

PENETRAÇÃO DE JUVENIS DE 2º ESTÁDIO DE *Meloidogyne exigua* EM RAÍZES DE MUDAS DE CAFEIEIRO TRATADAS COM ABAMECTINA¹

Marcella Nunes de Freitas²; Pedro Henrique Silva Mundim³; Maria Amelia dos Santos⁴

¹Trabalho apresentado como conclusão de curso de graduação do segundo autor.

² Eng^a Agr^a, Mestranda da Universidade Federal de Lavras (UFLA), cellanunes@yahoo.com.br.

³ Aluno de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), pedromundim@bol.com.br.

⁴ Eng^a Agr^a, Dr., Docente do Instituto de Ciências Agrárias/UFU, CEP: 38400-902, Uberlândia/MG; amelias@umuarama.ufu.br.

RESUMO: O cafeeiro é uma das principais culturas cultivadas no Brasil, sendo responsável por grande participação na balança comercial já que o país é líder de produção e exportação mundial. Devido à suscetibilidade da cultura pelos nematóides, grandes perdas de produção são causadas quando da sua ocorrência nas lavouras cafeeiras. O uso de nematicidas químicos para o controle de população dos nematóides tem garantido uma boa produtividade do cafeeiro. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a penetração de juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne exigua* em raízes de mudas de cafeeiro “Mundo Novo” tratadas com produtos à base de abamectina. O experimento foi conduzido na casa de vegetação e no Laboratório de Nematologia Agrícola do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 16 de março a 18 de abril de 2010, em um delineamento inteiramente casualizado constituído de seis tratamentos com 10 repetições. Os tratamentos consistiram de: testemunha (sem nenhuma aplicação de produto químico); Abathia (Abamectina + Tiametoxam) em três doses de 0,45 mL, 0,75 mL e 1,05 mL por muda de cafeeiro; Aba84 (Abamectina) na dose de 0,32 mL por muda de cafeeiro; Counter 150 (Terbufós) na dose 12,0 g por muda de cafeeiro. A inoculação consistiu na adição de 10 mL da suspensão de nematóides em três orifícios feitos no solo de cada saco, totalizando, 2.500 ovos de *M. exigua*. A avaliação da penetração dos nematóides foi realizada 30 dias após a inoculação, pelo método de coloração de nematóides em raízes. Todos os tratamentos químicos apresentaram menor penetração dos nematóides nas raízes de cafeeiro, diferindo da testemunha. Entre os tratamentos, com relação à porcentagem de redução de penetração do nematóide, houve uma variação de 73,6% a 96,7%. A maior porcentagem de redução ocorreu no tratamento Abathia 0,75mL por planta que diferiu dos demais tratamentos, excetuando-se, o tratamento Abathia na dose de 1,05mL. A menor porcentagem de redução foi obtida pelo tratamento Aba84 que não diferiu da aplicação de Counter 150.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; nematóide de galhas; nematicida.

PENETRATION OF SECOND STAGE JUVENILES OF *Meloidogyne exigua* ON ABAMECTIN COFFEE SEEDLING ROOTS TREATMENT

ABSTRACT: The coffee is an important crop grown in Brazil, being responsible for a large participation in the trade balance as the country's leading production and export worldwide. Due to the susceptibility of the crop to infestation by nematodes, large production losses are caused when its occurrence in coffee plantations. The use of chemical nematicides to control nematode population has guaranteed a good coffee yield. This study aimed to evaluate penetration of 2nd stage juveniles of *Meloidogyne exigua* in roots of coffee seedlings "New World" treated with abamectin-based products. The experiment was conducted in the greenhouse and in the Nematology Laboratory of the Agricultural Institute of Agricultural Sciences, Federal University of Uberlandia, from March 16 to April 18, 2010, in a completely randomized design consisting of six treatments with 10 repetitions. The treatments were: control (no application of chemical); Abath (Abamectin + Thiamethoxan) in three doses of 0.45 mL, 0.75 mL and 1.05 mL per seedling of coffee; Aba84 (Abamectin) at a dose of 0.32 mL per seedling of coffee; 150 Counter (terbufos) in a dose of 12.0 g per seedling coffee. Inoculation consisted in adding 10 mL of the suspension of nematodes in three holes made in the soil from each bag, for a total of 2,500 eggs of *M. exigua*. The assessment of penetration of nematodes was performed 30 days after inoculation, by method of staining nematodes in roots. All chemical treatments have shown lower penetration of the nematodes in the roots of coffee plants, differing from the control. Among the treatments, with respect to the percentage reduction in nematode penetration, there was a variation of 73.6% to 96.7%. The greatest percentage reduction occurred in the treatment Abath 0.75 ml per plant differed from other treatments except for the treatment Abath dose of 1.05 mL. The smallest decrease was obtained by treating Aba84 not different from the application of counter 150.

Key words: *Coffea arabica*; root-knot nematode; nematicide.

INTRODUÇÃO

De acordo a Companhia Nacional de Abastecimento (2010), o Brasil é o principal produtor e exportador de café no mundo, sendo o país responsável por cerca de 30% do mercado internacional. Sua produção foi de 39,47 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado na safra 2009. Esta produtividade pode ser afetada por vários fatores como bionalidade do cafeeiro, diminuição da adubação, tratos culturais, falta de umidade para as épocas de maior demanda de água pela planta, doenças e pragas que afetam tanto a parte aérea como as raízes do cafeeiro.

A existência de nematóides parasitando plantas, no Brasil, era desconhecida até o ano de 1878 quando Jobert apontou como causa da decadência dos cafezais de certas regiões do Estado do Rio de Janeiro, a ação de um nematóide (ABREU; SOUZA, 1978). Posteriormente, Goeldi estudando o material descreveu em 1887, a espécie de fitonematóide *Meloidogyne exigua* (CAMPOS; LIMA; ALMEIDA, 1985).

A ampla disseminação do gênero *Meloidogyne* nos cafezais brasileiros, aliada à alta capacidade reprodutiva e agressividade, torna-o responsável pela redução de 20% da produção cafeeira (LORDELLO, 1984). Esse decréscimo de produção deve-se, em parte, pela cultura ser perene, propiciando condições para o aumento dos nematóides durante o ano todo, podendo esse parasita alcançar altos níveis populacionais, em todas as fases fenológicas do cafeeiro (ZAMBOLIM; VALE, 2003). Em levantamentos realizados em Minas Gerais, Souza et al. (1999) detectaram *M. exigua* em 45,4 % das amostras de solo e raízes.

Segundo Lordello (1984), dentre os danos causados, ao sistema radicular incluem-se galhas, fendilhamentos e escamações nos tecidos corticais, que chegam a causar total desorganização deste tecido, podendo ocorrer redução no sistema radicular. Na parte aérea, os sintomas incluem declínio geral da planta, desfolha e clorose foliar. Dependendo das condições climáticas locais, a planta estressada pode definhhar.

No interior de uma raiz parasitada, localizam-se as fêmeas adultas. Estas são brancacentas, brilhantes, globosas, providas de um pescoço comprido. Seu tamanho varia de 0,5 mm a 2 mm. Deposita os ovos em massa gelatinosa constituída de um fluído excretado por glândulas retais da fêmea. Esta é clara ao ser depositada e escurece gradativamente ao ficar exposta para fora da raiz, até tornar-se pardo-escura, quase negra. Sua eliminação inicia-se antes da oviposição e prossegue à medida que os ovos vão sendo postos, ficando envoltos e protegidos por essa massa gelatinosa. Quanto à composição, sabe-se que proteínas, glicídios e certas enzimas estão presentes (LORDELLO, 1984).

O controle dos nematóides no cafeeiro é uma operação difícil de ser realizada. É praticamente impossível erradicar os nematóides de uma área contaminada. O que se deve fazer é mantê-los com uma população reduzida, que não cause dano econômico. As estratégias de manejo para se reduzir a população de fitonematóides são: cultural, biológica, química e genética (GONÇALVES et al., 1998).

O controle químico com a utilização de nematicidas tem se mostrado como uma opção favorável de manejo. Segundo Marcuzzo et al., 2000, em seus estudos observaram que apesar de não observar diferenças entre os tratamentos Rugby 100GR 20 kg.ha⁻¹, Rugby 100GR 30 kg.ha⁻¹, Rugby 200SC 15L.ha⁻¹ e principalmente Marshal 400SC 7,5 L.ha⁻¹, o uso desses produtos químicos proporcionaram menores níveis populacionais de nematóides em cafeeiros após 270 dias da aplicação.

Neste sentido, no presente trabalho objetivou avaliar a penetração de juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne exigua* em raízes de mudas de cafeeiro “Mundo Novo” tratadas com produtos à base de abamectina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na casa de vegetação e no Laboratório de Nematologia Agrícola do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos consistiram de: testemunha (sem nenhuma aplicação de produto químico); Abathia (Abamectina 36g.L⁻¹ + Tiametoxam 72g.L⁻¹) em três doses de 0,45 mL, 0,75 mL e 1,05 mL por muda de cafeeiro; Aba84 (Abamectina 84g.L⁻¹) na dose de 0,32 mL por muda de cafeeiro; Counter 150 (Terbufós 150g.kg⁻¹) 12,0 g por muda de cafeeiro. O fitonematóide *Meloidogyne exigua* foi estudado em mudas de cafeeiro ‘Mundo Novo’, por ser uma variedade de cafeeiro suscetível ao nematóide.

O inóculo de *M. exigua* foi obtido pelo processamento de raízes de cafeeiro infectadas pelo nematóide, no Laboratório de Nematologia Agrícola da Universidade Federal de Uberlândia.

As raízes foram cortadas em fragmentos de 1 a 2 cm de comprimento e colocados em um copo de liquidificador doméstico contendo solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % (1 parte de água sanitária: 4 partes de água da torneira). Procedeu-se a trituração na menor velocidade do liquidificador durante 20 s. Após esse período, a suspensão passou por um conjunto de peneiras de 100 e 500 mesh, respectivamente, sobrepostas. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido, com o auxílio de jatos de água de uma pisseta para um copo (BONETI; FERRAZ, 1981). A suspensão obtida foi calibrada para conter 250 ovos de *M. exigua*.mL⁻¹.

Em sessenta sacos de polietileno preto contendo mudas de cafeeiro ‘Mundo Novo’ foi realizada a inoculação de 2.500 ovos de *M. exigua*, colocando-se 10 mL de suspensão em três orifícios feitos no solo a 2 cm de distância da haste da muda e com 2 cm de profundidade.

Imediatamente após a inoculação, foi feita a aplicação das três doses de Abathia e da dose de Aba84 em volume de calda de 50 mL que foi suficiente para atingir todas as raízes dentro do saco de polietileno, sem que ocorresse lixiviação dessa calda para fora do saco. A aplicação do nematicida Counter foi feito na forma granulada aplicando em cova, simulando-se o uso de uma matraca, após o qual foi adicionada água no volume de 50 mL.

Durante a condução do ensaio, as plantas foram regadas diariamente e receberam semanalmente solução nutritiva (TUIITE, 1969).

A avaliação da penetração dos juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne exigua* nas raízes do cafeeiro foi feita pelo método de coloração de nematóides em raízes (BYRD Jr.; KIRKPATRICK; BARKER, 1983), após 30 dias da inoculação. As raízes após serem separadas do solo, foram lavadas cuidadosamente. Cortaram-se as raízes em pedaços de 1 a 2 cm colocando-as em um copo de Becker contendo 50 mL de água de torneira.

Ao copo de Becker, adicionou-se 20 mL de água sanitária comercial (5,25% de NaOCL), o que resultou em uma concentração final de 1,5% de NaOCL. Deixaram-se os fragmentos por 4 min nessa solução, agitando ocasionalmente. As raízes foram passadas por uma peneira de chá e lavadas em água corrente por 30 a 45s para retirar resíduos de NaOCL. Os pedaços de raízes foram deixados em um copo com água de torneira durante 15 min.

Após esse tempo, a água foi drenada e as raízes foram transferidas para um copo contendo 30 mL de água + 1 mL do corante (composição da solução corante: 3,5g de fucsina ácida, 250 ml de ácido acético e 750 mL de água destilada). Com o copo contendo a mistura de raízes, água e corante, efetuou-se a fervura, contando o tempo de 30 s, a partir do início do ponto de fervura. O copo foi retirado da chapa de aquecimento e deixou-se esfriar a temperatura ambiente sobre uma bancada. Após esse período, removeu-se o excesso de corante por lavagem em água corrente das raízes colocadas em uma peneira de chá.

Após a lavagem, as raízes foram colocadas em um copo contendo de 20 a 30 mL de glicerina acidificada com algumas gotas de HCL 5N e aqueceu-se até o ponto de fervura e deixou esfriando até atingir a temperatura ambiente. Para a observação em microscópio ótico, os segmentos das raízes foram pressionados entre duas lâminas microscópicas, observando as raízes translúcidas e os nematóides corados, realizando assim a contagem.

Para a análise dos juvenis penetrados foi feita análise de variância e teste de Tukey a 5% para comparação de médias pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000). Para análise das porcentagens de redução de penetração dos nematóides nas raízes do cafeeiro entre os tratamentos químicos utilizou-se o teste da Binomial para comparação múltipla de proporções (BIASE, 2009) pelo programa R (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos químicos testados diferiram da testemunha, apresentando menor número de juvenis de 2º estágio de *M. exigua* penetrados nas raízes (Tabela 1).

Tabela 1 - Juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne exigua* penetrados na raiz de cafeeiro Mundo Novo após 30 dias da aplicação dos produtos químicos. UFU, Uberlândia, 2010.

Tratamentos	Juvenis de 2º estágio penetrados na raiz ¹
Testemunha	26,9 a
Abathia 0,45 MI	3,5 b
Abathia 0,75 mL	0,9 b
Abathia 1,05 mL	1,8 b
Aba 84	7,1 b
Counter 150	5,7 b

C.V.(%)= 77,48.

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento Abathia na dose de 0,75mL por planta apresentou a maior porcentagem de redução de penetração e diferiu dos demais tratamentos, excetuando-se, o tratamento Abathia na dose de 1,05mL. A menor porcentagem de redução foi obtida pelo tratamento Aba84 que não diferiu da aplicação de Counter 150 (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagem de redução de *Meloidogyne exigua* penetrados na raiz de cafeeiro Mundo Novo após 30 dias da aplicação dos produtos químicos. UFU, Uberlândia, 2010.

Tratamentos	Porcentagem de redução de penetração do nematóide ¹
Testemunha	-----
Abathia 0,45 mL	87,0 bc
Abathia 0,75 mL	96,7 a
Abathia 1,05 mL	93,3 ab
Aba 84	73,6 d

Counter 150

78,8 cd

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste da Binomial para comparação múltipla de proporções.

As porcentagens de redução da penetração foram altas, demonstrando que o uso de produtos químicos no controle de *M. exigua* é de suma importância. Barbosa et al (2004) verificaram que lavouras bem conduzidas com nível tecnológico I, tiveram a sua produtividade comprometida por níveis populacionais de *M. exigua* a partir de 03 juvenis de 2º estágio. 100 cm⁻³ de solo.

De acordo com Pereira, Ferraz e Oliveira (1979), produtos como aldicarbe, carbofurano e oxamyl reduziram significativamente a formação de galhas, em raízes de cafeeiros jovens, causadas por *M. exigua*. Todavia, nenhum destes nematicidas foi capaz de erradicar totalmente o nematóide das raízes das plantas.

CONCLUSÕES

Os tratamentos químicos testados permitiram menor penetração de juvenis de *Meloidogyne exigua* em mudas de cafeeiro com reduções de 73,6% a 96,7%, sendo que os tratamentos Abathia nas doses de 0,75mL e 1,05mL apresentam os valores de 96,7% e 93,3%, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. S.; SOUZA, S.M.C. Café: recomendações técnicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.44, p. 50-51, ago, 1978.
- BARBOSA, D. H. S. G.; VIEIRA, H. D.; SOUZA, R. M.; VIANA, A. P.; SILVA, C. P. Field estimates of coffee yield losses and damage threshold by *Meloidogyne exigua*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 49-54, 2004.
- BIASE, N. G. **Interferência sobre proporções binomiais: testes frequentistas e bayesianos**. 2009. 152 f. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Baker para extração de ovos *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília,DF, v.6, p.553, 1981.
- BYRD JUNIOR., D.W. ; KIRKPATRICK,T. ; BARKER, K.R. An improved technique for clearing and staining plant tissues for detection of nematodes. **Journal of Nematology**, Florida, v.15, n.1, p.142-143, 1983.
- CAMPOS, V.P.; LIMA, R.D. , ALMEIDA, V.F. de Nematóides parasitos do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n. 126, p. 50-58, 1985.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira, Café: Safra 2010**, Disponível em <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/90a470414b206e2314513e20522278aa..pdf>>. Acesso em: 16 out. 2010.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...São Carlos: UFSCar**, 2000. p. 255-258.
- GONÇALVES, W.; FERRAZ, L. C. C. B.; LIMA, M. M. A. de; SILVAROLLA, M. B. Reações de cafeeiros às raças 1, 2 e 3 de *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.22, n.2, p. 172-177, 1998.
- JOBERT, M. C. **Sur une maladie du cafier observee au Bresil**. Archives do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.8, p.103-5, 1892.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1984. 314p.
- MARCUZZO, K. V.; SANTOS, M. A.; JULIATTI, F. C.; MELO, B.; SEVERINO, G. M. Uso de nematicidas no controle de *Meloidogyne incognita* e *M. exigua* em cafeeiro, no município de Indianópolis, MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 9., 2000, Poços de Caldas, **Anais... Poços de Caldas: Embrapa Café**, 2000. p. 260-262.
- PEREIRA, L.V.; FERRAZ, S.; OLIVEIRA, L.M. de. Eficiência de alguns nematicidas carbamatos como tratamento curativo de mudas de cafeeiro infestadas por *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.4, p.473-476, 1979.
- SOUZA, J.T. de, MAXIMINIANO, C., CAMPOS, V.P., DE SOUZA, J.T. Nematodes associated with fruit crops in some Brazilian states. **Ciência e Agrotecnologia**, Belo Horizonte, v. 23, n.2, p.353-357, 1999.
- TUITE, J. **Plant pathological methods: fungi and bacteria**. Minneapolis: Burgess, 1969. 239p.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do. Estratégias múltiplas no manejo integrado de doenças do cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.28, p.137-153. 2003. (Resumo)

