

Seleção preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das-galhas

Cecília da Silva Rodrigues¹; Jadir Borges Pinheiro¹; Fábio Akiyoshi Suinaga¹; Ricardo Borges Pereira¹; Agnaldo Donizete F. de Carvalho¹; ¹Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970 Brasília-DF; cecilia@cnph.embrapa.br; jadir@cnph.embrapa.br; fabio@cnph.embrapa.br; ricardobp@cnph.embrapa.br; agnaldo@cnph.embrapa.br;

RESUMO

A alface é comumente acometida pelo nematoide-das-galhas. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma seleção preliminar de cultivares de alface com resistência a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação e as amostras avaliadas no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças. As espécies *M. incognita* raça 1 e *M. javanica* foram inoculadas simultaneamente em plântulas de alface 17 dias após sementeira. Quarenta e um dias após avaliou-se o índice de galhas (IG) nas raízes conforme Taylor & Sasser (1978). As 96 cultivares avaliadas foram divididas em seis níveis de suscetibilidade. As cultivares 'Vera', 'Vanda', 'Mônica', 'Veneranda, Amanda' e 'Cinderela Crespa II' foram consideradas resistentes (grupo I), com IG de 1,42 a 2,03, seguidas de 10 cultivares consideradas resistentes (grupo II), IG de 2,08 a 2,42. Os demais grupos foram considerados moderadamente resistentes (grupo III) com IG de 2,51 a 3,15, moderadamente suscetível (grupo IV) com IG de 3,17 a 3,86, suscetível (grupo V) com IG de 3,96 a 4,38 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,42 a 4,91. A maioria das cultivares avaliadas como resistentes são do tipo crespa, consideradas promissoras fontes de resistência para programas de melhoramento genético, e as suscetíveis do tipo lisa.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., *M. incognita* raça 1, *M. javanica*

ABSTRATC

Preliminary selection of lettuce cultivars for resistance to root-knot nematode

Lettuce is commonly affected by root-knot nematodes. Thus, the objective of this study was preliminary to selection of lettuce cultivars with resistance to *M. incognita* race 1 and *M. javanica*. The experiment was conducted in greenhouse and the samples evaluated at the Laboratory of Nematology by Embrapa Vegetables. The species and *M. incognita* race 1 and *M. javanica* were inoculated simultaneously in lettuce seedlings 17 days after the sowing. Forty-one days after were evaluated the gall index (GI) in the roots according as Taylor & Sasser (1978). The 96 cultivars were divided in six levels of susceptibility. The 'Vera', 'Vanda', 'Monica', 'Veneranda, Amanda' and 'Cinderella Crespa II cultivars' were considered resistant (group I), with IG 1.42 to 2.03, followed by 10 cultivars considered resistant (group II), with IG of 2.08 to 2.42. The other groups were moderately resistant (group III)with IG of 2.51 to 3.15, moderately susceptible (group IV) with IG of 3.17 to 3.86, susceptible (group V) with GI of 3.96 of 4.38 and highly susceptible (group VI) with IG of 4.42 to 4.91. Most cultivars resistant are to the crisphead, considered promising sources of resistance for breeding programs, and the susceptible are to the butterhead type.

Keywords: *Lactuca sativa* L., *M. incognita* raça 1, *M. javanica*

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante economicamente para o Brasil, sendo consumida *in natura* na forma de salada (Fiorini et al., 2005). Com o cultivo consecutivo dessa hortaliça, as populações de nematoides parasitas têm aumentado nas áreas de produção, chegando a causar danos econômicos consideráveis (Wilcken et al.,2005). Dentre os nematoides de

importância para a cultura da alface destacam-se as espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Wilcken et al., 2005). As galhas formadas nas raízes devido à penetração e infecção por *Meloidogyne* obstruem a absorção de água e nutrientes do solo, resultando em plantas amareladas, com cabeça de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor econômico (Charchar & Moita, 1996). Além de retardar o ciclo da cultura e em alguns casos levar muitas plântulas à morte (Agrios, 2005).

A maioria das cultivares de alface utilizada apresenta alta suscetibilidade ao nematoide-das-galhas, o qual tem alta taxa reprodutiva nessa hortaliça, acumulando no solo grandes populações de ovos após cultivos consecutivos de espécies consideradas boas hospedeiras (Campos et al., 2001). Entre os métodos de controle disponíveis, a utilização de cultivares resistentes é considerada ideal para o controle dos nematoides (Wilcken et al., 2005). Os nematicidas não são recomendados, pois a alface é uma folhosa de ciclo muito curto e, além disso, não existe nematicidas registrados para cultura. A rotação de cultura é muitas vezes rejeitada pelos produtores, pois estes precisam obter renda em pequenas áreas de forma intensiva (Dutra et al., 2003). Dentro deste contexto, a identificação de fontes de resistência tem sido preocupação de alguns pesquisadores, especialmente a partir do início da década de 1990 (Fiorini et al., 2005). Diversos autores observaram que as cultivares de alface do tipo lisa, quando comparadas às cultivares do tipo crespa, são mais afetadas pelo nematoide-das-galhas tendo-se destacado a cultivar Grand Rapids, de folhas crespas e soltas, como tolerante (Charchar; Moita, 1996; Gomes et al., 1997; Mendes, 1998; Gomes, 1999).

Assim, o objetivo do trabalho foi realizar uma seleção preliminar de cultivares de alface com resistência ao nematoide-das-galhas.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa-de-vegetação e as amostras avaliadas no Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, no período de setembro a novembro de 2011. Foram avaliadas 96 cultivares de alface. Como testemunhas resistentes foram utilizadas as cultivares de alface Salinas 88 (americana) e Grand Rapids (crespa) e como padrão de suscetibilidade e para avaliação da viabilidade do inóculo utilizou-se plantas de tomateiro cultivar Rutgers. O semeio das plantas foi realizado em bandejas de poliestireno com 84 células contendo substrato composto de vermiculita expandida, matéria orgânica, macro e micronutrientes. Dezesete dias após a semeadura as plantas foram inoculadas com a deposição de 3000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) na região do coleto. Para a inoculação foi utilizada mistura populacional de *Meloidogyne incognita* raça 1e *M. javanica*. Quarenta e um dias após a inoculação avaliou-se o índice de galhas (IG) nas raízes das plantas com base na escala proposta por Taylor & Sasser

(1978), onde 0 = ausência de galhas; 1 = 1 a 2 galhas; 2 = 3 a 10 galhas; 3 = 11 a 30 galhas; 4 = 31 a 100 galhas e 5 mais de 100 galhas. Os dados de IG foram submetidos análise de variância, e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando-se o programa GENES (Versão 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares avaliadas foram divididas em seis níveis de resistência com base na comparação de médias do índice de galhas (IG) realizadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) (Tabela 1). Dentre os materiais avaliados as cultivares 'Vera', 'Vanda', 'Mônica', 'Veneranda, Amanda' e 'Cinderela Crespa II' foram consideradas altamente resistentes (grupo I), com IG de 1,42 a 2,03, seguidas de 10 cultivares consideradas resistentes (grupo II), IG de 2,08 a 2,42. Os demais grupos foram considerados moderadamente resistentes (grupo III) com IG de 2,51 a 3,15, moderadamente suscetível (grupo IV) com IG de 3,17 a 3,86, suscetível (grupo V) com IG de 3,96 a 4,38 e altamente suscetível (grupo VI) com IG de 4,42 a 4,91. O tomateiro 'Rutgers' (padrão de suscetibilidade) e as cultivares Salinas 88 (Charchar & Moita, 1996; Gomes, 1999; Gomes et al.; 2002) e Grand Rapids (Mendes, 1998; Florentino et al., 2003) utilizadas como testemunhas resistentes apresentaram IG de 5,00; 2,80 e 2,71 respectivamente. Vinte e duas cultivares apresentaram IG dentro do grupo das testemunhas consideradas resistentes Salinas 88 e Grand Rapids. Doze cultivares se agruparam dentro do grupo do tomateiro Rutgers (IG=5,0), sendo que a maioria são alfaces do tipo lisa.

Os resultados obtidos para as cultivares 'Vitória de Santo Antão' e 'Elisa' corroboram com os resultados obtidos por Wilcken et al. (2004). Foi observado que as cultivares do tipo lisa apresentaram maior grau de suscetibilidade aos nematoides-das-galhas em relação às cultivares do tipo crespa. Lédó et al. (2000) observaram que a reprodução de *Meloidogyne javanica* foi maior nas cultivares do tipo lisa, com exceção da cultivar Baba de verão, comparadas às cultivares do tipo crespa e americana. Charchar (2001) também verificou que cultivares de alface do tipo crespa apresentam maior resistência ao nematoide-das-galhas. Dessa maneira, as cultivares dos grupos I (altamente resistente) e grupo II (resistente) são fontes promissoras de resistência ao nematoide-das-galhas para programas de melhoramento genético, contribuindo para um controle mais efetivo desses nematoides. Vale ressaltar, que o presente trabalho trata-se de uma avaliação preliminar. Posteriormente as cultivares que apresentaram maior potencial em relação ao IG serão avaliadas em relação ao fator de reprodução.

RODRIGUES CS; PINHEIRO JB; SUINAGA FA; PEREIRA RB; CARVALHO ADF. Seleção preliminar de cultivares de alface para resistência ao nematoide-das-galhas. Horticultura Brasileira 30: S2048-S2054.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, GN. 2005. Plant Pathology. Five edition. Academic Press, London, 922p.

CAMPOS, VP; CAMPOS, JR; SILVA, LHCP; DUTRA, MR. 2001. Manejo de nematoides em hortaliças. In: SILVA, LHCP; CAMPOS, JR; NOJOSA, CBA. Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças. Lavras: UFLA. p.125-158

CHARCHAR, JM. 2001. Métodos simplificados em Nematologia. Brasília: Embrapa Hortaliças 12p. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica nº 23.

CHARCHAR, JM; MOITA, AW. 1996. Reação de cultivares de alface a infecção por mistura de populacionais de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condição de campo. Horticultura Brasileira 14, n.2: 185-189.

CRUZ, CD. 2006. Programa Genes – Estatística experimental e matrizes. 1ªEd. Viçosa: Editora UFV. V.1 285p.

DUTRA, MR; CAMPOS, VP; TOYOTA, M. 2003. Manejo do solo e da irrigação para o controle de *Meloidogyne javanica* em Alface. Nematologia Brasileira 27, n.1: 29-34.

FIORINI, CVA; GOMES, LAA; MALUF, WR; FIORINI, IVA; DUARTE, RPF; LICURSI, V. 2005. Avaliação de populações F₂ de alface quanto à resistência aos nematoides das galhas e tolerância ao florescimento precoce. Horticultura Brasileira 23, n.2: 299-302

FLORENTINO CET; GOME LAA; FERREIRA RPD; FIORINI CVA; FELÍCIO ACQ. 2003. Influência dos nematoides-das-galhas *Meloidogyne* spp., na produção da alface em ambiente protegido. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43. Recife. *Anais...* Recife: SOB/UFRPE, p.306.

GOMES LAA; MALUF WR; AZEVEDO SM; FREITAS JA; LICURSI V. 2002. Reação de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne javanica*. Horticultura Brasileira 14:99

GOMES, LAA. 1999. Herança da resistência da alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Grand Rapids ao nematoide de galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, Lavras: UFLA – Tese de doutorado. 70p.

GOMES, LAA; MENDES, WP; MALUF, WR; AZEVEDO, SM, FREITAS, JA; MORETTO, P. 1997. Resistência de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne incognita* (Raças 1, 2 e 3). In: Congresso Brasileiro de Olericultura 37, Manaus.

LÉDO, FJS; SOUSA, JA; SILVA, MR. 2000. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. Horticultura Brasileira 18, n.3: 225-228.

MENDES, WP. 1998. Hospedabilidade e resistência de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) aos nematoides das galhas *Meloidogyne incognita* (raças 1, 3 e 4) e *Meloidogyne javanica*. Lavras: UFLA – Dissertação de mestrado.

TAYLOR, AL; SASSER, JN. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh: North Caroline University Graphics. 111p.

WILCKEN, SRS; GARCIA MJM, SILVA N. 2005. Resistência de alface do tipo Americana a *Meloidogyne incognita* raça 2. Nematologia Brasileira 29, n.2: 267-271.

WILCKEN, SRS; GARCIA MJM; SILVA, N. 2004. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 em diferentes cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.). Arq. Inst. Biol 71, n.3: 379-381

Tabela 1. Avaliação preliminar de cultivares de alface com base no índice de galhas (IG). Embrapa Hortaliças, [Preliminary evaluation of lettuce cultivars based on gall index (GI). Embrapa Vegetables] Brasília, 2011.

Cultivar	Tipo	IG ¹	Grupo
Tomateiro Rutgers	-	5,00 a ²	
Baba de Verão	Lisa	4,91 a	
Irene	Americana	4,74 a	
Elisabeth	Lisa	4,74 a	
Saia velha	Lisa	4,69 a	
Karla	Lisa	4,66 a	
Lídia	Lisa	4,66 a	
Vitória de Sto Antão	Lisa	4,62 a	VI (altamente suscetível)
Maravilha Quatro Estações	Lisa (Manteiga)	4,57 a	
Elisa	Lisa	4,56 a	
Rainha de Maio	Lisa	4,53 a	
Red Salad Bown Ultra Rosso	Mimosa	4,46 a	
Benta (parma) Romana 3 Star	Romana	4,42 a	
Raider plus GX635	Americana	4,38 b	
Mimosa Vermelha	Mimosa	4,36 b	
Roxane	Crespa	4,30 b	
Itapema 08Y2931 3 Star	Lisa	4,21 b	
Regina	Lisa	4,21 b	
Laurel	Americana	4,20 b	V (suscetível)
Romana	Romana	4,13 b	
Red Star	Crespa	4,07 b	
Stella	Lisa	3,97 b	
Regina de Verão	Lisa	3,96 b	
Regina	Lisa	3,86 c	
Cerbiatta	crespa	3,74 c	
Sophia	Romana	3,71 c	
Crespa Repolhuda	Americana	3,70 c	
Mimosa Green Salad Bowl	Mimosa	3,69 c	
Melissa	Lisa	3,64 c	
Irene	Americana	3,63 c	
Lucy Brown	Americana	3,56 c	
Todo Ano Repolhuda	Lisa	3,55 c	
Boston Branca	Lisa	3,53 c	
Luisa	Lisa	3,53 c	
Rafaela	Americana	3,52 c	

Red Salad Bown	Mimosa	3,50 c	IV (moderadamente suscetível)
Livia	Lisa	3,46 c	
Hanson	Crespa	3,42 c	
Green Salad Bowl	Mimosa	3,41 c	
Oak Leaf Red Saladin	Mimosa	3,35 c	
Romana Paris Island	Romana	3,35 c	
Banchu New Red Fire	Crespa	3,34 c	
Rubi	Mimosa	3,34 c	
Mirella	Mimosa	3,33 c	
Simpson	Crespa	3,23 c	
Angelina	Americana	3,21 c	
Vera	Crespa	3,20 c	
Elba	Crespa	3,18 c	
Lady	Americana	3,17 c	
Scarlet	Crespa	3,15 d	III (moderadamente resistente)
Sabrina 2	Crespa	3,06 d	
Maravilha de Verão	Lisa	3,05 d	
CNPH 54	Americana	2,98 d	
Maravilha de Inverno	Lisa	2,98 d	
Lavine	Crespa	2,96 d	
Salad bowl	Mimosa	2,92 d	
Amélia	Americana	2,89 d	
Luiza	Romana	2,88 d	
Mimosa Bolinha	Mimosa	2,88 d	
Solaris	Crespa	2,87 d	
Grega	Mimosa	2,87 d	
Amx1-108 F5 Gisele x Vanda	Crepa	2,86 d	
Lavinia	Mimosa	2,85 d	
Isabela	Crespa	2,80 d	
Salinas (TESTEMUNHA)	Americana	2,80d	
Donna	Romana	2,77 d	
Grega	Mimosa	2,72 d	
Grand Rapids (TESTEMUNHA)	Crespa	2,71 d	
Pira Verde	Crespa	2,62 d	
Romana Lente a Monter New Selection		2,57 d	
Itapuã 401	Crespa	2,54 d	
Mauren	Americana	2,52 d	
Pira Roxa	Crespa	2,51 d	
Paola	Crespa	2,42 e	
Roxa	Crespa	2,42 e	
Red Frizzly	Crespa	2,40 e	
Cinderela	Crespa	2,40 e	
Daniele	Lisa	2,39 e	
Delícia	Americana	2,31 e	
Batavia 08Y2617 Cioba 3 Star	Crespa	2,31 e	
Tainá	Americana	2,31 e	

Mimosa Salad Bown Roxo	Mimosa	2,31 e	
Rubra	Crespa	2,30 e	
Verônica	Crespa	2,29 e	
Açucena 07S2306 3 Star	Crespa	2,23 e	
Veneza Roxa	Crespa	2,23 e	II (resistente)
Graciosa	Crespa	2,22 e	
Grandes Lagos	Americana	2,18 e	
Ceres	Crespa	2,17 e	
Verônica	Crespa	2,15 e	
Green Frizzly	Crespa	2,08 e	
Vera	Crespa	2,03 f	
Vanda	Crespa	2,00 f	
Mônica	Crespa	1,98 f	
Veneranda	Crespa	1,86 f	I (altamente resistente)
Amanda	Crespa	1,80 f	
Cinderela Crespa II	Crespa	1,70 f	
Média geral		3,11	
CV³ (%)		9,44	

¹IG: índice de galhas de acordo com Taylor & Sasser (1978); ²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) [¹GI gall index according to Taylor & Sasser (1978); ³CV= Coeficiente de variação; ²Means followed by same letter does not differ by Scott-Knott ($p < 0.05$); ³CV= coefficient of variation]

