

# Reação de crisântemos a *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne enterolobii*

Lucivane Aparecida Gonçalves, Andressa Lima de Brida, Maria de Fátima Almeida Silva, Cezar Bueno Junior, Silvia Renata Siciliano Wilcken

UNESP - Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Proteção Vegetal, 18603-970, Botucatu, SP.

Autor para correspondência: Lucivane Aparecida Gonçalves (lucivaneg9@hotmail.com)

Data de chegada: 06/12/2012. Aceito para publicação em: 06/01/2014.

1786

## RESUMO

Gonçalves, L.A.; Brida, A.L.; Silva, M.F.A.; Bueno Junior, C.; Wilcken, S.R.S.. Reação de crisântemos a *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne enterolobii*. *Summa Phytopathologica*, v.40, n.1, p.71-74, 2014.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de 14 variedades de crisântemos aos nematoides *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, constando de 15 tratamentos e 4 repetições, por espécie de nematoide. Cada parcela foi constituída por uma planta por vaso, mantidas em casa de vegetação e inoculadas com 5.000 ovos e eventuais juvenis

de *M. incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*. Após 60 dias, os índices de massas de ovos, número de nematoides por grama de raiz e o fator de reprodução foram avaliados. As variedades apresentaram imunidade a *M. incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*, exceto 'Capello Vermelho' e 'White Reagon', que foram respectivamente suscetível e resistente a *M. incognita*.

**Palavras-chave adicionais:** Ornamental, Crisântemo, Nematóide das galhas.

## ABSTRACT

Gonçalves, L.A.; Brida, A.L.; Silva, M.F.A.; Bueno Junior, C.; Wilcken, S.R.S.. Chrysanthemum reaction to *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* and *Meloidogyne enterolobii*. *Summa Phytopathologica*, v.40, n.1, p.71-74, 2014.

This study aimed to evaluate the resistance of 14 chrysanthemum varieties to the nematodes *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *M. enterolobii*. The experiment was conducted in a completely randomized design, consisting of 15 treatments and 4 replicates per nematode species. Each plot was constituted of one plant per pot; plants were kept in a greenhouse and inoculated with 5,000 eggs and possible juveniles of *M.*

*incognita*, *M. javanica* and *M. enterolobii*. After 60 days, the rates of egg masses, the number of nematodes per gram of root and the reproduction factor were evaluated. The varieties showed immunity to *M. incognita*, *M. javanica* and *M. enterolobii*, except 'Capello Vermelho' and 'White Reagon', which were susceptible and resistant, respectively, to *M. incognita*.

**Additional keywords:** Ornamental, Chrysanthemum, root-knot nematodes

O crisântemo (*Dendranthema grandiflorum*) é planta ornamental muito popular, devido à grande diversidade de cores e formatos de flores (12, 16). Em plantios de corte (diretamente no solo), o crisântemo apresenta graves problemas fitossanitários, principalmente devido à produção sucessiva em cultivos protegidos. A ocorrência de fitopatógenos em plantas ornamentais é favorecida pelas condições de cultivo como umidade, temperatura e densidade de plantio (11). Dentre os fitopatógenos presentes no solo, os nematoides são os que causam maiores perdas, destacando-se os nematoides do gênero *Meloidogyne* Goeldi (13). O parasitismo por *Meloidogyne* spp. promove alterações anatômicas no sistema radicular das plantas, comprometendo a absorção de água e nutrientes (7), fazendo com que haja a diminuição da altura da planta, tamanho e quantidade de flores e, conseqüentemente, da produção final.

As espécies de maior importância desse gênero são *Meloidogyne incognita* Chitwood, *M. javanica* Chitwood, *M. arenaria* Yang; Eisenback e *M. hapla* Chitwood. Esses nematoides são fitopatógenos de grande importância em todo o mundo e possuem uma vasta gama

de hospedeiros. Sua multiplicação ocorre tanto em plantas de interesse econômico quanto em plantas daninhas (1,14).

Em plantas ornamentais, considerando sua importância econômica no mercado de flores, há grande escassez de informações relacionadas à ocorrência, danos e resistência genética aos nematoides do gênero *Meloidogyne* (12).

Há poucas informações sobre as espécies de *Meloidogyne* que atacam a cultura do crisântemo no Brasil e quais variedades são resistentes ou suscetíveis. Diante da importância da cultura para o estado de São Paulo, este trabalho visou determinar a multiplicação de espécies de *Meloidogyne* (*M. incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*) em diferentes variedades de crisântemo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram conduzidos separadamente para cada espécie de nematoide estudada, mas seguindo a mesma metodologia,

sendo conduzidos em casa de vegetação ajustada as temperaturas para não ultrapassar 30°C.

A população de *M. enterolobii* foi obtida em área de cultivo de pimentão (*Capsicum annuum*) 'Silver' em Campos Novos Paulista, SP; a população de *M. javanica* foi obtida de raízes de tomateiro 'Magali', proveniente do município de Santa Rosa, RS; e a população de *M. incognita*, raça 2, obtida de raízes de cafeeiro proveniente do município de Osvaldo Cruz (SP). As espécies foram identificadas pelo padrão perineal das fêmeas e pelo padrão eletroforético de isoenzimas (4) e multiplicadas, separadamente, em tomateiro 'Rutgers', em casa de vegetação.

Foram estudadas 14 variedades de crisântemo de cinco diferentes tipos de inflorescência, cedidas pela Empresa Ricaflor: três de inflorescência do tipo Madiba ('Lindy White', 'Lindy Yellow' e 'Lindy Pink'), duas de Mini Margarida ('R26 Framint Branco' e 'R44 Mini Margarida Amarela'), três de Spider ('R02 Super White Branco', 'R50 Shena Branco' e 'R210 Shena Amarela'), dois de Pompom ('R43 Yoko Ono Verde' e 'R56 Calabria Branco'), uma de Girassol ('R32 Relinda Branco') e três de Margarida ('R05 White Reagan', 'R07 Sunny Reagan Amarelo' e 'R61 Capello Vermelho'). As mudas apresentavam bom nível de enraizamento e foram transplantadas em vasos plásticos de 700 mL contendo terra, areia e matéria orgânica (1:2:1), previamente autoclavadas.

Os nematoides utilizados como inóculo foram extraídos de raízes de tomateiro seguindo a metodologia de Hussey e Barker (10) modificada por Bonetti e Ferraz (3)

A infestação do solo foi feita quatro dias após o transplante, adicionando 2 mL da suspensão com 5.000 ovos de *M. incognita*, *M. javanica* ou *M. enterolobii* (Pi). O tomateiro 'Rutgers' foi utilizado como padrão de viabilidade do inóculo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 15 tratamentos e quatro repetições, sendo um total de 60 parcelas por nematoide.

Após 60 dias da inoculação, os sistemas radiculares foram lavados sob água corrente, o excesso de água retirado com papel toalha, pesado e submetido à coloração com Floxina B (15). A quantidade de massas de ovos foram anotadas e relacionadas com a escala de notas de Taylor e Sasser (15). O índice de galha foi considerado apenas como parâmetro auxiliar, indicativo da reação sintomatológica das plantas. Em seguida, os sistemas radiculares foram processados, segundo o método de Coolen e D'Herde (5). A determinação do número final de ovos e eventuais juvenis recém-eclodidos na suspensão final foi efetuada com o auxílio da lâminas de Peters, sob microscópio ótico e o volume total examinado em siracusa reticulada, sob microscópio estereoscópio. A partir dos dados obtidos foi calculado o fator de reprodução (FR), dividindo-se o valor da população final (Pf) pelo valor da população inicial (Pi) utilizado na inoculação de cada uma das espécies de *Meloidogyne*. A classificação do FR foi considerada sendo 0 = imune, 0,1 a 1 = resistente e acima de 1,0 = suscetível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A viabilidade do inóculo foi comprovada em todos os experimentos, com o tomateiro 'Rutgers' apresentando fator de reprodução (FR) de 37,1 para *M. incognita*, 51,2 para *M. javanica* e 25,3 para *M. enterolobii*.

*Meloidogyne incognita* não se multiplicou nas variedades de crisântemos (Tabela 1), exceto na variedade Capello Vermelho que apresentou FR igual a 5,3, sendo considerada suscetível. Apesar disto, não foram observadas massas de ovos externas em suas raízes.

A taxa de multiplicação de espécies de nematoides pode diferir de acordo com a cultivar da espécie vegetal estudada. Isto foi verificado, no presente estudo, para as variedades de crisântemo frente a *M. incognita*, quando a variedade Capello Vermelho se mostrou suscetível a esta espécie de nematoides, proporcionando FR = 5,30, enquanto as demais não permitiram a multiplicação desta espécie, apresentando-se

**Tabela 1.** Índices médios dos números totais de nematoides por grama de raiz (Nº N/g raiz), massa de ovos (IMO), nematoides totais de *Meloidogyne incognita* raça 2 (NT), fator de reprodução (FR) e reação das cultivares de crisântemo de corte provenientes da Empresa Ricaflor.

Cultivares	Nº N/g raiz	IMO	NT	FR	Reação*
Capello Vermelho	5.166,3	0	26.422,5	5,30	S
White Reagan	44,9	0,3	267,3	0,05	R
Sunny Reagan Amarelo	33,3	1,8	202,0	0,04	R
Lindy White	12,8	0	77,5	0,01	R
Calabria Branco	6,1	0	31,0	0	R
Shena Branco	4,0	0	27,5	0	R
Yoko Ono Verde	3,7	0	22,0	0	R
Framint Branco	1,1	0	6,3	0	R
Lindy Yellow	2,4	0	5,0	0	R
Mini Margarida Amarela	0,3	0	2,8	0	R
Shena Amarela	0,3	0	2,0	0	R
Super White Branco	0,5	0	2,0	0	R
Relinda Branco	0	0	0	0	I
Lindy Pink	0	0	0	0	I

\*I = Imune; R = Resistente; S = Suscetível.

**Tabela 2.** Índices médios dos números totais de nematoides por grama de raiz (N° N/g raiz), massa de ovos (IMO), nematoides totais de *Meloidogyne javanica* (NT), fator de reprodução (FR) e reação das cultivares de crisântemo de corte provenientes da Empresa Ricaflor.

Cultivares	N°N/g raiz	IMO	NT	FR	Reação*
Capello Vermelho	41,3	0,5	208,5	0,04	R
Lindy Pink	19,5	0	85,3	0,01	R
Sunny Reagan Amarelo	13,7	0	81,5	0,01	R
White Reagan	7,8	0	40,5	0	R
Mini Margarida Amarela	2,1	0	14,5	0	R
Relinda Branco	1,5	0	6,0	0	R
Lindy Yellow	1,9	0,3	5,5	0	R
Yoko Ono Verde	0,7	0,3	4,0	0	R
Calabria Branco	0,4	0	1,5	0	R
Super White Branco	0	0	0	0	I
Framint Branco	0	0	0	0	I
Shena Branco	0	0	0	0	I
Shena Amarela	0	0	0	0	I
Lindy White	0	0	0	0	I

\*I = Imune; R = Resistente; S = Suscetível.

**Tabela 3.** Índices médios dos números totais de nematoides por grama de raiz (N° N/g raiz), massa de ovos (IMO), nematoides totais de *Meloidogyne enterolobii* (NT), fator de reprodução (FR) e reação das cultivares de crisântemo de corte provenientes da Empresa Ricaflor.

Cultivares	N°N/g raiz	IMO	NT	FR	Reação*
Shena Branco	50,4	0	212,5	0,04	R
Shena Amarela	35,7	0	139,0	0,02	R
Yoko Ono Verde	17,1	0	108,3	0,02	R
Calabria Branco	17,9	0	68,8	0,01	R
White Reagan	1,0	0	4,0	0	R
Sunny Reagan Amarelo	0,5	0	2,0	0	R
Capello Vermelho	0	0	0	0	I
Relinda Branco	0	0	0	0	I
Super White Branco	0	0	0	0	I
Mini Margarida Amarela	0	0	0	0	I
Framint Branco	0	0	0	0	I
Lindy Pink	0	0	0	0	I
Lindy Yellow	0	0	0	0	I
Lindy White	0	0	0	0	I

\*I = Imune; R = Resistente; S = Suscetível.

como resistentes ou imunes.

Entretanto, *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne enterolobii* apresentaram baixos FR em todas as cultivares de crisântemo estudadas, as quais se comportaram como resistentes ou imunes a estas espécies de nematoides (Tabela 2 e Tabela 3).

Estudos nematológicos com a cultura do crisântemo, em geral,

referem-se aos nematoides do gênero *Aphelenchoides* (17) ou a sua utilização no controle de nematoides das galhas (2, 9); enquanto estudos de reação de cultivares são escassos. No entanto, no presente estudo foi possível verificar diferenças no comportamento das cultivares de crisântemo avaliadas frente às diferentes espécies de nematoides estudadas. Foi verificado desde imunidade a *M. javanica*

e *M. enterolobii* nas cultivares Super White Branco, Framint Branco, Lindy White e resistência nas cultivares Sunny Reagan Amarelo, White Reagan, Calabria Branco, Yoko Ono Verde, com os fatores de reprodução muito próximos de zero. Comportamento semelhante foi encontrado para *M. incognita*, com duas cultivares imunes e onze cultivares resistentes a esta espécie de nematoide das galhas. A cultivar Capello Vermelho comportou-se como suscetível a este nematoide.

Os resultados ora obtidos fornecem subsídios para a escolha das cultivares no planejamento de plantio de crisântemos em áreas infestadas com estas espécies de nematoides.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrios, G.N. **Plant pathology**. 5. ed. New York: Academic Press, 2005. 929 p.
2. Bar-Eyal, M.; Sharon, E.; Spiegel, Y.. Nematicidal activity of *Chrysanthemum coronarium*. **European Journal Of Plant Pathology**, Israel, v. 1, n. 114, p.427-433, 01 fev. 2006
3. Bonetti, J.I.S.; Ferraz, S. Modificações do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.553,1981.
4. Carneiro, R. M. D. G.; Almeida. M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2001.
5. Coolen, W. A.; D'Herde, C. J. **A method for quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Merebelke: State Nematology Research Station, 1972. 77 p.
6. Crozzoli, R. et al. Characterization of a Venezuelan population of *Aphelenchoides ritzemabosi* on chrysanthemum. **Nematol. Medit.**, Venezuela, v. 1, n. 36, p.79-83, 14 abr. 2008.
7. Dias-Arieira, C. R.; Morita, D. A. S.; Machado, M.H.. Nematoides associados a plantas ornamentais em viveiros do Paraná. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 31, n. 1, p.48-53, 2007.
8. Gruszynski, C. **Produção comercial de crisântemos**: vaso, corte e jardim. Guaíba: Agropecuária, 2001. 166 p.
9. Hackney, R. W.; Dickerson, O. J. Marigold, castor bean, and chrysanthemum as controls of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus alleni*. **Journal of Nematology**, College Park, v. 7, n. 1, p. 84-90, 1975.
10. Hussey, R.S.; Barker, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter, St Paul**, v.57, p. 1025-1028, 1973.
11. Lins, S.R.O. Coelho, R.S.B.. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n 3, p.332- 335, 2004.
12. Oliveira, C. M. G.; Kubo, R. K. Nematoides parasitos do amarilis, begônia, gébera, impatiens e lisianto. In: ALEXANDRE, M. A. V.; DUARTE, L. M. L. **Aspectos fitopatológicos das plantas ornamentais**. São Paulo: Instituto Biológico, 2007. p. 59-70.
13. Oliveira, C.M.G.; Kubo, R.K. Nematoides parasitos de plantas ornamentais. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 14., Pariquera-Açu. **Anais**, Pariquera-Açu. Instituto Biológico, 2006. p. 27-33.
14. Taylor, A. L.; Sasser, J. N. **Biología, Identificación y control de los nematodos del nódulo de la raíz**. Proyecto Internacional de *Meloidogyne*. Carolina Del Norte: Departamento de Fitopatologia de La Universidad Del Estados de Carolina Del Norte y Agencia de Estados Unidos para Desarrollo Internacional, 1983.
15. Taylor, A. L.; Sasser, J. N. **Biology, identification and control of rootknot nematodes (*Meloidogyne* spp.)**. Raleigh: North Caroline State University, 1978. 111 p.
16. Tombolato, A. F. C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. 211 p.
17. Yang, B.; Eisenback, J.D. *Meloidogyne enterolobii* n. sp. (*Meloidogynidae*), a root-knot nematode parasitising pacara earpod tree in China. **Journal of Nematology**, College Park, v. 15, p. 381-391, 1983.