

Reação de diferentes anonáceas a *Meloidogyne javanica*

Reaction of different anomáceas to *Meloidogyne javanica*

Regina Cássia Ferreira Ribeiro*

Tiago Herbert Ribeiro Souza**

Adelica Aparecida Xavier*

Edson Hiydu Mizobutsi*

Fábio Ruas Pereira***

Regiane Ferreira Xavier de Barros**

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar, sob telado, a reação das anonáceas pinha, atemóia e graviola a *Meloidogyne javanica*. Por meio das variáveis, números de galhas, massas de ovos, ovos por sistema radicular e número de juvenis de segundo estágio no solo, verificou-se resistência de todas as anonáceas estudadas, indicando-as como possíveis culturas a serem utilizadas em seqüência à cultura da banana.

Palavras-chave: Resistência, anonáceas, nematóide das galhas

Abstract: The objective of this survey was evaluate the reaction of different species and hybrid of Anonaceae family, *Annona squamosa*, *Annona muricata* and *Annona cherimolia* x *A. squamosa* hybrid to *Meloidogyne javanica*. The results from number of branches, egg masses, eggs by root and number of second-stage juveniles in the soil, showed resistance by the all annonaceas studied indicating them as possible crops to be inserted after banana cultivate.

Key words: Resistance, annonaceas, nematóide of branches

* Professores de Fitopatologia (DS.) – UNIMONTES

** Graduados em agronomia pela UNIMONTES

*** Discente do curso de agronomia – UNIMONTES

Introdução

O Brasil vem se destacando a nível mundial como um importante produtor e consumidor de frutas, especialmente as tropicais e subtropicais. Dentre estas, destacam-se as anonáceas, que, no passado, não apresentavam importância, mas que, atualmente, se transformaram em cultivos rentáveis e geradores de emprego. Dentro da família das anonáceas, destacam-se a graviola (*Annona muricata* L.), a pinha, ata ou fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.), a cherimóia (*Annona cherimolia* Mill.) e a atemóia (híbrido entre pinha, *Annona squamosa* L. e cherimóia, *Annona cherimolia* Mill.).

As anonáceas englobam um grupo de frutíferas de importância econômica em diversos países como Chile, México, Austrália e Brasil (Kavati, 1992, apud Ferreira, 2002). No Brasil, estas culturas são encontradas desde o norte do País até o estado de São Paulo, mas foi na região semi-árida do nordeste que o cultivo destas fruteiras se espalhou. Hoje, nos estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e São Paulo encontram-se plantios irrigados com bom nível tecnológico (Araujo et al., 1999). A Bahia é o principal produtor, seguido dos estados de Pernambuco e Alagoas (IBGE, 2000). No Norte de Minas Gerais, nos perímetros de irrigação do Gorutuba, Jaíba, Lagoa Grande e Pirapora, as anonáceas têm sido cultivadas em diversos municípios, como Jaíba, Janaúba, Nova Porteirinha, Pirapora e Matias Cardoso, com um total de 113,45 e 75,68 hectares de área plantados de pinha e atemóia, respectivamente. (Codevasf, Inf. pessoal). Este interesse pelas anonáceas, especialmente a pinha, se deve ao alto preço alcançado no mercado e devido a sua inserção no mercado europeu e americano, como uma fruta exótica (Almeida, 2002)

Além de anonáceas, manga, goiaba, uva, maracujá, abacaxi, limão, a região Norte de Minas possui 12.451 ha implantados com a cultura da banana, correspondendo a 70% do total da área destinada ao cultivo de fruteiras (Luiz & Andrade, 2001). Nesta cultura, as espécies de nematóides *Meloidogyne*

incognita (Kofoid e White) Chitwood e *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood são as que ocorrem com maior frequência em todos os estados onde se cultivam banana, onerando o seu custo de produção (Zem, 1982 citado por Almeida, 1992). Em levantamento realizado em solos com bananais nos estados de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Cofcewicz et al. (2001) detectaram a presença de *M. javanica* e *M. incognita* em 58 e 34% das amostras, respectivamente. No Norte de Minas Gerais, Dias & Ribeiro Júnior (2001) também detectaram várias espécies de nematóides, entre estas *Meloidogyne* spp. De acordo com Almeida (1992), *M. javanica* é uma das espécies mais frequentes em regiões produtoras de banana.

A substituição de bananais por anonáceas tem sido uma alternativa usada pelos produtores no Norte de Minas. Em virtude da disseminação da Sigatoka Negra, doença extremamente grave e que onera muito os custos de produção, dos estados do norte do Brasil para os estados do Sul e sudeste, incluindo SP e MG (regiões Sul e Zona da Mata), tal substituição pode ser ainda mais intensa. No entanto, pouco se sabe da resposta das anonáceas aos fitonematóides que parasitam a bananeira. No Brasil, existem poucos relatos sobre a ocorrência desse parasitismo no sistema radicular das anonáceas. Em Israel, Miniz (1957) citado por Monteiro et al. (1996), inclui *Annona* sp. entre as espécies suscetíveis a *Helicotylenchus* sp.. No Paquistão, há relato da ocorrência de *Helicotylenchus* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Hoplolaimus* sp. e *Xiphinema* sp. associados a *Annona squamosa* (Bilqees et al. 1988 citados por Monteiro et al., 1996). Lordello et al. (1962) atribuíram ao nematóide cavernícola, *Radopholus similis*, a morte de plantas de Pinha no município de Piracicaba. Ponte (1984) verificou tal nematóide causando declínio e morte em plantas de *Annona squamosa* em Maraguape (CE). Com relação aos nematóides das galhas, Oliveira & Monteiro (1991) verificaram resistência de *Annona squamosa* a *Meloidogyne arenaria*, *M. graminicola*, *M. incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae*.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a reação das frutíferas pinha, atemóia e graviola a *Meloidogyne javanica*.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia/Nematologia do Campus de Agronomia da UNIMONTES em Janaúba/MG no período de agosto de 2002 a junho de 2003.

Obtenção de inóculo

O inóculo de *M. javanica* foi conseguido a partir de população mantida em tomateiros “Santa Cruz” cultivados em casa de vegetação, em substrato composto de solo, esterco de curral e areia, na proporção de 2:1:1 (v/v/v) previamente esterilizado com brometo de metila. Após 60 dias, a parte aérea das plantas foi cortada, seus sistemas radiculares cuidadosamente lavados, picados em pedaços de um centímetro e com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 0,5% foram triturados em liquidificador marca Black & Decker na velocidade 1 por 20 segundos. A solução obtida, após ter sido passada em peneira de 20 mesh sobre peneira de 60 mesh, foi recolhida em balde e passada em peneira de 500 mesh. Os ovos retidos nesta última peneira foram recolhidos com auxílio de pisseta, contendo água e a suspensão obtida foi calibrada em câmara de Peters para 5000 ovos/mL em microscópio composto.

Obtenção de mudas de pinha, atemóia e graviola

Para a obtenção das mudas de pinha, atemóia e graviola, foi realizada inicialmente a quebra de dormência por meio da pressão com alicate na extremidade das sementes. Em seguida, as sementes foram semeadas em bandejas contendo o substrato solo, esterco de curral e areia na proporção de 2:1:1 previamente esterilizado com brometo de metila. Após três meses, as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade de 1,5 L contendo o mesmo

substrato. As mudas foram adubadas de acordo com a recomendação para as culturas e irrigadas de acordo com a necessidade.

Montagem do ensaio

Dois meses após o transplante, realizou-se a inoculação de dois mililitros de suspensão contendo 5000 ovos/mL/vaso em quatro pontos ao redor das mudas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos, quatro repetições e dois vasos por parcela. Para avaliar a viabilidade do inóculo, utilizaram-se mudas de tomate (testemunha).

Avaliação do ensaio

Trinta dias após a inoculação do nematóide, foram avaliadas as seguintes variáveis: matéria fresca de parte aérea, matéria seca de parte aérea, número de galhas, massas de ovos e ovos por sistema radicular e número de juvenis de segundo estágio (J2) por 200 cc de solo.

As plantas foram cortadas à altura do colo e a parte aérea foi pesada para determinação de matéria fresca e levada à estufa a 75 °C por 96 horas para determinação de matéria seca. As raízes foram retiradas dos vasos, e, em seguida, ensacadas e levadas ao laboratório, onde foram lavadas cuidadosamente em balde contendo água. Em seguida, foram coradas com floxina B para contagem de galhas e massas de ovos (Boneti & Ferraz, 1981). Para avaliação do número de ovos, utilizou-se a técnica de extração de trituração em liquidificador mencionada no item ‘Obtenção de inóculo’. Para a extração de juvenis, empregou-se a técnica de Jenkins (1964). Os ovos e os juvenis foram contados em câmara de Peters em microscópio composto. A avaliação da reação das plantas a *M. javanica* foi feita de acordo com a escala proposta por Taylor & Sasser (1978) onde até 10 galhas e ou massas de ovos significa reação de resistência e, acima deste valor, reação de suscetibilidade.

Resultados e discussão

Os resultados das variáveis avaliadas para as diferentes anonáceas estão representados nos quadros 1 e 2. Segundo a escala proposta por Taylor & Sasser (1978), as anonáceas mostraram-se resistentes à infecção por *M. javanica*, uma vez que não proporcionaram produção de galhas, massas de ovos, ovos nas raízes e juvenis de segundo estágio no solo. O tomate, baseado nas variáveis, produção de galhas, massas de ovos, ovos nas raízes mostrou-se suscetível ao fitonematóide, com médias de 266, 118 6284, respectivamente, o que comprova a viabilidade do inóculo. A não recuperação de juvenis do solo provavelmente ocorreu em função do parasitismo das raízes sem a necessidade de saída e procura por novas raízes (Quadro 1). Os resultados obtidos neste ensaio foram semelhantes aos observados por Monteiro et al. (1996) que verificaram resistência da pinheira ao nematóide das galhas, no entanto, os autores avaliaram a espécie *Meloidogyne exigua* e suscetibilidade aos nematóides *Rotylenchulus reniformis* e *Radopholus similis*. De acordo com Ferraz & Valle (1997), as anonáceas, principalmente a pinha, produzem compostos tóxicos a nematóides. A graviola produz combinações naturais em folha, ramos e raízes que têm sido documentados como possuidores de potente ação e propriedades pesticidas (Hopp et al., 1992). Por esse motivo, não se sabe se os juvenis de segundo estágio eclodiram dos ovos e morreram devido à exsudação de algum composto tóxico ou se penetraram e, devido a algum composto, não conseguiram se desenvolver nas células das raízes, não completando seu ciclo de vida. Estudos mais minuciosos devem ser realizados ao nível de coloração de raízes para elucidação do desenvolvimento do ciclo de vida do nematóide no interior das raízes destas anonáceas.

Com relação ao desenvolvimento das plantas, verifica-se, pelo quadro 2, que, das espécies estudadas, a atemóia apresentou as maiores médias para a matéria fresca e seca com 5,14 e 1,66g, respectivamente. Este maior desenvolvimento se deu em virtude desta ser um híbrido resultante do cruzamento

interespecífico da pinha com a cherimóia (*A. squamosa* x *A. cherimolia*), apesar de que a pinha tenha apresentado as menores médias para matéria fresca e seca com 2,8 e 1,12g, respectivamente. Após a obtenção da matéria seca, houve uma redução de 60% do peso desta, enquanto que na atemóia observou-se que, da matéria fresca total, 67,7% foram constituídos de água e apenas 32,29% de matéria seca.

Quadro 1. Média do número de galhas por raiz (NGR), número de massas de ovos por raiz (NMOR), número de ovos por raiz (NOR), número de juvenis de segundo estágio por 200 cc de solo (NJS) de pinha, atemóia, graviola e tomate inoculadas com *Meloidogyne javanica* e reação ao nematóide

Plantas	NGR	NMOR	NOR	NJS	Reação*
Hospedeiras					
Pinha	0	0	0	0	R
Atemóia	0	0	0	0	R
Graviola	0	0	0	0	R
Tomate	266	118	6284	67	S
Pinhas Hospedeiras					
Atemóia		1,66 a		5,14 a	
Graviola		1,41 a b		5,01 a	
Pinha		1,12 b		2,8 b	

Quadro 2 - Peso em gramas de matéria fresca de parte aérea (MFPA) e matéria seca de parte aérea de pinha, atemóia, graviola e tomate inoculadas com *Meloidogyne javanica*

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Conclusão

Pelos resultados obtidos neste ensaio, conclui-se que as anonáceas, pinha, atemóia e graviola mostraram-se resistentes a *Meloidogyne javanica* e podem ser plantadas em solos infestados com tal nematóide,

anteriormente cultivados com bananeiras.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, F. R.; PEREIRA, T.; MONTEIRO, R. A.; VIANA, P. A. Armazenamento de pinha (*Annona squamosa* L.) sob refrigeração. In: *Congresso brasileiro de fruticultura*, 17. Belém, 2002. *Anais...* Belém: CBF, 2002, cd rom.

ALMEIDA, V. F. Nematóides de fruteiras. *Informe Agropecuário*, v.16, n. 172, p. 65-72, 1992.

ARAUJO, J. F.; ARAUJO, J. F.; ALVES, A. A. C. Instruções técnicas para o cultivo da pinha (*Annona squamosa* L.). Salvador: EBDA, 1999. 44p. (EBDA. Circular Técnica, n. 7).

BONETI, J. I. S., S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.6, n.3, p.553. 1981.

COFCEWICZ, E. T.; CARNEIRO, R. M. G.; QUÉNÉHERVÉ, P.; AUGUSTIN, E. & FARIA, J. L. C. Ocorrência de *Meloidogyne* spp. em áreas produtoras de banana no Brasil. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. *Anais...* Piracicaba (SP): SBN; Garça SP: FAEF, 2001. p. 112.

DIAS, M. S. C. & RIBEIRO JÚNIOR, P. M. *Nematóides na bananicultura* In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA. *Anais...* Montes Claros: Ed. Unimontes, p.168-179, 2001.

FERRAZ, S. & VALLE, L. A. C. Controle de fitonematóides por plantas antagonistas. Viçosa: UFV. 73p (Cadernos Didáticos). 1997.

FERREIRA, G. D. B. G.; DETONI, M. A.; TESSERM, S. & SIRTOLI, L. Controle de fungos em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) em teste de germinação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. Belém,, 2002. *Anais...* Belém: CBF, 2002, cd rom.

HOPP, D. C.; ZENG, L.; GU, Z. & MCLAUGHLIN, J. L. Squamotacin: An annonaceous acetgenin with cytotoxic selectivity for the human prostate tumor cell line (PC-3). *Journal of Natural Products*. International Centre for Underutilised Crops Institute of Irrigation and Development Studies. University of Southampton SO17 1BJ. United Kingdom, (1992), v. 59, n.2, p.97-99. Disponível em <http://www.soton.ac.uk/~icuc/na-sq-bib/na-sq-um2.htm#ref416>. Acessado em junho de 2003.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: julho de 2001.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal- flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, v. 48, n.9, p. 692, 1964.

LORDELO, L. G. E.; MONTEIRO, A. R. SUZUKI, O. Nova doença da fruteira do conde causada pelo nematóide *Radopholus similis*. *Revista de Agricultura*, v.37, n. 67-71. 1962.

LUIZ, J. E. B. & ANDRADE, J. S. P. *A Fruticultura no Norte de Minas*. Ministério da Integração Regional. Montes Claros. 2001 (Relatório).

MONTEIRO, A. R.; OLIVEIRA, C. M. & KUROKI, A. Reação da Pinha (*Annona squamosa* L) a três espécies de fitonematóides. *Scientia Agrícola*, v. 53, n. 2-3, 1996.

OLIVEIRA, C. M. & MONTEIRO, A. R. Hospitalidade de *Annona squamosa* L. a sete espécies de fitonematóides. *Nematologia Brasileira*, v. 15, n. 2, p. 190-195, 1991.

PONTE, J. J. Ateira ou fruta-do-conde, *Annona squamosa* L., um novo hospedeiro do nematóide cavernícola. *Nematologia Brasileira*, v. 8, n. 2, p. 121-123, 1984.

TAYLOR, A. L. & J. N. SASSER. 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)*. Raleigh: North Carolina State Un. Graphics, 111p.