* foram seccionadas na ligação do tórax com o abdômen e seus restos orgânicos removidos com agulhas histológicas. Quando estes restos não continham vestígios de artrópodos detritívoros ou inquilinos, procedia-se à contagem do número de mêconios, larvas, pupas e pré-imagos mortos de *S. morleyi* que continham. A presença de um mêconio indica o desenvolvimento completo de um parasitóide.

Entre as pupas de *B. sophorae* parasitadas, observaram-se algumas em que todos os parasitóides morreram antes de completar seu desenvolvimento, faltando o orifício de emergência dos imagos dos parasitóides. Estes casos foram classificados de acordo com seus diferentes agentes causadores (Tabela 1). As frequências destes diferentes tipos

de mortalidade total em pupas do sexo masculino e feminino foram comparadas por testes de qui-quadrado.

O número médio de imaturos de *S. morleyi*, mortos em hospedeiros masculinos e femininos, e o número médio de indivíduos que completaram seu desenvolvimento em cada pupa foram comparados com testes *t* de "Student". Os dados relativos ao número de pré-imagos e pupas mortos foram elevados ao quadrado para fins de normalização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Spilochalcis morleyi foi observado oviponendo preferencialmente em pré-pupas e pupas de *B. sophorae* recém-formadas. No caso de *Xanthozona melanopyga*, provavelmente a fêmea oviposita diretamente nas larvas em adiantado estado de desenvolvimento (Mariconi & Zamith, 1954). Observou-se (através da abertura do abrigo por onde saem as fezes das larvas), em uma palmeira de um jardim residencial na cidade de Campinas, uma fêmea deste parasitóide pousada na superfície interna do abrigo das larvas. Esta fêmea pousara cinco centímetros atrás das últimas larvas do grupo e, aparentemente, estava percebendo-as, já que seu corpo estava alinhado em direção às larvas. Relata-se esta observação, uma vez que não há na literatura referências sobre o comportamento de ataque ao hospedeiro por este parasitóide em condições naturais.

A mortalidade total da prole foi significativamente maior tanto para *S. morleyi* ($\chi^2 = 57.939$, $gl = 1$, $P < 0,001$) como para *X. melanopyga* ($\chi^2 = 6.177$, $gl = 1$, $P = 0,012$) em pupas fêmeas de *B. sophorae* do que nas de sexo masculino (Tabela 1). As causas destas diferenças provavelmente estão relacionadas às características intrínsecas das pupas de cada sexo e sua identificação demanda estudos futuros.

Em *S. morleyi*, uma fração significativamente maior de morte de toda prole devido a sarcófagídeos ocorreu em pupas do sexo feminino, enquanto nas pupas de machos o parasitismo tardio, infecção por fungos e causas desconhecidas foram significativamente maiores (Tabela 1). Fuester & Taylor (1996) sugerem que a maior mortalidade de parasitóides em pupas de machos de *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae), causada por sarcófagídeos, está relacionada a maior

TABELA 1
Morte de toda a prole de *Spilochalcis morleyi* e *Xanthozona melanopyga* em pupas de *Brassolis sophorae* classificadas pelo sexo. Dados coletados na área urbana de Campinas, SP, Brasil.

Parasitóide e Fator de Mortalidade	Característica Identificadora do Fator de Mortalidade	Pupa de <i>Brassolis</i>				P*
		Macho		Fêmea		
		n	%	n	%	
<i>Spilochalcis morleyi</i>						
Pupas parasitadas examinadas	presença de larvas e/ou pupas dos dípteros lepidóptero parcialmente esclerotizado	2158		1969		
Morte de toda a prole	inimatos de <i>Spilochalcis</i> mumificados	317	14,7	473	24,0	< 0,001
Fator de mortalidade	fenda de emergência das larvas de <i>Winthemia</i>	111	35,0	243	51,4	< 0,001
Sarcophagidae	presença de pupas de hiperparasitas	46	14,5	65	13,7	0,031
Parasitismo tardio	causas não identificadas	40	12,6	37	7,8	0,026
Fungo		21	6,6	26	5,5	0,615
Multiparasitismo		20	6,4	16	3,4	0,053
Hiperparasitismo		79	24,9	86	18,2	0,022
Outros						
<i>Xanthozona melanopyga</i>						
Pupas examinadas	pupa do parasitóide intacta, porém, morta	445		405		
Morte de toda a prole	presença de pupas ou larvas de Sarcophagidae	76	17,1	97	24,0	0,012
Fator de mortalidade	orifício do parasitóide adulto	19	25,0	35	36,0	0,119
Pupa intacta	presença de emergência do hiperparasita	8	10,5	10	10,3	0,963
Sarcophagidae	presença da larva morta do parasitóide	14	18,4	12	12,4	0,269
Morte do imago	causas não identificadas	9	11,8	7	7,2	0,297
Hiperparasitismo		6	8,0	7	7,2	0,866
Larva morta		20	26,3	26	26,9	0,943
Outros						

parasitismo nesse sexo, porque os dípteros usariam os orifícios feitos pelas vespas nas posturas para penetrar nas pupas. Para *B. sophorae*, o mesmo argumento não se aplica, já que não há diferença significativa no parasitismo de *S. morleyi* nos dois sexos (Ruszczyk, 1996).

As freqüências dos diferentes tipos de morte total da prole de *X. melanopyga* não diferiram significativamente entre os sexos do hospedeiro, embora nas pupas fêmeas do hospedeiro a freqüência da mortalidade total tenha sido maior. Nas duas espécies de parasitóides a morte de toda a prole devido a dípteros sarcófagídeos foi o tipo mais freqüente. Na literatura são freqüentes os relatos de mortalidade de himenópteros parasitóides devido a sarcófagídeos (Campbell, 1963; Stark & Harper, 1982). Segundo Campbell (1963), as estimativas da efetividade de himenópteros como possíveis agentes de controle de lepidópteros podem estar subestimadas pela mortalidade causada pelos dípteros. Este autor observou que as larvas dos sarcófagídeos utilizavam o orifício de oviposição feito pelos himenópteros para penetrar na pupa do lepidóptero.

Em muitos casos de morte de toda a prole de *S. morleyi*, classificadas como causa não identificada (Tabela 1), os parasitóides se encontravam na fase de pré-imago ou imago prestes a emergir, e morreram pouco antes do período em que emergiriam do hospedeiro. Nestes casos, a morte dos imaturos pode ter ocorrido devido a fatores abióticos geradores de estresse fisiológico, uma vez que não se verificou a presença de outros macrorganismos entomófagos que poderiam estar competindo por alimento ou modificando a qualidade do hospedeiro.

A sincronia no desenvolvimento demonstrou-se muito importante para a sobrevivência coletiva dos parasitóides dentro da pupa do hospedeiro. Isto porque, em muitos casos de mortalidade total da prole, a maioria dos indivíduos estava na fase pupal e alguns na fase larval, ou a grande maioria era pré-imago com alguns indivíduos na fase pupal.

A ocorrência de diferentes estágios de desenvolvimento de *S. morleyi* em um mesmo hospedeiro, além de refletir diferenças individuais, pode indicar também uma maior competição intra-

TABELA 2

Viabilidade e mortalidade dos imaturos de *Spilochalcis morleyi* em pupas de *Brassolis sophorae* classificadas pelo sexo. Dados coletados na área urbana de Campinas, SP, Brasil.

Mortalidade dos Imaturos de <i>Spilochalcis</i>	Pupa de <i>Brassolis</i>		P*
	Macho	Fêmea	
Pupas de <i>B. sophorae</i> examinadas (n^o)	226	265	
N ^o de mēconios (média ± ep)	45,13 ± 1,21	60,62 ± 1,53	< 0,001
N ^o (mínimo – máximo)	5 – 111	9 – 155	
Pré-imagos mortos			
Pupas de <i>B. sophorae</i> examinadas (n ^o)	104	87	
N ^o de pré-imagos mortos (média ± ep)	7,69 ± 1,10	8,59 ± 1,49	0,221
N ^o (mínimo – máximo)	1 – 65	1 – 80	
Pupas mortas			
Pupas de <i>B. sophorae</i> examinadas (n ^o)	140	126	
N ^o de pupas mortas (média ± ep)	9,73 ± 1,14	8,14 ± 0,98	0,200
N ^o (mínimo – máximo)	1 – 100	1 – 73	
Larvas mortas			
pupas de <i>B. sophorae</i> examinadas (n ^o)	26	20	
N ^o larvas mortas (média ± ep)	9,81 ± 2,02	6,85 ± 2,16	0,163
N ^o (mínimo – máximo)	1 – 45	1 – 35	

* Significância das diferenças entre os sexos de *B. Sophorae* nas médias de parasitóides mortos, comparados por teste *t*.

hospedeiro. A competição pode ser conseqüência da alocação de uma prole maior do que o hospedeiro pode sustentar pela ocorrência de auto-superparasitismo ou de superparasitismo por outra fêmea.

As proles de *S. morleyi* produzidas em pupas fêmeas foram maiores do que aquelas de pupas do sexo masculino (Tabela 2) ($t = -7.745$, $gl = 489$, $P < 0,001$). O tamanho da prole é definido pelo parasitóide no momento da oviposição, com base na qualidade e na disponibilidade dos hospedeiros (Vinson, 1976; Ikawa & Okabe, 1985; Waage, 1986; Wellings, 1991). A diferença marcante de peso entre os sexos da pupa de *B. sophorae* pode ser interpretada como uma diferença de qualidade para o parasitóide.

Nos parasitóides pupais ou larvais-pupais, em que o alimento é fator limitante para o desenvolvimento da prole, uma vez que induções de mudança no comportamento alimentar do hospedeiro não ocorram, grandes proles podem causar maior competição entre os imaturos e aumentar a taxa de mortalidade entre eles (Godfray, 1994). *Spilochalcis morleyi* parece adequar o tamanho da prole à qualidade do hospedeiro e, como conseqüência a mortalidade média dos seus imaturos verificada nesta pesquisa não diferiu significativamente entre os sexos do hospedeiro (Tabela 2), apesar das diferenças de peso existentes entre eles.

Agradecimentos — Agradecemos a Gilson R. P. Moreira pela leitura crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPBELL, R.W., 1963, Some ichneumonid-sarcophagid interactions in the gypsy moth *Porthetria dispar* (L.) (Lepidoptera: Lymantriidae). *Can. Ent.*, 95: 337-345.
- FUESTER, R. W. & TAYLOR, P. B., 1996, Differential mortality in male and female gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) pupae by invertebrate natural enemies and other factors. *Environ. Entomol.*, 25: 536-547.
- GODFRAY, H. C. J., 1994, *Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology*, Princeton, 473p.
- GONZAGA, L. & LORDELLO, L. G. E., 1952, Sobre os inimigos naturais da lagarta das palmáceas *Brassolis sophorae sophorae* (L.) (Lep., Brassolidae). *An. Esc. Sup. Agric. "L. Queiroz"*, 9: 23-30.
- IKAWA, T. & OKABE, H., 1985, Regulation of egg number per host to maximize the reproductive success in the gregarious parasitoid, *Apanteles glomeratus* L. (Hymenoptera: Braconidae). *Appl. Ent. Zool.*, 20: 331-339.
- LORDELLO, L. G. E., 1949, *Brassolis sophorae lurida* Stich, séria praga das palmáceas. *Sit. e Faz. São Paulo*, 14: 9-17.
- MARICONI, F. A. M. & ZAMITH, A. P. L., 1954, Contribuição para o conhecimento da *Brassolis sophorae* (Linnaeus, 1758), *B. astyra* (Godart, 1821) e de seus inimigos naturais. *An. Esc. Sup. Agric. "L. Queiroz"*, sep. 212: 159-222.
- MOREIRA, G. R. P & BECKER, M., 1987, Mortalidade, no período de pré-emergência, de parasitóides de *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae), no estágio de ovo na cultura da soja. *An. Soc. Ent. Brasil*, 16: 297-313.
- RAI, B. K., 1973, *Brassolis sophorae* and *Castmia daedalus*: chemical control of these major pests of coconut in Guyana. *J. Econ. Ent.*, 66: 177-180.
- RUSZCZYK, A. & CARVALHO, M. C. Jr., 1993, Malfunction of ecdysis and female biased mortality in urban *Brassolis sophorae* (Nymphalidae: Brassolinae). *J. Lepid. Soc.* 47: 134-139.
- RUSZCZYK, A., 1996, Spatial patterns in pupal mortality in urban palm caterpillars. *Oecologia*, 107: 356-363.
- STARK, E. J. & HARPER, J. D., 1982, Pupal mortality in forest tent caterpillar (Lepidoptera: Lasiocampidae): causes and impact on populations in southwestern Alabama. *An. Ent. Soc. Am.*, 11: 1071-1077.
- VINSON, S. B., 1976, Host selection by insect parasitoids. *Ann. Rev. Entomol.*, 21: 397-419.
- WAAGE, J. K., 1986, Family planning in parasitoids: adaptive patterns of progeny and sex allocation. In: *Insect Parasitoids*, J. K. Waage & D. J. Greathead (eds.), Academic Press.
- WELLINGS, P. W., 1991, Host location and oviposition on animals. In: *Reproductive Behaviour of Insects*, W. J. Bailey & Ridsdill-Smith (eds.), Chapman & Hall.