

Interação do Parasitóide *Dinarmus basalis* (R.) (Hymenoptera: Pteromalidae) e o Caruncho do Caupi *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae)

Orlando S. Ohashi¹, Celso L. M. Figueiró² e Ângela W. da Silva¹

¹Departamento de Biologia Vegetal e Fitossanidade - FCAP, Av. Tancredo Neves s/nº, 66077-530, Belém, PA.

²Departamento de Biologia - UFPa, Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Correa, s/n, 66075-110, Belém, PA.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 457-461 (1996)

Interaction of the Parasitoid *Dinarmus basalis* (R.) (Hymenoptera: Pteromalidae) and the Cowpea Weevil *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae)

ABSTRACT - The developmental period of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.), more suitable to parasitism by *Dinarmus basalis* (R.), and the most efficient parasitoid/host proportion for its control was studied. *C. maculatus* was reared in grains of cowpea, *Vigna unguiculata*, cv. BR-3. Six periods of parasitism and eight proportions of parasitoid/host were studied in the laboratory at 28 ± 2 °C, and RU $80 \pm 10\%$. The period from 10 - 15 days after weevil inoculation (larvae at 3rd and 4th instars and pre-pupae) was the most suitable for parasitism by *D. basalis*. The most efficient proportion, for the reduction of *C. maculatus* population, was one parasitoid/ host.

KEY WORDS: Insecta, host-parasitoid synchronism, biological control.

RESUMO - Determinou-se a fase de desenvolvimento do caruncho *Callosobruchus maculatus* (F.) mais adequada ao parasitismo por *Dinarmus basalis* (R.), bem como a proporção parasitóide/hospedeiro mais eficiente para o controle do caruncho. *C. maculatus* foi criado em grãos de caupi, *Vigna unguiculata*, cv. BR-3. Foram estudados seis períodos de parasitismo e oito proporções parasitóide/hospedeiro em laboratório, à temperatura de 28 ± 2 °C e UR de $80 \pm 10\%$. O período de 10 a 15 dias após a inoculação do caruncho (larvas de 3^o e 4^o instares e pré-pupas) foi o mais adequado ao parasitismo por *D. basalis* e a proporção de um parasitóide/ hospedeiro foi a mais eficiente na redução da população do caruncho.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, sincronismo parasitóide/hospedeiro, controle biológico.

A maioria dos casos de sucesso no controle biológico se deve aos himenópteros parasitóides, entretanto, pouco ainda se conhece da interação hospedeiro/parasitóide

para um controle efetivo de espécies de insetos pragas. Segundo Doult (1959) e DeBach (1964), o processo de parasitismo passa por quatro etapas: localização do habi-

tat do hospedeiro, seleção, aceitação e adequação do hospedeiro. Entretanto, Smilowitz & Iwantsch (1973) classificam esse processo como um sincronismo duplo: o parasitóide e o hospedeiro devem estar no mesmo tempo e lugar para ocorrer o parasitismo; e deve existir um sincronismo fisiológico, isto é, o hospedeiro deve estar numa idade ou fase de desenvolvimento adequada ao parasitismo. Às vezes, a planta hospedeira da praga é o principal orientador do parasitóide na localização do habitat da praga (Garcia 1991) e os sentidos mais utilizados na localização desta são o tato e o olfato (DeBach 1964, Garcia 1991).

Verma (1990) cita que *Dinarmus basalis* (R.) é guiado ao habitat pela visão e não pelo olfato, pois só quando as fêmeas estão entre grãos é que localizam os carunchos, devido sua pequena capacidade olfativa. *D. basalis* é um ectoparasito solitário dos últimos instares larvais de bruquídeos e seu ovo é depositado sobre a larva hospedeira, após a injeção de veneno paralisante (Rasplus 1989). O hospedeiro, que passa ser o reservatório de alimento do parasitóide, pode ser rico ou deficiente em nutrientes e, no caso de larvas parasitadas, quando o recurso é finito e não renovável, muitas vezes afeta o comportamento da fêmea do parasitóide, que deposita ou não ovos férteis de acordo com a quantidade de recursos (Garcia 1991). Assim, com base nos aspectos biológicos de *D. basalis*, determinados por Ohashi et al. (1993) e de *Callosobruchus maculatus* (F.) (Santos 1971), esse estudo teve como objetivo estabelecer a fase do hospedeiro mais adequada ao parasitismo por *D. basalis*, bem como a relação numérica parasitóide/hospedeiro mais favorável ao parasitismo.

Material e Métodos

Fase de Desenvolvimento do Caruncho vs. Parasitismo. Nesse experimento foram utilizados sete tratamentos em quatro repetições, num total de 28 parcelas, distribuídas ao acaso no Laboratório de Entomologia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (t° =

$28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e UR = $80 \pm 10\%$). Os tratamentos (intervalos entre as infestações do caruncho e do parasitóide) foram: 10 minutos, 5, 10, 13, 15 e 20 dias. Na testemunha, as parcelas foram infestadas somente com carunchos. Cada parcela constituiu-se de um frasco de vidro contendo 70g de caupi (*Vigna unguiculata*, cv. BR-3) previamente mantido no freezer por 24 h e depois infestado com 10 casais de carunchos recém-emergidos. A cada intervalo de tempo previsto infestou-se as respectivas parcelas com cinco casais do parasitóide. Após a emergência dos adultos, foram contados os carunchos e os parasitóides.

Determinação da Relação Numérica Parasitóide/Hospedeiro. Foram utilizados nove tratamentos que constituíram-se das seguintes proporções parasitóide/hospedeiro: 0 : 24; 1 : 1; 1 : 2; 1 : 3; 1 : 4; 1 : 6; 1 : 9; 1 : 12; e 1 : 18. O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de um frasco de vidro contendo 120, 240 ou 360g de caupi, dependendo do número de casais de caruncho por frasco: 12, 24 ou 36. A testemunha consistiu de frascos de vidro contendo 240g de caupi e 24 casais do caruncho. Nos demais tratamentos, após 13 dias da inoculação do caruncho, foram adicionados casais do parasitóide, de acordo com a proporção estabelecida para cada tratamento. A avaliação foi semelhante aquela já descrita.

Resultados e Discussão

Fase de Desenvolvimento do Caruncho vs. Parasitismo. Observou-se que o parasitismo aos 10, 13 e 15 dias após a inoculação do caruncho apresentou as maiores eficiências de controle (82,0, 87,6 e 66,6%), bem como apresentou o maior número de parasitóides emergidos por casal de *D. basalis* (Tabela 1). Pela análise desses resultados observou-se que o parasitismo dentro do período de 10 a 15 dias, diferiu estatisticamente dos demais tratamentos indicando, assim, ser esse o período após a inoculação do caruncho, o mais adequado ao parasitismo. Pela progênie

Tabela 1. Número ($X \pm DP$) de *Dinarmus basalis* e de *Callosobruchus maculatus* emergidos respectivamente por casal de *D. basalis* e de *C. maculatus* e eficiência de controle do parasitóide, em diversos intervalos de infestação do parasitóide após a infestação do caruncho.

Intervalo de infestação entre o parasitóide e o caruncho	Média de parasitóide emergido por casal de <i>D. basalis</i> ^{1,2}	Progênie média por casal de <i>C. maculatus</i> ^{1,2} (%)	Eficiência de controle por <i>D. basalis</i> ³
10 dias	52,8 ± 06,57 a	6,4 ± 02,40 a	82,0
13 dias	46,8 ± 14,98 a	4,4 ± 04,83 a	87,6
15 dias	45,2 ± 13,49 a	11,9 ± 10,05 ab	66,6
05 dias	18,0 ± 08,18 b	18,0 ± 11,78 abc	49,4
20 dias	19,8 ± 03,75 b	28,1 ± 08,57 bc	21,1
10 minutos	0,0 c	28,8 ± 06,79 bc	19,1
Testemunha	0,0 c	35,6 ± 06,49 c	-

¹Médias originais. A análise estatística foi realizada com médias transformadas para $x + 0,5$.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

³Calculada pela fórmula de Abbott, para cada tratamento em relação a testemunha, utilizando a progênie média por casal de caruncho.

média por casal de *C. maculatus*, verificou-se que os menores números de carunchos emergidos ocorreram aos 5, 10, 13 e 15 dias, entretanto o período de 5 dias não diferiu da testemunha. Assim, confirma-se o período de 10 a 15 dias após a inoculação do caruncho como aquele mais adequado ao parasitismo por *D. basalis*. Esses resultados, quando comparados com os dados biológicos de *C. maculatus*, obtidos por Santos (1971) e de *D. basalis*, por Ohashi *et al.* (1993), confirmam que o parasitóide alimenta-se de larvas dos 3º e 4º instares e pré-pupas de *C. maculatus*, quando provavelmente as larvas do parasitóide estão mais sincronizadas com seu hospedeiro, devido o maior suprimento de recursos para o desenvolvimento das larvas do parasitóide. Da mesma forma, os dados estão de acordo com Smilowitz & Iwantsch (1973), que afirmam que na interação parasitóide/hospedeiro deve haver um sincronismo fisiológico, isto é, o hospedeiro deve estar numa fase de desenvolvimento adequada ao parasitismo.

Determinação da Relação Numérica

Parasitóide/Hospedeiro. Verificou-se que a medida que se elevou a proporção parasitóide/hospedeiro houve uma redução nas populações desses insetos (Tabela 2), o que é explicado pela menor disponibilidade de alimento (larvas de *C. maculatus*) para *D. basalis*. Na condição de super-parasitismo, só se desenvolveu um único parasitóide, devido este ser uma espécie solitária (Ohashi *et al.* 1993). Com o aumento nessa proporção, maior foi a competição entre as fêmeas de *D. basalis*, tanto para a oviposição quanto para a alimentação, pois foram observadas algumas fêmeas introduzirem e retirarem o ovipositor para, em seguida, utilizarem o fluido do corpo do hospedeiro como alimento. Segundo Hassel & Waage (1984), muitos parasitóides, durante a alimentação, matam seus hospedeiros sem ovipositar.

Quanto à supressão da população da praga pelo parasitóide, observou-se que os melhores tratamentos (proporções parasitóide: caruncho) foram 1:1; 1:2 e 1:6 (Tabela 2). A maior eficiência de controle (97,4%) foi obtida na proporção 1:1.

Em conclusão, os resultados demonstram

Tabela 2. Número ($X \pm DP$) de *Dinarmus basalis* e de *Callosobruchus maculatus* emergidos respectivamente por casal de *D. basalis* e *C. maculatus* e eficiência de controle do parasitóide, em diversas proporções de casais do parasitóide *D. basalis* e do seu hospedeiro *C. maculatus*.

Proporção parasitóide/ hospedeiro	Média de parasitóides emergidos por casal de <i>D. basalis</i> ^{1,2}	Progênie média por casal de <i>C. maculatus</i> ^{1,2}	Eficiência de controle por <i>D. basalis</i> ³ (%)
0:24	0,0 a	42,4 ± 04,68 e	-
1:1	26,5 ± 6,07 ab	1,1 ± 01,07 a	97,4
1:2	34,7 ± 23,59abc	11,4 ± 13,68 abcd	73,1
1:6	48,9 ± 20,17 bc	4,9 ± 03,43 ab	88,4
1:4	60,2 ± 38,86 bc	20,2 ± 09,38 bcde	52,4
1:9	61,7 ± 20,49 bc	22,6 ± 05,74 cde	46,7
1:12	126,4 ± 85,02 cd	20,9 ± 14,31 bcde	50,7
1:3	121,1 ± 17,67 cd	26,6 ± 10,79 de	37,3
1:18	176,0 ± 53,69 d	39,6 ± 04,67 e	6,6

¹Médias originais. A análise estatística foi realizada com médias transformadas para $x + 0,5$.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

³Calculada pela fórmula de Abbott, para cada tratamento em relação a testemunha, utilizando a progênie média por casal de caruncho.

que o parasitismo e a eficiência de controle pelo *D. basalis* dependem respectivamente do estágio de desenvolvimento do *C. maculatus* e da proporção entre esses insetos.

Literatura Citada

De Bach, P. 1964. Biological control of insect pests and weeds. New York, Reinhold Publ. Co., 844 p.

Doutt, R.L. 1959. The biology of parasitic hymenoptera. Annu. Rev. Entomol. 4:161-182.

Garcia, M.A. 1991. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres, p.289-311. In: A. R. Panizzi & J.R.P. Parra (eds.), Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Ed. Manole, 359 p.

Hassel, M.P. & J. K. Waage. 1984. Host parasitoid population interactions. Annu.

Rev. Entomol. 29:89-114.

Ohashi, O.S., J. C. B. Coutinho & O. F. Silva. 1993. Aspectos biológicos de *Dinarmus basalis* (Rondani, 1877) (Hymenoptera: Pteromalidae) ectoparasito de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Bruchidae). An. Soc. Entomol. Brasil 22:161-167.

Rasplus, J.Y. 1989. Revision des espèces afrotropicales du genre *Dinarmus* (Thompson) (Hymenoptera: Pteromalidae). Ann. Soc. Entomol. Fr. 25: 135-162.

Santos, J.H.R. 1971. Aspectos da biologia do *Callosobruchus maculatus* (Fab. 1792) (Col. Bruchidae) sobre sementes de *Vigna sinensis* Endl. Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 87 p.

Smilowitz, Z. & G. F. Iwantsch. 1973.

Relationships between the parasitoid *Hyposoter exiguae* and the cabbage looper, *Trichoplusia ni*: effect of host age on development rate of the parasitoid. Environ. Entomol. 2: 759-763.

host location by *Dinarmus basalis*, a parasite of bruchids on stored legumes. Indian J. Exp. Biol. 28: 179-184.

Verma, R. 1990. Host habitat location and *Recebido em 30/06/95. Aceito em 22/10/96.*
