

CIRCULAR TÉCNICA

n. 317 - julho 2020

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



MINAS
GERAIS

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Danos provocados por nematoides-de-galhas às raízes do cafeeiro¹

Natália Monique Ribeiro Barbosa Guimarães²

Sônia Maria de Lima Salgado³

Tiago Theodoro Bijsterveld⁴

Barbhara Joana dos Reis Fatobene⁵

Eduardo Alves⁶

INTRODUÇÃO

Meloidogyne exigua e *Meloidogyne paranaensis* são as espécies de nematoides-de-galhas mais encontradas nas lavouras cafeeiras do Brasil (SALGADO; REZENDE; NUNES, 2014; VILLAIN; SALGADO; TRINH, 2018). O sistema radicular do cafeeiro sofre alterações que interferem diretamente nas suas atividades funcionais de absorção e sustentação da planta. Um dos principais prejuízos ao cafeeiro é a deficiente absorção de água e nutrientes, o que torna as raízes incapazes de suprir as necessidades da planta desde o início do parasitismo.

É altamente especializada e complexa a interação entre planta hospedeira e nematoides endoparasitas sedentários como os do gênero *Meloidogyne* (FARIA *et al.*, 2003). Uma planta resistente restringe ou impede a reprodução do nematoide por ativação de mecanismos de defesa (HUANG, 1985). No entanto os danos estruturais provocados por *M. exigua* e *M. paranaensis* às raízes do cafeeiro necessitam de mais estudos. Esta Circular Técnica tem por objetivo analisar o parasitismo de *M. exigua* e *M. paranaensis* em cafeeiro *Coffea arabica*.

ANÁLISE DAS RAÍZES DE CAFEIEIRO PARASITADAS

O estudo das raízes de cafeeiro parasitadas por *M. exigua* e *M. paranaensis* foi realizado por análise de imagens utilizando a Microscopia Eletrônica de Varredura. Cafeeiros suscetíveis da cultivar Mundo Novo IAC 376-4 foram inoculados com *M. exigua* e *M. paranaensis* de populações oriundas de Campos Altos e Piumhi, respectivamente. Essas populações tiveram sua identidade confirmada por identificação bioquímica, sendo que para *M. exigua* detectou-se o padrão de esterase E2 e para *M. paranaensis* o padrão P1. Os ovos foram extraídos conforme a técnica descrita por Hussey e Barker (1973) e em seguida distribuídos aproximadamente 2.500 ovos por cafeeiro. As plantas permaneceram em casa de vegetação com umidade e temperatura controladas, e procedendo-se as análises conforme as etapas descritas a seguir:

- a) aos 45 dias foram coletados segmentos de raízes dos cafeeiros parasitados por *M. exigua* e *M. paranaensis* para obtenção de imagens após a coloração das raízes com fucsina ácida. Esses segmentos foram

Apoio CAPES, INCT- Café, CNPq e Consórcio Pesquisa Café.

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Sul, (35) 3821-6244, epamigsul@epamig.br.

²Eng. Agrônoma, D.Sc., UFLA - Depto. Fitopatologia, Lavras, MG, agronaribeiro@hotmail.com.

³Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, soniaepamig@gmail.com.

⁴Eng. Agrônomo, UFLA, Lavras, MG, tiagotheodoro2010@hotmail.com.

⁵Bióloga, D.Sc., Bolsista Consórcio Pesquisa Café/EPAMIG Sul, Lavras, MG, barbhara.fatobene@gmail.com.

⁶Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. UFLA – Depto. Fitopatologia, Lavras, MG, ealves@ufla.br.

- a) acondicionados por 24 horas em solução de Karnovsky modificada a pH 7,2;
- b) os segmentos foram transferidos para o líquido crio-protetor (glicerol 30%) por 30 minutos e cortados transversalmente e longitudinalmente em nitrogênio;
- c) as secções obtidas foram transferidas para uma solução de tetróxido de ósmio 1% em água por 1 hora;
- d) as raízes foram desidratadas em uma série de acetona (25, 50, 75, 90 e 100% por três vezes) e depois levadas para o aparelho de ponto crítico;
- e) as secções obtidas foram montadas em suportes de alumínio *stubs*, revestidos com uma película de papel alumínio;
- f) a fixação dos segmentos de raízes foi realizada com uma fita dupla face de carbono;
- g) os espécimes foram cobertos com ouro e observados em microscópio eletrônico de varredura LEO EVO 40XVP.

As imagens de secções de raízes parasitadas por *M. exigua* e *M. paranaensis* spp. foram geradas e registradas digitalmente em aumentos variáveis, nas condições de trabalho de 20 Kv e distância de trabalho de 9 mm.

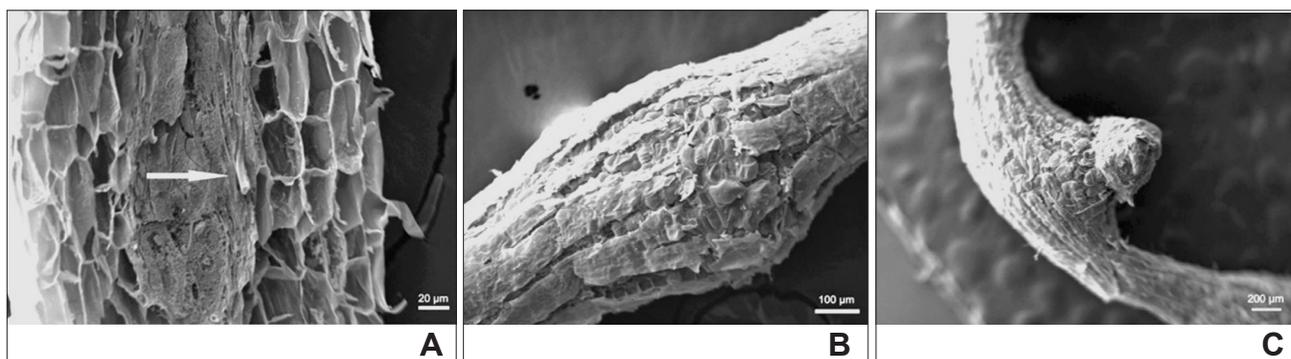
RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DAS IMAGENS DAS RAÍZES PARASITADAS

Durante a avaliação foram observadas ações comuns às duas espécies de *Meloidogyne* em estudo, como o local de penetração pela região da coifa da raiz e o desenvolvimento dos nematoides próximo ao cilindro central do sistema radicular das plantas (Fig. 1A). Outras considerações importantes:

- a) *M. exigua* induziu a formação de galhas arredondadas em raízes novas com massa de ovos aos 45 dias após a inoculação (Fig. 1C e 2B);
- b) a principal diferença constatada nas raízes do cafeeiro suscetível cv. Mundo Novo quando parasitado por *M. paranaensis* comparado ao *M. exigua* foi detectada aos 45 dias de parasitismo;
- c) *M. paranaensis* promoveu a formação de engrossamento com rachaduras longitudinais em raízes novas (Fig. 1B);
- d) *M. exigua* desencadeou galhas arredondadas, bem formadas, características dessa espécie (Fig. 1C).

Essa metodologia de estudo, embora pouco empregada com espécies de *Meloidogyne* em cafeeiros, permitiu detectar a presença de rachaduras longitudinais no córtex da raiz, na região da galha induzida por *M. paranaensis* ao completar um ciclo de vida, 45 dias após a inoculação (DAI). Isso mostra que as raízes novas também apresentam engrossamentos com rachaduras, sintomas característicos de *M. paranaensis*, com apenas um ciclo de vida do nematoide nas raízes do cafeeiro. Como essas rachaduras foram observadas ao finalizar o período de um ciclo de vida do nematoide nas raízes, acredita-se que não é necessário uma alta população desse parasita para a formação dessas rachaduras. Conforme análises realizadas desde o início do parasitismo, *M. paranaensis* provoca danos mais severos às raízes do cafeeiro, com efeito prejudicial consequentemente ao desenvolvimento e à reprodução, comparado ao *M. exigua*.

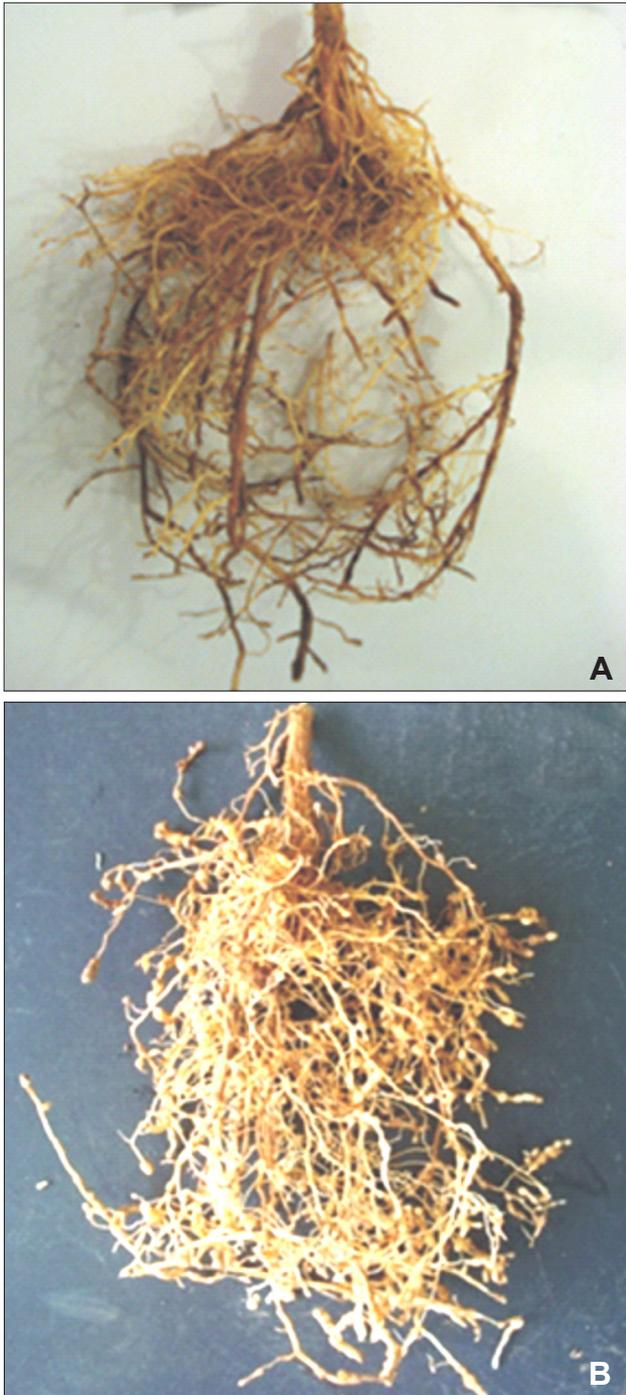
Figura 1 - Eletromicrografia de varredura dos processos de penetração e desenvolvimento de *Meloidogyne* spp. em cultivar de cafeeiro Mundo Novo



Nota: A - Deslocamento do nematoide (seta) próximo ao cilindro central das raízes; B - Engrossamento com rachaduras causadas pelo parasitismo de *M. paranaensis* aos 45 dias após a inoculação (DAI); C - Galha típica com massa de ovos aos 45 dias após inoculação de *M. exigua*.

A destruição de raízes é um dano evidente nos cafeeiros parasitados por *M. paranaensis*. Isso foi observado nas mudas aos 4 meses do parasitismo (Fig. 2 A). Por outro lado, *M. exigua* não provoca esse mesmo dano, mas a formação de inúmeras galhas nas raízes novas, sem destruição do sistema radicular (Fig. 2B).

Figura 2 - Sistemas radiculares de mudas de cafeeiro cultivar Mundo Novo parasitados por *Meloidogyne* spp.



Nota: A - Observa-se drástica redução das raízes parasitadas por *M. paranaensis*; B - Raízes com muitas galhas arredondadas, característica de infestação por *M. exigua*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nematoide *M. paranaensis* induz rachaduras longitudinais nas raízes novas do cafeeiro já no primeiro ciclo biológico do nematoide.

A espécie *M. exigua* apresenta formação de galhas típicas desde o início do parasitismo. *M. exigua* é menos agressiva ao cafeeiro pois não causa danos estruturais nas raízes, tais como rachaduras. Mesmo assim, os prejuízos na produção de lavouras infestadas por *M. exigua* podem chegar a 45% quando nenhum tipo de controle é realizado (BARBOSA *et al.*, 2004).

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de Mestrado à primeira autora, ao Consórcio Pesquisa Café e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo aporte financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, D.H.S.G. *et al.* Field estimates of coffee yield losses and damage threshold by *Meloidogyne exigua*. **Nematologia Brasileira**, v.28, n.1, p.49-54, 2004.
- FARIA, C.M.D.R. *et al.* Mecanismos de ataque e defesa na interação nematoide-planta. **Revisão Annual de Patologia de Plantas**, v.11, p.373-410, 2003.
- GUIMARÃES, N.M.R.B. **Análises de elementos químicos e populações endoparasíticas em cafeeiros inoculados com *Meloidogyne exigua* e *Meloidogyne paranaensis***. 2016. 78 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.
- HUANG, C.S. Formation, anatomy and physiology of giant cells induced by root-knot nematodes. *In*: SASSER, J.N.; CARTER, C.C.; BARKER, K.R. (ed.). **An advanced treatise on meloidogyne**. Raleigh: North Caroline State University, 1985. v. 1: Biology and control, p.155-164.
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v.57, n.12, p.1025-1028, 1973.

SALGADO, S.M.L.; REZENDE, J.C. de; NUNES, J.A.R. Selection of coffee progenies for resistance to nematode *Meloidogyne paranaensis* in infested area. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.14, n.2, p.94-101, June 2014.

VILLAIN, L.; SALGADO, S.M.L.; TRINH, P.Q. Nematode parasites of coffee and cocoa. *In*: SIKORA, R.A. *et al.* (ed). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. 3rd. ed. Wallingford, UK: CABI, 2018. cap.15, p.536-583.