

BIOLOGICAL CONTROL

Parasitismo de Larvas da Mosca-do-Mediterrâneo por *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) em Diferentes Cultivares de GoiabaBEATRIZ A.J. PARANHOS¹, JÚLIO M.M. WALDER² E CLARICE D. ALVARENGA³¹Lab. Entomologia, EMBRAPA Semi-Árido - CPATSA, BR 428, km 152, C. postal 23 56302-970, Petrolina, PE, bjordao@cpatsa.embrapa.br²Lab. Irradiação de Alimentos e Radio-Entomologia, Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo - CENA/USP, C. postal 96, 13400-970, Piracicaba, SP, jmwalder@cena.usp.br³Depto. Ciências Agrárias, Univ. Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Campus de Janaúba C. postal 91, 39440-000, Janaúba, MG, clarice.corsato@unimontes.br

Neotropical Entomology 36(2):243-246 (2007)Parasitism on Medfly by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) in Different Guava Cultivars

ABSTRACT - The parasitism efficiency of the Braconidae wasp, *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), was checked on four guava cultivars (Paluma, Sassaoca, Pedro Sato and Kumagai) infested with larvae of medfly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Five blocks of eight fruits, each with two fruits of each cultivar, were put inside *C. capitata* adult cages, during 2h for oviposition, and a week later, when the larvae inside guavas were developed, the fruits were exposed to parasitoids for 24h. The mean fruit weight, larvae mortality, number of pupae, percentage of medfly and parasitoid emergence were evaluated. There was not statistical difference among cultivars to weight, larvae mortality, number of pupae e emergence of medfly. The percentage of parasitism was higher in Pedro Sato cultivar (19.8%) compared with Kumagai cultivar (2.9%), but it was statistically similar to the other cultivars.

KEY WORDS: Parasitoid, biological control, fruit fly, *Ceratitidis capitata*, *Psidium guajava*

RESUMO - Foram realizados testes para avaliar a eficiência de parasitismo de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) sobre quatro cultivares de goiaba (Paluma, Sassaoca, Pedro Sato e Kumagai) infestadas com larvas de *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Cinco lotes de oito frutos de goiaba, sendo dois frutos por cultivar, foram acondicionados em gaiolas contendo adultos de *C. capitata*, por 2h para oviposição. Após uma semana, quando as larvas já haviam se desenvolvido dentro dos frutos, estes foram expostos aos parasitóides durante 24h. Foram avaliados o peso médio dos frutos, a mortalidade das larvas, o número de pupários e as porcentagens de moscas e parasitóides emergidos. Não houve diferença estatística entre as cultivares para peso dos frutos, mortalidade das larvas, número de pupários e emergência de moscas. O parasitismo foi significativamente maior na cv. Pedro Sato (19,8%), em relação à cv. Kumagai (2,9%), não diferindo, porém, das outras cultivares.

PALAVRAS-CHAVE: Parasitóide, controle biológico, mosca-das-frutas, *Ceratitidis capitata*, *Psidium guajava*

As moscas-das-frutas são as pragas que causam os maiores prejuízos à fruticultura mundial. Esses prejuízos podem ser diretos, com perdas na produção e indiretos. Por serem pragas quarentenárias, existem barreiras comerciais impostas pelos países importadores, limitando a exportação de frutos *in natura*.

Apesar de o Brasil ser o terceiro maior produtor mundial de frutas, exporta-se apenas 2% dessa produção, enquanto que o Chile, um país livre de mosca-do-mediterrâneo

produz dez vezes menos que o Brasil, porém exporta 40% da produção, ou seja, 1,83 bilhão de dólares a mais que o Brasil (Agrifannual 2002).

Diante desse entrave na exportação de frutos, e devido à mudança de mentalidade dos produtores nas últimas décadas em relação à preservação ambiental e à produção de alimentos isentos de resíduos tóxicos, pesquisas têm sido direcionadas à busca de métodos de controle de pragas ambientalmente seguros e que não prejudiquem a saúde humana. Dentre os

vários métodos, o controle biológico utilizando parasitóides tem apresentado boa eficiência sobre várias pragas da agricultura mundial.

No Brasil, existem muitas espécies nativas de parasitóides de moscas-das-frutas, tais como: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *D. fluminensis* (Szépligeti), *Opius bellus* (Gahan), *Utetes anastrephae* (Szépligeti) (Hymenoptera: Braconidae); *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) (Hymenoptera: Eucolidae) e *Pachycrepoideus viriendemiae* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae) (Zucchi & Canal 1996).

Em programas de controle biológico aplicado, deve-se criar e liberar grande quantidade do inimigo natural no campo. Porém, até o presente momento, não se obteve êxito na criação artificial dos parasitóides nativos, e, dessa forma, recorreu-se à importação do endoparasitóide exótico, *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), cuja técnica de criação massal em laboratório já está estabelecida (Walder *et al.* 1995).

Mediante estudos desenvolvidos nas Américas do Norte e Central, constatou-se que a eficiência do parasitismo de *D. longicaudata* depende de vários fatores, tais como: densidade do hospedeiro (Ashley & Chambers 1979, Vargas *et al.* 1993), tamanho (Sivinski 1991) e espécie do fruto hospedeiro de moscas-das-frutas (Messing & Jang 1992), fenologia da cultura (Messing & Jang 1992, Messing *et al.* 1994), competição interespecífica (Purcell *et al.* 1994), entre outros.

A espécie de mosca hospedeira também é outro fator que interfere na eficiência do parasitóide. Segundo Jirón & Mexzon (1989), no Havaí, *D. longicaudata* foi encontrada parasitando em maior proporção espécies do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), talvez por serem as larvas de *Anastrepha* mais apropriadas nutricionalmente aos parasitóides, ou por serem mais abundantes. *D. longicaudata* parasita preferencialmente larvas encontradas em frutos caídos no chão (Purcell *et al.* 1994).

O odor de frutos infestados com larvas é importante na localização do hospedeiro, sendo que frutos de goiaba apresentam forte atratividade para as fêmeas de *D. longicaudata* (Messing & Jang 1992). Além disso, *D. longicaudata* teve melhor adaptação em pomares comerciais de goiaba em relação aos habitats naturais (Vargas *et al.* 1993, Alvarenga *et al.* 2005). Constata-se, portanto, pelas pesquisas realizadas em diversos locais do mundo, que *D. longicaudata* é um agente promissor no controle biológico de moscas-das-frutas em goiaba.

No Brasil, alguns estudos foram desenvolvidos com relação ao estabelecimento desse parasitóide em pomares comerciais de goiaba (Alvarenga *et al.* 2005) e em algumas outras fruteiras comerciais e silvestres (Matrangolo *et al.* 1998, Paranhos *et al.* 2003). Porém, para *D. longicaudata* ser recomendada para uso em programas de controle biológico nos pomares comerciais de goiaba, a espécie deve ser avaliada quanto a sua eficiência sobre essa fruta. Este trabalho teve como objetivo verificar, em condições laboratoriais, a eficiência do parasitismo de *D. longicaudata* sobre larvas de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) infestando as principais cultivares de goiabas comercializadas no Brasil, tendo por hipótese que a cultivar de goiaba é um fator que pode propiciar maior ou menor porcentagem de parasitismo.

Material e Métodos

Foram coletados no campo dez frutos de goiaba de cada um dos cultivares: Paluma, Sassaoca e Pedro Sato de polpa vermelha e Kumagai de polpa branca. Os frutos foram pesados, lavados em solução de cloro a 2% e divididos em cinco lotes de oito frutos, sendo dois de cada cultivar. Todos os lotes de frutos foram acondicionados em gaiolas contendo adultos de *C. capitata* e deixados expostos por 2h à oviposição. Em seguida, os frutos foram retirados das gaiolas, colocados em bandejas plásticas brancas (60 x 30 x 10 cm) e mantidos em salas sob ambiente natural. Após sete dias, quando supostamente as larvas já estavam no final do terceiro instar, cada um dos lotes de oito frutos, foi introduzido em gaiola (60 x 60 x 50 cm), com aproximadamente oito mil casais de *D. longicaudata* com 10 a 13 dias de idade.

Os frutos ficaram expostos ao parasitismo por 24h, tendo as fêmeas livre escolha na busca de suas larvas hospedeiras. Decorridas 24h, os frutos foram retirados das gaiolas, individualizados em copos plásticos de 500 ml, contendo vermiculita e fechados com tampas plásticas perfuradas, para permitir a respiração das larvas e pupas.

Os copos foram mantidos em salas com temperatura e umidade ambientes, tendo-se, porém, o cuidado para que a temperatura não ultrapassasse 26°C, quando era ligado um ventilador. Após três dias, os frutos foram examinados e a vermiculita peneirada para a retirada das larvas e pupas, as quais foram mantidas em tubos de ensaio contendo vermiculita. Após 25 dias os tubos foram colocados em freezer, durante 3h, para matar as moscas e parasitóides emergidos. Em seguida, foram contados os pupários e os adultos de moscas e parasitóides presentes, em cada recipiente.

A fim de verificar se havia diferença no parasitismo de acordo com o tamanho do fruto, foram registrados os pesos médios das diferentes cultivares de goiabas. A mortalidade larval foi observada abrindo-se os frutos e contando-se as larvas mortas. Os adultos de moscas e parasitóides emergidos foram contados e, as porcentagens foram calculadas pelas fórmulas: %M = $[M / (M + P)] \times 100$ e %P = $[P / (M + P)] \times 100$, para moscas e parasitóides, respectivamente, onde M é número de moscas e P é número de parasitóides.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (Paluma, Sassaoca, Pedro Sato e Kumagai) e cinco repetições (dois frutos por parcela), exceto para a cultivar Kumagai que teve quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância com teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro e foram feitas análises para verificar a correlação entre tamanho de fruto e porcentagem de parasitismo.

Resultados e Discussão

Apesar de a infestação dos frutos ter sido feita pela exposição dos frutos às moscas por livre-escolha, o número de pupários não diferiu entre as cultivares de goiaba. O peso dos frutos, o número de larvas mortas e a porcentagem de moscas emergidas também não diferiram entre as cultivares, enquanto que a porcentagem de parasitismo diferiu

Tabela 1. Médias (\pm EP) do peso dos frutos, do número de larvas de *C. capitata* mortas nas polpas, do número de pupários, e das porcentagens de moscas e de parasitóides emergidos nas diferentes cultivares de goiaba.

Cultivares	Peso frutos (g)	Larvas mortas	Número de pupários	% de moscas	% de parasitismo
Pedro Sato	221,67 \pm 20,15	25,90 \pm 8,33	34,90 \pm 13,32	80,16 \pm 3,80	19,84 \pm 3,80 a
Paluma	193,36 \pm 25,75	16,60 \pm 6,36	29,30 \pm 11,97	83,88 \pm 4,77	16,12 \pm 4,77 ab
Sassaoca	197,10 \pm 17,51	14,30 \pm 5,28	13,40 \pm 5,88	89,08 \pm 5,16	10,92 \pm 5,16 ab
Kumagai	234,61 \pm 26,85	17,50 \pm 8,74	24,78 \pm 7,64	97,07 \pm 2,23	2,93 \pm 2,23 b

Médias seguidas da mesma letra não diferenciam entre si pelo teste Tukey a 5%.

significativamente entre as cultivares (Tabela 1).

Pressupõe-se que a mortalidade de larvas não foi causada pelo parasitismo, visto que todas as larvas mortas eram pequenas, indicando que não tinham atingido o terceiro instar, quando foram expostas aos parasitóides.

Os pupários recuperados de cada cultivar foram considerados como hospedeiros disponíveis ao ataque de *D. longicaudata*, já que obrigatoriamente passaram pelo terceiro instar larval, período em que as fêmeas de *D. longicaudata* parasitam as larvas. Na cultivar Pedro Sato, foi encontrada a maior taxa de parasitismo, diferindo significativamente da observada na cultivar Kumagai e sendo estatisticamente semelhante à taxa encontrada em Sassaoca e Paluma (Tabela 1).

A baixa porcentagem de parasitismo encontrada na cv. Kumagai poderia ser atribuída ao maior tamanho do fruto, que é proporcional ao peso, já que fêmeas de *D. longicaudata* podem não alcançar as larvas da mosca-das-frutas com seus ovipositores se a polpa for muito espessa (Sivinsky 1991, Canal *et al.* 1995, Leonel Jr. *et al.* 1996, e Hickel 2002). Entretanto, o peso da cv. Kumagai não foi estatisticamente diferente da Pedro Sato e não houve correlação significativa entre o peso dos frutos e a porcentagem de parasitismo.

A porcentagem de parasitismo, em condições de laboratório, pode ser influenciada por diversos fatores intrínsecos (idade e qualidade dos parasitóides produzidos; razão sexual de machos e fêmeas parentais) e externos (relação hospedeiro: parasitóide, espécie de fruto hospedeiro das moscas-das-frutas, idade do hospedeiro). No presente estudo a porcentagem de parasitismo de larvas de *C. capitata* por *D. longicaudata* foi influenciada pela cv de goiaba, obtendo-se um parasitismo significativamente maior na cv. Pedro Sato em relação à Kumagai.

Devido ao baixo parasitismo encontrado na cv. Kumagai é recomendável que novos estudos sejam realizados em condições de campo, observando-se a eficiência de *D. longicaudata* sobre goiabas infestadas, não apenas com *C. capitata* mas também com espécies do gênero *Anastrepha*, com a finalidade de verificar a similaridade com os resultados obtidos em laboratório e assim, respaldar a utilização de *D. longicaudata* em programas de controle biológico nos pomares de goiaba.

Agradecimentos

Aos biólogos Maria de Lourdes Costa e Luiz Anselmo Lopes, e à técnica Lúcia Cristina Silva, do laboratório de

Irradiação de Alimentos e Radioentomologia do CENA/USP, pela disponibilidade de insetos e de pessoal para a execução dos experimentos. À Diretoria da Fazenda Taperão (Brotas, SP) por ceder o pomar e os frutos e a todos que direta ou indiretamente auxiliaram na condução dos ensaios. À FAPESP pela bolsa de pesquisa.

Referências

- Agrianual. 2002. São Paulo, FNP, 2002. p.22-26.
- Alvarenga, C.D., E.S. Brito, E.N. Lopes, M.A. Silva, D.A. Alves, C.A.R. Matrangolo & R.A. Zucchi. 2005. Introdução e recuperação do parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Asmead) (Hymenoptera: Braconidae) em pomares comerciais de goiaba no norte de Minas Gerais. Neotrop. Entomol. 34: 133-135.
- Ashley, T.R. & D.L. Chambers. 1979. Effects of parasite density and host availability on progeny production by *Biosteres (Opius) longicaudatus*, (Hym.: Braconidae), a parasite of *Anastrepha suspensa* (Dip.: Tephritidae). Entomophaga 24: 363-369.
- Canal, N.A.D., R.A. Zucchi, N.M. Silva & S. Silveira Neto. 1995. Análise faunística dos parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Manaus e Iranduba, Estado do Amazonas. Acta Amazon. 25: 235-246.
- Hickel, E.R. 2002. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. Ciên. Rur. 32: 1005-1009.
- Jirón, L.F. & R.G. Mexzon. 1989. Parasitoid hymenopterans of Costa Rica: Geographical distribution of the species associated with fruit flies (Diptera: Tephritidae). Entomophaga 34: 53-60.
- Leonel Jr, F.L., R.A. Zucchi & N.A.D. Canal. 1996. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do estado de São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 199-206.
- Matrangolo, W.J.R., A.S. Nascimento, R.S. Carvalho, E.D. Melo & M. Jesus. 1998. Parasitoids of fruit flies (Diptera: Tephritidae) associated with tropical fruits. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 593-603.
- Messing, R.H. & E.B. Jang. 1992. Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) to host-fruit stimuli. Environ. Entom. 21: 1189-1195.

- Messing, R.H., L.M. Klungness & M.F. Purcell. 1994. Short-range dispersal of mass-reared *Diachasmimorpha longicaudata* and *D. tryoni* (Hymenoptera: Braconidae), parasitoids of Tephritid fruit flies. *J. Econ. Entom.* 87: 975-985.
- Paranhos, B.J., J.M.M. Walder & N.T. Papadopoulos. 2003. A simple method to study parasitism and field biology of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) on *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Biocontrol Sci. Technol.* 13: 631-639.
- Purcell, M.F., C.G. Jackson, J.P. Long & M.A. Batchelor. 1994. Influence of guava ripening on parasitism of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) and other parasitoids. *Biol. Control* 4: 396-404.
- Sivinski, J. 1991. The influence of host fruit morphology on parasitization rates in the caribbean fruit fly, *Anastrepha suspense*. *Entomophaga* 36: 447-454.
- Vargas, R.I., J.D. Stark, G.K. Uchida & M. Purcell. 1993. Opiine parasitoid (Hymenoptera: Braconidae) of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) on Kauai Island, Hawaii: Islandwide relative abundance and parasitism rates in wild and orchard guava habitats. *Environ. Entomol.* 22: 246-53.
- Walder, J.M., L.A. Lopes, M.L.Z. Costa, J.N. Sesso, G. Tonin, M.L. Carvalho & P. Lara. 1995. Criação e liberação do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo. *Laranja* 16: 149-153.
- Zucchi, R.A. & D.N.A. Canal. 1996. Braconídeos parasitóides de moscas-das-frutas na América do Sul. In *Simpósio de Controle Biológico*, 5., Foz de Iguaçu, 1996, Foz de Iguaçu, SEB, p. 89-92.

Received 18/X/05. Accepted 29/IX/06.
