

REAÇÃO DE *Coffea arabica* AO NEMATÓIDE DAS GALHAS *Meloidogyne enterolobii*¹

Sandra Elizabeth de Souza²; Giuliana Ribeiro da Silva³; Nágylla Rocha Miranda di Giovanni⁴; Agnaldo Rocha dos Santos⁵

¹Trabalho Financiado pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

²Profa. DSc. Departamento de Fitotecnia e Zootecnia DFZ/UESB. E-mail: elizauesb@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo. Consultor. E-mail: giulianaribeiro1@hotmail.com.

⁴Engenheiro Agrônomo. Consultor. E-mail: nagyllagiovanni@agronoma.eng.br.

⁵Tecnico do Laboratório de Nematologia Agrícola da UESB.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a hospitalidade de *Coffea arabica* a *M. enterolobii*, em mudas de café catuaí. As mudas foram transplantadas para vasos, distribuídas em parcela experimental em campo, com 36 mudas distribuídas em 4 linhas de 9 plantas, sendo linha de testemunha, inoculada, goiaba e linha de bordadura. Neste trabalho inocularam-se em cada vaso das 9 mudas de café e 9 mudas de goiaba, 227 ml de uma suspensão aquosa contendo ovos e juvenis infectivos de *M. enterolobii* em dezembro de 2013, e a segunda inoculação em janeiro de 2014 com 516 ml/vaso. Avaliações da altura de plantas, peso fresco de raízes, número de ovos, juvenis e machos de *M. enterolobii* ocorreram aos 15 meses após a inoculação. Em 88,9% das plantas de goiaba ocorreram sintomas de murcha e morte, 11,1% das plantas vivas tiveram baixo vigor com média do número de ovos de 5.578 e juvenis 3.650. As plantas de café cultivar catuaí inoculadas mantiveram-se com bom vigor e imunes ao nematóide *M. enterolobii*.

PALAVRAS-CHAVE: nematóide das galhas, café, reprodução.

Coffea arabica REACTION TO THE ROOT-KNOT NEMATODE *Meloidogyne enterolobii*

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the hospitability of *Coffea Arabica*, seedlings catuaí coffee in bags distributed on a plot in field with 36 seedlings of 4 rows the 9 plants. Boder rows, a attestant, rows inoculated and rows with guava. Inoculation of *M. enterolobii*. In this work, in December 2013 were 227 ml/ of aqueous suspension containing 7.200 eggs + infective juveniles of *M. enterolobii*, another and January 2014 with 516 ml containing 7.500 eggs and juveniles. The vegetative growth was assessed after 15 months after the inoculation for coffee and guava. 88,9% of guava plants occurred wilting symptom and dies, 11,1% of live plants had low vigor with average number of eggs and juveniles the 5.578 and 3.650. The coffee plants not be exhibit hosts of *M. enterolobii*, based on the reproduction factor.

KEYWORDS: root-knot nematode, Coffea, reproduction.

INTRODUÇÃO

Este trabalho surge da observação de plantas agrícolas com sintomas severos do nematóide das galhas. Desde o ano de 2012 tem chegado ao laboratório plantas de batata, abóbora e goiaba com raízes exibindo inúmeras galhas gigantes. Através da classificação morfológica em paralelo ao referencial teórico, verificou-se a presença do nematóide das galhas *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenbach (sin. *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann) conhecido como o nematóide das galhas da goiabeira (*Psidium guajava* L.), uma espécie polífaga e com grande capacidade de reprodução. Carneiro et al., (2001) detectou essa espécie em pomares de goiabeira no Vale do São Francisco, nos Estados de Pernambuco e Bahia, causando grandes perdas.

Meloidogyne enterolobii tem patogenicidade e potencial reprodutivo muito maior quando comparado com outras espécies de nematóide das galhas como *M. incognita* ou *M. arenaria* (Kiewnick et al., 2009). A espécie foi descrita primeiramente na Ilha de Hainan, China em 1983, posteriormente na África do Sul, Vietnam, Flórida nos USA, Europa (França) América Central (Cuba, Guatemala, Porto Rico), América do Sul (Brasil e Venezuela). OEPP/EPPO, 2011.

Nas lavouras de café, *M. enterolobii* foi observado em vários países, Cuba (Sampedro et al., 1989; Rodriguez et al., 1995), na Índia (Quénehervé, 2009), Guatemala (Hernandez et al., 2004), Costa Rica (Muniz et al., 2009) e no Brasil (Lima et al., 2005). Em todos esses trabalhos citados faz-se referência a diferença na agressividade de *M. enterolobii* em cafezais e sugerem especialização fisiológica no parasitismo, não havendo registros do cafeeiro apresentar-se como um hospedeiro potencial para esse patógeno.

O Brasil é o primeiro produtor mundial de café, a variedade catuaí é a mais cultivada nos Estados produtores de café e o nematóide das galhas, *Meloidogyne* spp, tem ampla distribuição de parasitismo nos cafezais brasileiros, dessa forma, o trabalho teve o objetivo de avaliar a reação da cultivar catuaí IAC 144 a *M. enterolobii* em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

População do nematóide e Multiplicação do inóculo

Em Junho de 2013 no município de Andaraí, Chapada Diamantina, Bahia, foi localizado um pomar comercial de Goiaba (*Psidium guajava*) variedade pluma. As plantas apresentavam produção, vigor e qualidade de frutos muito baixo, muitas plantas em declínio e/ou mortas, sintomas típicos do nematóide das galhas da goiabeira. As raízes lignificadas apresentavam-se com fissuras, poucas raízes laterais com inúmeras galhas gigantes. O material coletado em várias goiabeiras do pomar foi encaminhado ao laboratório para caracterização da espécie através das fêmeas retiradas das raízes para configuração perineal, bem como a extração de ovos, eventuais juvenis e machos obtidos pela técnica de Hooper et al., 2005. A extração do solo através da técnica de Jenkis (1964). A contagem da população foi realizada em microscopia óptica, com auxílio da lâmina de peters. Todas as formas encontradas foram fotografadas e encontram-se nos arquivos do laboratório de Nematologia da UESB.

A população encontrada foi transferida para mudas de goiaba e mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* grupo santa cruz), em vaso no campo para multiplicação do inóculo necessário ao estudo nas mudas de café. As raízes do tomate foram observadas e processadas no final do ciclo da planta para observação das galhas, fêmeas, ovos e eventuais juvenis para comparação com a população original obtida das goiabeiras em campo. A extração dos nematóides nas mudas de goiaba ocorreu aos seis meses quando foi obtido ovos e juvenis de *M. enterolobii* em número suficiente para inoculação nas mudas de café.

Condução do Ensaio

Para a condução do estudo foi formado uma parcela com 45 mudas de café catuaí cultivadas em vaso no campus da UESB em Vitória da Conquista, altitude de 879 metros, Latitude: -14.886428°. Longitude: -40801330°. As mudas de café catuaí foram produzidas em viveiro comercial certificado com registro no RENASEN/MAPA, as mudas apresentaram laudo de ausência de nematoides do gênero *Meloidogyne* spp, o que foi confirmado mediante extração e identificação em laboratório. O solo para a mistura do substrato foi previamente esterilizado em autoclave por 1 hora a 1 atm de pressão. Os vasos foram preparados com mistura de 1x1x1 solo autoclavado, areia e esterco bovino, adicionado calcário e super fosfato simples.

A parcela no campo foi composta de: 9x9x9 plantas de café, e 9 plantas de goiaba. A inoculação de *M. enterolobii* foi efetuada em cada vaso das 9 plantas de café e 9 de goiaba, as demais foram consideradas como testemunha e bordadura. Após o plantio foi realizado o sorteio da linha de 9 plantas de café que seria inoculadas com *M. enterolobii*, onde cada planta foi considerada uma repetição. Tanto nas 9 plantas de café como nas 9 plantas de goiaba, as inoculações de ovos e juvenis foram realizadas em duas etapas: em dezembro de 2013 a suspensão foi ajustada para cada 227 ml/vaso conter 7200 ovos, já em janeiro de 2014 a suspensão foi ajustada para 516 ml/vaso com 7.575 ovos e eventuais juvenis. As plantas de café e goiaba cresceram com manutenção regular de água e fertilizantes.

As avaliações ocorreram aos 15 meses após a primeira inoculação, em março de 2015, quando foram observados os parâmetros de crescimento como altura de plantas, peso fresco de raízes e diâmetro do caule. Separadamente, raízes das plantas de café e de plantas de goiaba foram lavadas e pesadas, procedendo-se a extração pelo método de Hooper et al., (2005). O solo dos vasos foi processado pelo método de Jenkis (1964) e, posteriormente, realizou-se a contagem em câmaras de petres ao microscópio óptico de todas as formas de vida do nematóide encontrada em cada planta de café e de goiaba que foram inoculadas. Essa contagem constituiu na população final (Pf). Em seguida, calculou-se o fator de reprodução (FR), que é definido pela relação Pf/Pi (Oostenbrink, 1966), onde plantas com $FR < 1,0$ são consideradas resistentes e, portanto, não são hospedeiras favoráveis ao nematóide, enquanto que as que exibem $FR > 1,0$ são suscetíveis, ou seja, hospedeiras favoráveis ao nematóide, e por fim $FR = 0$ são consideradas plantas imunes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento vegetativo das plantas de café catuaí IAC 144 em vasos e reprodução de *Meloidogyne enterolobii*

Visualmente as plantas de café catuaí, independente do tratamento, mantiveram-se com bom crescimento, vigor e as raízes não apresentaram nenhuma galha, nem evidência de engrossamento, raízes com crescimento perfeitamente normal. Observou-se também que nas nove plantas do tratamento inoculado não houve multiplicação do nematoide da goiabeira nas plantas de café, indicando que são imunes ou não hospedeiras desta espécie de nematóide. Os dados de altura de planta e peso fresco das raízes estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Avaliação do crescimento após 15 meses do plantio de café catuaí em vasos no campo.

Tratamento	Média de altura de planta* (cm)	Média do peso fresco da raiz* (g)
Testemunha	59,50	68,18
Inoculado	61,88	202,39

*Proveniente de 9 plantas de café.

Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em plantas de goiaba

As plantas de goiaba inoculadas com o nematóide *M. enterolobii*, iniciaram o crescimento, entretanto iniciaram um declínio culminando com a morte de 88,9% das mudas. Aos 15 meses do plantio, 11,1% das plantas de goiaba mantiveram-se vivas, porém com baixo vigor, não sendo possível registrar altura de planta e peso fresco das raízes, que mesmo nas plantas mortas as raízes apresentaram com inúmeras galhas gigantes, sintomas típicos da espécie. Os dados do número de ovos, juvenis e machos de *M. enterolobii* estão inseridos na tabela 2.

Os resultados alcançados para as plantas de goiaba estão dentro do histórico de ocorrência dessa espécie, causando sérios danos e, perdas totais em pomares brasileiros, já sumariado em publicações (Carneiro et al., 2001; Silva & Oliveira, 2010). A descrição dos sintomas para diagnóstico, caracterização morfológica estão referenciados no protocolo para *M. enterolobii* publicado pela (EMPPPO, 2011).

Tabela 2. Reprodução de *M. enterolobii* em plantas de goiaba cultivadas em vasos no campo, após 15 meses do plantio.

	Planta morta		Planta viva	
	Raízes de goiaba	Solo dos vasos	Raízes de goiaba	Solo dos vasos
Ovos	159	69	5.578	28
Juvenis	471	212	3.650	166
Macho	006	006	008	002

As plantas de café catuaí, tiveram crescimento vegetativo semelhante nos tratamento testemunhas e inoculado com *M. enterolobii*. Visualmente e comprovado através dos dados, as nove plantas de café inoculadas apresentaram vigor um pouco superior em relação às plantas não inoculadas (Tabela 1). Diferença marcante foi observado no crescimento das raízes que exibiam abundância de raízes laterais. Também foi realizado a extração de possíveis nematóides no solo destas plantas, e não foi identificado nenhuma forma de vida de *M. enterolobii*. Aponta para a ocorrência de morte dos ovos e juvenis da espécie quando o hospedeiro é o café catuaí.

Talvez possa inferir que diante dos resultados e da viabilidade no inóculo testado nas plantas de goiaba, a sugestão seria que, a muda de catuaí ao ser agredida pelos juvenis de *M. enterolobii*, sintetizou o arsenal de composto bioquímicos para defesa e assim reagir ao ataque favorecendo maior crescimento de raiz e parte aérea. Todavia essa sugestão é merecedora de melhor investigação científica.

Munioz et al., (2009) testando em diferentes genótipo de café a presença de *Meloidogyne mayaguensis*, a partir de inóculo de goiaba do Brasil e cafés da Costa Rica, aos oito meses da inoculação verificou baixa taxa de reprodução nos genótipos avaliados, incluso catuaí 144, e sugere que a especialização fisiológica das plantas de café seria a causa para a planta de café ser considerada como um hospedeiro fraco a *Meloidogyne enterolobii* (sin *M. mayaguensis*). Embora várias pesquisas registrem a presença da espécie em cafezais, tanto no Brasil, Cuba, Guatemala e demais países da América Central, há unanimidade em relatar ser o café um hospedeiro fraco para essa espécie (Villain et al., 2013).

Em razão da rápida dispersão de *Meloidogyne enterolobii* nas diferentes regiões agrícolas no Brasil, aliado a grande agressividade da espécie a muitas plantas de importância agrícola e/ou mesmo em plantas daninhas, é necessário a continuação de estudos, principalmente em cafezais cultivados em temperaturas altas acima de 24° C e sob sistemas irrigados.

CONCLUSÕES

1. Plantas novas de café catuaí não foram hospedeiras de *M. enterolobii*;
2. As plantas de café catuaí inoculadas com *M. enterolobii*, obtiveram maior peso fresco de raízes;
3. Plantas de goiaba inoculadas com *M. enterolobii*, apresentaram murchas e 88,9% mortas;
4. A população de *M. enterolobii* no solo das plantas de goiaba, foi baixa, quando comparada a população presente nas raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, R.M.D.G., W.A. MOREIRA, M.R.A. ALMEIDA & A.C.M.M. GOMES. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. *Nematologia Brasileira*, 25 (2):223-228. 2001.
- COOLEN, W.A. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp., and other nematodes from roots and soil. In: *Root-Knot Nematodes (Meloidogyne species) Systematics, Biology and Control* (ED. Lamberti F & Taylor CE), Academic Press, London (GB).pp.317-329.1979.
- HERNÁNDEZ, A.; FARGETTE, M, and SARAH, J.L. Characterization of *Meloidogyne* spp. (Tylenchida: Meloidogynidae) from coffee plantations in Central America and Brazil. *Nematology* 6:193-204. 2004.
- HOOPER, D.J. HALLMANN J & SUBBOTIN S. Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes. In: *Plant parasitic Nematode in Subtropical and tropical Agriculture* (eds Luc M., Sikora R.A. & Bridge J), CAB International, Wallingford. 53-86pp, 2005.

- KIEWNICK, S. DESSIMOZ, M. & FRANCK, L. Effects of the Mi-1 and the N root-knot nematode-resistance gene on infection and reproduction of *Meloidogyne enterolobii* on tomato and pepper cultivars. *Journal of Nematology* 41,134-139. 2009.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, 48: 692, 1964.
- LIMA, I.N.; SOUZA, R.M.; SILVA,C.P. and CARNEIRO, R.M.D.G. *Meloidogyne* spp. From preserved areas of Atlantic forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Nematologia Brasileira* 29:31-38.2005.
- MUNIZ, M.D.S.,CAMPOS, V.P., GONÇALVES, W. ALMEIDA, M.R.A., SOUSA. F.R., MOITA, A. W., and CARNEIRO, R. Reacion of coffee genotypes to diferente populations of *Meloidogyne* spp.: detection of a naturally virulent *M. exigua* population. *Tropical Plant Pathology* 34:370-378, 2009.
- OEPP/EPPO-Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes. European and Mediterranean Plant Protection Organization. Diagnostic *Meloidogyne enterolobii*. Bulletin CEPP/EPPO, 41, 329-339, 2011.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Med. Landbouwhoghe school, Wageningen – Países Baixos*, 66:3-46. 1996
- QUÉNÉHERVÉ, P. and E. Van den BERG. Les nematodes phytoparasites (Tylenchida et Dorylaimida) des départements français d Amérique (Guadeloupe, Martinique et Guyane) et dispositions réglementaires. *EPPO Bulletin* 35:519-530. 2009.
- RODRIGUEZ, M.G.; RODRIGUEZ, I.; and SANCHEZ, L.Espécies Del gênero *Meloidogyne* que parasitam el cafeto em Cuba Distribuicion geográfica y sintomatologia. **Revista de Proteccion Vegetal** 10:123-128. 1995.
- SAMPEDRO, J.J.; PEREZ, J.; FOWLER, V.; FERNANDEZ, E.; GANDARILA, H.; ACOSTA, O. LORENZO, E.; BASTERRECHEA, J.GARCIA, and O´CONNOR., B. Nematodos parasitos asociados al cultivo del cafeto em Cuba. *Ciencia y Técnica em la Agricultura. Prot. Plant.* 12:59-71, 1989.
- VILLAIN, L.; SARAH, J.L.; HERNÁNDEZ,A.; BERTRAND B.; ANTHONY, F.; LASHERMES, P.; CHARMETANT, P.; ANZUETO, F.; CARNEIRO, R. M. D. G. Diversity of root-knot nematodes parasitizing coffee in Central America. **Nematropica** v. 43, n.2, 2013.