

**OCORRÊNCIA E PATOGENICIDADE DE *Meloidogyne javanica* SOBRE PLANTAS DE TECA
(*Tectona grandis* Linn. F.)**

OCCURRENCE AND PATHOGENICITY OF *Meloidogyne javanica* ON TEAK (*Tectona grandis* Linn. F.) PLANTS

Anmyna Soraia de Oliveira¹ Rosangela Aparecida da Silva²

RESUMO

A teca (*Tectona grandis*) é originária da Ásia e foi introduzida no estado de Mato Grosso na década de 70. Em uma análise de raízes da planta de teca, coletada no município de Nova Maringá, MT, foi revelada a presença do nematoide *Meloidogyne javanica*, a qual foi confirmada pelas características morfológicas da estrutura perineal da fêmea. Massas de ovos foram extraídas de raízes de teca e transferidas para plantas de tomateiro para manutenção da população. Como não havia informações disponíveis sobre esse patossistema, dois trabalhos foram instalados com o objetivo de avaliar a patogenicidade de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca. Constatou-se que a teca comportou-se como hospedeira suscetível do nematoide, pois o fator de reprodução (Pf = população final do nematoide/população inicial) variou de 2,6 a 27. Além disso, agressivo, pois as plantas exibiram severo sintoma de deficiência nutricional. No entanto, em condições controladas, não houve diferença significativa em relação ao nível populacional do nematoide e o desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: nematoide das galhas; essência florestal; suscetibilidade.

ABSTRACT

Teak (*Tectona grandis*) is originated from Asia, and was introduced in the state of Mato Grosso, Brazil, in the decade of 1970. The analysis of roots collected from Nova Maringá, Mato Grosso state, revealed the presence of the nematode *Meloidogyne javanica*, that was confirmed by morphometric perineal features of females. The females were extracted from egg masses of teak roots and the nematode was maintained in tomato plants. Because no information is available about this pathosystem, the objective of this study was to evaluate the pathogenicity of *Meloidogyne javanica* on teak plants. This study showed, that in controlled conditions, teak is a susceptible host to the nematode because the reproduction factor (Pf = final population of nematodes/ Pi) varied from 2.6 to 27. Moreover, the nematode is a teak plant pathogen, because the plants exhibited pronounced symptoms of nutrients deficiency.

Keywords: root knot nematode; forest essence; susceptibility.

INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* Linn. f.) é uma essência florestal exótica, de grande porte e originária do sudeste Asiático e pertencente à família Lamiaceae (SOUZA; LORENZE, 2005). A espécie tem como principal produto a madeira, bastante utilizada para produção de mobiliário fino, destacando-se frente a outras madeiras comerciais por apre-

sentar rápido crescimento e rusticidade (CÁCERES FLORESTAL, 2010). Em ensaios de competição, realizado entre espécies nativas e exóticas, a teca sobressaiu-se às espécies nativas, tais como o mogno (*Swietenia macrophylla* King) e o cedro (*Cedrella odorata* L.) (FIGUEREDO, 2001).

Os maiores produtores mundiais de teca são Índia e Indonésia e, dentre outros importantes países produtores, destacam-se Costa do Marfim e

1 Graduanda, Agronomia, UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande, Centro Universitário, Av. Dom Orlando Chaves, 2655 - Bairro Cristo Rei, CEP 78118-00, Várzea Grande (MT), Brasil. anmynaoliveira@gmail.com

2 Engenheira Agrônoma, Dr^a., Professora Titular do UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande, Centro Universitário, Av. Dom Orlando Chaves, 2655 - Bairro Cristo Rei, CEP 78118-00, Várzea Grande (MT), Brasil. radsilvas@gmail.com

Recebido para publicação em 8/06/2011 e aceito em 21/05/2012

Nigéria na África, Costa Rica e Trinidad Tobago na América Central, e na América do Sul destaca-se o Brasil. Os maiores importadores da madeira são: Alemanha, Arábia Saudita, Austrália, Dinamarca, Emirados Árabes, Estados Unidos, Japão, Itália e Reino Unido (OLIVEIRA et al., 2007).

No Brasil, a teca foi introduzida a cerca de 80 anos, porém, os primeiros plantios comerciais datam da década de 70 no estado de Mato Grosso, pela empresa Cáceres Florestal. A espécie adaptou-se muito bem às condições climáticas e ao solo mato-grossense, tanto que, no estado a planta tem sido manejada em ciclos de corte de 30 anos, enquanto nos demais países de cultivo, esse ciclo varia de 60 a 120 anos (CÁCERES FLORESTAL, 2010). Atualmente, o estado cultiva 50 mil hectares da espécie, valor que representa 90% do total produzido no país (REVISTA DA MADEIRA, 2006).

No ano de 2003, foi observada a ocorrência de *Meloidogyne javanica* parasitando plantas de teca com dois anos de idade, em duas áreas no município de Nova Maringá, região norte do estado de Mato Grosso. Na ocasião foi observada deficiência nutricional (Figura 1) e morte de algumas plantas. Trabalho realizado por Silva et al. (2008) nessa mesma área relata a ocorrência de plantas de teca atacadas pelo nematoide *Meloidogyne javanica*, as quais apresentavam amarelecimento e seca das folhas, redução de diâmetro de fuste, presença de galhas nas raízes e morte apical das plantas.

A principal hipótese para ocorrência de *Meloidogyne javanica* em teca nessa área é que o nematoide tenha sido introduzido por meio do maquinário utilizado nas atividades de manejo da cultura da soja em décadas anteriores e, posteriormente, disperso pelas mudas de teca, que foram produzidas no próprio local.

Devido à inexistência de estudos relacionados a esse patossistema, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a patogenicidade de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca obtidas através de semente.

MATERIAL E MÉTODOS

Ocorrência de *Meloidogyne javanica* em áreas de plantio de teca

No município de Nova Maringá, MT, em uma área de aproximadamente 600 ha de teca, foram coletadas 10 amostras de solo e raízes de plantas com dois anos de idade, apresentando sintomas

de deficiência nutricional (Figura 1A) e diversas galhas nas raízes (Figuras 1B e 1C). As amostras para análise foram enviadas ao laboratório de Nematologia do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande, MT, as quais foram processadas pelos métodos de Jenkins (1964) e Coolen e D’Herde (1972). Foram encontrados juvenis e ovos de *Meloidogyne* sp. em todas as amostras coletadas. Para a identificação específica do nematoide, as fêmeas foram coletadas do interior das galhas e foram realizados cortes para análises da configuração perineal (HARTMAN; SASSER, 1985). A identificação e confirmação da espécie do nematoide foram feitas comparando os resultados das análises com as descrições disponíveis na literatura (TAYLOR; SASSER, 1978; KLEYNHANS, 1986).

Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca

Foram conduzidos dois experimentos em estufa plástica coberta com sombrite 50% no campo experimental do UNIVAG, Várzea Grande, MT, com temperatura variando de 25 a 36°C. O primeiro experimento foi conduzido de setembro de 2008 a janeiro de 2009, para avaliar o efeito de quatro densidades populacionais de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de *Tectona grandis*, obtidas através de semente. O segundo experimento foi conduzido de julho 2009 a dezembro de 2009, para avaliar o efeito de quatro densidades populacionais de *Meloidogyne javanica* sobre mudas de *Tectona grandis* obtidas através de toco de raiz nua (estacas). Na condução dos experimentos utilizou-se substrato composto por terra preta e areia na proporção (2:1) esterilizado em autoclave a 121°C por 2 horas, 30 dias antes do início dos experimentos.

Obtenção e multiplicação do inóculo

A população de *Meloidogyne javanica* utilizada nos experimentos foi originária do município de Nova Maringá (MT), obtida a partir de massas de ovos retiradas de raízes de teca e multiplicadas em plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* ‘Rutgers’) e fumo (*Nicotiana tabacum* ‘NC 95’) alternadamente, para evitar a perda da patogenicidade do nematoide.

O inóculo (ovos e J₂) do experimento 1 foi multiplicado em raízes de plantas de tomateiro, e do experimento 2 em raízes de fumo, as quais foram processadas pelo método do liquidificador e centrí-

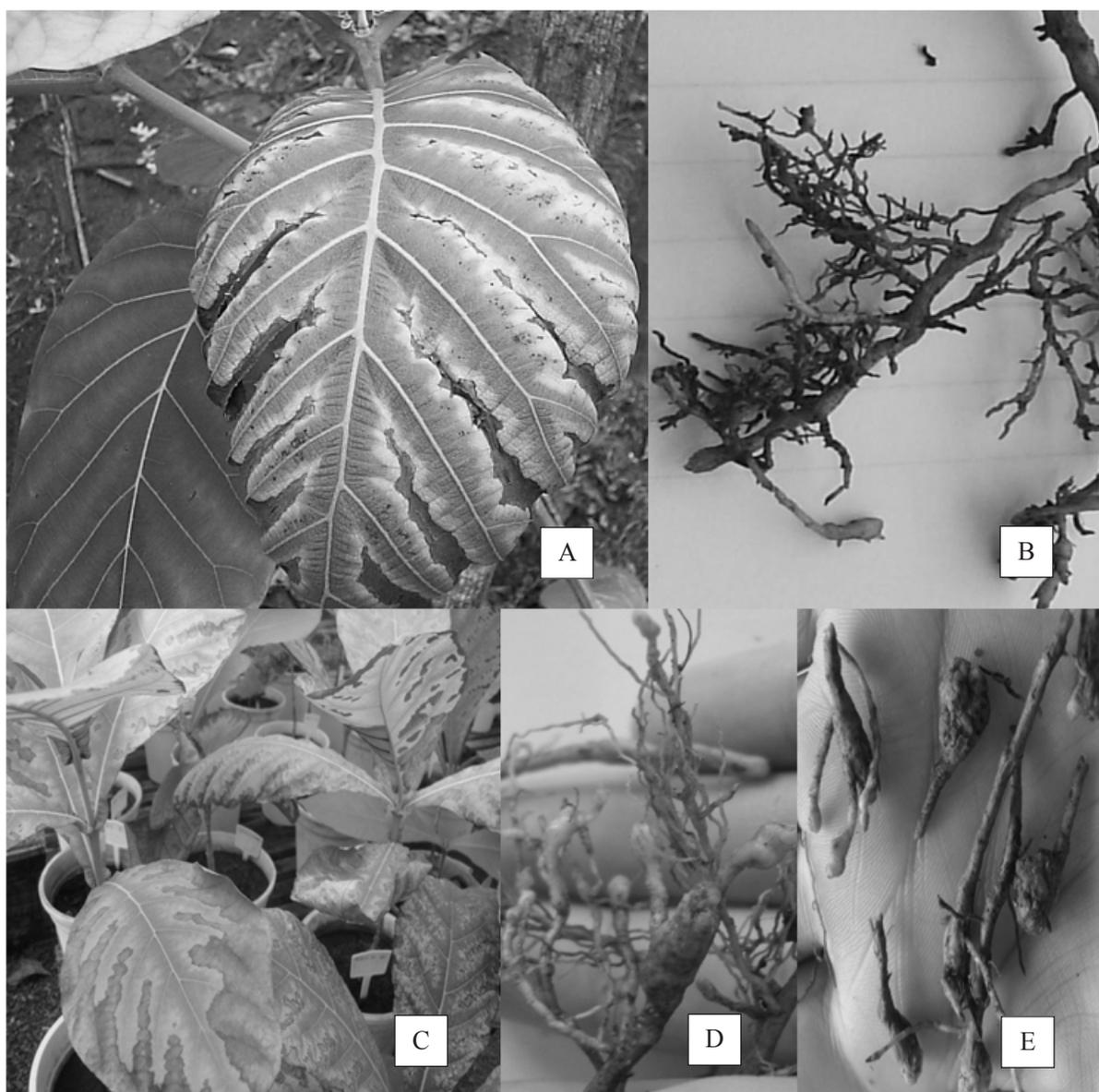


FIGURA 1: Plantas de *Tectona grandis* no campo, apresentando sintomas de deficiência nutricional (1A). Galhas provocadas por *Meloidogyne javanica* em raízes de *Tectona grandis* coletadas no campo (1B). Plantas no vaso apresentando deficiência nutricional 1C. Galhas em plantas obtidas dos experimentos (1D e 1E). Várzea Grande, MT, 2010.

FIGURE 1: *Tectona grandis* plant in field, showing symptoms of nutritional deficiency 1A. Root knots caused by *Meloidogyne javanica* in *T. grandis* collected in Field 1B. Plant in vessel showing nutritional deficiency 1C. Root knot in plant collected from experiments 1D and 1E. Varzea Grande, Mato Grosso state, Brazil, 2010.

fuga (COOLEN; D'HERDE, 1972), com uso de hipoclorito de sódio comercial (NaOCl) a 0,5%.

Obtenção das plantas

As mudas de teca utilizadas no presente trabalho foram cedidas por empresas de produção comercial de mudas do estado de Mato Grosso, apro-

ximadamente trinta dias antes da realização de cada experimento.

Experimento 1

Para avaliar efeito de quatro densidades populacionais de *Meloidogyne javanica*, sobre plantas de *Tectona grandis*, obtidas através de se-

mente, mudas de teca com trinta dias de idade foram transplantadas para vasos com capacidade de 3 litros, contendo o substrato previamente esterilizado. Foram utilizadas as densidades populacionais iniciais de 750, 1000, 1500, 3000 juvenis e ovos de *Meloidogyne javanica*, além de testemunha sem nematoide. Decorridos 120 dias da data de inoculação, as raízes foram lavadas em água de torneira enxugadas com papel toalha e pesadas para obtenção da massa fresca das raízes. O substrato foi processado por peneiramento e centrifugação para a extração dos nematoides (JENKINS, 1964) e as raízes por meio do método de liquidificador e centrífuga (COOLEN; D'HERDE, 1972). A população final do nematoide (Pf) foi obtida através da contagem dos nematoides assim extraídos. O fator de reprodução ($FR = Pf/Pi$) foi estimado para cada repetição, dividindo-se a população final (Pf substrato + Pf das raízes) pela inicial (Pi). Além disso, a massa seca da parte aérea (após a secagem em estufa a 70°C por 48 horas), e a altura das plantas (cm) também foram avaliadas.

Experimento 2

O efeito de quatro densidades populacionais de *Meloidogyne javanica* sobre mudas de *Tectona grandis* obtidas através de toco de raiz nua (estacas), com 12 meses de idade, foi avaliado, com metodologia semelhante à descrita para o experimento 1, porém, neste caso, no momento do transplante observou-se a presença de galhas nas raízes, sendo então, necessária a determinação da espécie e população inicial. Para esse procedimento foram separadas cinco mudas ao acaso, em meio às demais que seriam utilizadas no experimento, e os nematoides foram extraídos das raízes e do solo pelos métodos de Coolen e D'Herde (1972) e Jenkins (1964), respectivamente. A determinação da espécie foi realizada através da análise da configuração perineal das fêmeas.

Os nematoides constituídos de ovos e juvenis (J2) de *Meloidogyne javanica* foram inoculados em mudas com 150 dias (após a semeadura), com as seguintes densidades populacionais iniciais ($Pi = 5000, 10000, 20000$ e 30000 espécimes/vaso). As plantas utilizadas apresentaram população inicial média 90 juvenis e ovos por planta. Sendo assim, esse valor foi mantido como padrão de comparação (testemunha) e as plantas inoculadas, que também apresentavam uma população inicial média de 90 juvenis e ovos, passaram então a conter ($Pi =$

5090, 10090, 20090 e 30090 ovos e juvenis/planta) respectivamente. Após 120 dias da inoculação, foi realizada a avaliação, seguindo a metodologia mencionada para o experimento 1.

Manutenção das plantas e tratos culturais

Durante a condução dos experimentos foram realizadas vistorias diárias das plantas e controle de pragas e doenças quando necessário, além de adubações quinzenais na dosagem de 0,3 g por vaso do adubo misto Ouro Verde® (N 5%, P 12%, K 18%, Ca 2%, Mg 2,5%, B 1,5%, Cu 0,5%, Fe 0,1%, Mn 0,5%, Mo 0,2%, Zn 4%) para suprir as necessidades nutricionais das plantas até a data da extração dos nematoides.

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental para os experimentos 1 e 2 foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e cinco repetições. Cada vaso contendo uma planta de teca foi considerado uma parcela experimental. Os dados das variáveis de massa fresca das raízes, massa seca da parte aérea, altura e fator de reprodução, obtidos nos experimentos 1 e 2 foram submetidos à análise de variância, com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no primeiro experimento e Scott Knott a 5% de probabilidade, no segundo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorrência de *Meloidogyne javanica* em áreas de plantio de teca

Após análise da configuração perineal de fêmeas dos nematoides, em duas lâminas identificadas como L 01 e 02 Mj - Nova Maringá, MT 2003, contendo dez perineais/lâmina, concluiu-se que se tratava da espécie *Meloidogyne javanica*. Essas lâminas foram armazenadas na coleção de nematologia do UNIVAG – Centro Universitário, Várzea Grande, MT.

Reação de plantas de teca à *Meloidogyne javanica*

Todas as plantas de teca avaliadas no experimento 1 (Tabela 1) demonstraram-se suscetíveis a *Meloidogyne javanica*, pois os fatores de repro-

TABELA 1: Efeito de *Meloidogyne javanica* sobre a massa fresca de raízes das plantas, acúmulo de massa seca na parte aérea (MSPA), crescimento (altura), e fator de reprodução do nematoide (FR = Pf/Pi) 120 após a inoculação. UNIVAG, Várzea Grande, MT, 2009.

TABLE 1: Effect of *Meloidogyne javanica* on root fresh weight, shoot dry weight, growth of teak plant and population growth (FR = Pf/Pi) 120 days after inoculation of nematode. UNIVAG, Várzea Grande, Mato Grosso state, 2009.

Tratamentos	Experimento 1			
	MFR(g)	MSPA(g)	Altura (cm)	FR ¹
Testemunha	34,36 ^{ns}	45,22 ^{ns}	46,8 ^{ns}	0 a
750	47,84	54,18	46,0	10,05 b
1000	45,82	41,51	52,6	5,46 ab
1.500	39,50	37,97	33,4	2,65 ab
3.000	37,20	39,47	42,6	3,84 ab
CV %	24,8	21,31	41,98	64,68

Em que: ^{ns} = não significativo; ¹ = Dados transformados para $(x + 0,5)^{1/2}$. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo teste de Tukey.

dução (FR) variaram de 2,6 a 10, quando inoculadas com densidades populacionais de 750, 1000, 1500 e 3000 juvenis (J2) e ovos/planta. Sendo assim, as plantas de teca foram consideradas multiplicadoras de *Meloidogyne javanica* por apresentarem FR superior a 1,0 e elevado número de galhas nas raízes (Figura 1D). Em nenhuma das parcelas avaliadas verificou-se diferença significativa em relação aos parâmetros massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca das raízes (MFR), altura da planta (A) e fator de reprodução (FR). Entretanto, as plantas que obtiveram os maiores FRs foram aquelas inoculadas com as menores densidades populacionais (750 e 1000 espécimes/planta).

Observou-se que houve uma tendência de aumento no peso de raízes (47,84 e 45,82g) nos tratamentos com Pi (750 e 1000 espécimes/planta), respectivamente, quando comparadas com a testemunha (34,36 g), porém, não houve diferença estatística entre os referidos tratamentos. Esses resultados ocorreram provavelmente devido à competição intraespecífica por sítios de alimentação disponíveis para o parasitismo.

Os resultados obtidos no presente trabalho, para *Meloidogyne javanica*, são semelhantes aos obtidos por Inomoto et al. (2001), ao avaliarem o efeito de diferentes densidades populacionais de *Pratylenchus brachyurus* na cultura do algodão, e por Siqueira (2007), ao avaliar a patogenicidade e agressividade de *Pratylenchus brachyurus* em feijão caupi, onde as menores populações iniciais (Pi) resultaram nos maiores fatores de reprodução.

Os resultados encontrados no segundo experimento demonstraram que todas as plantas de teca inoculadas com as densidades populacionais de 5.000, 10.000, 20.000 e 30.000 juvenis e ovos de *Meloidogyne javanica* obtiveram FR variando de 0,10 a 0,40. As plantas utilizadas como parâmetro de comparação (testemunha), que apresentavam (Pi) de 90 juvenis e ovos de *Meloidogyne javanica* por planta, alcançaram FR = 27. No entanto, as plantas que obtiveram os menores FRs (inoculadas) não apresentaram incremento em relação ao MSPA, MFR e Altura, quando comparadas com a testemunha (Pi) = 90 (Tabela 2).

TABELA 2: Efeito de *Meloidogyne javanica* sobre a massa fresca de raízes das plantas (MFR), acúmulo de massa seca na parte aérea (MSPA), crescimento (altura), e fator de reprodução do nematoide (FR). UNIVAG, Várzea Grande, MT, 2009.

TABLE 2: Effect of *Meloidogyne javanica* on root fresh weight (MFR), shoot dry weight (MFR), growth of teak plant and population growth (FR = Pf/Pi) 120 days after inoculation of nematode. UNIVAG, Várzea Grande, Mato Grosso state, 2009.

Tratamento	Experimento 2			
	MFR(g)	MSPA(g)	Altura (cm)	FR ¹
90	6,35 ^{ns}	7,62 ^{ns}	42,90 ^{ns}	27 b
5.090	6,79	7,32	46,10	0,4 a
10.090	5,96	8,34	42,40	0,1 a
20.090	5,76	6,52	42,70	0,1 a
30.090	6,58	6,07	37,68	0,0 a
CV%	18,88	14,06	8,15	68,34

Em que: ^{ns} = não significativo; ¹ = Dados transformados para $(x+05)^{1/2}$. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo o teste de Scott Knott.

Apesar dos baixos FRs encontrados nas plantas inoculadas, não é correto afirmar que a teca apresente resistência ao patógeno, ou seja, que a espécie é má hospedeira do nematoide, pois, conforme mencionado anteriormente, não houve diferença significativa em relação aos parâmetros (MSPA, MFR e ALTURA), no entanto, as plantas que apresentavam população inicial baixa ($P_i = 90$) permitiram $FR = 27$, sendo consideradas suscetíveis ao nematoide.

No momento da avaliação do experimento todas as plantas apresentavam-se com sintomas de deficiência nutricional; onde se observaram secas, clorose internerval, clorose completa e queda das folhas (Figura 1D). Provavelmente os baixos FRs encontrados nas plantas inoculadas são atribuídos às populações iniciais muito elevadas (5.000 a 30.000/planta), ou seja, os altos valores inoculados (excesso de nematoides) em relação à quantidade disponível de raiz. Dessa forma, o efeito espoliador do nematoide pode ter provocado depauperamento e redução de raízes, levando ao mau funcionamento das raízes infestadas, deficiência nutricional e desequilíbrio entre absorção e a perda de água, ocasionando amarelecimento, murchamento e desfolhamento das plantas, sintomas que Tihohod (1993) relaciona à presença de meloidoginoses na maioria das culturas. Outro fator que deve ser levado em consideração é o tipo de mudas utilizadas no segundo experimento (mudas de toco) que apresentaram menor massa fresca das raízes (MFR), provavelmente durante o período de condução do experimento, a disponibilidade de sítios de atuação para os nematoides eram menores e isso pode ter contribuído para a obtenção dos menores FRs encontrados no experimento 2 (Tabela 2).

Como a teca é uma planta perene, pode ser que 120 dias (período de avaliação) tenha sido insuficiente para que a espécie pudesse recompor suas raízes e, dessa forma, realizar uma absorção eficiente de água e nutrientes e assim, apresentar valores mais elevados de MSPA, MFR e Altura, superiores aos encontrados nas plantas que obtiveram elevado fator de reprodução.

O elevado FR encontrado nas plantas com P_i de 90 espécimes/planta provavelmente ocorreu devido ao fato dos nematoides terem encontrado disponibilidade suficiente de raízes, ou seja, provavelmente não houve competição intraespecífica por sítio de alimentação e dessa forma, com a disponibilidade de alimentos, os nematoides completaram seu ciclo e multiplicaram-se.

Os resultados encontrados no presente experimento estão de acordo com os obtidos por Oliveira et al. (2009). Ao trabalhar com esse patossistema, os autores obtiveram os maiores FRs quando as plantas foram inoculadas com as menores populações *Meloidogyne javanica*, sendo relatado $FR = 10$ em plantas com (P_i) de 750 e $FR = 2,6$ em plantas com de (P_i) 3.000 nematoides/planta. Gomes Filho (2010), avaliando o comportamento de cultivares de arroz indicadas para o cultivo no Brasil Central em relação a *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *P. brachyurus*, relatou resultados semelhantes com relação às variáveis analisadas (número de ovos, nematoides/grama de raízes e fator de reprodução) no experimento utilizando *Meloidogyne incognita* em relação aos outros fitonematoides.

No presente trabalho ficou caracterizado que o nematoide *Meloidogyne javanica* é patógeno da teca, porém, em condições controladas, a planta não apresentou redução no desenvolvimento da parte aérea e massa de raiz, pelo menos no tempo de avaliação (120 dias). No campo, provavelmente, o efeito supressivo do patógeno à produção de teca seja bem maior, pois é preciso considerar os FRs superiores a 1 e variando de 2,6 a 27 como visto nos experimentos 1 e 2, e que a teca é manejada para ciclos de corte de 25 anos. Além disso, os nematoides terão um período de 25 anos para parasitar as raízes das plantas, sem que ocorra interferência e/ou quebra em seu ciclo. Assim sendo, em meio a uma população de plantas alógamas provenientes de semente, existirão indivíduos suscetíveis que não resistirão ao ataque do nematoide e, conseqüentemente, não sobreviverão. Por outro lado, podem existir indivíduos resistentes, que, uma vez selecionados, passam a ser uma alternativa ao produtor, em termos de manejo de *Meloidogyne javanica* na cultura da teca.

CONCLUSÕES

No presente trabalho fica comprovado que *Meloidogyne javanica* é uma espécie patogênica à planta de teca. Além disso, os resultados do estudo são importantes para orientar os sistemas de produção integrados, uma forte tendência de produção de grãos, carnes e energia, com menor pressão ambiental, pois em função da teca se constituir uma espécie perene, seu uso em consórcio com culturas anuais hospedeiras do nematoide, tais como a soja, pode comprometer a viabilidade econômica do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÁCERES FLORESTAL. **Pioneirismo no plantio de teca**. Disponível em: < <http://www.caceresflorestal.com.br/>> Acesso em: 12 de março 2011.
- COOLEN, D. A.; D' HERDE, C. J. **A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue**. Min. Agric. Res. Adm. State Centre, Ghent-Belgium, 1972. 77 p.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFScar. 235 p.
- FIGUEREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis*) no estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28 p. (Embrapa Acre. Documento 65). Disponível em: <<http://www.cpafac.embrapa.br/chefias/cna/artigos/refloteca.htm>> Acesso em: 15 abril de 2011.
- GOMES FILHO, G. A. **Reação de cultivares de arroz (*Oriza sativa* L.) a *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus***. 2010. 27 f. Tese (Graduação em Agronomia), Faculdade de Agronomia, Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande. 2010.
- HARTMAN, K. M.; SASSER, J. N. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology. In: BARKER, K. R.; CARTER, C. C.; SASSER J. N. (ed) **An Advanced Treatise on Meloidogyne**: II. Methodology. Cooperative publication of the Department of Plant Pathology – North Caroline State University and the United State Agency for International Development. 1985. p. 69-77.
- INOMOTO, M. M. et al. Effect of population densities of *Pratylenchus brachyurus* on the growth of cotton plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 192-196, 2001.
- JENKINS W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Alexandria, v. 48, p. 692, 1964.
- OLIVEIRA, L. C.; ANGELI, A.; STAPE, L. Teca é nova opção na indústria mundial. **Revista da madeira**. Curitiba, n. 106, jul. 2007. Disponível em: < <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira.php>> Acesso em 15 mar. 2011.
- OLIVEIRA, A. O.; SILVA, R. A.; SENA A. B. Efeito de diferentes densidades populacionais de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca (*Tectona grandis*). **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 33, n. 4, p. 372-373. 2009.
- REVISTA DA MADEIRA. **Projetos com madeira de teca crescem no Brasil**. 2006. <<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira.php>>. Acesso em 15 mar. 2010.
- SIQUEIRA, K. M. S. **Importância de (*Pratylenchus brachyurus*) na cultura de caupi e estudos morfométricos sobre populações de *Pratylenchus brachyurus* do Brasil**. 2007. 106 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2007.
- SILVA, R. A.; OLIVEIRA, C. M. G.; INOMOTO, M. M. Fauna de fitonematoides em áreas preservadas e cultivadas da flora amazônica no Estado de Mato Grosso. **Tropical Plant Pathology**. Lavras, v. 33, n. 3, p. 204-211, maio/ jun. 2008.
- SILVA, R. A. et al. Ocorrência de *Meloidogyne javanica* em teca (*Tectona grandis*) no Estado de Mato grosso. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 261-262. 2003.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica e Sistemática** - Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora. 2005. 640 p.
- TAYLOR, A. L.; SASSER J. N. **Biology, Identification and Control of Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* Species)**. Cooperative publication of the Department of Plant Pathology – North Caroline State University and the United State Agency for International Development, 1978. 111 p.
- TIHOHOD, D. **Nematologia Agrícola Aplicada**. Jaboticabal: FUNESP, 1993. 372 p.