

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Associação de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) com a “Meleira do Mamoeiro” (*Carica papaya* L.)

ANTONIO S. NASCIMENTO¹, WALTER J. R. MATRANGOLO², CRISTIANE J. BARBOSA¹,
OTON M. MARQUES³ E TUFFI C. HABIBE³

¹Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa postal 007, 44.480-000, Cruz das Almas, BA.

²Embrapa Milho e Sorgo, Caixa postal 151, 35.701-970, Sete Lagoas, MG.

³Escola de Agronomia, UFBA, 44.380-000, Cruz das Almas, BA.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(4): 821-826 (2000)

Association of fruit flies (Diptera: Tephritidae) with the sticky disease of papaya (*Carica papaya* L.)

ABSTRACT - Since 1988, the medfly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) was described infesting papaya (*Carica papaya*) cv. Sunrise Solo in North of the State of Espírito Santo, Brazil. Two experiments were carried out to determine the infestation of *C. capitata* and *Anastrepha obliqua* (Macq.) in papaya fruit, healthy and infected by sticky disease. In the 1st experiment (forced infestation), no infestation of *C. capitata* in the healthy fruits was observed, and 60.6 pupae/fruit were obtained in the infected fruit. For *A. obliqua*, the infestation index was 10.3 and 72.4 pupae/fruit for healthy and infected fruit respectively. In the 2nd experiment (inoculated eggs), the infestation index for *C. capitata* was 4.0 and 6.3 pupae/fruit and for *A. obliqua* 10.1 and 10.4 pupae/fruit, for healthy and infected fruit respectively. The high susceptibility of green fruit of papaya infected by sticky disease for *C. capitata* and *A. obliqua* was discussed.

KEY WORDS: Insecta, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha obliqua*, host plant, susceptibility.

A primeira ocorrência de moscas-das-frutas em mamão (*Carica papaya* L.) no Brasil foi registrada em um pomar comercial no Norte do Estado do Espírito Santo por Martins & Alves (1988). Esses autores obtiveram cerca de 5.000 exemplares de *Ceratitis capitata* (Wied.) e três de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) nas 600 amostras avaliadas. Martins *et al.* (1993), utilizando frascos caça-moscas, efetuaram o levantamento populacional de moscas-das-frutas na mesma região e observaram que

98,96% dos exemplares coletados pertenciam à espécie *C. capitata*.

No Havaí, Liquido *et al.* (1989) estudaram a taxa de infestação de *Dacus dorsalis* Hendel (atualmente *Bactrocera carambolae* Drew & Hancoc) e *Dacus cucurbitae* Coquillett em frutos de mamoeiro em quatro estágios de maturação, desde o fruto verde até o completamente maduro. O estudo demonstrou que o aumento do grau de infestação pelas duas espécies de moscas-das-frutas era proporcional ao grau de maturação do fruto.

Esse fato está associado à presença de benzil-isotiocianato (BITC) no látex dos frutos. O BITC é ovicida, repelente de insetos e sua concentração no látex dos frutos verdes é alta, decrescendo à medida que os mesmos amadurecem (Tang 1971, Tang & Syed 1972, Tang 1973).

A "meleira" é uma doença caracterizada por intensa exudação de látex dos frutos do mamoeiro e está associada a um vírus (Kitajima *et al.* 1993) Esses autores constataram a presença de partículas isoméricas, aproximadamente 50 nm e dsRNA com 6×10^6 d, em amostras de plantas afetadas e inoculadas experimentalmente. Barbosa *et al.* (1998 a,b) estudaram a distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira e detectaram essas formas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com a doença. Em experimentos em gaiolas de campo, Nascimento *et al.* (dados não publicados), corroboraram a transmissibilidade mecânica da doença, e levantaram a hipótese da sua transmissibilidade por inseto; sendo as mais prováveis a cigarrinha verde *Empoasca* sp. e a mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.), biotipo B.

Em pomares infectados pela meleira do mamoeiro, a infestação dos frutos por *C. capitata* é elevada (D.S. Martins - inf. pes.), sugerindo que o fruto da planta infectada por essa doença torna-se altamente suscetível ao ataque de tefritídeos. Visando a comprovação dessa hipótese e considerando a importância quarentenária das moscas-das-frutas, foram realizados dois experimentos, os quais consistiram em infestação de frutos verdes sadios e frutos verdes infectados pela meleira, com duas espécies de moscas-das-frutas: *C. capitata* e *Anastrepha obliqua* (Macq.).

Em todos os testes (infestação forçada e inoculação de ovos) foram utilizados frutos verdes de mamoeiro - muito anterior ao estágio 1 da escala de 1 a 5 da cv Improved Sunrise Solo. Esta escala de 1 a 5 expressa os diferentes graus de maturação do fruto: estágios 1 e 2 para exportação e até 3 para o mercado interno. Nos estágios 4 e 5 os frutos encontram-se maduros e pouco resistentes ao

transporte (Martins *et al.* 2000).

Os experimentos foram conduzidos em gaiolas teladas no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura/EMBRAPA - Cruz das Almas, BA. Utilizou-se *C. capitata* silvestre, procedente de frutos de amendoieira-da-praia (*Terminalia catappa*) e *A. obliqua*, procedente de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Carlota. Os frutos sadios procederam da área experimental do centro de pesquisa e os infectados pela meleira foram coletados no Município de Miguel Calmon, BA.

A infestação forçada em laboratório foi efetuada em 100 frutos (50% sadios e 50% infectados), que foram expostos por 48 horas à população de cerca de 1.200 casais de *C. capitata*, com 10 dias de idade. Os casais foram confinados em uma gaiola com 1,2 m x 1 m x 0,6 m. Semelhantemente, vinte frutos (50% sadios e 50% infectados) foram expostos por 48 horas a uma população de cerca de 600 casais de *A. obliqua*, com 15 dias de idade, confinados em gaiola de 0,6 m x 0,6 m 0,6 m.

Na inoculação de ovos, os de *C. capitata* foram obtidos através da postura em tecido *voil*, colocado em uma das laterais da gaiola de criação e os de *A. obliqua* em pequenas bolas de agar recobertas com parafilme. Após a obtenção, os ovos eram lavados em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% e, com o auxílio de um pincel e microscópio estereoscópico, foram contados e inoculados no fruto. Para a inoculação, cortou-se o fruto com um estilete de modo a obter-se uma câmara com cerca de 1,5 cm de profundidade. Após a inoculação dos ovos, a câmara era fechada com o mesmo fragmento de polpa retirado, e a superfície danificada era pincelada com parafina aquecida para vedação. Cada fruto recebeu 50 ovos (dez em cada câmara, construída ao redor do mesmo).

Quinhentos ovos de *C. capitata* (com 12 horas de idade) e 500 de *A. obliqua*, foram inoculados na polpa de 20 frutos à profundidade aproximada de 1,5 cm. Após a infestação, os frutos foram individualizados em recipientes contendo vermiculita para a

obtenção das pupas e posterior avaliação.

Os resultados dos dois ensaios são expressos em número de pupários obtidas nos frutos sadios e infectados pela meleira (Tabelas 1 e 2).

à essa espécie. A infestação de 10,3 pupas/frutos de *A. obliqua* em frutos sadios contra zero de infestação de *C. capitata* pode ser explicada pela diferença na profundidade de oviposição entre essas duas espécies de

Tabela 1. Índice de infestação de moscas-das-frutas, *C. capitata* e *A. obliqua* (Tephritidae), em frutos de mamoeiro (*C. papaya*), sadios e infectados pela meleira - infestação em gaiolas teladas. Cruz das Almas, BA. 1999.

Espécie	Frutos expostos		Número de pupas obtidas		Índice de infestação (pupas/fruto)	
	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado
<i>C. capitata</i>	50	50	0	3034	0,0	60,7
<i>A. obliqua</i>	10	10	103	724	10,3	72,4

Nos frutos sadios, a infestação por *C. capitata* foi nula (índice de infestação zero), enquanto que, nos frutos infectados pela

moscas-das-frutas e o contato dos ovos/larvas da mosca com o BITC. *C. capitata* implantou os ovos próximo à superfície do

Tabela 2. Índice de infestação de moscas-das-frutas, *C. capitata* e *A. obliqua* (Tephritidae), em frutos de mamoeiro (*C. papaya*), sadios e infectados pela meleira - ovos inoculados artificialmente. Cruz das Almas, BA. 1999.

Espécie	Frutos infestados(n°)		Número de pupas obtidas		Índice de infestação (pupas/fruto)	
	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado	Fruto sadio	Fruto infectado
<i>C. capitata</i>	5	5	40	63	8,0	12,6
<i>A. obliqua</i>	5	5	101	104	22,2	20,8

Em cada fruto foram inoculados 50 ovos, perfazendo um total de 250 ovos por fruto.

meleira, a infestação foi de 60,6 pupários/fruto, demonstrando alta suscetibilidade dos frutos doentes a esta espécie de moscas-das-frutas (Tabela 1).

Nos frutos expostos a *A. obliqua* houve infestação em frutos sadios e doentes (Tabela 1); entretanto, a infestação nos frutos doentes foi 7,2 vezes maior do que nos frutos sadios, revelando a mesma tendência de suscetibilidade dos frutos infectados pela meleira

fruto, à profundidade de cerca de 0,5 cm, enquanto que a profundidade de oviposição de *A. obliqua* foi em torno de 1cm. Esses dados corroboram os obtidos por Martins *et al.* (2000), quando provocaram a infestação de *C. capitata* e *A. fraterculus* em frutos no estágio de maturação 5 e só obtiveram pupários nos testes com *A. fraterculus*.

Seo & Tang (1982) comprovaram experimentalmente o efeito letal do BITC em

ovos e larvas de *C. capitata*. Estes autores relataram que o fermento provocado pelo ovipositor da mosca-das-frutas durante o processo de oviposição libera um catalizador, tioglucosidase, que, ao se misturar com o látex, produz o BITC responsável pela mortalidade de ovos e larvas de tefritídeos. Como o processo de maturação do fruto se inicia do interior para a superfície, a redução da concentração do BITC ocorre de dentro para fora do fruto (Flath & Forrey, 1977), possibilitando maior chance de sobrevivência das larvas na camada mais profunda do fruto. Esse fato pode explicar a diferença dos índices de infestação entre as duas espécies de moscas-das-frutas (Tabela 1).

Esse mesmo raciocínio explica os dados da Tabela 2, onde praticamente não houve diferença na taxa de infestação entre os frutos sadios e doentes, bem como entre as duas espécies de moscas-das-frutas estudadas. Nesses experimentos, os ovos foram inoculados à profundidade superior a 1 cm, livres da ação do BITC, conforme relatado por Seo & Tang (1982).

Os dados da Tabela 1, expressos em número de pupário por frutos, demonstram que o fruto verde, quando infectado pela meleira, é altamente suscetível às moscas-das-frutas. A análise conjunta dos dados das Tabelas 1 e 2 sugere que na planta infectada pela meleira, a concentração do BITC no fruto é drasticamente reduzida, permitindo a oviposição e desenvolvimento das larvas de tefritídeos. Martins & Alves (1988) relataram uma grande infestação de *C. capitata* (5.000 exemplares em 600 frutos analisados) em pomares comerciais do Espírito Santo. Posteriormente Martins et al. (1993), utilizando frascos caça-moscas em um pomar de 12 ha de mamão, capturaram 5.860 exemplares de *C. capitata* num período de dois meses. Essa elevada densidade populacional de *C. capitata* em mamão no Estado do Espírito Santo sugere que já naquela época existia a associação dessa praga com frutos infectados pela meleira uma vez que a doença foi relatada na região desde 1987 (Nakahawa et al. e Rodrigues et al. - dados

não publicados).

Atualmente, a meleira é uma das principais doenças da cultura do mamoeiro, provocando redução de até 30% da área plantada no extremo Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo, e com registro de ocorrência no pólo de fruticultura Juazeiro-BA/ Petrolina-PE. A associação dessa doença com as moscas-das-frutas, poderá transformar o mamão, atualmente um hospedeiro ocasional de *C. capitata*, em um hospedeiro primário. Desse modo faz-se necessário um rigoroso controle da meleira sob pena de inviabilização da exportação do mamão sem tratamento pós-colheita baseado no "Systems Approach" (Malavasi et al. 1996 e Martins et al. 2000)

Agradecimentos

Os autores são gratos aos técnicos de laboratório Dilson Barbosa de Brito e Adriano de Medeiros Sousa pelo apoio na condução dos experimentos e aos revisores anônimos pela colaboração na correção do manuscrito.

Literatura Citada

- Barbosa, C.J., P.E. Meissner Fo., T.C. Habibe, E. Patrocínio, J.A. Ventura & O.M. Marques. 1998 a.** Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetados pela meleira. Summa Phytopatol. 24: 60.
- Barbosa, C.B., P.E. Meissner, T.C. Habibe, E. Patrocínio, T. Tatagiba, A.S. Nascimento & W.J.R. Matrangolo. 1998 b.** Detecção de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro inoculadas com a meleira. Summa Phytopatol. 24: 60-61.
- Flath, R.A. & R.R. Forrey. 1977.** Volatile components of papaya (*Carica papaya* L. Solo variety) J. Agric. Food Chem. 25:103-109.
- Kitajima, E.W., C.H. Rodrigues, J.S. Silveira, F.A. Lima, J.A. Ventura,**

- F.J.L. Aragão & L.H.R. Oliveira. 1993.** Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with Meleira (Sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). Fitopatol. Brasil. 18: 118-122.
- Liquido, N.J., R.T. Cunningham & H.M. Couey. 1989.** Infestation rates of papaya by fruit flies (Diptera: Tephritidae) in relation to the degree of fruit ripeness. J. Econ. Entomol. 82: 212-219.
- Malavasi, A., D.S. Martins, V.L.R.M. Benassi & L. Charmelo. 1996.** "System Approach" em relação a tefritídeos para mamão produzido no estado do Espírito Santo, 85-88p. In L.G. Mendes, J.L.L., Dantas & C.F.G. Morales (eds.), Mamão no Brasil. Cruz das Almas, BA, EAUFBA /EMBRAPA-CNPMPF.181 p.
- Martins, D. dos S. & F. de L. Alves. 1988.** Ocorrência da mosca-das-frutas *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no norte do estado do Espírito Santo. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 227-229.
- Martins, D. dos S., F. de L. Alves & R.A. Zucchi. 1993.** Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no norte do Espírito Santo. 1993. An. Soc. Entomol. Brasil 22: 273-379.
- Martins, D. dos S., K. Uramoto & A. Malavasi. 2000.** Moscas-das-frutas nos estados brasileiros – Espírito Santo.p. 253-258. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Editora Holos, Ribeirão Preto.
- Seo, S.T. & C.S. Tang. 1982.** Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae): toxicity of benzil isothiocyanate against eggs or 1st instars of three species. J. Econ. Entomol. 75: 1132-1135.
- Tang, C.S. 1971.** Benzyl isothiocyanate of papaya fruit. Phytochemistry 10: 117-121.
- Tang, C.S. 1973.** Localizacion of benzylglucosinolate and thioglucosidase in *Carica papaya* fruit. Ibid. 12:769-773.
- Tang, C.S. & M.M. Syed. 1972.** Benzyl isothiocyanate in the Caricaceae. Ibid. 11: 2531-2533.

Aceito em 13/10/2000.
