

Identificação de Fontes de Resistência ao Nematóide *Meloidogyne mayaguensis* em Acessos de Tomateiro (*Solanum* Secção *Lycopersicon*)



Fotos: Jadir B. Pinheiro

ISSN 1677-2229
Novembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 56

**Identificação de Fontes de
Resistência ao Nematóide
Meloidogyne mayaguensis em
Acessos de Tomateiro (*Solanum*
Secção *Lycopersicon*)**

Jadir Borges Pinheiro
Leonardo Silva Boiteux
Carlos Alberto Lopes
Giovani Olegário da Silva

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Br 060 km 09

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70351-970

Fone: + 55-61-3385.9110

Fax: + 55-61-3556.5744

Home page www.cnph.embrapa.br

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editora técnica: Mirtes Freitas Lima

Membros: Jadir Borges Pinheiro

Miguel Michereff Filho

Milza Moreira Lana

Ronessa Bartolomeu de Souza

Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani

1ª edição

1ª impressão (2009): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em Parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9,610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças**

Pinheiro, Jadir Borges

Identificação de fontes de resistência ao nematóide

Meloidogyne mayaguensis em acessos de tomateiro (*Solanum* secção *Lycopersicon*) / Jadir Borges Pinheiro [et al...]. – Brasília : Embrapa Hortaliças, 2009.

18 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças , ISSN 1677-2229 ;56)

1. Tomate – Nematóide - Resistência. I. Boiteux, Leonardo Silva. II. Lopes, Carlos Alberto. III. Silva, Geovani Olegário da. IV. Título. V. Série.

CDD 635.642

© Embrapa, 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões	15
Referências Bibliográficas	16

Identificação de Fontes de Resistência ao Nematóide *Meloidogyne mayaguensis* em Acessos de Tomateiro (*Solanum* Seção *Lycopersicon*)

Jadir Borges Pinheiro¹
Leonardo Silva Boiteux²
Carlos Alberto Lopes³
Giovani Olegário da Silva⁴

Resumo

Foram avaliados 83 acessos e três cultivares ('Rossol', 'Tospodoro' e 'Anahu') de tomateiro (*Solanum* seção *Lycopersicon*) para resistência a *Meloidogyne mayaguensis*. Como testemunhas foram utilizadas as cultivares 'Rutgers' (padrão de suscetibilidade) e 'Nemadoro' (padrão de resistência devido à presença do gene *Mi*). O experimento foi conduzido em estufa plástica e no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, no período de julho de 2008 a outubro de 2008. Foram inoculados 6000 ovos e juvenis de *M. mayaguensis* nas raízes dos acessos de tomateiro e ao final do experimento (65 dias após a inoculação) os acessos foram avaliados em relação à resistência utilizando-se um índice de galhas (IG). Os acessos de tomateiro 'CNPH-0865', 'CNPH-0871', 'CNPH-1439', 'CNPH-1522', 'CNPH-1533', 'CNPH-1549', 'CNPH-1729', 'CNPH-0201', 'CNPH-0376', 'CNPH-0398', 'CNPH-0855', 'CNPH-0859', 'CNPH-1516', 'CNPH-1555',

¹ Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: jadir@cnph.embrapa.br

² Eng. Agr., PhD., Embrapa Hortaliças. E-mail: boiteux@cnph.embrapa.br

³ Eng. Agr., PhD., Embrapa Hortaliças. E-mail: clopes@cnph.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., DSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: olegario@cnph.embrapa.br

'CNPB-1048', 'CNPB-0410', 'CNPB-0668' e 'CNPB-0707' apresentaram resistência moderada a *M. mayaguensis* comparado com as testemunhas suscetível e resistente. Foram identificados como resistentes os genótipos 'CNPB-0854', 'CNPB-1510', 'CNPB-0378', 'Rossol' (com o locus *Mi*) e 'CNPB-0969'. O acesso 'CNPB-1543' foi altamente resistente a *M. mayaguensis*. Todos os demais acessos testados apresentaram elevada suscetibilidade à espécie inoculada.

Identification of sources of resistance to nematode *Meloidogyne mayaguensis* in tomato (*Solanum* Section *Lycopersicon*) genotypes

Abstract

Three cultivars ('Rossol', 'Tospodoro', and 'Anahu') and 83 tomato (Solanum section Lycopersicon) accessions were evaluated for resistance to Meloidogyne mayaguensis. 'Rutgers' (susceptible) and 'Nemadoro' (resistant) were used as standard cultivars. The experiment was conducted in a greenhouse and at the Laboratory of Nematology at Embrapa Vegetables, Brasília-DF from July, 2008 to October, 2008. Meloidogyne mayaguensis was inoculated on the roots of tomato accessions and 65 days after inoculation the accessions were evaluated for resistance to M. mayaguensis using a root gall index (GI). The accessions 'CNPH-0865', 'CNPH-0871', 'CNPH-1439', 'CNPH-1522', 'CNPH-1533', 'CNPH-1549', 'CNPH-1729', 'CNPH-0201', 'CNPH-0376', 'CNPH-0398', 'CNPH-0855', 'CNPH-0859', 'CNPH-1516', 'CNPH-1555', 'CNPH-1048', 'CNPH-0410', 'CNPH-0668', and 'CNPH-0707' displayed moderate resistance to M. mayaguensis compared to the susceptible and resistant controls. The genotypes 'CNPH-0854', 'CNPH-1510', 'CNPH-0378', 'Rossol' (carrying an allele of the Mi gene), and 'CNPH-0969' were classified as resistant. The accession 'CNPH-1543' was found to be highly resistant to M.

mayaguensis. *All the other tomato accessions evaluated displayed a highly susceptible response to this root gall nematode.*

Index terms: *Solanum lycopersicum L., gall index, root-knot nematode, breeding program.*

Introdução

Plantas de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.), quando cultivadas em uma mesma área sem que medidas preventivas de controle sejam utilizadas, muitas vezes não sobrevivem ao intenso ataque da maioria das espécies do nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.), dependendo da infestação da área, da espécie de nematóide, da cultivar plantada e das condições ambientais.

O controle de nematóides por meio de nematicidas geralmente é uma prática antieconômica, pois requer mão-de-obra na aplicação, apresenta alto custo e nem sempre apresenta eficiência. Outra desvantagem do uso de nematicidas consiste no risco de contaminação do ambiente e do ser humano.

Dessa maneira, a utilização de cultivares resistentes é de grande importância econômica, pois os fitonematóides podem reduzir drasticamente a produção e a qualidade dos frutos de cultivares suscetíveis. A resistência genética aos nematóides do gênero *Meloidogyne*, além de econômica, é uma das formas mais eficientes e de menor impacto ambiental no controle deste endoparasito (PEGARD et al., 2005).

As espécies de nematóide-das-galhas *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* são as prevalentes no Brasil. Para estas espécies de *Meloidogyne*, genes de resistência (em especial o gene *Mi*) têm sido identificados e incorporados em cultivares comerciais de tomateiro e outras espécies cultivadas. No entanto, novas espécies de nematóide-das-galhas têm sido descritas com a habilidade de quebrar a resistência conferida pelo gene *Mi* (CHARCHAR et al., 2004). Dentre estas novas espécies com potencial de infectar e causar doença em cultivares de tomateiro com o gene *Mi* encontra-se *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann.

M. mayaguensis foi assinalada pela primeira vez no Brasil em Petrolina (PE), Curaçá e Maniçoba (BA), causando danos severos em plantios comerciais de goiabeira (CARNEIRO et al. 2001). Aliado a sua rápida disseminação, *M. mayaguensis* é uma espécie altamente polífaga e tem sido registrada parasitando plantas ornamentais, fumo, soja, cafeeiro, mamão, acerola, araçá e diversas hortaliças (MARANHÃO 2001; LIMA et al., 2003, GUIMARÃES et al., 2003). Populações de *M. mayaguensis* têm atacado plantas resistentes a outras espécies de *Meloidogyne*, como o tomate 'Rossol', a soja 'Forest' e a batata doce 'CDH' no Oeste da África (FARGETTE, 1987).

No Brasil, em hortaliças, esta espécie de nematóide foi detectada pela primeira vez no Estado de São Paulo parasitando plantas de tomateiro e pimentão resistentes a outras espécies de *Meloidogyne*. Este nematóide vem causando perdas nestas hortaliças nos municípios de Pirajuí, Santa Cruz do Rio Pardo, Reginópolis e Campos Novos Paulista (CARNEIRO et al., 2006). Entretanto, no País ainda são escassas as informações sobre o comportamento de acessos de tomateiro (gênero *Solanum* secção *Lycopersicon*) em relação a *M. mayaguensis*.

Este trabalho tem como objetivo avaliar uma coleção de germoplasma com ampla diversidade genética buscando encontrar fontes de resistência a este patógeno. O principal intuito desta busca de genes de resistência a *M. mayaguensis* é avançar em métodos de controle, especificamente a utilização de variedades resistentes para enfrentar futuros problemas com esta espécie.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de julho de 2008 a outubro de 2008 em casa-de-vegetação e no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Para a produção e manutenção do inóculo, fêmeas pertencentes a uma população de *M. mayaguensis* coletada em goiabeira no Estado do Tocantins foram previamente identificadas utilizando-se o padrão de isoenzima (CARNEIRO;

ALMEIDA, 2001) e em seguida multiplicadas em plantas de tomateiro 'Rutgers'. Após o transplante das mudas para vasos com capacidade de 3 L contendo substrato esterilizado, foi realizada a inoculação das raízes das plântulas (uma planta por vaso), com suspensão de 6000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) de *M. mayaguensis*, em 5 mL de água distribuídos no vaso ao redor do colo das plantas. As plantas foram mantidas isoladamente em casa-de-vegetação e aos 45-50 dias após a inoculação, ovos e J2 das espécies de nematóides foram extraídos dos sistemas radiculares das plantas de tomate 'Rutgers' inoculadas, que foram utilizados como inóculo para instalação e condução do ensaio. Para o preparo do inóculo, os sistemas radiculares das plantas infectadas foram submetidos à metodologia proposta por Hussey e Barker (1973) modificada por Boneti e Ferraz (1981).

Na etapa seguinte, procedeu-se à semeadura dos acessos de tomateiro para mesa em bandejas de isopor tipo 'speedling' com 128 células piramidais invertidas (40 mL/célula). Quinze dias após a semeadura, foi realizado o transplante para vasos plásticos com capacidade para 3,0 L contendo substrato esterilizado. Em seguida, foi realizada a inoculação com suspensão de 6000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) de *M. mayaguensis* nas raízes de tomateiro, em 5 mL de água distribuídos no vaso, ao redor do colo das plantas (Figura 1). Foram avaliados 83 acessos e 3 cultivares de tomate ('Rossol', 'Tospodoro', e 'Anahu') do programa de melhoramento de Tomate do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPQ) com relação à resistência a *M. mayaguensis*. Como testemunhas suscetível e resistente foram utilizadas as cultivares 'Rutgers' e 'Nemadoro', respectivamente. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições (1 planta/repetição).

Ao final do experimento (65 dias após a inoculação), avaliou-se o índice de galhas (IG) (Figura 2). As plantas foram retiradas dos recipientes, os sistemas radiculares lavados e o número de galhas em cada sistema radicular de cada planta/repetição foi quantificado. O IG nas raízes foram representados pela escala de 1 a 5, de acordo com Charchar et

al. (2003): 1) raiz sem galhas; 2) raiz com até 10 galhas pequenas; 3) raiz com até 50 galhas pequenas; 4) raiz com mais de 50 galhas pequenas e até 10 galhas grandes; e 5) raiz com mais de 50 galhas pequenas e mais de 10 galhas grandes. Galhas com mais de 3 mm foram consideradas grandes.

A análise estatística foi realizada com a utilização do aplicativo computacional Genes (CRUZ, 1997). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Scott e Knott à 5 % de probabilidade.

A definição da reação dos acessos testados foi baseada nas seguintes amplitudes: 1,0 a 1,8 (AR-altamente resistente); 1,9 a 2,6 (R – resistente); 2,7 a 3,4 (MR - moderadamente resistente); 3,5 a 4,2 (S-suscetível); e 4,3 a 5,0 (AS- altamente suscetível).



Foto: Jadir B. Pinheiro

Fig. 1. Vasos com acessos de tomateiro onde foram inoculados 6000 ovos e juvenis de *Meloidogyne mayaguensis* por planta.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que os acessos de tomateiro 'CNPH-0865', 'CNPH-871', 'CNPH-1439', 'CNPH-1522', 'CNPH-1533', 'CNPH-1549', 'CNPH-1729', 'CNPH-201', 'CNPH-0376',

'CNPH-0398', 'CNPH-0855', 'CNPH-0859', 'CNPH-1516', 'CNPH-1555', 'CNPH-1048', 'CNPH-410', 'CNPH-0668' e 'CNPH-0707' apresentaram resistência moderada a *M. mayaguensis* comparado com as testemunhas suscetível e resistente.



Foto: Jadir B. Pinheiro

Fig. 2. Raízes de acessos de tomateiro com galhas avaliados 65 dias após a inoculação com *Meloidogyne mayaguensis*)

Apresentaram-se como resistentes os genótipos 'CNPH-0854', 'CNPH-1510', 'CNPH-0378', 'Rossol' e 'CNPH-0969'. O acesso 'CNPH-1543' foi altamente resistente a *M. mayaguensis*. Genes de resistência (exemplo gene *Mi*) limitam a reprodução de algumas espécies de *Meloidogyne* em plantas de tomateiro e outras espécies cultivadas. As cultivares 'Débora Plus' e 'Débora VFN' (para mesa) e 'IPA-5' e 'Viradoro' (para processamento industrial) são exemplos de cultivares com resistência a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. Entretanto, são suscetíveis *M. mayaguensis*. Esta espécie apresenta ampla polifagia e comportamento altamente agressivo para a maioria das espécies olerícolas quando comparado com as duas espécies prevalentes no país (*M. incognita* e *M. javanica*). Este fato ficou evidenciado pela utilização do cultivar de tomateiro 'Nemadoro', a testemunha padrão de resistência utilizada no ensaio, que demonstrou suscetibilidade também a *M. mayaguensis*. Populações de *M. mayaguensis* têm atacado plantas resistentes a outras espécies de

Meloidogyne, como o tomate 'Rossol', a soja 'Forest' e a batata doce 'CDH' no Oeste da África (FARGETTE, 1987).

Tabela 1. Reação de acessos de tomateiro em casa-de-vegetação a *Meloidogyne mayaguensis*. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2009.

Genótipos	IG ¹	Reação ²	Genótipos	IG	Reação
CNPH-0608	5,00a	AS	CNPH-1092	3,75a	S
CNPH-1011	4,75a	AS	CNPH-1520	3,75a	S
CNPH-1036	4,75a	AS	CNPH-1528	3,75a	S
CNPH-1527	4,75a	AS	CNPH-1535	3,75a	S
CNPH-1531	4,75a	AS	CNPH-1548	3,75a	S
CNPH-1532	4,75a	AS	CNPH-1563	3,75a	S
CNPH-1534	4,68a	AS	Anahu	3,75a	S
CNPH-1553	4,68a	AS	CNPH-0017	3,68a	S
CNPH-0508	4,50a	AS	CNPH-0820	3,68a	S
CNPH-0610	4,50a	AS	CNPH-1512	3,68a	S
CNPH-0900	4,50a	AS	CNPH-0045	3,50b	S
CNPH-1012	4,50a	AS	CNPH-0427	3,50b	S
CNPH-1521	4,50a	AS	CNPH-0663	3,50b	S
CNPH-1529	4,50a	AS	CNPH-0717	3,50b	S
CNPH-1120	4,50a	AS	CNPH-0803	3,50b	S
CNPH-1550	4,50a	AS	CNPH-0866	3,50b	S
CNPH-1552	4,50a	AS	CNPH-1523	3,50b	S
CNPH-1561	4,50a	AS	CNPH-1526	3,50b	S
CNPH-0928	4,35a	AS	CNPH-0676	3,50b	S
CNPH-0437	4,25a	S	CNPH-0865	3,35b	MR
CNPH-0733	4,25a	S	CNPH-0871	3,25b	MR
CNPH-0925	4,25a	S	CNPH-1439	3,25b	MR
CNPH-1013	4,25a	S	CNPH-1522	3,25b	MR
CNPH-1014	4,25a	S	CNPH-1533	3,25b	MR
CNPH-1015	4,25a	S	CNPH-1549	3,25b	MR
CNPH-1525	4,25a	S	CNPH-1729	3,25b	MR
CNPH-1530	4,25a	S	CNPH-0201	3,00b	MR
CNPH-1551	4,25a	S	CNPH-0376	3,00b	MR
CNPH-0786	4,02a	S	CNPH-0398	3,00b	MR

CNPH-1514	4,02a	S	CNPH-0855	3,00b	MR
Tospodoro	4,02a	S	CNPH-0859	3,00b	MR
CNPH-0439	4,00a	S	CNPH-1516	3,00b	MR
CNPH-0538	4,00a	S	CNPH-1555	3,00b	MR
CNPH-0698	4,00a	S	CNPH-1048	2,99b	MR
CNPH-0893	4,00a	S	CNPH-0410	2,75c	MR
CNPH-1020	4,00a	S	CNPH-0668	2,75c	MR
CNPH-1524	4,00a	S	CNPH-0707	2,75c	MR
CNPH-0113	3,75a	S	CNPH-0854	2,68c	R
CNPH-0428	3,75a	S	CNPH-1510	2,68c	R
CNPH-0431	3,75a	S	CNPH-0378	2,50c	R
CNPH-0724	3,75a	S	Rossol	2,50c	R
CNPH-0875	3,75a	S	CNPH-0969	2,00d	R
CNPH-0927	3,75a	S	CNPH-1543	1,49d	AR
Rutgers ³	4,75a	AS			
Nemadoro ⁴	3,75a	S			
Média Geral	3,76				
CV(%)	9,79				

¹Índice de galhas de acordo com Charchar *et al.* (2003): 1) raiz sem galhas; 2) raiz com até 10 galhas pequenas; 3) raiz com até 50 galhas pequenas; 4) raiz com mais de 50 galhas pequenas e até 10 galhas grandes; e 5) raiz com mais de 50 galhas pequenas e mais de 50 galhas grandes. Galhas com mais de 3 mm foram consideradas grandes. ²Reação: 1,0 a 1,8 (AR: altamente resistente); 1,9 a 2,6 (R: resistente); 2,7 a 3,4 (MR: moderadamente resistente); 3,5 a 4,2 (S: suscetível); 4,3 a 5,0 (AS: altamente suscetível). ³Testemunha suscetível e ⁴Testemunha resistente. Dados transformados em $\log(x + 1)$. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

O principal mecanismo de resistência desencadeado em plantas portadoras do gene *Mi* é a reação de hipersensibilidade (HR), que provoca mudanças histológicas, como a morte celular próxima ao sítio de infecção do juvenil de segundo estágio de *Meloidogyne* spp. Esse fenômeno tem ocorrido geralmente 12 h após a tentativa de estabelecimento do nematóide no interior da raiz (DROPKIN, 1969). A confirmação de acessos de tomateiro apresentando níveis elevados de

resistência a *M. mayaguensis* abre a perspectiva de descobertas de novos genes (ou alelos) de resistência em *Solanum* (secção *Lycopersicon*).

Conclusões

- Os acessos de tomateiro ‘CNPH-0865’, ‘CNPH-0871’, ‘CNPH-1439’, ‘CNPH-1522’, ‘CNPH-1533’, ‘CNPH-1549’, ‘CNPH-1729’, ‘CNPH-0201’, ‘CNPH-0376’, ‘CNPH-0398’, ‘CNPH-0855’, ‘CNPH-0859’, ‘CNPH-1516’, ‘CNPH-1555’, ‘CNPH-1048’, ‘CNPH-0410’, ‘CNPH-0668’ e ‘CNPH-0707’ apresentaram resistência moderada a *M. mayaguensis*.
- Apresentaram-se como resistentes os genótipos ‘CNPH-0854’, ‘CNPH-1510’, ‘CNPH-0378’, ‘Rossol’ e ‘CNPH-0969’.
- O acesso ‘CNPH-1543’ foi identificado como sendo altamente resistente a *M. mayaguensis*.
- Todos os demais acessos testados apresentaram suscetibilidade à espécie inoculada.

Referências

BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; BRAGA, R. S.; ALMEIDA, C. A.; GIORIA, R. Primeiro Registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 1, p. 81-86, 2006.

CARNEIRO, R. M. D. G.; MOREIRA, W. A.; ALMEIDA, M. R. A.; GOMES, A. C. M. M. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 223-228, 2001.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 35-44. 2001.

CHARCHAR, J. M.; BOITEUX, L. S.; GIORDANO, L. B. Epidemics of *Meloidogyne brasilienses* on processing tomato hybrids carrying the *Mi* (root-knot nematode resistance) gene in Central Brazil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, p. 108, 2004.

CHARCHAR, J. M.; GONZAGA, V.; GIORDANO, L. B.; BOITEUX, L. S.; REIS, N. V. B.; ARAGÃO, F. A. S. Reações de cultivares de tomate à infecção por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em estufa plástica e campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 49-54, 2003.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 1997. 442 p.

DROPKIN, V. H. The necrotic reaction of tomatoes and other hosts resistant to *Meloidogyne*: reversal by temperature. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 59, n. 11, p. 1632-1637, 1969.

FARGETTE, M. Use of esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 2. Esterase phenotypes observed in West African populations and their characterization. **Revue de Nématologie**, Bondy, v. 10, p. 45-56, 1987.

GUIMARÃES, L. M. P.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Parasitismo de *Meloidogyne mayaguensis* em diferentes espécies botânicas. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 139-147, 2003.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 57, p. 1025-1028, 1973.

LIMA, I. M.; DOLINSKI, C.; SOUZA, R. M. Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barras (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 257-258, 2003.

MARANHÃO, S. R. **Reação de indivíduos segregantes de goiabeira e araçazeiro a *Meloidogyne* spp. e caracterização de populações atípicas do nematóide**. 2001. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Rural de Pernambuco, Recife.

PEGARD, A.; BRIZZARD, G.; FAZARI, A.; SOUCAZE, O.; ABAD, P.; DJIAN-CAPORALINO, C. Histological species related to phenolics accumulation in *Capsicum annuum*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 985, n. 2, p. 158-165, 2005.