

Reação de porta-enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis*

Rafael Ricardo Cantu¹, Silvia Renata Siciliano Wilcken¹, Juliana Magrinelli Osório Rosa¹, Romy Goto¹.

¹Departamento de Produção Vegetal, UNESP/FCA, 18603-970, Botucatu, SP.

Autor para correspondência: Rafael Ricardo Cantu (rrcantu@bol.com.br)

Data de chegada: 01/08/2007. Aceito para publicação em: 30/01/2009

1519

RESUMO

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*, v.35, n.3, p.216-218, 2009

O objetivo do presente trabalho foi verificar a resistência ao nematóide *Meloidogyne mayaguensis* em oito porta-enxertos de tomateiro considerados resistentes à *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*, comercializados no Brasil. Os porta-enxertos testados foram: 'Guardião', 'Helper-M', 'Anchor-T', 'Dr. K', 'Kagemuscha', 'TMA 809', 'Magnet' e 'He-Man'. O experimento constou de 9 tratamentos (8 porta-enxertos e a cultivar Rutgers utilizada como padrão de suscetibilidade), com 6 repetições, sendo

cada parcela constituída por 1 planta por vaso, mantidas em casa de vegetação. As plantas foram inoculadas com 5.000 ovos e eventuais juvenis infectantes de *M. mayaguensis*. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado. Aos 60 dias da inoculação procederam-se as avaliações, quando foram avaliados os índices de galhas e massas de ovos, número de nematóides no solo e na raiz, peso do sistema radicular e o fator de reprodução. Todos os porta-enxertos estudados demonstraram-se suscetíveis a *M. mayaguensis*.

Palavras-chave adicionais: tomate, enxertia, nematóide das galhas.

ABSTRACT

Cantu, R.R.; Wilcken, S.R.S.; Rosa, J.M.O. & Goto, R.. Reaction of commercial tomato rootstocks plant to *Meloidogyne mayaguensis*. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.3, p.216-218, 2009

The objective of this research was to verify the resistance response of eight Brazilian commercial tomato rootstocks to the nematode *Meloidogyne mayaguensis*. The studied rootstocks were: 'Guardião', 'Helper-M', 'Anchor-T', 'Dr. K', 'Kagemuscha', 'TMA 809', 'Magnet' and 'He-Man'. The experiment consisted of 9 treatments (8 rootstocks and 'Rutgers' used as susceptible control), with 6 replication. Each plot was constituted by 1 plant

per pot, maintained in green-house. The plants were inoculated with 5,000 eggs and second stage juvenile of *M. mayaguensis*. The experimental design was completely randomized. The evaluation was 60 days after inoculation, when the root weight, gall and egg mass index, nematode number in soil and in root and reproduction factor were evaluated. All studied rootstocks were susceptible to *M. mayaguensis*.

Keywords: tomato plant, grafting, root-knot nematode.

As doenças de solo possuem grande importância na cultura do tomateiro, pelos danos causados e pelas dificuldades no controle. Dentre estas destacam-se os nematóides parasitos de plantas, que em muitos casos inviabilizam a produção e o cultivo em áreas infestadas. As plantas de tomateiro quando atacadas severamente pelo nematóide das galhas, *Meloidogyne* spp., apresentam o sistema radicular completamente desorganizado e com poucas raízes funcionais. Em altas infestações do nematóide no início da cultura pode ocorrer a morte de mudas no campo, e nas plantas sobreviventes a produção é fortemente afetada em quantidade e qualidade (1, 9).

Algumas técnicas vêm sendo recomendadas no controle dos nematóides parasito de plantas, a exemplo da utilização de adubos verdes em sistemas de rotação de culturas, da utilização de organismos supressores aos nematóides, assim como a utilização da solarização e, quando possível, o uso de cultivares resistentes (2,11, 16).

No controle de patógenos do solo, a utilização da enxertia tem se mostrado interessante, pois não exige uma mudança drástica no manejo da cultura (14). Por esse motivo, o uso da enxertia em tomateiros, com o emprego de porta-enxertos resistentes a nematóides do gênero

Meloidogyne, tem sido recomendado em áreas infestadas por esses patógenos (18). Entretanto, essa técnica, quando utilizada visando principalmente o controle de patógenos do solo, pode ser inviabilizada em razão dos problemas ocasionados pelo surgimento de outras espécies ou até mesmo de raças, estirpes e biovars dentro de uma dada espécie de patógeno (13).

A espécie *Meloidogyne mayaguensis* foi descrita a partir de população encontrada em raízes de *Solanum melongena* oriundas da região noroeste de Porto Rico, inicialmente identificada como *Meloidogyne arenaria*. Neste estudo, os nematóides apresentaram características morfológicas, citogenéticas e bioquímicas diferentes de outras espécies de *Meloidogyne* e até mesmo de *M. arenaria*, mostrando se tratar de uma espécie nova (19).

Esta espécie tem sido relatada principalmente em países de clima tropical e subtropical, tais como Cuba, Porto Rico, Senegal e África do Sul (5). *Meloidogyne mayaguensis* foi assinalada pela primeira vez no Brasil em Petrolina (PE) e Curaçá e Maniçoba (BA), causando danos severos em plantios comerciais de goiabeira (8). No estado de São Paulo, foi detectada pela primeira vez parasitando o porta-enxerto

de pimentão 'Silver' e tomateiros 'Andréa' e 'Débora' (resistentes a *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*). *M. mayaguensis* vem causando perdas nessas culturas em alguns municípios do estado. Plantas infectadas apresentam aspecto clorótico, diminuição no crescimento e uma conseqüente redução na qualidade e quantidade de frutos. Sistemas radiculares severamente infectados pelo nematóide apresentam menor desenvolvimento e deformações, pela presença de um grande número de galhas e ausência de raízes finas (7).

Perdas ocasionadas por esse nematóide já foram relatadas em café, em Cuba, onde também foi constatado em cultivares de tomateiros resistentes às espécies de *Meloidogyne*, conferida pela presença do gene Mi 1.2. Teste de parasitismo de *M. mayaguensis* em diferentes espécies botânicas demonstrou que o feijoeiro comum 'IPA-9', o caupi 'IPA-206' e os cultivares de tomateiros 'Santa Cruz' e 'Viradouro' (portadores do gene Mi), se mostraram suscetíveis à essa espécie de nematóide das galhas (20).

Verificou-se que o isolado de *M. mayaguensis* originado da Florida reproduziu-se em genótipos de tomateiros com gene Mi em experimentos conduzidos em diferentes temperaturas (4).

Devido à necessidade de conhecimento da reação de porta-enxertos de tomateiros considerados resistentes à *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* utilizados no Brasil frente à espécie *M. mayaguensis*, o presente trabalho teve como objetivo verificar a reação de oito porta-enxertos comerciais de tomateiro à essa espécie de nematóide das galhas.

MATERIALE MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida em casa de vegetação com temperatura ajustada para não ultrapassar 30 °C, no Departamento de Produção Vegetal, Setor de Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP – Botucatu, nos meses de setembro a novembro de 2006.

A população de *M. mayaguensis* utilizada foi obtida a partir de raízes de pimentão 'Silver' proveniente de Campos Novos Paulista, SP; a qual foi isolada e multiplicada em plantas de tomateiro 'Rutgers' cultivadas em vasos com substrato previamente autoclavado. A confirmação da espécie foi feita utilizando-se a técnica de eletroforese de isoenzimas (6) no laboratório da EMBRAPA-Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. Para a obtenção do inóculo, as raízes de tomateiro foram processadas segundo o método de trituração de raízes infectadas em liquidificador e peneiramento, com modificações (15, 3).

Os porta-enxertos estudados foram: Guardiã, Helper-M, Anchor-T, Dr. K, Kagemuscha, TMA 809, Magnet e He-Man, todos com resistência a *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*, garantida pelas empresas produtoras de sementes. O tomateiro 'Rutgers' foi utilizado como padrão de suscetibilidade.

Os porta-enxertos foram semeados em bandejas de polietileno expandido de 128 células e transplantados em vasos de 2 L com substrato composto de solo, areia e esterco (1:1:1) previamente autoclavado, quando as plantas apresentavam 2 pares de folhas, ou seja, aos 32 dias da semeadura. Após 4 dias do transplante, efetuou-se a infestação do substrato com 2 mL de suspensão aquosa contendo 5.000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio de *M. mayaguensis*, que se constituíram na população inicial do nematóide (Pi). As inoculações foram efetuadas vertendo a suspensão em 2 orifícios equidistantes de 3 cm de profundidade, próximos ao colo da planta.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso, com 9 tratamentos e com 6 repetições, sendo cada parcela constituída de 1

planta por vaso, totalizando 54 parcelas.

Após 60 dias da inoculação, as plantas foram removidas dos vasos, a parte aérea cortada e descartada e os sistemas radiculares lavados sob água corrente, enxugados com papel e pesados. Em seguida, foram submetidos a coloração com Floxina B (21), para facilitar a observação das massas de ovos externas. Os números de galhas e de massas de ovos encontrados foram contados e relacionados com a escala de notas proposta por Taylor & Sasser (21). O índice de galha foi considerado apenas como parâmetros auxiliares, indicativos da reação sintomatológica das plantas.

Em seguida, os sistemas radiculares foram processados segundo o método de trituração de raízes em liquidificador, peneiramento e centrifugação (10), utilizando-se de solução de hipoclorito de sódio a 0,5% no lugar da água para trituração das raízes no liquidificador. O processamento foi feito com 20 g de raiz por vez, até que todo sistema radicular de cada parcela fosse triturado.

Amostras de 200 ml de substrato foram retiradas de cada parcela, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em refrigerador a 5 °C. Após o término do processamento das raízes as amostras de solo foram processadas de acordo com o método de peneiramento e centrifugação (17).

As suspensões obtidas foram utilizadas para a determinação do número de ovos e juvenis de segundo estágio presentes no solo e nas raízes, efetuada com o auxílio da lâmina de Peters, sob microscópio óptico. Os valores obtidos do processamento do sistema radicular e das amostras de substrato (vezes 10) foram somados para a obtenção da população final de nematóides presentes em cada parcela, obtendo, assim, a população final de nematóides em cada parcela (Pf). Tal valor foi dividido pelo valor equivalente à população inicial (Pi = 5.000) para a obtenção do fator de reprodução (FR=Pf/Pi) do nematóide em cada parcela.

Os valores de população final do nematóide foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa computacional Sisvar (12).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (tabela 1), todos os porta-enxertos de tomateiro estudados permitiram altas taxas de multiplicação de *M. mayaguensis*, o qual apresentou fator de reprodução (Pf/Pi) elevado (FR variando de 11,3 a 18,2) em todos os cultivares testados.

Durante o experimento, após aproximadamente 30 dias da inoculação, foi observado em algumas plantas sintomas característicos do parasitismo do nematóide *M. mayaguensis*, semelhantes aos descritos na literatura (8). Entre eles, o aparecimento de galhas individualizadas nas raízes próximas da superfície do solo, clorose nas folhas e a murcha acentuada nas horas mais quentes do dia.

Todos os porta-enxertos de tomateiro comerciais testados, mostraram-se suscetíveis ao nematóide *M. mayaguensis*, demonstrando que a resistência conferida aos porta-enxertos às espécies *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* não contempla a espécie *M. mayaguensis*. Tais resultados concordam com aqueles relatados previamente na literatura (20,4).

Embora se tenha obtido um número elevado de ovos e juvenis infectantes nas raízes de todas as parcelas dos porta-enxertos testados, não foi constatada a presença de juvenis de *M. mayaguensis* em nenhuma das amostras de substrato processadas, demonstrando que os ovos e juvenis de segundo estágio recuperados estavam presentes nas massas de ovos do nematóide, ainda presas no sistema radicular

Tabela 1. Índices de galhas (IG) e massas de ovos (IMO), número total de ovos e juvenis de segundo estágio na raiz (Pf) e fator de reprodução de *M. mayaguensis* (Pf/Pi) em tomateiro.

Híbrido	IG	IMO	Pf *	Pf/Pi **
Dr. K	5	5	91.062 a	18,21 a
Kagemuscha	5	5	89.898 a	17,98 a
Rutgers ¹	5	5	88.424 a	17,72 a
He-Man	5	5	84.857 a	16,97 a
Helper-M	5	5	74.615 a	14,92 a
Guardião	5	5	71.217 a	14,24 a
Anchor-T	5	5	66.668 a	13,33 a
Magnet	5	5	60.275 a	12,05 a
TMA-804	5	5	56.720 a	11,34 a

* Teste de Tukey 5%, C.V.% = 54,89, DMS = 76,739

** Teste de Tukey 5%, C.V.% = 54,87, DMS = 15,345

¹ 'Rutgers' – variedade de tomateiro padrão para o teste de nematóides.

das plantas estudadas. Tal resultado demonstra a possibilidade do processamento do substrato das parcelas ser dispensável em experimentos conduzidos nas mesmas condições do presente trabalho, uma vez que demanda tempo e mão-de-obra, entretanto acrescenta pouca informação para as conclusões desejadas.

O presente trabalho desperta para a necessidade de obtenção de porta-enxertos resistentes ao nematóide das galhas da espécie *M. mayaguensis*, assim como novas propostas de métodos de controle, uma vez que os relatos de ocorrência e danos causados por essa espécie vêm intensificando-se nos cultivos de diversas olerícolas no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, M.A.R. Tomate. Produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. Lavras, MG: Perffil, 2004. 400 p.
- Baptista, M.J.; Souza, R.B de; Pereira, W.; Carrijo, O.A.; Vidal, M.C.; Charchar, J.M. Solarização do solo e biofumigação no cultivo protegido de tomate. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.24, n.1, p.47-52, 2006.
- Bonetti, J.I.S.; Ferraz, S.. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, n.3, p.553,1981.
- Brito, J.; Stanley, J.; Centintas, R.; Vito, M. Di; Thies, J.; Dickson, D. *Meloidogyne mayaguensis* reproduction on resistant tomato and pepper. 2004. Disponível em: <http://www.mbao.org/2004/Proceedings04/077%20 BritoJ%20MBR% 20RESISTANCE% 20Mm%20Tom%20pep04. pdf>. Acesso em: 12 fev. 2007.
- CAB International. *Meloidogyne mayaguensis* in Crop protection compendium, global module, 3rd edition. Wallingford, UK: CAB International, 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**, Brasília, v.25, n.1, p.35-44, 2001.
- Carneiro, R.M.D.G.; Almeida, M.R.A.; Braga, R.S.; Almeida, C.A.de; Gioria, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, 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, v.25, n.2, p.223-232, 2001.
- Charchar, J.M.; Aragão, F.A.S. Variação anual da população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em cultivos de batata 'Bintje' no campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.225-232, 2005.
- Coolen, W.A.; D'Herde, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. State Agricultural Research Centre, Ghent, 1972. 77p.
- Freitas, L.G.; Neves, W.S.; Carmo, D.N.; Silva, G.S. First case of induction of soil suppressiveness to root-knot nematode by *Pasteuria penetrans* in large areas in the field in Brazil. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 22., 2000, Uberlândia. **Anais**. Uberlândia, 2000. p.129.
- Ferreira, D.F. **Sisvar**. versão 4.2. Lavras: DEX/UFLA, 2003. 79 p. 2003
- Goto, R.; Santos, H.S.; Cañizares, K.A.L. **Enxertia em hortaliças**. Ied. Botucatu SP: Editora UNESP, 2003. 85 p.
- Hoyos, E.P. Influencia de diferentes porta-injertos sobre la producción de pepino corto tipo español, cultivado em invernadero em la zona central española. **Horticultura Argentina**, Mendoza, v.19, n.46, p.41, 2000.
- Hussey, R.S.; Baker, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* species, including a new technique. **Plant Disease Report**, Saint Paul, v.57, n.12, p.1025-1028, 1973.
- Inomoto, M.M., Motta, L.C.C., Beluti, D.B.; Machado, A.C.Z. Reação de Seis Adubos Verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p.39-44, 2006.
- Jenkins, W.R., A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v.48, p.692, 1964.
- Oda, M. Growth and yield of tomato plants grafted using instrument for plugs. **Bulletin of the National Research Institute of Vegetables and Ornamental Plants & Tea**. Ser, Mie (Japan), v.10, p.33-38, 1995.
- Rammah, A.; Hirschmann, H. *Meloidogyne mayaguensis*, (Meloidogynidae) a root-knot nematode from Puerto Rico. **Journal of Nematology**, Raleigh, v.20, p.58-69, 1988.
- Rodríguez, M.; Gómez, L.; Peteira, B. *Meloidogyne mayaguensis* Rammah y Hirschmann, plaga emergente para la agricultura tropical y subtropical. **Revista Protección Vegetal**, La Habana, v.22, n.2, p.183-198. 2007.
- Taylor, A.L.; Sasser, J.N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne)**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1978. 111p.