

## PARASITISMO DE *Meloidogyne incognita* EM ARBÓREAS UTILIZADAS NO SOMBREAMENTO DE CAFEZEIROS

Andressa C. Z. Machado<sup>1</sup>; Gino Leão Vanzo<sup>2</sup>; Orazília França Dorigo<sup>3</sup>; Patrícia Helena Santoro<sup>4</sup>; Santino Aleandro da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadora, Dra., Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, andressa\_machado@iapar.br

<sup>2</sup>Bolsista Consórcio Café, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, ginovanzo@gmail.com

<sup>3</sup>Profissional de Ciência e Tecnologia, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, orazilia@iapar.br

<sup>4</sup>Pesquisadora, Dra., Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, patriciasantoro@iapar.br

<sup>5</sup>Assistente de Ciência e Tecnologia, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, santino@iapar.br

**RESUMO:** Consórcios de café com fruteiras, espécies florestais de alto valor econômico de sua madeira e com seringueira têm sido praticados desde a década de 80. A associação de cafeeiros com outras árvores recebe as denominações de “sistema agroflorestal (SAF)” ou “arborização do cafezal”. Além da renda extra oriunda do cultivo de árvores associadas ao café, outros benefícios podem advir, como o sombreamento do cafezal, a utilização de quebra-ventos, que impedem a desfolha e evitam a entrada de patógenos, o que melhora a sustentabilidade do cafezal. Entretanto, a escolha da espécie arbórea a ser cultivada associada ao café deve ser criteriosa e levar em consideração vários fatores, entre eles as doenças, que podem ocorrer concomitantemente em ambas lavouras. Entre as doenças, destacam-se os nematoides, que são um dos principais problemas da cultura cafeeira. Em levantamento nematológico efetuado em áreas de café consorciado com as arbóreas *Croton floribundus* (“capixingui”), *Heliocarpus popayanensis* (“jangada”), *Mimosa flocculosa* (“bracatinga de Campo Mourão”) e *Mimosa scabrella* (“bracatinga”) em Londrina, PR, observou-se a presença de galhas radiculares abundantes nas espécies citadas, embora sem sintomas evidentes na parte aérea. As amostras de raízes foram coletadas e levadas ao laboratório de Nematologia do IAPAR. Fêmeas do nematoide das galhas foram dissecadas das raízes e identificadas via eletroforese de isoenzimas, para comprovação da espécie. Em Os resultados obtidos para as corridas eletroforéticas mostraram que, para as espécies *H. popayanensis*, *Croton floribundus*, *Mimosa flocculosa* e *M. scabrella*, a espécie identificada foi *Meloidogyne incognita*; vale ressaltar que essa espécie é um dos principais nematoides de lavouras cafeeiras. Tal observação demonstra a importância de conhecermos a reação de arbóreas a serem cultivadas em consórcio com cafeeiros aos principais nematoides da cultura, uma vez que tais plantas podem aumentar consideravelmente a população dos mesmos no solo, trazendo maiores prejuízos à lavoura principal. Além disso, a identificação da espécie de nematoide das galhas presente no cafezal também é de suma importância para o sucesso da lavoura cafeeira e para a escolha do manejo a ser adotado.

**PALAVRAS-CHAVE:** consorciação; nematoides de galhas; sombreamento.

## PARASITISM OF *Meloidogyne incognita* ON FOREST PLANTS USED IN SHADING OF COFFEE GROWING AREAS

**ABSTRACT:** The consortium of coffee with fruit, forest species with high economic value of its wood, and rubber trees have been practiced since the 80's. The association of coffee with other trees is called as “agroforest system (SAF)” or “coffee shading”. In addition to the extra incoming, another benefits can come, as the coffee shading, the utilization of windbreaks, which avoid defoliation and pathogen entrance, improving the coffee sustainability. However, the choice of the tree species to crop associated to coffee must be careful and take into account several factors, among them the diseases, which can occur concomitantly on both crops. Among the diseases, nematodes stand, one of the main problems for the coffee crops. In a survey realized on coffee-growing areas consorted with the forest plants *Croton floribundus* (“capixingui”), *Heliocarpus popayanensis* (“jangada”), *Mimosa flocculosa* (“bracatinga de Campo Mourão”) and *Mimosa scabrella* (“bracatinga”) at Londrina, PR, there was observed the presence of roots with abundant galls in these plant species, although without visible symptoms in the aerial parts. Root samples were collected and analyzed in the Nematology Laboratory from IAPAR. Females from root-knot nematodes were dissected from roots and identified via isozyme electrophoresis, in order to confirm the species. In *H. popayanensis*, *Croton floribundus*, *Mimosa flocculosa* and *M. scabrella*, the identified species was *Meloidogyne incognita*; this species is one of the main nematological problem in coffee crops. The observations here reported demonstrated the importance of knowing the reaction of trees used in consortium with coffee to the main nematodes species from the crop, since these plant species could increase the nematode population in the soil, bringing higher losses to the principal crop. Besides, the identification of the nematode species present in the coffee area is also of great importance to the success of coffee production and to choice of the management to be adopted.

**KEYWORDS:** consortium; root-knot nematodes; shading.

## INTRODUÇÃO

Consórcios de café com fruteiras, espécies florestais de alto valor econômico de sua madeira e com seringueira têm sido praticados desde a década de 80 (DaMatta et al., 2007). A associação de cafeeiros com outras árvores recebe as denominações de “sistema agroflorestal (SAF)” ou “arborização do cafezal” (DaMatta et al., 20017; Montagnini, 1992). Lavouras cafeeiras cultivadas em SAF sofrem um sombreamento moderado, o que melhora a sustentabilidade do ambiente e aumenta a estabilidade da produção do cafezal, pela atenuação de condições estressantes, que podem esgotar lavouras a pleno sol, e pelas condições microclimáticas mais apropriadas à produção (DaMatta et al., 2007).

Além da renda extra oriunda do cultivo de árvores associadas ao café (Current, 1997), outros benefícios podem advir, como a redução da necessidade de mão de obra para o controle de plantas daninhas (Muschler, 1997), a melhoria ou manutenção da fertilidade do solo (Alvarenga & Martins, 2004), a redução na velocidade dos ventos, a manutenção da umidade relativa do ar e o tamponamento da disponibilidade hídrica do solo (Beer et al., 1998), além da redução da incidência de cercóspera, *Phoma* e bicho-mineiro (DaMatta et al., 2007).

Entretanto, a escolha da espécie arbórea a ser cultivada associada ao café deve ser criteriosa e levar em consideração vários fatores, entre eles as doenças, que podem ocorrer concomitantemente em ambas lavouras. Entre as doenças, destacam-se os nematoides, que são um dos principais problemas da cultura cafeeira. A arbórea *Inga* spp., utilizada para sombreamento de cafezais, pode ser hospedeira alternativa para nematoides parasitas do cafeeiro (Zamora & Soto, 1976). Portanto, o conhecimento acerca da reação de espécies arbóreas a serem cultivadas em consórcio com cafeeiros aos principais nematoides da cultura é de suma importância, uma vez que tais plantas podem aumentar consideravelmente a população dos mesmos no solo, trazendo maiores prejuízos à lavoura principal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de raízes das espécies arbóreas *Croton floribundus* (“capixingui”), *Heliocarpus popayanensis* (“jangada”), *Mimosa flocculosa* (“bracatinga de Campo Mourão”), e *Mimosa scabrella* (“bracatinga”) foram coletadas em Londrina, Paraná, Brasil (23°21'20.0"S 51°09'58.2"O), após observação da presença de galhas radiculares abundantes, embora sem que sintomas evidentes fossem identificados na parte aérea. As amostras de raízes foram imediatamente levadas ao laboratório de Nematologia do IAPAR.

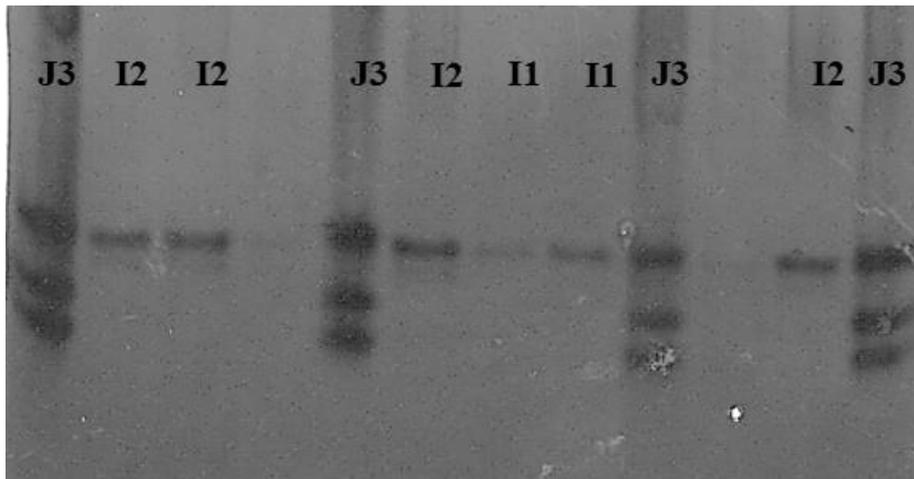
Fêmeas de coloração branco leitosa foram extraídas das raízes em microscópio estereoscópico com auxílio de agulhas histológicas. Logo após, procedeu-se a caracterização bioquímica de *Meloidogyne* spp., utilizando-se a isoenzima esterase (Carneiro & Almeida, 2001; Alfenas et al., 2006). Para tanto, 8 fêmeas do nematoide por amostra foram transferidas para tubos microhematócritos contendo 2-3 µl de tampão de extração (20 g de sacarose, 1 g de Triton X 100 e 100 ml de água destilada). Logo após, as amostras foram maceradas, acrescidas de 2-3 µl de azul de bromofenol a 0,01% e, separadamente, aplicadas em gel concentrador de poliacrilamida. Em cada gel, uma amostra do macerado de *M. javanica* foi incluída como padrão de comparação dos fenótipos obtidos. Posteriormente, o gel foi acomodado em uma cuba, mantida em balcão frigorífico a 4-8 °C, sendo a corrida eletroforética conduzida no sistema vertical e descontínuo (Alfenas et al., 2006), cujas concentrações de bis-acrilamida foram de 7,5% e 4,0% nos geis separador e concentrador, respectivamente. A fonte foi calibrada, inicialmente, para 100V e, quando a linha frontal de azul de bromofenol atingiu o gel separador, foi regulado para 200V.

Terminada a eletroforese (aproximadamente 1,5-2 horas de migração), a fonte foi desligada. A seguir, o gel foi transferido a um recipiente de vidro contendo solução de revelação para enzima esterase (50 ml de solução tampão fosfato, 50 mg de Fast Blue RR Salt e 1,5 ml de  $\alpha$ -naftilacetato 1%), onde permaneceu incubado no escuro a 37 °C por 30 minutos, até que as bandas escuras fossem visualizadas no gel. Após a revelação, o gel foi transferido para solução fixadora (10% de ácido acético e 40% de solução de álcool metílico) por 30 minutos. Logo após, o gel foi disposto entre papéis celofane molhados e colocados sobre placas de vidro para secar. A identificação dos fenótipos esterásticos de *Meloidogyne* spp. extraídas foi realizada pelo cálculo da mobilidade relativa (Rm) das bandas polimórficas de cada população em relação à primeira de *M. javanica* (Esbenshade & Triantaphyllou, 1990; Carneiro & Almeida, 2001), cuja linha divisória entre os geis concentrador e separador foi a referência para as medições.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as corridas eletroforéticas mostraram que, para as espécies *H. popayanensis*, *Croton floribundus*, *Mimosa flocculosa* e *M. scabrella*, a espécie identificada foi *Meloidogyne incognita* (Rm = 1,1 e Rm = 1,15), de acordo com a Figura 1.

Figura 1. Gel de eletroforese de *Meloidogyne incognita* parasitando as arbóreas *Heliocarpus popayanensis*, *Croton floribundus*, *Mimosa flocculosa* e *Mimosa scabrella*.



J3 = *Meloidogyne javanica* (isolado de referência); I1 e I2 = *Meloidogyne incognita*

Atualmente, são conhecidas 17 espécies de *Meloidogyne* infectando cafeeiro, sendo *M. incognita*, *M. exigua* e *M. paranaensis* as mais prejudiciais, devido à ampla disseminação, elevada capacidade de destruir o sistema radicular, persistência no solo e suscetibilidade da maioria das cultivares a esses nematoides, o que dificulta a implantação de novas áreas cultivadas com café e a manutenção de áreas já infestadas. No Estado do Paraná, duas espécies, *M. incognita* e *M. paranaensis*, constituem-se nos piores problemas da cafeicultura (Ito et al., 2013).

O parasitismo desses nematoides em plantas daninhas que ocorrem no cafezal, bem como em culturas utilizadas em consórcio com o café, é um fator agravante dentro da lavoura, uma vez que tais plantas podem aumentar consideravelmente as populações do nematoide no solo, aumentando o prejuízo à cultura principal, café. Portanto, o conhecimento prévio acerca da reação de plantas que serão cultivadas na área de café é de suma importância para garantir o sucesso da lavoura e evitar maiores danos ao cafezal.

## CONCLUSÕES

1. *Heliocarpus popayanensis*, *Croton floribundus*, *Mimosa flocculosa* e *Mimosa scabrella* são parasitadas por *Meloidogyne incognita*
2. A utilização de árvores para sombreamento em café deve ser criteriosa, levando-se em consideração a presença de nematoides na área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFENAS, A.C. Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos. 2ª Ed. Viçosa, MG. Editora UFV. 2006.
- ALVARENGA, M. I. N. & MARTINS, M. Fatores edáficos de cafezais arborizados. In: MATSUMOTO, S. N. (ed). Arborização de cafezais no Brasil. Edições UESB, Vitória da Conquista, BA, p. 43-84, 2004.
- BEER, J., MUSCHLER, R., KASS, D. & SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems*, 38: 139-164, 1998.
- CARNEIRO, R.M.D.G. & ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. *Nematologia Brasileira*, 25: 35-44, 2001.
- CURRENT, D. Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales? Resultados de una investigación en América Central y el Caribe. *Agroforesteria en las Americas*, 4: 21-24, 1997.
- DaMATTA, F. M., RONCHI, C. P., SALES, E. F. & ARAÚJO, J. B. S. O café conilon em sistemas agroflorestais. In: FERRÃO, R. G., FONSECA, A. F. A., BRAGANÇA, S. M., FERRÃO, M. A. G., MUNER, L. H. (eds). *Café Conilon*. Vitória, ES, Incaper, p. 377-389, 2007.
- ESBENSHADE, P.R. & TRIANTAPHYLLOU, A.C. Identification of major *Meloidogyne* species employing enzyme phenotypes as differentiating characters. In: BARKER, K.R.; CARTER, C.C. & SASSER, J.N. (Eds.). *An advanced treatise on Meloidogyne*. Volume I Biology and Control. North Carolina State University Graphics, 1985, pp. 135-140.
- ESBENSHADE, P.R. & TRIANTAPHYLLOU, A.C. Isozyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. *Journal of Nematology*, 22: 10-15, 1990.
- ITO, D. S.; MACHADO, A. C. Z.; SILVA, S. A.; DORIGO, O. F.; GARDIANO, C. G.; MATTEI, D. Levantamento parcial de espécies de *Meloidogyne* em cafeeiros na Região do arenito (noroeste) do estado do Paraná. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, 8, Salvador, Abstracts. 2013.
- MONTAGNINI, F. *Sistemas agroforestales: principios e aplicaciones en los trópicos*. 2ª ed. Organización para Estudios Tropicales, San José, Costa Rica, 1992, 622 p.

MUSCHLER, R. Shade or sun for ecologically sustainable coffee production: a summary of environmental key factors. In: III Semana Científica del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, CATIE, 1997, p. 109-112.

ZAMORA, G. & SOTO, B. Árboles usados como sombra para café y cacao. Revista Cafetalera, p. 27-32, 1976.