



Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* em muricizeiro (*Byrsonima cydoniifolia*)

Vanessa dos S. Paes¹, Pedro L.M. Soares¹, Devanir M. Murakami², Jaime M. dos Santos¹, Bruno F.F. Barbosa¹ & Samira S. Neves¹

¹Universidade Estadual Paulista - UNESP, Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Nematologia, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil; ²Universidade Federal de Mato Grosso, 78600-000, Barra do Garças, MT, Brasil

Autor para correspondência: Vanessa dos S. Paes, e-mail: paes_vanessa@yahoo.com.br

RESUMO

A entrada de agentes fitopatogênicos em novas localidades através de mudas infectadas constitui uma das principais formas de disseminação. *Meloidogyne enterolobii* é uma espécie de nematoide altamente virulenta que tem causado sérios danos a plantas cultivadas no Brasil. Neste trabalho é relatada a primeira ocorrência de *M. enterolobii* em mudas de muricizeiro (*Byrsonima cydoniifolia*), uma planta nativa da Amazônia e em mudas de goiabeira (*Psidium guajava*), no Estado de Mato Grosso. Com base nos caracteres morfológicos do padrão perineal de fêmeas, região labial dos machos e no fenótipo isoenzimático de esterase, foi confirmado que a espécie encontrada tanto nas mudas de muricizeiro quanto nas de goiabeira é *M. enterolobii*.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, Cerrado, goiabeira, nematoide de galha.

ABSTRACT

Occurrence of *Meloidogyne enterolobii* on muricizeiro of (*Byrsonima cydoniifolia*)

Spreading of plant pathogens through seedlings is one of the main ways of introducing pathogens in places free of these agents. *Meloidogyne enterolobii* is a highly virulent species of nematode responsible for serious damage to plants grown in Brazil. In this study the occurrence of *M. enterolobii* on young individuals of muricizeiro (*Byrsonima cydoniifolia*), a native species of the Amazon forest, is made for the first time together with the first report of the occurrence of this nematode on guava (*Psidium guajava*) in the State of Mato Grosso, Brazil. Based on morphological characters of the perineal pattern of females, lip region of males and the esterase isoenzyme phenotype, we confirmed that the species found in both of *B. cydoniifolia* and *P. guajava* is *M. enterolobii*.

Key words: *Psidium guajava*, Brazilian savannah, guava, root knot nematode.

No Cerrado existem diversas espécies frutíferas com grande potencial agrícola. Entre elas está o muricizeiro [*Byrsonima* spp. (L.) Rich], pertencente à família Malpighiaceae, uma planta arbórea nativa da Amazônia. Essa planta também é frequentemente encontrada em regiões serranas do Sudeste, em cerrados mato-grossenses e goianos e no litoral das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Ferreira, 2005; Silva et al., 2008). O fruto do muricizeiro possui coloração amarela quando maduro, com diâmetro variando entre 1,5 a 2 cm. A polpa é carnosa e macia, podendo ser consumida *in natura* ou na forma de sucos, geléias, sorvetes e licores (Alves & Franco, 2003; Rezende & Fraga, 2003). No Estado de Mato Grosso, destacam-se as espécies *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss. e *B. verbascifolia* (L.) Rich. ex A. L. Juss., de grande consumo local.

Embora Ferreira (2005) tenha mencionado que não são conhecidas as pragas e doenças associadas ao cultivo do muricizeiro, o plantio de mudas produzidas de forma inadequada aumenta o risco da disseminação de patógenos para áreas ainda não infestadas. Quando se tratam de plantas perenes, como é o caso de muricizeiros e goiabeiras, os

danos podem ser ainda maiores devido ao longo período de exposição do hospedeiro ao patógeno. Entre os patógenos disseminados através de mudas estão os nematoides de galha (*Meloidogyne* spp.) que constituem o principal grupo de importância econômica entre os fitonematoides (Sasser & Kirby, 1979).

Meloidogyne enterolobii Yang & Eisenback causa severos danos às goiabeiras e a outras culturas de importância econômica (Almeida et al., 2011). Sua ocorrência no Brasil foi relatada pela primeira vez na Bahia e em Pernambuco, em pomares de goiabeira situados na região do Submédio Vale do São Francisco (Carneiro et al., 2001). A agressividade dessa espécie é elevada; inclusive tomateiros (cvs. Andrea e Débora) e o porta-enxerto de pimentão 'Silver', resistentes à meloidoginose, podem hospedar *M. enterolobii* (Carneiro et al., 2006b). Esse nematoide já foi relatado nos Estados do Rio de Janeiro (Lima et al., 2003), Ceará, Rio Grande do Norte (Torres et al., 2004; 2005), Piauí (Silva et al., 2006), Paraná (Carneiro et al., 2006a), São Paulo (Almeida et al., 2006), Espírito Santo (Lima et al., 2007), Mato Grosso do Sul (Asmus et al., 2007), Rio Grande do Sul, Santa Catarina

(Gomes et al., 2008), Tocantins (Charchar et al., 2009) Minas Gerais (Neves et al., 2010) e Alagoas (Castro & Santana, 2010). Em Mato Grosso, o nematoide foi encontrado nas culturas do pepino (*Cucumis sativus* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), pimentão (*Capsicum annuum* L.) e tomate-cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* (Dunal) Spooner, G.J. Anderson & R.K. Jansen) (Almeida et al., 2008). Neste trabalho é relatada a primeira ocorrência de *M. enterolobii* em mudas de muricizeiro, bem como em mudas de goiabeira, produzidas no Estado de Mato Grosso.

Em um viveiro localizado em Barra do Garças (MT), sementes de muricizeiro e goiabeira foram germinadas em areia lavada. Após atingirem cerca de duas folhas definitivas, as mudas foram transplantadas em sacos plásticos contendo solo. Aproximadamente dois meses após o transplantio, as mudas das duas espécies começaram a apresentar depauperamento. Mudas de plantas sadias de muricizeiro e plantas doentes de goiabeira e muricizeiro foram enviadas ao Laboratório de Nematologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Jaboticabal (SP). De cada muda foram retiradas dos tecidos radiculares atacados cerca de 20 fêmeas adultas, de coloração branco-leitosa, em oviposição, das quais 10 foram utilizadas para observação do padrão perineal, preparado conforme a técnica de Taylor & Netscher (1974). As demais foram maceradas para a determinação do fenótipo isoenzimático de esterase, segundo técnica de Esbenshade & Triantaphyllou (1990), utilizando-se sistema de eletroforese vertical (Mini Protean II®, BIO-RAD); como padrão enzimático foram utilizadas fêmeas de *M. javanica* (J3).

Os ovos e juvenis de nematoides foram recuperados a partir da extração de 10 g de raízes processadas, de acordo com a técnica de Hussey & Barker (1973) adaptado por Boneti & Ferraz (1981) e em 100 cm³ de solo, de acordo com Jenkins (1964); em seguida, foram contados segundo a técnica de Southey (1970) em câmara de Peters. Os machos foram recuperados pela técnica de Cliff & Hirschmann (1985) e montados em lâminas temporárias para estudo morfológico da região labial ao microscópio fotônico. Tanto os padrões perineais obtidos quanto os machos foram documentados através de fotomicrografia obtida em câmera Olympus DP 72 acoplada ao microscópio fotônico Olympus BX 50. A câmera foi ligada a um microcomputador e as imagens obtidas foram registradas com auxílio do software Image Pro-Plus 6.3 (Media Cybernetics, Inc.).

As mudas de muricizeiro apresentaram grande quantidade de galhas na raiz principal e poucas raízes secundárias ou radicelas. As folhas das plantas de muricizeiro apresentaram-se menores, com coloração verde claro com bordos muitas vezes necrosados ou avermelhados, caracterizando forte bronzeamento (Figura 1). Ademais, as folhas sofreram abscisão prematura após alguns meses. Estes sintomas são muito semelhantes à deficiência de magnésio já descritos em plantas de goiabeira infectadas por *M. enterolobii* por Carneiro et al. (2001) e Neves et al. (2010).

A quantidade de indivíduos em diferentes estádios de desenvolvimento do nematoide encontrados em 100 cm³ de solo e em 10 g de raízes foram de 304 e 6.816 nas mudas de muricizeiro e 544 e 1.136 nas mudas de goiabeira, respectivamente.

As amostras revelaram o fenótipo de esterase (M2) com duas bandas principais e duas secundárias mais fracas, como descrito por Carneiro et al. (2001) para *M. enterolobii* (sin.: *M. mayaguensis*). Os machos de *M. enterolobii* apresentam região labial lisa, disco labial não proeminente e lábios submedianos fundidos e pouco rebaixados. Já a região perineal das fêmeas possui arco dorsal e ventral formados por estrias finas e estrias grossas apenas nas laterais da vulva, bem como estriações longitudinais no arco dorsal próximo à região remanescente da cauda. O padrão perineal da fêmea de *M. enterolobii* usualmente é de formato oval com arco dorsal variando de moderadamente alto a alto (Yang & Eisenback, 1983; Almeida et al., 2008). Desta forma, as características acima descritas se assemelham às encontradas para os indivíduos examinados no presente estudo e permitem concluir que, apenas com base na morfologia da região labial dos machos e no padrão perineal, é possível identificá-las como *M. enterolobii* (Figura 2).

Com base nos caracteres morfológicos do padrão perineal de fêmeas, região labial dos machos avaliados, e no fenótipo isoenzimático de esterase foi confirmado que a espécie encontrada tanto nas mudas de muricizeiro quanto nas de goiabeira é *M. enterolobii*. Lima et al. (2005), ao analisarem amostras de áreas preservadas de Mata Atlântica, encontraram *M. enterolobii*. Isso permitiu inferir que essa espécie não fora introduzida, mas que já ocorria no Brasil (Carneiro et al., 2006b). Por esse motivo, apropriadamente, Lima et al. (2005) afirmaram que solos de mata não devem ser utilizados em viveiros sem um tratamento adequado contra os nematoides. De fato, a expansão das fronteiras agrícolas, principalmente em áreas outrora constituídas de matas, pode ter contribuído para o aumento populacional dessa espécie, que tem se mostrado cada vez mais disseminada no país. Além disso, o sistema de produção de mudas sem as precauções mínimas para evitar a contaminação contribui ainda mais para que esse nematoide seja disseminado nas lavouras. Com efeito, a possível fonte de contaminação das mudas avaliadas no presente estudo podem ser provenientes do substrato utilizado não esterilizado previamente. Cabe ressaltar que no viveiro onde foi feita a observação desta doença, a procedência do solo utilizado para compor o substrato é desconhecida. Além disto, houve perda de mais de 80% das mudas de goiabeira e muricizeiro, evidenciando a necessidade de erradicação de todas as mudas do viveiro, bem como a adoção de práticas que garantam substrato livre de nematoides. A utilização de bancadas para evitar o contato das mudas com o solo, seria também, outra alternativa para evitar a contaminação por estes agentes.

No Brasil, em uma das espécies de muricizeiro mais conhecidas, *B. crassifolia* Kunth, já foram encontrados os



FIGURA 1 - Folhas de plantas de muricizeiro provenientes de viveiro localizado em Barra do Garça – MT, **A.** sem sintomas e **B.** com sintomas de forte bronzeamento nos bordos foliares em função do ataque de *Meloidogyne enterolobii*.

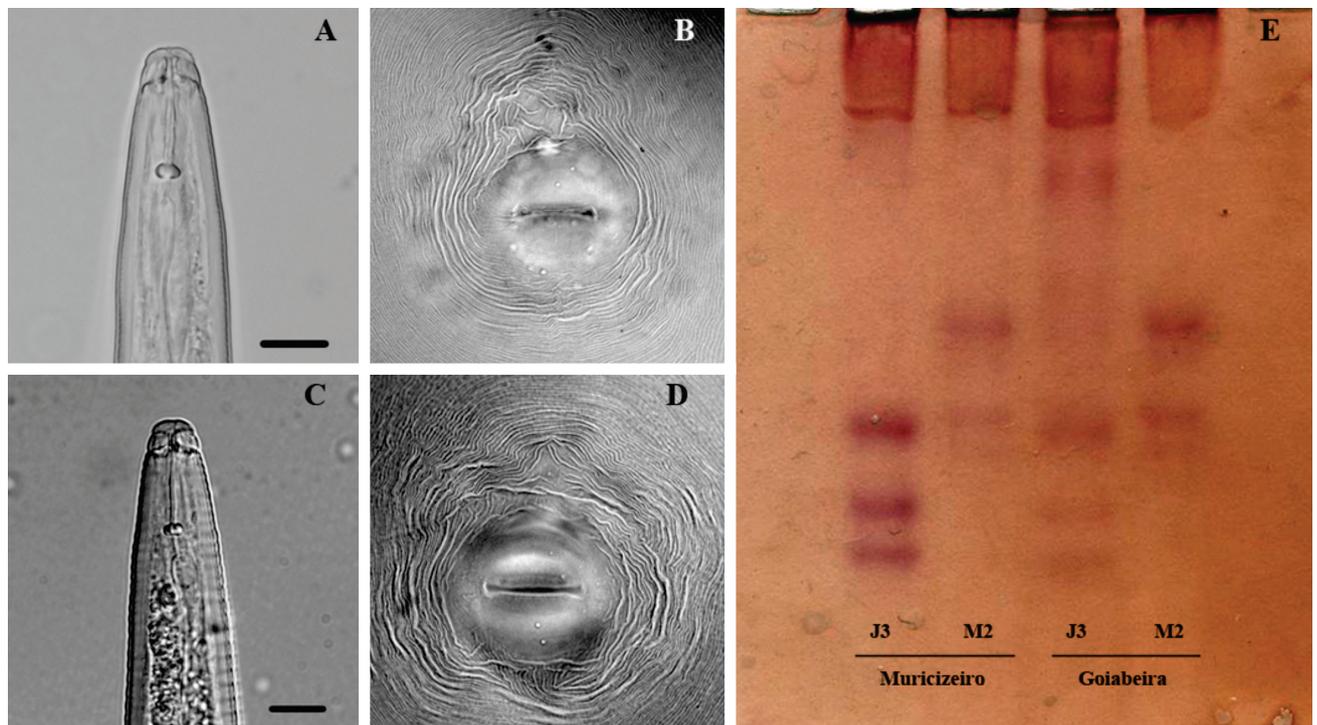


FIGURA 2 - **A-D.** Região labial de machos e padrão perineal de fêmeas de *Meloidogyne enterolobii*; **A-B.** de espécimes provenientes muricizeiro; **C-D.** de espécimes provenientes de de goiabeira; **E.** Fenótipo isoenzimático de esterase M2 de *M. enterolobii* com padrão J3 de *M. javanica*, de ambas as populações estudadas.

nematóides *M. incognita* (Ponte et al., 1975), *Aorolaimus* sp., *Pratylenchus* sp. (Huang et al., 1982) e *A. holdemani* (Bittencourt & Huang, 1986). O nematóide anelado *Criconemoides* sp. também foi relatado associado à *Byrsonima* sp. (Huang et al., 1976). No sul da Flórida, McSorley et al. (1982) encontraram, associados a *B. crassifolia*, o nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira), em alto nível populacional no solo, além de *Xiphinema americanum* Cobb.

No presente trabalho, diagnosticou-se pela primeira vez no Brasil *M. enterolobii* parasitando plantas de muricizeiro. Este constitui também o primeiro relato dessa espécie no Estado do Mato Grosso em mudas de goiabeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida EJ, Alves GCS, Santos JM, Martins ABG (2011) Assinalamentos de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira e em plantas invasoras no estado de São Paulo, Brasil. *Nematologia Brasileira* 35:50-52.
- Almeida EJ, Soares PLM, Santos JM, Martins ABG (2006) Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* na cultura da goiaba (*Psidium guajava*) no estado de São Paulo. *Nematologia Brasileira* 30:112.
- Almeida EJ, Soares PLM, Silva AR, Santos JM (2008) Novos Registros sobre *Meloidogyne mayaguensis* no Brasil e estudo morfológico comparativo com *M. incognita*. *Nematologia Brasileira* 32:236-241.
- Alves GL, Franco MRB (2003). Headspace gas chromatography–mass spectrometry of volatile compounds in murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich). *Journal of Chromatography A* 985:297-301.
- Asmus GL, Vicentini EM, Carneiro RMDG (2007) Ocorrência de *Meloidogyne mayagensis* em goiabeira no Estado do Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira* 30:112-113.
- Bittencourt C, Huang CS (1986) Brazilian *Peltamigratus* Sher, 1964 (Nematoda; Hoplolaimidae) with description of six new species. *Revue de Nematologie* 9:3-24.
- Boneti JIS, Ferraz S (1981) Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de caféiro. *Fitopatologia Brasileira* 6:533.
- Carneiro RG, Mônaco AP, Moritz MP, Nakamura KC, Scherer A (2006a) Identificação de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e em plantas invasoras, em solo argiloso, no Estado do Paraná. *Nematologia Brasileira* 30:293-298.
- Carneiro RMDG, Almeida MRA, Braga RS, Almeida CA, Gioria R (2006b) Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no Estado de São Paulo. *Nematologia Brasileira* 30:81-86.
- Carneiro RMDG, Moreira WA, Almeida MRA, Gomes ALMM (2001) Primeiro relato de fitonematóide *Meloidogyne mayaguensis* parasitando goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma. *Nematologia Brasileira* 25:55-57.
- Castro JMC, Santana TAS (2010) Primeiro registro de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira no estado de Alagoas. *Nematologia Brasileira* 34:169-171.
- Charchar JM, Fonseca MEN, Boiteux LS, Lima Neto AF (2009) Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no estado de Tocantins. *Nematologia Brasileira* 33:182-186.
- Cliff GM, Hirschmann H (1985) Evaluation of morphological variability in *Meloidogyne arenaria*. *Journal of Nematology* 17:445-459.
- Esbenshade PR, Triantaphyllou AC (1990) Isozyme phenotypes for identification of *Meloidogyne* species. *Journal of Nematology* 22:10-15.
- Ferreira MGR (2005) Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.). Porto Velho RO. Embrapa Rondônia.
- Gomes CB, Couto MEO, Carneiro RMDG (2008) Registro de ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e fumo no sul do Brasil. *Nematologia Brasileira* 32:244-247.
- Huang CS, Heringer EP, Cupertino FP (1976) Nematóides de estilete do cerrado virgem no Brasil Central. In: 9º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Resumos... Campinas SP. Sociedade Brasileira de Fitopatologia. p. 30.
- Huang CS, Silva CB, Silva GS, Araujo JCA, Garcia ESCB (1982) Nematóides fitoparasitos encontrados na Ilha de São Luiz e município de Rosário do Estado do Maranhão. In: 6ª Reunião Brasileira de Nematologia, Resumos... Fortaleza CE. Sociedade Brasileira de Nematologia/UFC. p. 39.
- Jenkins WR (1964) A rapid centrifugal–flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Report* 48:692.
- Lima IM, Dolinski CM, Souza RM (2003) Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. *Nematologia Brasileira* 27:257-258.
- Lima IM, Martins MVV, Serrano LAL, Carneiro, RMDG (2007) Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira cv. Paluma no estado do Espírito Santo. *Nematologia Brasileira* 31:132.
- Lima IM, Souza RM, Silva CP, Carneiro RMDG (2005) *Meloidogyne* spp. oriundas de áreas preservadas de Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Nematologia Brasileira* 29:31-37.
- McSorley R, Campbell CW, Parrado JL (1982) Nematodes associated with tropical and subtropical fruit trees in South Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 95:132-135.
- Neves WS, Monteiro TSA, Oliveira RD, Castro DB (2010) Primeiro relato de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira na região de Jaíba, norte de Minas Gerais. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas* 4:8-11.
- Ponte JJ, Mattos JKA, Tenente RCV, Maria L (1975) Segunda lista de hospedeiros de *Meloidogyne* do Distrito Federal (Brasil). *Fitopatologia Brasileira* 1:105-109.
- Rezende CM, Fraga SR (2003) Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.). *Journal of the Brazilian Chemistry Society* 14:425-428.
- Sasser JN, Kirby MF (1979) Crop cultivars resistant to root-knot nematodes, *Meloidogyne* species with information on seed sources. Raleigh NC. North Carolina State University.
- Silva GS, Sobrinho CA, Pereira AL, Santos JM (2006) Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no estado do Piauí. *Nematologia Brasileira* 30:307-309.

- Silva MR, Lacerda DBCL, Santos GG, Martins DMO (2008) Caracterização química de frutos nativos do cerrado. *Ciência Rural* 38:1790-1793.
- Southey JF (1970) Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. 5th Ed. London UK. Ministry of Agriculture Fisheries and Food.
- Taylor AL, Netscher C (1974) An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematropica* 20:268-269.
- Torres GRC, Covello VN, Sales Junior R, Pedrosa EMR, Moura RM (2004) *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. *Fitopatologia Brasileira* 29:570-570.
- Torres GRC, Sales Junior R, Rehn VNC, Pedrosa EMR, Moura RM (2005) Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Ceará. *Nematologia Brasileira* 29:105-107.
- Yang B, Eisenback JD (1983) *Meloidogyne enterolobii* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode parasitizing pacara earpode tree in China. *Journal of Nematology* 15:381-391.

TPP 475 - Recebido 7 Janeiro 2012 - Aceito 9 Maio 2012
Editor de Seção: Cláudio Marcelo G. de Oliveira