

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DO PARASITÓIDE *Campoletis flavicineta* (ASHMEAD) CRIADOS EM LAGARTAS DE *Spodoptera frugiperda* (SMITH)

Ivan Cruz<sup>1</sup>, Dilma A.N. de Lima<sup>1</sup>, Maria L.C. Figueiredo<sup>1</sup> e Fernando H. Valicente<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Biological Aspects of the Parasitoid, *Campoletis flavicineta* (Ashmead) on the Host *Spodoptera frugiperda* (Smith) Larvae

*Campoletis flavicineta* (Ashmead) is an important biological control agent of *Spodoptera frugiperda* (Smith). The objective of this work was to evaluate biological aspects of that parasitoid using *S. frugiperda* larvae as host. Ten newly born pairs of *C. flavicineta* were individually placed inside a transparent bottle with 9.5 cm diameter by 22 cm tall, covered by a fine cloth. Each pair was fed on a sugar solution plus ascorbic acid. Under  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , RH  $70 \pm 10\%$  and photophase of 12 hours, each couple received daily 50 three-day old *S. frugiperda* larvae. After parasitism, all larvae were individualized in plastic cups contained artificial diet. The total life cycle of the parasitoid was 19.3 days (16.9 - 23.9), being 12.1 days the egg-larval period and 7.2 days the pupal period. The average weight of pupae was 8.3 mg (5 - 15 mg). Adults life span was 29.3 days for male and 23.3 days for female. Female parasitism period was 25 days, with an average of 18 larvae parasitized per day. Males were predominant, with a sexual ratio of 0.15.

KEY WORDS: Insecta, Hymenoptera, Ichneumonidae, fall armyworm, maize pest.

### RESUMO

Estudou-se em laboratório, aspectos biológicos do parasitóide *Campoletis flavicineta* (Ashmead) utilizando como hospedeiro larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith). Dez casais recém-nascidos de *C. flavicineta* foram individualizados no interior de vidros transparentes, (9,5 cm de diâmetro x 22 cm de altura) cobertos com um tecido fino, com solução açucarada enriquecida com ácido ascórbico. Sob condições de temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas, cada casal recebeu diariamente cerca de 50 lagartas de três dias de idade da espécie *S. frugiperda*. Após cada período de parasitismo as larvas foram individualizadas em copos plásticos contendo dieta artificial. O ciclo biológico total do

---

Recebido em 25/11/93. Aceito em 04/04/95.

<sup>1</sup>EMBRAPA/CNPMS, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

parasitóide foi de 19,3 dias, sendo de 12,1 dias o período de ovo-larva e 7,2 dias o período de pupa. O peso médio das pupas foi de 8,3 mg. A longevidade dos adultos foi em média 29,3 dias para os machos e 23,3 para as fêmeas. O período de parasitismo foi de 25 dias, com uma média de 18 lagartas parasitadas por dia. Houve predominância de machos, com uma razão sexual de 0,15.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, Hymenoptera, Ichneumonidae, lagarta-do-cartucho, pragas do milho.

## INTRODUÇÃO

A abundância relativa de *Spodoptera frugiperda* (Smith) durante vários anos na cultura de milho tem aumentado os esforços de pesquisa principalmente no tocante aos estudos ecológicos visando monitoramento e mesmo estratégias de controle. Informações sobre a biologia de agentes de controle biológico bem como o entendimento de como tais organismos afetam a dinâmica populacional da praga são essenciais quando se pensa neste fator de mortalidade natural como componente significativo em programas de manejo integrado (Ashley 1979).

Diversos inimigos naturais de *S. frugiperda* têm sido relatados na literatura (Ashley 1979, Ashley et al. 1980, Lucchini & Almeida 1980). Ashley (1979) relatou 53 espécies de parasitóides abrangendo 43 gêneros e 10 famílias originados de lagartas de *S. frugiperda*. Entre os insetos da ordem Hymenoptera, família Ichneumonidae, destaca-se o gênero *Campoletis*, sendo citados *C. grioti* Blanchard, *C. sonorensis* (Cameron) e *C. flavicincta* (Ashmead) (Morey 1971, Ashley 1979, 1983, Lucchini & Almeida 1980, Isenhour 1985, 1986, Pairs et al. 1986a, b, Isenhour & Wiseman 1987, 1989).

*Campoletis* é um parasitóide de lagartas de primeiros instares (Morey 1971). A biologia de *C. grioti* em *S. frugiperda*, estudada por Morey (1971), mostrou que os adultos vivem em média nove dias em condições de 23-27°C e 60-70% de umidade relativa. Geralmente os adultos acasalam somente uma vez, logo após a emergência. Os ovos são inseridos individualmente no interior do corpo de lagartas de primeiro ou segundo instar, sendo que o estágio de ovo a pupa dura de oito a 11 dias (média de nove dias). As fêmeas depositam ao redor de 300 ovos cada. Fêmeas sem fecundar ovipositam, mas os ovos dão origem somente a machos. O parasitóide sai do hospedeiro, para se transformar em pupa; o período pupal dura em média oito dias (7-13 dias).

Descrições detalhadas, com ilustrações e durações dos diferentes estádios de *C. sonorensis* foram mostradas por Wilson & Ridway (1975), utilizando como hospedeiro, *Heliothis virescens* (Fabricius). Esta mesma espécie foi estudada por Isenhour (1985, 1986) utilizando como hospedeiro, *S. frugiperda*.

O objetivo deste trabalho foi estudar em laboratório, aspectos biológicos de *C. flavicincta*, utilizando como hospedeiro larvas de *S. frugiperda*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS, da EMBRAPA, em Sete Lagoas, MG, durante o ano de 1993. Dez casais recém-emergidos de *C.*

*flavicincta* foram individualizados e colocados em vidro transparente (9,5 cm de diâmetro x 22 cm de altura) coberto com um tecido de malha fina. Cada casal recebeu como alimento, uma solução previamente preparada, contendo 50 gramas de açúcar, 0,5 gramas de ácido ascórbico e o restante de água destilada até o volume final de 1000 ml. O alimento foi oferecido através de rolete de algodão introduzido em copos de 50 ml contendo a solução, e fixado por uma tampa de acrílico perfurada no meio. Os casais foram mantidos em sala climatizada a temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. A cada período de 24 horas foi oferecido como hospedeiro, a cada casal, cerca de 50 lagartas de *S. frugiperda* de três dias de idade. As lagartas foram colocadas em copos de 50 ml contendo dieta artificial. Este procedimento foi efetuado a partir do primeiro dia de vida dos adultos e diariamente até a morte das fêmeas do parasitóide. Após o período de parasitismo, as lagartas hospedeiras foram removidas do vidro e individualizadas em copos de plástico de 50 ml, contendo dieta artificial. As avaliações diárias basearam-se no ciclo biológico, número de lagartas parasitadas, razão sexual e peso de pupas aos dois dias de idade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A longevidade média das fêmeas de *C. flavicincta* foi de 23,3 dias, seis dias a menos do que os machos (Tabela 1). Esta longevidade foi bem superior àquela encontrada para a espécie *C. grioti*, que viveram em média nove dias (Morey 1971). À exceção do macho do casal 2 que só viveu nove dias, ou seja, morrendo 16,0 dias antes da fêmea, e do macho do casal 1, que morreu um dia antes da fêmea, os demais viveram no mínimo, um período igual a vida da fêmea. Um indivíduo macho chegou a viver 41,0 dias, enquanto que a fêmea de maior período de vida, viveu 27,0 dias. Em média o parasitismo ocorreu durante praticamente todo o período de vida da fêmea, embora com valores decrescentes a partir do 16º dia de vida (Tabela 2). Também,

Tabela 1. Longevidade de adultos de *Campoletis flavicincta*, obtidos do hospedeiro *Spodoptera frugiperda*.

Nº do casal do parasitóide	Longevidade (dias)	
	Macho	Fêmea
1	22	23
2	9	25
3	25	13
4	33	-
5	36	25
6	36	20
7	41	26
8	25	25
9	30	26
10	36	27
Média	29,3	23,3

de maneira geral, no primeiro dia de vida da fêmea, o parasitismo foi baixo (6,6 lagartas parasitadas por fêmea). Do segundo dia até o 18º dia de vida da fêmea, o número médio de lagartas parasitadas por dia variou de 15,0 a 31,4, com este máximo sendo atingido aos 11,0 dias de idade da fêmea. O parasitismo médio geral foi de 18 lagartas por dia, sendo que uma só fêmea demonstrou a capacidade de parasitar 358,4 lagartas, durante seu período de vida. Segundo Morey (1971), *C. grioti* deposita cerca de 300,0 ovos cada, utilizando como hospedeiro, *S. frugiperda*.

Tabela 2. Número médio de lagartas de *Spodoptera frugiperda* parasitadas por *Camponotus flavicincta*.

Idade da fêmea (dias)	Lagartas parasitadas ± Erro padrão	Peso de pupas (mg)
1	6,6 ± 2,1	9,4
2	20,6 ± 2,1	8,4
3	16,1 ± 2,1	7,9
4	18,6 ± 2,2	9,1
5	26,8 ± 2,2	9,1
6	21,9 ± 2,2	7,6
7	20,6 ± 2,2	7,7
8	23,3 ± 2,2	8,1
9	21,9 ± 2,2	8,1
10	20,3 ± 2,2	8,9
11	31,4 ± 2,2	8,8
12	23,0 ± 2,2	8,3
13	24,3 ± 2,2	7,5
14	23,3 ± 2,4	8,6
15	20,6 ± 2,4	8,2
16	15,0 ± 2,4	8,5
17	15,5 ± 2,4	8,6
18	18,7 ± 2,5	8,2
19	12,3 ± 2,5	7,8
20	8,7 ± 2,5	8,6
21	11,7 ± 2,5	7,7
22	8,5 ± 2,7	8,2
23	5,8 ± 3,4	8,4
24	4,7 ± 2,7	8,5
25	1,7 ± 3,9	
Total Geral	358,40	
Média Geral	18,0 ± 0,7	8,3 ± 0,08
Amplitude	1,0 - 42,0	5,0 - 15,0

O período de ovo e larva, ou seja, da postura até o aparecimento da pupa foi em média, 12,1 dias, não havendo diferenças entre os casais (Tabela 3), com variações de 10 a 16 dias. Este

período foi em média 12,1 dias para as fêmeas e 12,3 dias para os machos, sendo estes valores calculados somente para descendência onde foram produzidos simultaneamente machos e fêmeas. O período de pupa variou muito pouco entre os indivíduos observados. A média geral foi de 7,2 dias (7,4 dias para as fêmeas e 7,1 dias para os machos). O ciclo biológico total do parasitóide foi em média 19,3 dias, com variações de 16,9 a 23,9 dias (19,5 para a fêmea e 19,3 dias para o macho) (Tabela 3). Os dados aqui obtidos de maneira geral diferem dos obtidos por Morey (1971) para *C. grioti*.

Tabela 3. Parâmetros biológicos do parasitóide *Campoletis flavicincta*, criado em lagartas de *Spodoptera frugiperda*.

Casal	Ciclo biológico da descendência (dias)								
	Ovo-pupa			Pupa-adulto			Ovo-adulto		
	Geral	Fêmea	Macho	Geral	Fêmea	Macho	Geral	Fêmea	Macho
Nº									
1	12,0	-	-	7,3	-	-	19,3	-	-
2	12,4	12,2	12,4	7,4	7,7	7,3	19,9	19,9	19,7
3	11,8	11,9	11,7	7,0	7,7	6,1	18,8	19,6	17,8
4	12,0	-	-	6,7	-	-	18,7	-	-
5	12,0	11,9	11,9	7,2	7,4	7,3	19,2	19,3	19,2
6	11,8	-	-	6,7	-	-	18,5	-	-
7	12,0	12,2	13,4	7,1	7,0	-	19,1	19,4	20,4
8	12,1	12,2	12,2	7,3	7,4	7,2	19,4	19,6	19,4
9	12,3	-	-	7,4	-	-	19,6	-	-
10	12,1	12,1	12,2	7,3	7,4	7,4	19,4	19,5	19,6
Amplit.	10,0-16,0			5,0-9,4			16,9-23,9		
Média	12,1	12,1	12,3	7,2	7,4	7,1	19,3	19,5	19,3

O período larval ocorreu no interior do corpo da lagarta hospedeira. No momento próximo à transformação para pupa, a larva perfurou o corpo da lagarta próximo a região da cabeça, matando-a. Logo após a saída, a larva de coloração esbranquiçada, começou a tecer um casulo e em menos de três horas transformou-se em pupa. O casulo é de coloração acinzentada, de forma cilíndrica, com cerca de 1,5 mm de maior diâmetro e cerca de 5,0 mm de comprimento. O peso médio do casulo foi de 8,3 mg, com variações de 5,0 a 15,0 mg (Tabela 2). O casulo, em todos os indivíduos observados, foi tecido próximo ao que restou da lagarta hospedeira, que quando próximo da morte (saída do parasitóide), mediu no máximo cerca de 12,0 mm. Uma característica interessante no comportamento da lagarta parasitada, é que ela dirigiu-se para a parte superior da planta, sendo as pupas do parasitóide invariavelmente encontradas nas folhas mais externas da planta de milho. Em laboratório, foi verificado comportamento semelhante, sendo neste caso, as pupas encontradas juntamente com o que restou da lagarta hospedeira, sob a tampa transparente que acondicionava os recipientes plásticos.

Os adultos medindo cerca de 8,0-10,0 mm, são ágeis, apresentando as fêmeas, o ápice do ovipositor bem visível. Embora com grandes variações na razão sexual (Fig. 1), aparentemente,

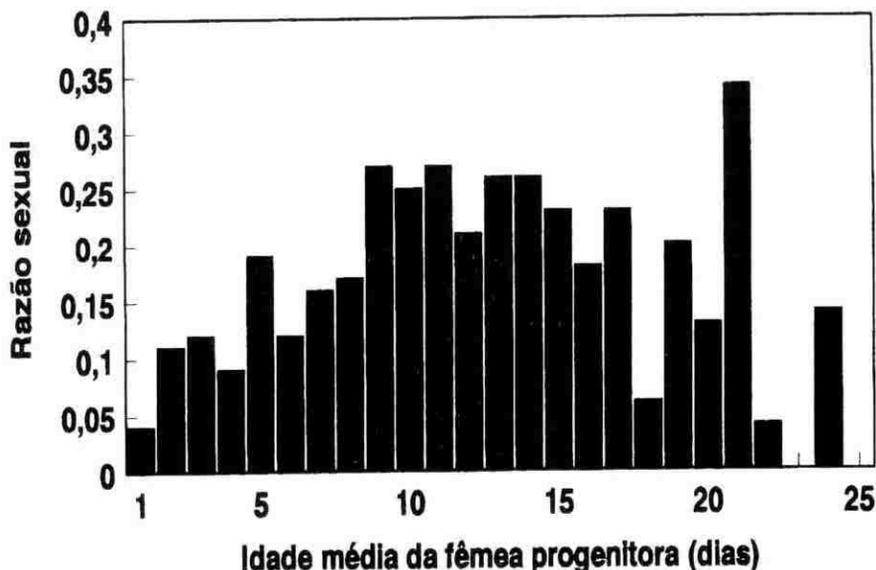


Figura 1. Razão sexual média da progene de *Campoletis flavicincta* em função da idade dos progenitores, tendo como hospedeiro lagartas de *Spodoptera frugiperda*.

ao longo da vida das fêmeas, ocorreu uma distribuição normal, com os maiores valores de razão sexual obtidos quando as fêmeas se encontravam na fase média de vida (10-15 dias de idade). A razão sexual média foi de 0,15. Embora com predominância de machos, houve casos que só se produziu fêmeas. Segundo Morey (1971) fêmeas de *C. grioti* quando não fecundada também parasita sua presa, porém a descendência é de somente machos. A presença do macho aparentemente não significa necessariamente a fecundação. Por exemplo, verificou-se que os casais 1, 6 e 7, embora com a presença do macho junto a fêmea, toda a descendência foi de machos. Fato interessante ocorreu com o casal 2. Desde o primeiro dia de parasitismo já se observou descendência de ambos os sexos. A morte do macho ocorreu aos nove dias de idade. Assim mesmo a fêmea continuou produzindo descendência de ambos os sexos, por mais 12 dias indicando que a fecundação uma vez ocorrida, fertilizou ovos por vários dias, levando a crer, inclusive, que a cópula possa ocorrer uma única vez como afirmou Morey (1971) em *C. grioti*. Fato também interessante ocorreu com o casal 7, que tinha produzido somente machos, mas que no último dia de parasitismo, embora parasitando somente dois indivíduos, gerou apenas fêmeas.

De maneira geral considerando o fato do parasitóide colocar seus ovos em seu hospedeiro quando este está no início da fase larval e ocasionando um retardamento em seu desenvolvimento normal, diminuindo sensivelmente o consumo alimentar e também devido a sua alta capacidade de parasitismo no laboratório, acredita-se que ele possa fazer parte importante na supressão de *S. frugiperda* em condições de campo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Dr. R.W. Carlson, do USDA, pela identificação da espécie *Campoletis flavicincta*.

## LITERATURA CITADA

- Ashley, T.R. 1979. Classification and distribution of fall armyworm parasites. Fla. Entomol. 62: 114-123.
- Ashley, T.R. 1983. Growth pattern alterations in fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, larvae after parasitization by *Apanteles marginiventris*, *Campoletis grioti*, *Chelonus insularis*, and *Eiphosoma vitticole*. Fla. Entomol. 66: 260-266.
- Ashely, T.R., E.R. Mitchell, N.C. Leppla & E.E. Gissel. 1980. Parasites attacking fall armyworm larvae, *Spodoptera frugiperda*, in late planted field corn. Fla. Entomol. 63: 136-142.
- Isenhour, D.J. 1985. *Campoletis sonorensis* (Hym.: Ichneumonidae) as a parasitoid of *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae): host stage preference and functional response. Entomophaga 30: 31-36.
- Isenhour, D.J. 1986. Developmental time, adult reproductive capability, and longevity of *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) as a parasitoid of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 79: 893-897.
- Isenhour, D.J. & B.R. Wiseman. 1987. Foliage consumption and development of the fall armyworm as affected by the interactions of a parasitoid, *Campoletis sonorensis*, and resistant corn genotypes. Environ. Entomol. 16: 1181-1184.
- Isenhour, D.J. & B.R. Wiseman. 1989. Parasitism of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) by *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) as affected by host feeding on silks of *Zea mays* L. cv. Zapalote Chico. Environ. Entomol. 18: 394-397.
- Lucchini, F. & A.A. Almeida. 1980. Parasitas da *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) (Lep.: Noctuidae), lagarta do cartucho do milho, encontrados em Ponta Grossa, PR. An. Soc. Entomol. Brasil 9: 115-121.
- Morey, C.S. 1971. Biologia de *Campoletis grioti* (Blanchard) (Hymen.: Ichneumonidae) parasito de la lagarta cogollera del maiz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Rev. Per. Entomol. 14: 263-271.
- Pairs, S.D., J.R. Raulston, A.N. Sparks & P.B. Martin. 1986a. Fall armyworm parasitoids: differential spring distribution and incidence on corn in the southern United States and northeastern Mexico. Environ. Entomol. 15: 342-348.
- Pairs, S.D., B.R. Wiseman & A.N. Sparks. 1986b. Influence of four cultivars on fall

armyworm establishment and parasitism. Fla. Entomol. 69: 566-570.

**Wilson, D.D. & R.L. Ridway. 1975.** Morphology, development, and behavior of the immature stages of the parasitoid, *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 68: 191-196.

---