

Solanáceas Silvestres: Potencial de Uso como Porta-Enxertos Resistentes ao Nematóide-das-Galhas (*Meloidogyne* spp.)



Fotos: José L. Mendonça

ISSN 1677-2229
Novembro, 2009

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 57

**Solanáceas Silvestres:
Potencial de Uso como
Porta-Enxertos Resistentes ao
Nematóide-das-Galhas
(*Meloidogyne* spp.)**

Jadir Borges Pinheiro
José Lindorico de Mendonça
Jaqueline Pereira de Santana

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

Solanáceas silvestres: potencial de uso como porta-enxertos resistentes ao nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.). / Jadir Borges Pinheiro [et al...]. – Brasília : Embrapa Hortaliças, 2009.

19 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças , ISSN 1677-2229 ; 57)

1. Solanácea – Nematóide - Resistência. I. Mendonça, José Lindorico de. II. Santana, Jaqueline Pereira de. III. Título. IV. Série.

CDD 633.4

© Embrapa, 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	17

Solanáceas Silvestres: Potencial de Uso como Porta-Enxertos Resistentes ao Nematóide-das-Galhas (*Meloidogyne* spp.)

Jadir Borges Pinheiro¹

José Lindorico de Mendonça²

Jaqueline Pereira de Santana³

Resumo

Foram avaliadas cinco solanáceas silvestres (*Solanum asperolanatum*, *S. stramonifolium*, *Solanum* spp., *S. paniculatum* e *S. subinerme*) quanto à reação a duas espécies de nematóide-das-galhas (*Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*). Como testemunhas suscetível e resistente foram utilizadas as cultivares de tomateiro 'Rutgers' e 'Nemadoro', respectivamente. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2 (cinco espécies de solanáceas silvestres e duas espécies de nematóide-das-galhas), com seis repetições. As mudas das espécies de solanáceas silvestres foram mantidas em vasos, em casa-de-vegetação e inoculadas com 6000 ovos e juvenis de cada espécie de nematóide-das-galhas/planta. Sessenta dias após a inoculação as plantas foram avaliadas quanto ao índice de massa de ovos (IMO), índice de galhas (IG), ovos por grama de raiz (NOGR) e fator de reprodução (FR). *S. asperolanatum*, *S. stramonifolium*, *Solanum* spp. comportaram-se como resistentes a *M. incognita* raça 1, enquanto que *S. straminifolium*, *S. paniculatum*, e *S. subinerme* foram resistentes a *M. mayaguensis*.

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

² Eng. Agr., MSc., Embrapa Hortaliças. E-mail: mendonca@cnph.embrapa.br

³ Estudante Faculdade da Terra de Brasília. E-mail: jaquelinesantana@cnph.embrapa.br

Wild Solanaceous Plants: Potential for Use as Rootstocks Resistant to Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.)

Abstract

The reaction of five wild solanaceous: Solanum asperolanatum, Solanum stramonifolium, Solanum sp., Solanum paniculatum and S. subinerme was evaluated to two root-knot nematode species, M. incognita race 1 and M. mayaguensis. 'Rutgers' (susceptible) and 'Nemadoro' (resistant) cultivars were used as standard. The experiment was conducted in a completely randomized design and the treatments were arranged in a factorial 5x2 (five species of wild solanaceous and two species of root-knot nematode), with six replications. Seedlings of the wild solanaceous were maintained in pots, under greenhouse conditions and inoculated with 6000 eggs and juveniles of the root-knot nematode species/plant. Sixty days after inoculation plants were evaluated for egg mass index (EMI), gall index (GI), number of eggs per gram of root (NEGR) and reproduction factor (RF). S. asperolanatum, S. stramonifolium, Solanum spp. behaved as resistant to M. incognita race 1, while S. stramonifolium, Solanum paniculatum, and S. subinerme were resistant to M. mayaguensis.

Index terms: Solanum asperolanatum, Solanum stramonifolium, Solanum paniculatum, Solanum subinerme, Meloidogyne incognita race 1, Meloidogyne mayaguensis, reproduction factor.

Introdução

Plantas da família das solanáceas são afetadas por diferentes fatores, seja de natureza abiótica, como temperatura, precipitação, nutrição, ou natureza biótica como pragas e doenças. Dentre as doenças, destacam-se os nematóides, que podem provocar perdas de até 100% nestas culturas.

As hortaliças são frequentemente relatadas como plantas hospedeiras dos nematóides-das-galhas. As espécies *M. incognita* (raças 1, 2, 3 e 4), *M. javanica* e *M. arenaria* são as mais comumente encontradas no País. Estão presentes em qualquer tipo de solo, com predominância em regiões de solos arenosos e temperaturas acima de 25° C. Em menor intensidade, ocorre a espécie *M. hapla*, que predomina em clima temperado ou em regiões com temperaturas entre 15°C e 25°C (LOPES; ÁVILA, 2005). Entretanto, uma nova espécie de nematóide-das-galhas, *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschmann, foi assinalada no Brasil nos Estados de Pernambuco e Bahia, causando danos em plantios comerciais de goiabeira (CARNEIRO et al. 2001). *M. mayaguensis* é uma espécie altamente polífaga. Além da goiabeira, parasita também plantas ornamentais, fumo, soja, cafeeiro, mamão, acerola, arará e hortaliças (MARANHÃO 2001; LIMA et al., 2003, GUIMARÃES et al., 2003).

Em hortaliças, esta espécie de nematóide foi detectada pela primeira vez no Brasil parasitando plantas de tomateiro e pimentão resistentes a *Meloidogyne* no Estado de São Paulo (CARNEIRO et al., 2006).

Dentre os métodos utilizados para o controle do nematóide-das-galhas em hortaliças destacam-se: plantio em épocas com temperaturas menos elevadas, alqueive, uso de plantas antagonistas e adubos verdes, utilização de matéria orgânica, solarização, controle biológico e químico, além de principalmente, plantio de cultivares resistentes.

De acordo com Peil (2003), além do uso de cultivares resistentes, a enxertia (Figura 1) tem sido utilizada em hortaliças no Brasil, principalmente em plantas da família Solanaceae (tomate, pimentão e berinjela) e Cucurbitaceae (melancia, melão, pepino e abóbora). Plantas destas famílias apresentam características que possibilitam a enxertia. Segundo o mesmo autor, o principal objetivo da enxertia em hortaliças é obter resistência a patógenos que habitam o solo, como *Pyrenochaeta lycopersici*, *Fusarium oxysporum*, *Ralstonia solanacearum*, *Verticillium albo-atrum* entre outros e principalmente, aos fitonematóides.

Entre os vários aspectos a serem considerados na enxertia, além da resistência do porta-enxerto aos nematóides e outros patógenos de solo, a compatibilidade entre as espécies botânicas da combinação enxerto/porta-enxerto é de extrema importância.

A resistência de plantas silvestres pertencentes à família Solanaceae a doenças de solo como murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), murcha de fitóftora (*Phytophthora capsici*), murcha-de-fusário (*Fusarium* spp.) e nematóides tem sido avaliada na Embrapa Hortaliças.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação das solanáceas silvestres *Solanum asperolanatum*, *S. stramonifolium*, *Solanum* spp., *S. paniculatum* e *S. subinerme* para resistência ao nematóide-das-galhas (*M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*).

Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em casa-de-vegetação e no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, no período de fevereiro a maio de 2009.

Fêmeas dos nematóides-das-galhas das espécies *M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*, mantidas em raízes de tomateiro, em casa-de-vegetação, foram previamente identificadas por meio de cortes perineais (TAYLOR; SASSER, 1978) e padrão de isoenzima

(CARNEIRO; ALMEIDA, 2001). Para *M. incognita* foi realizado o teste em hospedeiros diferenciadores para identificação da raça fisiológica (TAYLOR; SASSER, 1978).



Fotos: Jadir B. Pinheiro

Fig. 1. Processo de enxertia utilizada em plantas de tomateiro.

Para multiplicação do inóculo, as espécies de nematóides-das-galhas foram inoculadas em plantas de tomate 'Rutgers', em vasos com capacidade para 3 L contendo substrato esterilizado, em casa-de-vegetação. A inoculação foi feita utilizando-se 5 mL/planta (uma planta por vaso) de suspensão de 6000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) de *M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis* isoladamente, distribuídos ao redor do colo das plantas. Aos 45-50 dias após a inoculação, ovos e J2 foram extraídos das raízes dos tomateiros (BONETI; FERRAZ, 1981) e utilizados como inóculo para as solanáceas.

Para a instalação do experimento, o plantio das sementes das solanáceas silvestres foi realizado em bandejas de isopor tipo 'speedling' com 72 células piramidais invertidas (40 mL/célula). Trinta e sete dias após a semeadura, foi realizado o transplante para vasos plásticos com capacidade para 5 L. Foram avaliadas as espécies de

solanáceas silvestres *Solanum. asperolanatum* Ruiz & Pau; *Solanum. stramonifolium* Jacq; *Solanum. spp.* ('Jiló do Acre'); *Solanum paniculatum* L. e *Solanum subinerme* Jacq. A inoculação foi feita como descrito anteriormente. Como testemunhas suscetível e resistente foram utilizadas as cultivares de tomateiro 'Rutgers' e 'Nemadoro' (CNPH 620), respectivamente. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2 (cinco espécies de solanáceas silvestres e duas espécies de nematóide-das-galhas) com seis repetições. As avaliações foram realizadas sessenta dias após a inoculação. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo uma planta. As variáveis avaliadas foram: **Índice de massa de ovos (IMO)**: As plantas foram coletadas, os sistemas radiculares lavados em água corrente e as raízes foram coloridas por imersão em solução de Floxina B (0,5 g por L de água) durante 15 minutos. Em seguida foi realizada a contagem do número de massa de ovos dos nematóides, ao microscópio estereoscópio, no sistema radicular de cada planta/repetição (DICKON; STRUBLE, 1965). O IMO nas raízes foi obtido de acordo com Huang et al. (1986), onde foi utilizada a escala de 1 a 5 de acordo com as seguintes amplitudes: 1) raízes sem massa de ovos; 2) raízes com 1 a 5 massas de ovos; 3) raízes com 6 a 15 massas de ovos; 4) raízes com 16 a 30 massas de ovos; e 5) raízes com mais de 30 massas de ovos. **Índice de galhas (IG)**: As plantas foram retiradas dos recipientes, os sistemas radiculares lavados e o número de galhas no 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) com as seguintes amplitudes: 1) raízes sem galhas; 2) raízes com até 10 galhas pequenas; 3) raízes com até 50 galhas pequenas; 4) raízes com mais de 50 galhas pequenas e até 10 galhas grandes; e 5) raízes com mais de 50 galhas pequenas e mais de 10 galhas grandes. Galhas com mais de 3 mm em diâmetro são consideradas grandes. **Peso do sistema radicular**: Ao final do experimento, as raízes de todos os tratamentos foram lavadas, secas à temperatura ambiente e pesadas antes do processamento para quantificação do número de ovos por grama de raiz. **Número de ovos por grama de raízes (NOGR)**: Foi quantificado o

número de ovos por grama de raiz de acordo com a técnica de Boneti e Ferraz (1981). **Fator de reprodução (FR):** Este fator foi obtido pela divisão entre as densidades populacionais finais e iniciais ($FR = Pf/Pi$) (Oostenbrink 1966). Foi considerado como população inicial (Pi) o inóculo utilizado na inoculação das plantas solanáceas (6000 ovos e juvenis/5mL).

As variáveis IMO, IG e NOGR foram quantificadas para auxiliar na interpretação da variável FR.

Foram consideradas plantas imunes (I) aquelas com $FR = 0$, plantas resistentes (R): $FR < 1$; e suscetíveis (S) aquelas com $FR > 1$, de acordo com Oostenbrink (1966).

Resultados e Discussão

As espécies *S. asperolanatum*, *S. stramonifolium* e *Solanum* spp. comportaram-se como resistentes a *M. incognita* raça 1 com fatores de reprodução de 0,2; 0,3 e 0,5 respectivamente (Tabela 1) (Figuras 2A, B e C).

Para *M. mayaguensis*, as espécies *S. stramonifolium*, *S. paniculatum*, e *S. subinerme* apresentaram fatores de reprodução de 0,1; 0,7 e 0,9, respectivamente (Figuras 3A, B e C), com reação de resistência a esta espécie de nematóide-das-galhas. Porém, foi observado para *M. mayaguensis*, alto fator de reprodução (11,2) na testemunha padrão de resistência, a cultivar de tomate 'Nemadoro', com a presença do gene *Mi*. Este gene limita a reprodução de algumas espécies de *Meloidogyne* (*M. javanica*, *M. arenaria* e *M. incognita*) em plantas de tomateiro e outras espécies cultivadas, embora não confira resistência a *M. mayaguensis*, o que foi confirmado pelos resultados obtidos neste ensaio. Já é constatado na literatura que 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 solanáceas silvestres a *M. incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2009.

Genótipos	<i>M. incognita</i> raça 1			
	IMO ¹	IG ²	NOGR ³	FR ⁴ /Reação ⁵
<i>Solanum asperolanatum</i>	2,0	2,0	14,6	0,2 R
<i>Solanum stramonifolium</i>	1,6	1,5	40,4	0,3 R
<i>Solanum</i> spp.	2,5	3,2	109,7	0,5 R
<i>Solanum paniculatum</i>	3,4	3,1	597,1	2,8 S
<i>Solanum subinerme</i>	3,9	3,6	2947,7	4,4 S
Nemadoro ⁶	1,4	1,9	85,1	0,2 R
Rutgers ⁷	4,9	4,9	3357,7	8,1 S
Média Geral	2,8	2,9	1021,7	2,3
C.V (%)	13,81	13,84	72,75	39,66
Genótipos	<i>M. mayaguensis</i>			
	IMO	IG	NOGR	FR
<i>Solanum stramonifolium</i>	1,1	1,4	24,6	0,1 R
<i>Solanum paniculatum</i>	2,6	2,6	183,6	0,7 R
<i>Solanum subinerme</i>	2,8	3,1	486,6	0,9 R
<i>Solanum asperolanatum</i>	2,3	2,3	205,9	1,9 S
<i>Solanum</i> spp.	4,4	3,9	14703,2	2,4 S
Nemadoro	4,3	4,6	2133,4	11,2 S
Rutgers	4,4	5,0	5265,4	3,6 S
Média Geral	3,1	3,3	3286,1	3,0
C.V (%)	12,38	10,62	153,84	38,43

¹Índice de massa de ovos de acordo com Huang *et al.* (1986): 1) raízes sem massa de ovos; 2) raízes com 1 a 5 massas de ovos; 3) raízes com 6 a 15 massas de ovos; 4) raízes com 16 a 30 massas de ovos; e 5) raízes com mais de 30 massas de ovos. ²Índice 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.

³NGOR = número de ovos por grama de raiz. ⁴FR = fator de reprodução = População final/população inicial (5000 ovos e juvenis/planta) de acordo com Oostenbrink (1966). ⁵Reações de resistência de acordo com Oostenbrink (1966): I = Imune (FR = 0); R = Resistente (FR < 1) e S = Suscetível (FR > 1).

⁶Controle resistente e ⁷Controle suscetível.

Na avaliação de oito porta-enxertos de tomateiro ao *M. mayaguensis*, todos resistentes às principais espécies de nematóides-das-galhas (*M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*) existentes no Brasil, Cantu et al. (2009) observaram que todos os porta-enxertos comportaram-se como suscetíveis a *M. mayaguensis* com fatores de reprodução que variaram de 11,34 a 18,21. Demonstrou-se assim que a resistência conferida pelos porta-enxertos a estas espécies de nematóides não contempla *M. mayaguensis*. Desta maneira, o presente trabalho representa uma contribuição relevante, com a identificação de espécies de solanáceas silvestres resistentes a *M. incognita* e *M. mayaguensis* e que podem ser utilizadas como porta-enxertos. Os danos causados por *M. mayaguensis*, sua rápida disseminação e os relatos de sua ocorrência em praticamente todo o território brasileiro, vêm se intensificando em diferentes culturas, principalmente em hortaliças (CARNEIRO et al., 2006). Além disso, ainda não existe no País porta-enxertos, híbridos ou cultivares de solanáceas com resistência a esta espécie de nematóide.

As espécies de solanáceas silvestres utilizadas neste trabalho estão em fase de avaliação pela Embrapa Hortaliças visando a identificação de resistência a outras doenças de solo como murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), murcha de fitóftora (*Phytophthora capsici*) e murcha de fusário (*Fusarium* spp.). Além disso, as espécies *S. stramonifolium*, *S. asperolanatum* e *S. paniculatum* apresentam afinidade para uso na enxertia em tomateiro. Desta maneira, constata-se potencial para uso como porta-enxerto em áreas de cultivo infestadas com as espécies *M. incognita* e *M. mayaguensis*. Todavia, o conhecimento dos genes envolvidos nas reações de resistência das solanáceas silvestres avaliadas a *M. incognita* e *M. mayaguensis*, assim como também dos mecanismos de defesa envolvidos nestas interações, necessitam de estudos posteriores.

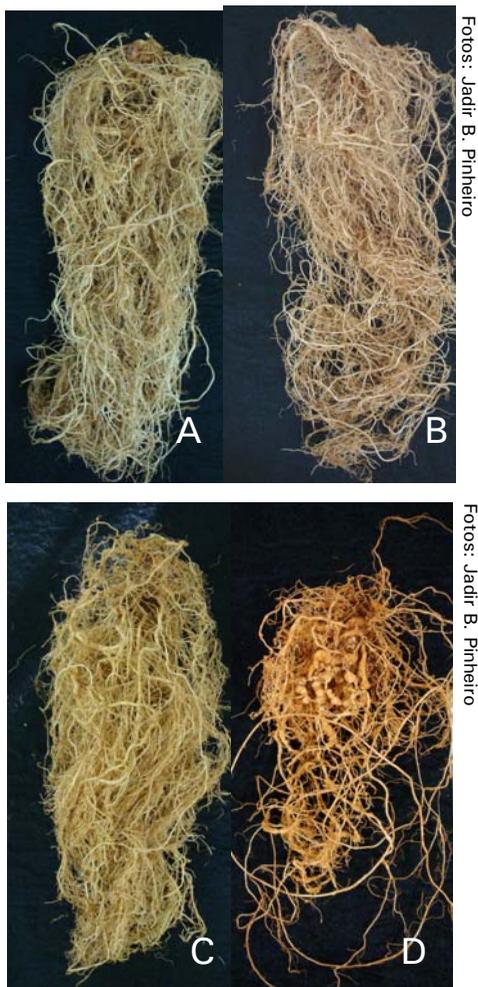


Fig. 2. Sistema radicular das espécies *S. asperolanatum* (A); *S. stramonifolium* (B); *Solanum* spp. (C) e 'Rutgers' (D), 60 dias após a inoculação com *M. incognita* raça 1



Fotos: Jadir B. Pinheiro



Fotos: Jadir B. Pinheiro

Fig. 3. Sistema radicular das espécies *S. stramonifolium* (A); *S. paniculatum* (B); *S. subinerme* (C) e 'Rutgers' (D), 60 dias após a inoculação com *M. mayaguensis*.

Conclusões

- As espécies *S. asperolanatum*, *S. stramonifolium*, *Solanum* spp. comportaram-se como resistentes a *M. incognita* raça 1;
- Em relação a *M. mayaguensis*, as espécies *S. stramonifolium*, *S. paniculatum*, e *S. subinerme* foram resistentes.

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.

CANTU, R. R.; WILCKEN, S. R. S.; ROSA, J. M. O.; GOTO, R. Reação de porta-enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 216-218, 2009.

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.; 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.

DICKSON, D. W.; STRUBLE, F. B. A sieving-staining technique for extraction of egg mass of *Meloidogyne incognita* from soil. **Phytopathology**, Saint Paul, v.55, p.497, 1965. Abstract.

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 comparasion 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.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A.C. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 96 p

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.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Landbouw**, Suriname, v. 66, n.4, p.1-46, 1966.

PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1169-1177, 2003.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes** (*Meloidogyne* spp.). Raleigh: North Carolina State University, 1978. 111 p.