

## Reações de cultivares de alface a *Meloidogyne incognita*

### *Host status of lettuce cultivars to Meloidogyne incognita*

Adalton Mazetti Fernandes<sup>1</sup>, Stela Maris Kulczynski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Agricultura do Departamento de produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agronômica (FCA)/Universidade Estadual Paulista (UNESP), Cx.P. 237, CEP: 18610-307 Botucatu, SP. E-mail: [adalton@fca.unesp.br](mailto:adalton@fca.unesp.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) / CESNORS. Curso de Agronomia, Campus de Frederico Westphalen-RS. Linha 7 de setembro, BR 386, km 40, Frederico Westphalen, RS.

Recebido: 24/11/2008

Aceito: 27/03/2009

**Resumo.** O presente estudo foi realizado visando avaliar o fator de reprodução de *Meloidogyne incognita* em três cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). O experimento foi conduzido em estufa no delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (cultivares Tainá, Maravilha de Verão e Verônica) e 16 repetições. O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* cv. Santa Cruz) foi utilizado como testemunha da viabilidade do inóculo. A população inicial de *M. incognita* por planta foi de 3.000 ovos. A avaliação foi realizada aos 55 dias após a inoculação, determinando-se os números de galhas (NG) e de ovos por sistema radicular (NO), bem como os fatores de reprodução do nematóide. As três cultivares mostraram reação de suscetibilidade ao nematóide, com valores médios de FR variando de 1,19 a 5,30.

**Palavras-chave:** nematóide de galhas, suscetibilidade, reprodução.

**Abstract.** The host status of three lettuce cultivars to *Meloidogyne incognita* was studied under greenhouse conditions with basis on nematode reproductive data. The cultivars Tainá, Maravilha de Verão and Verônica were used as treatments, each one with 16 replications; the experimental unit was a 700 ml-plastic pot filled with sterilized substrate containing one plant. Tomato plants (*Lycopersicon esculentum* 'Santa Cruz') were used for assessing the viability of the inoculum. The initial population ( $P_i$ ) inoculated per plant was of 3,000 eggs. Fifty five days after the inoculation the number of root galls per plant (NG) and the nematode reproduction factor (RF) were determined. All cultivars were rated as susceptible to *M. incognita*, the mean RF values ranging from 1,19 to 5,30.

**Key-words:** root-knot nematode, susceptibility, reproduction.

## Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante economicamente para o Brasil, quando ela é cultivada no campo, apresenta alta suscetibilidade à infecção por espécies de nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp.) (CHARCHAR & MOITA, 2005). A maioria das cultivares são suscetíveis a esses patógenos, que têm elevada taxa reprodutiva, acumulando no solo grandes populações de ovos após cultivos consecutivos (CAMPOS *et al.*, 2001; WILCKEN *et al.*, 2004). Quando atacadas, as plantas apresentam densa formação de galhas no sistema radicular, que resultam em restrições à absorção e ao transporte de água e nutrientes a partir do solo, ficando cloróticas, com ‘cabeça’ de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor para o consumo *in natura* (CHARCHAR & MOITA, 1996).

O controle químico, a rotação de culturas e o uso de cultivares resistentes são as formas de manejo tradicionalmente utilizadas (FERRAZ & SANTOS, 1985). O controle químico propicia uma proteção temporária, após a qual a população de nematóides pode voltar a atingir altos níveis. Além disso, o uso de nematicidas não é recomendado pelo ciclo curto da cultura e pela falta de registro de produtos específicos para alface no Brasil (CHARCHAR, 1995). A rotação de culturas para o controle de *Meloidogyne* deve ser bem planejada, uma vez que a maioria das espécies vegetais cultivadas pode ser atacada (DIAS *et al.*, 2007). Assim, a identificação de fontes de resistência entre as cultivares comerciais e a busca pelo desenvolvimento de cultivares resistentes, adaptadas às diversas condições brasileiras, têm sido preocupação de alguns pesquisadores, especialmente a partir do início da década de 1990 (FIORINI *et al.*, 2005).

Dessa forma, o conhecimento do fator de reprodução (Pf / Pi) desses nematóides em diferentes cultivares vem se tornando um dado importante na escolha da cultivar a ser plantada em áreas infestadas com *Meloidogyne* spp. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a reação das principais cultivares de alface plantadas no município de Cassilândia-MS, quanto à resistência ao nematóide *Meloidogyne incognita* (KOFOID & WHITE, 1919; CHITWOOD, 1949).

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Cassilândia, MS, e as análises no laboratório de Fitossanidade da mesma instituição. Sementes de alface das cultivares Tainá (tipo repolhuda-crespa), Maravilha de Verão (tipo solta-lisa) e Verônica (tipo solta-crespa) foram semeadas em bandejas de poliestireno multiceluladas contendo o substrato comercial Plantmax®. A semeadura foi feita colocando-se três sementes por célula e quando as plântulas atingiram o estágio de primeira folha definitiva, procedeu-se ao desbaste, deixando uma plântula por célula. Aos 21 dias de idade, quando as plantas estavam com apro-

ximadamente 3 cm de altura, foram transplantadas para recipientes definitivos (copos plásticos) contendo 700 cm<sup>3</sup> de substrato formado pela mistura de solo e areia (1:1), previamente autoclavado e adubado com 300 g da formulação NPK 4-30-16 e 300 g de calcário dolomítico.

O trabalho foi realizado com uma população pura de *M. incognita* com fenótipo de esterase I2 (Est I2) multiplicada em plantas de tomateiro suscetível. Utilizou-se uma suspensão contendo 3.000 ovos (Pi) obtida de raízes de tomateiro infectadas (HUSSEY & BARKER, 1973), a qual, foi inoculada na rizosfera de cada planta ao oitavo dia após o transplante. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e 16 repetições, sendo a parcela composta de um vaso contendo uma planta. Tomateiros 'Santa Cruz' foram utilizados para confirmação da viabilidade do inóculo.

Decorridos 55 dias da inoculação, a parte aérea de cada planta foi separada do sistema radicular, que foi cuidadosamente retirado do vaso, mergulhado em balde com água e lavado para retirar o excesso de substrato aderido, sendo em seguida levado ao laboratório para avaliações.

Estimaram-se, inicialmente, os números de galhas radiculares sob estereoscópio, acionando-se a luz incidente para facilitar tal avaliação. Para a retirada dos ovos das massas formadas externamente ao sistema radicular de cada planta, as raízes foram agitadas manualmente em solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % durante 3 minutos. A seguir, a suspensão contendo os ovos foi vertida sobre peneira de malha 100 (0,150 mm de abertura) sobreposta a outra de malha 500 (0,025 mm de abertura). O material retido na peneira 500 foi enxaguado em água corrente, recolhido em tubos plásticos com auxílio de pisseta e armazenado em geladeira (7°C) até o momento da contagem.

A determinação do número de ovos na suspensão obtida (Pf) foi efetuada com o auxílio da lâmina de Peters, sob microscópio óptico. Obtiveram-se então os fatores de reprodução [FR = Pf / Pi] segundo Oostenbrink (1966), sendo as cultivares com FR igual ou maior que 1,0 consideradas suscetíveis (S) e com valor menor que 1,0, resistentes. Os dados foram submetidos à análise estatística através do Programa SISVAR (FERREIRA, 2000) e as comparações entre médias feitas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As três cultivares apresentaram valores de FR maiores que 1,0 (Tabela 1), sendo consideradas, segundo tal critério, suscetíveis a *M. incognita*.

**Tabela 1.** Reações de três cultivares de alface a *M. incognita* sob condições de ambiente protegido.

Cultivares	Número de galhas	Número de ovos	Fator de reprodução	Reação
Maravilha de Verão	621,7a	3583,4c	1,19c	S <sup>1</sup>
Verônica	395,2c	5247,8bc	1,76bc	S
Tainá	554,5ab	15911,4b	5,30b	S

\* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>S = suscetível (FR > 1,0) e R = resistente (FR < 1,0) (OOSTENBRINK, 1966).

Maravilha de Verão apresentou o menor FR médio quando comparada com as demais, diferenciando-se estatisticamente de Tainá, mas não de Verônica. No tomateiro 'Santa Cruz', o FR médio foi de 13,95, estatisticamente diferente de todas as cultivares, comprovando a viabilidade do inóculo.

O maior número de galhas foi observado no sistema radicular de Maravilha de Verão, que, por outro lado, apresentou o menor fator de reprodução. A baixa eficiência da metodologia utilizada na extração de ovos pode ter contribuído para esse resultado. No entanto, esse dado demonstra bem que galhas radiculares não constituem critério seguro, tampouco adequado, para aferir suscetibilidade ou resistência de cultivares a *Meloidogyne* spp., pois representam, na verdade, sintomas de hipertrofia e, principalmente, hiperplasia ocorridas no córtex em resposta à presença de toxinas injetadas pelo nematóide, não expressando maior ou menor capacidade de reprodução deste nas raízes. Além disso, como as galhas nem sempre ficam individualizadas, mas tendem a se fundir, as estimativas de seus números ficam mais difíceis. Ainda assim, o número de galhas pode ser útil à caracterização das reações de cultivares, podendo ser utilizado como método auxiliar a critérios baseados efetivamente na taxa reprodutiva dos nematóides, como é o caso do fator de reprodução, tal como ocorreu no presente estudo.

Embora em relato de Charchar & Moita (1996) a cultivar Verônica tenha apresentado moderada resistência à mistura de populações de *M. incognita* raça 1 e *M. javanica*, no presente trabalho ela comportou-se como suscetível a *M. incognita*, reação também determinada por Gomes *et al.* (2001).

Diversos autores observaram que geralmente as cultivares de alface do tipo lisa, quando comparadas com as do tipo crespa, foram mais afetadas por

nematóides de galhas (CHARCHAR & MOITA, 1996; GOMES *et al.*, 1997; GOMES, 1999). No entanto, Pimenta & Carneiro (2005) não encontraram diferenças estatísticas entre os fatores de reprodução e os níveis populacionais de *M. javanica* obtidos das cultivares Karla (lisa) e Hortência (crespa), as quais tinham sido consideradas como suscetível e moderadamente resistente por Charchar & Moita (1996) e Carneiro *et al.* (2000), respectivamente. Isso demonstra que, o fato de a cultivar ser do tipo lisa ou crespa não a diferencia quanto ao nível de resistência à nematóides, tal como foi observado no presente estudo, embora, tenha-se trabalhado apenas com uma cultivar de cada grupo. Os resultados obtidos no presente experimento demonstraram que as cultivares Maravilha de Verão e Verônica, comportaram-se como suscetíveis, com os fatores de reprodução não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1).

Assim, os dados obtidos indicam a necessidade de cuidados ao estabelecer tais cultivares de alface em áreas infestadas por nematóides de galhas, especialmente em áreas com cultivo intensivo, nas quais podem ocorrer o aumento significativo da população de *Meloidogyne* no solo e inviabilizar os plantios subsequentes.

## Referências

- CAMPOS, V.P.; SILVA, L.H.C.P.; DUTRA, M.R. Manejo de nematóides em hortaliças. In: SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, J.R.; NOJOSA, G.B.A. (ed.). **Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças**. Lavras: UFLA, 2001. p.125-158.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; RANDIG, O.; ALMEIDA, M.R.A.; CAMPOS, A.D. Resistance of vegetable crops to *Meloidogyne* spp.: Suggestion for a crop rotation system. **Nematologia Brasileira**, v.24, n.1, p.49-54, 2000.
- CHARCHAR, J.M. *Meloidogyne* em hortaliças. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 1., CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 19., 1995, Rio Quente. **Resumos...** 1995. v.1, n.1, p.149-153.
- CHARCHAR, J.M.; MOITA, A.W. Metodologia para seleção de hortaliças com resistência a nematóides: Alface/*Meloidogyne* spp. **Comunicado técnico 27**, Brasília: EMBRAPA, 2005. 8p.
- \_\_\_\_\_. Reação de cultivares de alface à infecção por mistura populacional de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condições de campo. **Horticultura Brasileira**, v.14, n.2, p.185-189, 1996.
- CHITWOOD, B.G. "Root-knot nematodes" - Part I. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi 1887. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v.16, n.2, p.90-104.
- DIAS, W.P.; RIBEIRO, N.R.; LOPES, I.O.N.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G.E.S.; SILVA, J.F.V. Manejo de nematóides na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 27., 2007, Goiânia. **Resumos...** 2007. p.26-30.

FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Comparação do efeito antagonista de algumas espécies de plantas sobre *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 9., 1985, Piracicaba. **Resumos...** 1985. p. 65.

FERREIRA, D.F. **Manual do sistema sisvar para análise estatística**. Lavras: UFLA, 2000. 63p.

FIORINI, C.V.A.; GOMES, L.A.A.; MALUF, W.R.; FIORINI, I.V.A.; DUARTE, R.P.F.; LICURSI, V. Avaliação de populações F2 de alface quanto à resistência aos nematóides das galhas e tolerância ao florescimento precoce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.299-302, 2005.

GOMES, L.A.A. **Herança da resistência da alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Grand Rapids ao nematóide de galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood**. 1999. 70p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

GOMES, L.A.A.; MALUF, W.R.; AZEVEDO, S.M.; FREITAS, J.A.; LICURSI, V. Reação de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne javanica*. **Horticultura Brasileira**, v.14, n.1, p.99, 2001.

GOMES, L.A.A.; MENDES, W.P.; MALUF, W.R.; AZEVEDO, S.M.; FREITAS, J.A.; MORETTO, P. Resistência de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne incognita* (raças 1, 2 e 3). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** 1997. p. 87.

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v.57, n.12, p.1025-1028, 1973.

KOFOID, C.A.; WHITE, A.W. A new nematode infection of man. **Journal of the American Medical Association**, v.72, n.8, p.567-569, 1919.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mendelingen Landbouwhogeschool Wageningen**, v.66, n.4, p.1-46, 1966.

PIMENTA, C.A.M.; CARNEIRO, R.M.D.G. Utilização de *Pasteuria penetrans* em controle biológico de *Meloidogyne javanica* em duas culturas sucessivas de alface e tomate. **Cenargen**, Brasília, DF, 2005. 36p.

WILCKEN, S.R.S.; GARCIA, M.J.M.; SILVA, N. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 em diferentes cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, n.3, p.379-381, 2004.