



DIACHASMIMORPHA LONGICAUDATA DISCRIMINA O TAMANHO DA LARVA HOSPEDEIRA NO MOMENTO DO PARASITISMO?

Carlos Gustavo da Cruz, Patrícia Cristina do Carmo Oliveira, Marcos Vinicius Alves Nogueira, Adriana Barbosa do Nascimento, Zenóbia Cardoso dos Santos, Clarice Diniz Alvarenga, Teresinha Augusta Giustolin

Introdução

O endoparasitoide coinobionte *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) (Braconidae; Opiinae) é um dos mais significativos agentes de controle biológico utilizado nas liberações massais contra espécies de moscas-das-frutas economicamente importantes em vários países da América Latina [1]. Embora seja uma espécie muito estudada, informações relacionadas ao comportamento e às estratégias das fêmeas em relação ao seu hospedeiro, ainda são pouco conhecidas, mas importantes para auxiliar na maximização do uso dessa espécie em programas de controle biológico.

Sabe-se do efeito isolado do tamanho do hospedeiro e da aparente constatação de escolha das larvas das moscas-das-frutas pelas fêmeas de *D. longicaudata*, em condições de laboratório. Todavia, esses dados não permitem extrapolar esses resultados para as condições de campo, onde larvas de diferentes idades estão presentes no interior dos mesmos frutos. Dessa maneira, não é possível inferir se as fêmeas do parasitoide conseguem discriminar um hospedeiro de melhor qualidade quando este se encontra misturado, seja em um mesmo fruto, em uma situação de campo ou em uma criação massal, onde “unidades de parasitismo” contendo larvas de diferentes tamanhos são oferecidas.

A capacidade de discriminação do parasitoide no momento da seleção do hospedeiro o torna mais eficiente para ser utilizado como um agente de controle biológico de moscas-das-frutas, principalmente por favorecer a produção de fêmeas no processo de criação massal, visando reduzir o custo em programas de liberação no campo. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de *D. longicaudata* em selecionar larvas de *C. capitata* de diferentes tamanhos (idades), quando em uma mesma “unidade de parasitismo”.

Material e Métodos

Os testes foram realizados no Laboratório de Controle Biológico da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Campus de Janaúba – MG. Para tanto, foram utilizados o parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* e a mosca-da-fruta *Ceratitis capitata*, mantidos sob condições controladas (temperatura de 26 ± 1 °C, UR de $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h).

As fêmeas do parasitoide utilizadas no experimento foram retiradas da criação estoque quando estavam com oito dias de idade, sendo que nesta ocasião já tinham copulado e ovipositado. Fêmeas experientes foram transferidas para gaiolas confeccionadas com recipientes plásticos transparentes com tampa (11 cm de diâmetro x 8 cm de altura e capacidade para 500 mL). Em cada gaiola, foram colocadas duas fêmeas do parasitoide, que foram alimentadas com dieta artificial à base de mel e água, seguindo a metodologia proposta por [2].

Para a obtenção das larvas de *C. capitata* de diferentes idades de cinco, seis, sete e oito dias, diariamente, durante quatro dias, foram coletados ovos de *C. capitata*. Os ovos foram distribuídos sobre a dieta artificial para larvas colocadas em recipientes plásticos (24 cm x 17 cm x 7,5 cm), estes foram fechados com *voil* e mantidos em laboratório sob condições controladas (26 ± 1 °C, UR de $65 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas), onde permaneceram até as larvas atingirem as idades desejadas.

As larvas com as diferentes idades foram utilizadas na confecção das “unidades de parasitismo” (UPs). Estas unidades consistiam de larvas mais dieta envolvidas com um pedaço de tecido *voil* e penduradas no interior das gaiolas, visando simular os frutos infestados. Dentro das UPs foram misturadas larvas de duas idades diferentes a fim de avaliar a capacidade do parasitoide em discriminar as larvas de diferentes tamanhos. Para isso, foram realizados dois ensaios.

No primeiro ensaio, uma única UP contendo larvas de duas idades (larvas de cinco e sete dias ou larvas de seis e oito dias) foi pendurada no interior da gaiola. Em cada gaiola foram liberadas duas fêmeas do parasitoide. No segundo ensaio, foram dispostas duas UP/gaiola, contendo, cada uma, larvas de duas idades (uma com larvas de cinco e sete dias e outra com larvas de seis e oito dias de vida). Dessa forma, as fêmeas puderam selecionar larvas de qualquer tamanho, já que larvas das quatro idades foram misturadas duas a duas e expostas em duas UPs. Foi utilizada a estratégia de misturar somente larvas com duas idades na mesma UP para facilitar a separação das larvas dos dois tamanhos após o parasitismo.

Foi oferecida uma proporção de 10 larvas/fêmea no primeiro ensaio e 20 larvas/fêmea no segundo ensaio durante duas horas para serem parasitadas. Transcorridas as duas horas de parasitismo as larvas foram separadas quanto ao tamanho. Após a separação, as larvas de foram transferidas para recipientes plásticos (com capacidade de 180 mL)

contendo vermiculita umedecida, visando à pupação. Os pupários foram avaliados quanto ao número de cicatrizes (marcas deixadas pelos parasitoides no momento do parasitismo), utilizando-se um microscópio estereoscópico. Estes foram classificados como: não parasitados (ausência de cicatrizes), parasitados (presença de uma cicatriz) e superparasitados (presença de duas ou mais cicatrizes).

Os testes constaram de quatro tratamentos (larvas com cinco, seis, sete e oito dias de idade) com 25 repetições cada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. AS médias foram analisada pela distribuição de frequência, por meio do teste de Qui-quadrado, estas foram realizadas utilizando-se o software estatístico SAS [3].

Resultados e Discussão

Diachasmimorpha longicaudata conseguiu discriminar as larvas de *C. capitata* de acordo com o tamanho, tanto no teste em que apenas uma “unidade de parasitismo” contendo larvas de duas idades foram expostas ($P < 0,01$) quanto no teste em que duas “unidades de parasitismo” contendo larvas das quatro idades foram expostas às fêmeas do parasitoide ($P < 0,01$) (Tabela 1). No teste em que foi utilizada uma única UP/gaiola contendo larvas de cinco e sete dias de idade, a escolha se deu pelas larvas maiores, ou seja, com sete dias. Essa constatação pode ser comprovada pela baixa frequência de pupários não parasitados e alta frequência de pupários superparasitados (25,33% e 58,52%, respectivamente) em comparação com larvas de cinco dias (65,97% e 7,14%, respectivamente) (Tabela 1). Quando larvas de seis e oito dias foram oferecidas ao parasitoide, resultados semelhantes foram observados. Neste caso, 60,78% das larvas de seis dias não foram parasitadas e 17,24% foram superparasitadas. No caso das larvas de oito dias 42,86% delas não foram parasitadas e 38,66% foram superparasitadas (Tabela 1).

No ensaio com duas UPs/gaiola (cada uma contendo larvas de duas idades), resultados semelhantes foram encontrados, ou seja, a escolha se deu pelas larvas mais velhas. Nestas larvas obtiveram-se as menores frequências de pupários não parasitados e maiores frequências de pupários superparasitados, indicando que houve discriminação do tamanho da larva hospedeira misturada dentro de uma mesma UP (Tabela 1) e que estas fêmeas preferiram superparasitar os hospedeiros maiores e parasitar apenas uma vez nos hospedeiros menores.

As elevadas taxas de superparasitismo verificada em larvas maiores corroboram com os resultados encontrados [4], o qual relataram maiores porcentagens de superparasitismo em larvas maiores de *Anastrepha fraterculus* mesmo na presença de larvas não parasitadas. A constatação de que a fêmea de *D. longicaudata* parasitam mais em larvas maiores está de acordo com outros trabalhos realizados com este parasitoide [5,6], no entanto relatos de sua capacidade de discriminar o hospedeiro ainda não havia sido constatado.

Em criação massal, essa capacidade de discriminar o hospedeiro reduz os efeitos da presença indesejável de hospedeiros pequenos e em campo aumenta as chances de sobrevivência, uma vez que, ao selecionar o melhor hospedeiro, as fêmeas garantirão uma progênie de melhor qualidade, podendo ser usada como um indicador do desempenho do parasitoide. Estas informações obtidas no presente estudo além de contribuir para o avanço do conhecimento sobre o comportamento de insetos parasitoides são relevantes para o manejo dessa espécie de parasitoide visando incrementar a sua eficiência como agente de controle biológico.

Conclusão

As fêmeas de *D. longicaudata* discriminam as larvas de *C. capitata*, preferindo as larvas maiores (mais velhas), mesmo na presença de larvas menores, para depositar seus ovos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de iniciação científica e produtividade de pesquisa, e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelas bolsas de estudos concedidas aos autores (BIPDT e Iniciação científica) e pelo apoio financeiro à pesquisa (CAG APQ-01422-12).

Referências

- [1] LÓPEZ, O. P. *et al.* Is host size an indicator of quality in the mass-reared parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 92, p. 441-449, 2009.
- [2] CARVALHO, R. S. *et al.* Metodologia de criação do parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPq, 1998.16 p.
- [3] SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Version 8. Cary, NC, 2000.
- [4] VAN NIEUWENHOVE, G.A.; OVRUSKI, S. M. Influence of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) larval instars on the production of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) progeny and their sex ratio. **Florida Entomologist**, Gainesville, v.94, p.863-868, 2011.

- [5] OLIVERA, P. C. C.; FONSECA, E. D.; ALVARENGA, C. D.; GIUSTOLIN, T. A.; RABELO, M. M.; COUTINHO, C. R. Efeito da idade das larvas de *Ceratitis capitata* (Wied.) sobre a qualidade biológica do parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead). **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, p. 244-249. 2014.
- [6] MONTOYA, P.; CACINO, J.; PEREZ-LACHAUD, G.; LIEDO, P. Host size, superparasitism and sex ratio in mass-reared *Diachasmimorphalongicaudata*, a fruit fly parasitoid. **Biological Control**, v. 56, p.11–17. 2011.

TABELA 1. Frequência de pupários não parasitados, parasitados e superparasitados, provenientes de larvas de *Ceratitis capitata* de diferentes idades e expostas a fêmeas de *Diachasmimorpha longicaudata*.

Idade das larvas	Não parasitada n (%)	Parasitada n (%)	Superparasitada n (%)	N
1 UP/ Gaiola¹				
5	157 (65,97)	64 (26,89)	17 (7,14)	238
7	58 (25,33)	37 (16,16)	134 (58,52)	229
Total	215	101	151	467
6	141 (60,78)	51 (21,98)	40 (17,24)	232
8	102 (42,86)	44 (18,49)	92 (38,66)	238
Total	243	95	84	470
2 UPs/ Gaiola¹				
5	93 (79,49)	18 (15,38)	6 (5,13)	117
7	39 (32,23)	30 (24,79)	52 (42,98)	121
Total	132	48	58	238
6	52 (42,98)	34 (28,10)	35 (28,93)	121
8	49 (41,8)	29 (24,37)	41 (34,45)	119
Total	101	63	76	240

N = Número de larvas oferecidas; n = Frequência de pupários; (%) = proporção de pupários em porcentagem e em função dos valores de N; ¹ Teste de Qui-quadrado significativo a 1% de probabilidade.