

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

PEDRO HENRIQUE SILVA MUNDIM

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

**Uberlândia – MG
Novembro – 2010**

PEDRO HENRIQUE SILVA MUNDIM

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

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientadora: Maria Amelia dos Santos

**Uberlândia – MG
Novembro – 2010**

PEDRO HENRIQUE SILVA MUNDIM

**PENETRAÇÃO DE JUVENIS DE 2º ESTÁDIO DE *Meloidogyne exigua* EM RAÍZES
DE MUDAS DE CAFEIRO TRATADAS COM ABAMECTINA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 19 de novembro de 2010.

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Prof^a. Dr^a. Nilvanira Donizete Tebaldi
Membro da Banca

Prof^a. Dr^a. Maria Amelia dos Santos
Orientadora

AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre me iluminar, sendo minha fonte de força em todos os momentos da minha vida.

Às incríveis pessoas que fazem parte da minha vida, meus grandes pilares, meu pai e minhas irmãs.

À Prof^a. Dr^a. Maria Amelia dos Santos pela orientação, muita paciência, dedicação e conhecimentos fornecidos.

Aos amigos do Laboratório de Nematologia Agrícola do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia que prestaram importantes contribuições para realização deste trabalho.

Ao amigo Aires Ney Gonçalves de Souza que como técnico do laboratório tornava os momentos ali passados mais prazerosos.

Aos grandes amigos Domiciano Alves da Cruz Neto, Gabriel Mendes Henriques, Tales Andrei Chaves Lima e Marcella Nunes de Freitas que estiveram presentes no laboratório auxiliando a condução deste trabalho, e à todos da brilhante 41^a Turma de Agronomia da UFU.

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 à infestação de 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 de 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 realizados mostraram 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.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 Espécie vegetal estudada.....	8
2.2 <i>Meloidogyne exigua</i>	8
2.3 Manejo de cafezais contaminados por fitonematóides.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Preparo do inóculo do fitonematóide.....	12
3.2 Inoculação do fitonematóide e aplicação dos produtos químicos.....	12
3.3 Avaliação de juvenis do fitonematóide penetrados no sistema radicular.....	13
3.4 Análise estatística.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5 CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é originário das terras altas da Etiópia (possivelmente no Sudão e Quênia) e difundiu-se para o mundo através do Egito e da Europa. Mas, ao contrário do que se acredita, a palavra "café" não é originária de Kaffa, local de origem da planta, e sim da palavra árabe *qahwa*, que significa "vinho", devido à importância que a planta passou a ter para o mundo árabe. Trata-se de uma planta dicotiledônea, arbustiva da família Rubiaceae, do gênero *Coffea*, cujo fruto é colhido e as sementes são torradas para que seja feita a bebida estimulante, chamada café (FAZUOLI; GUERREIRO FILHO; GONÇALVES, 1998).

As primeiras plantações de café foram formadas com sementes de poucas plantas de *Coffea arabica* L. var. *arabica*, levadas da ilha de Java para o Jardim Botânico de Amsterdam e, mais tarde, de uma única planta para o Jardim Botânico de Paris (CARVALHO, 1981). Segundo Matiello (1991), a primeira planta de café foi introduzida no Brasil pelo Norte por volta de 1727, e por se adaptar muito bem ao clima do nosso país, logo se espalhou por vários estados, começando primeiramente a ser plantada para consumo interno e hoje representa um dos principais produtos agrícolas de exportação.

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 bienalidade 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.

O parasitismo de nematóides no cafeeiro foi relatado por Goeldi em 1887 associando ao *Meloidogyne exigua*, o desaparecimento de cafezais na então Província do Rio de Janeiro (JOBERT, 1892). O valor histórico desse trabalho e seu pioneirismo no Brasil mostram que ainda hoje os nematóides têm sua importância subestimada como parasitos do cafeeiro. Campos, Lima e Almeida (1985), citam que *Meloidogyne exigua* tem sido o nematóide mais importante causando prejuízos em lavouras novas e em cafezais velhos altamente infestados. Em cafeeiros contaminados com *Meloidogyne exigua* no campo, observaram-se 50% de redução da produção em relação àquelas plantas não infectadas. Assim é de suma importância tomar atitudes de manejo que afetam negativamente populações do nematóide garantindo uma produtividade satisfatória da cultura.

O 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.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espécie vegetal estudada

O cafeeiro pertence à família das rubiáceas, gênero *Coffea*, do qual são conhecidas cerca de 100 espécies, as implicações botânicas variam dentro das espécies mais cultivadas, *C. arabica* L. e *C. canephora* (FAZUOLI; GUERREIRO FILHO; GONÇALVES, 1998). A introdução do café no Brasil foi proveniente de um reduzido número de sementes trazidas por Francisco Mello Palheta para o país em 1727 (SERA, 1980).

Apenas *C. arabica* é tetraplóide, apresentando, predominantemente, autofecundação, sendo as demais espécies diplóides, autoincompatíveis e de fecundação cruzada. *C. arabica* representa cerca de 70% do café comercializado no mundo com bebida de boa qualidade, enquanto *C. canephora* envolve aproximadamente 30% da produção mundial (FAZUOLI; GUERREIRO FILHO; GONÇALVES, 1998).

É uma cultura que apresenta dificuldades no melhoramento genético e obtenção de novas cultivares resistentes a doenças e pragas. A limitada variabilidade genética é decorrente de fatores como o pequeno número de acessos utilizados na introdução da espécie no Brasil. Além disso, conforme Maluf, Guerreiro Filho e Fazuoli (2001), o tipo de reprodução autógena favorece a manutenção de uniformidade genética em *C. arábica*.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2010), o Brasil na safra de 2010 apresentou acréscimo de 19,6% em relação ao ano de 2009, devido a um ano de bianualidade positiva do café arábica, que contabilizou um aumento de 24,9% na produção nacional do grão.

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 *M. exigua* (CAMPOS; LIMA; ALMEIDA, 1985).

2.2 *Meloidogyne exigua*

O nematóide *M. exigua* é conhecido como nematóide formador de galhas. O nome tem origem grega onde melon significa maçã ou fruto do cabaceiro, cabaça, e o sufixo oiedes, oid

(semelhante) mais gyne (mulher ou fêmea), o que resulta em uma fêmea com formato de cabaça (TIHOHOD, 2000), sendo exclusivamente parasito obrigatório de plantas.

É um fitonematóide que se encontra amplamente disseminado na cafeicultura brasileira (CAMPOS; MELLES, 1987). Tem como plantas hospedeiras chá, pimentão, melancia, cebola, tropoeraba, tiririca, guanxuma, azedinha e maria pretinha. Os prejuízos causados pela sua infestação podem compreender desde a limitação quanto à implantação e desenvolvimento das culturas até a impossibilidade de produção.

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, fendilamentos 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 definhir.

As deformações radiculares, conhecidas como galhas, resultam de hipertrofia de células afetadas pelas substâncias produzidas pelas glândulas esofagianas dos juvenis infectantes. Outros sintomas seriam o descolamento do córtex, paralisação do crescimento da ponta da raiz e rachaduras. No campo, observa-se murcha das plantas durante a parte mais quente do dia, declínio vagaroso, queda prematura das folhas, queda na produção, sintomas de deficiências minerais.

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-escuro, quase negro. 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).

Sedentários, os juvenis perfuram células com o seu estilete, introduzindo nas mesmas, secreções esofagianas que incitam hipertrofia celular no cilindro central e hiperplasia no periciclo, dando, então, origem às chamadas células gigantes ou células de néctar, de cujo conteúdo, os juvenis em desenvolvimento passarão a se nutrir e se desenvolver (LORDELLO, 1984).

2.3 Manejo de cafezais contaminados por fitonematóides

Segundo Matiello (1991) em relação aos viveiros, além de se fazer o expurgo prévio do substrato utilizado, é preciso que os mesmos sejam localizados longe de lavouras ou águas infestadas por fitonematóides, protegendo-os contra enxurradas, evitando o trânsito em seu interior de pessoas vindas de áreas infestadas e usando, sempre que possível terra de áreas não infestadas.

O controle dos nematóides do 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).

Outras estratégias a partir da seleção de áreas não infestadas para o plantio seriam a utilização de mudas sadias de, preferencialmente, variedades resistentes, evitar a disseminação pelo uso de maquinário com solo aderido e com presença de nematóides, uso de adubos verdes e movimentação mínima na área com redução de trânsito de pessoas e de máquinas e implementos agrícolas (MATIELLO, 1991).

Uma alternativa para amenizar os problemas advindos do ataque de nematóides no cafeeiro é a enxertia. Costa, Gonçalves e Fazuoli (1991) observaram que a produção de café 'Mundo Novo' em porta-enxertos de *C. canephora*, em áreas infestadas com nematóides, é altamente viável, conferindo bom desenvolvimento e boa produção do cafeeiro enxertado.

Dentro do contexto de controle biológico de nematóides, os fungos são os agentes mais estudados e, juntamente com as bactérias, são os que apresentam maior potencial de uso na agricultura. O grupo dos fungos parasitas de ovos e de fêmeas é o que apresenta maior relevância no controle de fitonematóides, com destaque para as espécies *Paecilomyces lilacinus* e *Pochonia chlamydosporia*, conhecida anteriormente como *Verticillium chlamydosporium* (STIRLING, 1991). Normalmente, esses fungos são saprofíticos, logo,

independem da presença de ovos de nematóides no solo para a sua sobrevivência, crescendo satisfatoriamente em matéria orgânica. Em função dessa característica, são mais fáceis de estabelecer no solo, quando comparados com os fungos predadores. Colonizam rapidamente ovos e fêmeas de nematóides, destruindo de uma só vez grande quantidade de indivíduos, especialmente no caso dos nematóides sedentários como os de galhas (*Meloidogyne* spp.) e de cistos (*Heterodera* spp., *Globodera* spp) (STIRLING, 1991).

A resistência de plantas tem sido considerada como uma das principais táticas de manejo de fitonematóides, principalmente, para os endoparasitos sedentários, que apresentam interação especializada com seus hospedeiros (ROBERTS, 2002). O uso de cafeeiros resistentes a nematóides deve ser associado a outros métodos de redução populacional, sendo que este método é restrito a renovações ou implantações de lavouras (GONÇALVES, 1999).

A produção sustentável tem dado uma visão ambientalista às praticas de manejo. Desse modo há uma crescente necessidade de novos métodos de proteção do cafeeiro que sejam ambientalmente mais aceitáveis. Isso tem estimulado as pesquisas com resistência induzida como um método promissor de proteção da cultura, o qual em combinação com medidas convencionais pode contribuir para o controle de fito doenças (LYON; NEWTON, 1997).

Alguns produtos têm sido testados como indutores de resistência contra fitonematóides, entre eles o ácido salicílico (AS). Um dos indutores químicos mais testados contra fitonematóides é o acibenzolar-S-metil (ASM). Owen, Green e Dervall (1998) avaliaram o efeito do ASM na indução de resistência contra *Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood e *M. arenaria* (Neal) Chitwood, em videira, obtendo excelentes resultados.

O controle cultural associado com outras estratégias tem grande eficiência no manejo como um todo. Segundo Tihohod (2000), a rotação de culturas e uso de plantas antagônicas como mucuna-preta e crotalária fazem parte do controle cultural para redução de populações de nematóides. De acordo com Lordello (1984), já em 1940, Barrons demonstrou que os juvenis infectantes do nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.) penetram nas raízes de *C. spectabilis*, mas não sobrevivem, perecendo prematuramente sem deixar descendentes.

O controle com a utilização de nematicidas também é favorável. Estudos demonstram 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 (MARCUIZZO et al, 2000).

3 MATERIAL 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.

3.1 Preparo do inóculo do fitonematóide

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} .

3.2 Inoculação do fitonematóide e aplicação dos produtos químicos

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 foi feita 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 feita 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).

3.3 Avaliação de juvenis do fitonematóide penetrados no sistema radicular

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.

3.4 Análise estatística

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).

4 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
Testemunha	26,9 a ¹
Abathia 0,45 mL	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.

¹ Médias 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
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

Médias 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.

5 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.

REFERÊNCIAS

- 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, P.V.; MELLES, C.C.A. Ocorrência e distribuição de espécies de *Meloidogyne* em cafezais dos campos dos vertentes e do sul de Minas. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.11, p. 233-241, 1987.
- 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.
- CARVALHO, A. Café: novas variedades mais produtivas. **Agricultura de Hoje**. São Paulo, v.6, n. 68, p.32-34, 1981.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira, Café: Safra 2010**, terceira estimativa, set. 2010. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/90a470414b206e2314513e20522278aa..pdf>>. Acesso em: 16 out. 2010.

COSTA, W.M.; GONÇALVES, W.; FASUOLI, L.C. Produção de café Mundo Novo em porta-enxertos de *Coffea canephora* em áreas infestadas com *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, n.15, p. 43-50, 1991.

FAZUOLLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; GONÇALVES, W. S. Utilização de espécies silvestres de *Coffea* no melhoramento de *coffea arabica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas, MG. **Anais...Poços de Caldas, MG**, v.24, p.310-311, 1998. p. 310-311.

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. Melhoramento do cafeeiro visando resistência à nematóides. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS: GENÉTICA E MELHORAMENTO DO CAFEIEIRO, 3., 1999, Lavras, **Anais... Lavras: UFLA**, 1999. p. 82 – 91.

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.

LYON, G. D.; NEWTON, A. C. do Resistance elicitors offer new opportunities in integrated disease control strategies. **Plant Pathology**, Honolulu, v. 46, p. 636-641, 1997.

MALUF, M. P.; GUERREIRO FILHO, O. ; FAZUOLI, L.C. Biotecnologia: aporte tecnológico ao melhoramento do cafeeiro no IAC. **O Agrônomo**, Campinas, v.53, n.2, 2001.

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.

MATIELLO, B. J. **O café do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo Rural, 1991. 11p.

OWEN, K. J.; GREEN, C. D.; DEVERALL, B. J. Systemic acquired resistance against root-knot nematodes in grapevines. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 7., 1998, Edinburg, UK. **Proceedings...** Edinburg: [s.n.], 1998. p.131-137.

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.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

ROBERTS, P. A. Concepts and consequences of resistance. In: STARR, J.L.; R. COOK; J. BRIDGE (Eds.). **Plant resistance to parasitic nematodes**. Oxon: CABI, 2002. p. 23-41, 2002.

SERA, T. **Estimação dos componentes da variância e do coeficiente de determinação genotípica da produção de grãos de café (*Coffea arabica* L.)**. 1980. 62f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1980.

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.

STIRLING, G.R. **Biological control of plant parasitic nematodes: Progress, problems and prospects**. Wallingford: CAB International, 1991. 282p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**, 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 473p.

TUITE, J. **Plant pathological methods: fungi and bactéria**. Minneapolis: Burgues, 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)