

Foto: João Maria Charchar



Metodologia para seleção de plantas com resistência a nematóides:

Alho/*Ditylenchus dipsaci*

João Maria Charchar¹

Etiologia

Ditylenchus dipsaci, também conhecido como nematóide da haste e bulbo, é o mais importante da cultura do alho. Foi introduzido no Brasil por alho infectado importado da Argentina (Charchar, 1980; Burba, 1983). O nematóide é de ocorrência em regiões frias do Sudeste e Sul do Brasil, com temperaturas que variam de 15 a 20 °C, adequadas para a sua reprodução. *Ditylenchus dipsaci* pode causar perdas de até 100%, dependendo da intensidade de infecção dos bulbilhos utilizados como semente. A disseminação do nematóide ocorre principalmente por meio de bulbilhos infectados (Charchar et al., 1980; Becker, 1995; Silva et al., 1984).

Sintomatologia

O engrossamento e a redução de crescimento da haste da planta (Fig. 1), bem como a podridão do bulbo no campo (Fig. 2) e o amarelecimento do bulbo no armazenamento

(Fig.3), são sintomas típicos causados por *Ditylenchus dipsaci*. Na presença de umidade adequada, a doença no campo pode ser acompanhada de podridão mole do bulbo com desagradável odor (Charchar et al., 1980). A redução em peso e diâmetro do bulbo e de altura da planta são sintomas também observados em alho infectado por *D. dipsaci* (Johnson & Fassulioti, 1984).

Variabilidade de populações do nematóide

São conhecidas mais de 20 raças biológicas de *D. dipsaci* que são diferenciadas por infectar espécies de uma mesma família de plantas (Sturhan, 1971). A raça que infecta o alho pode também infectar cebola e outras plantas da família *Alliaceae* (Becker, 1993), não infectando espécies de outras famílias de plantas (Sturhan, 1971). Porém, existem raças que infectam espécies de mais de uma família de plantas. Entre raças não existe variação morfológica e a fertilização pode ser observada entre

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D. Nematologia/Fitopatologia, C.P. 218 70359-97, Embrapa Hortaliças - E-mail: charchar@cnph.embrapa.br



Foto: João M. Chierchar

Fig. 1. Plantas com engrossamento e redução de crescimento da haste causado por *Ditylenchus dipsaci* no campo.



Foto: João M. Chierchar

Fig. 2. Podridão mole do bulbo (central) causado por *Ditylenchus dipsaci* no campo.



Foto: João M. Chierchar

Fig. 3. Bulbo com amarelecimento de escamas (direita) causado por *Ditylenchus dipsaci* no armazenamento.

algumas raças, mas, a raça específica de plantas da família *Alliaceae* não fertiliza outras raças biológicas (Johnson & Fassuliot, 1984; Sturhan & Brzeski, 1991).

Produção de inóculo

Ditylenchus dipsaci é multiplicado em plantas de alho da cultivar Amaranthe, altamente suscetível, para a produção de inóculo. Plantam-se três bulbilhos dessa cultivar por vaso com 0,5 kg de solo esterilizado. Eles são mantidos em câmara de crescimento, com temperatura de 17°C a 20 °C e fotoperíodo regulado para 14-16 horas de luz. As plantas resultantes são inoculadas com uma suspensão de 1.000 nematóides por planta, 30 dias após o plantio. Elas são irrigadas manualmente, colocando-se 30 ml de água por planta, diariamente. Os nematóides são extraídos das plantas de alho para inóculo, colocando-se o macerado de bulbos infectados em funil de Baermann por 12 a 24 horas, 90 dias após a inoculação. O método de produção de inóculo pode permitir a multiplicação do nematóide em até 4 vezes por planta, no período de cem dias após a inoculação.

Metodologia de avaliação da resistência

Cultivares de alho são plantadas em copos de plástico com 300 ml de solo esterilizado, sendo uma planta por vaso, com cinco repetições. Os vasos são incubados em câmara de crescimento, com temperatura regulada para 15-20 °C e fotoperíodo de 14-16 horas de luz. A suspensão de 1 ml de água contendo 500 *D. dipsaci* adultos é inoculada por planta, 30 dias após o plantio. Plantas sem inoculação com o nematóide de cada cultivar são mantidas como testemunha. Os vasos são dispostos em delineamento inteiramente casualizado na câmara de crescimento. Plantas das cultivares são coletadas para avaliação, 90 dias após a inoculação. A avaliação de plantas de alho para resistência a *D. dipsaci* é feita utilizando-se as seguintes variáveis: a) massa do bulbo; b) diâmetro do bulbo; c) altura da planta e d) fator de reprodução do nematóide (FR). A massa, em grama e o diâmetro, em centímetros, são obtidos de bulbos sem raízes, da haste e das folhas. A altura, em centímetros, de plantas, é obtida com a planta ereta, medindo-se a distância da base do bulbo até a extremidade da última folha. O FR é calculado pela divisão da população final (Pf), o número de nematóides extraídos por planta, pela população inicial (Pi), representado pelo número de nematóides inoculados por planta, 90 dias após a inoculação. *Ditylenchus dipsaci* é extraído diretamente do macerado de bulbos de plantas

inoculadas, no funil de Baermann por 12-24 horas. A contagem do número de nematóides por planta é feita sob estereomicroscópio com aumento de 40 x.

Avaliação da resistência

Dezenove cultivares de alho foram plantadas em copos de plástico com 300 ml de solo esterilizado, sendo uma planta de cada cultivar por vaso, com cinco repetições. Os vasos foram incubados em câmara de crescimento modelo Percival, com temperatura e fotoperíodo regulados para 17 °C e 16 h de luz, respectivamente. A suspensão de 1 ml de água contendo 500 *Ditylenchus dipsaci* adultos foi inoculada por planta (Pi), 30 dias após o plantio. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado para disposição dos vasos na câmara de crescimento. Plantas de diferentes cultivares de alho foram coletadas aos 90 dias após à inoculação, para as determinações da massa e diâmetro dos bulbos, altura das plantas e fator de reprodução do nematóide (Pf/Pi), de acordo com a metodologia acima. As cultivares que apresentaram o FR do nematóide igual a zero (FR = 0)

foram consideradas resistentes, as que apresentaram FR maior que zero e menor que 1, (FR > 0 < 1), moderadamente resistentes, e as que apresentaram FR > 1, suscetíveis. As avaliações das 19 cultivares de alho para resistência ao nematóide indicaram que as cultivares Branco Mineiro, Cajuru, Canela de Ema, Centenário, Gigante Roxo, Hozan, Juiz de Fora, Juréia, Peruano e Quitéria, com FR = 0, foram resistentes (R). As cultivares Caçador, Chinês Real e Mexicano, com o FR variando de 0,1 a 0,9, foram moderadamente resistentes (MR) ao nematóide. As demais cultivares, Araguari, Chinês, Dourados, Gigante de Lavinia, Gigante de Lavinia Geraldo Braz e Mexicano II, com FR variando de 2,6 a 5,9, foram suscetíveis (S) a *D. dipsaci*. A infecção do nematóide nas cultivares Gigante de Lavinia, Gigante de Lavinia Geraldo Braz, Chinês e Mexicano, com FR = 4 ou acima, causou a redução de massa e diâmetro de bulbos e de crescimento de plantas em até 60%, em comparação com plantas não inoculadas mantidas como testemunha, confirmando o relato de Johnson & Fassuliotis (1984). As cultivares com o FR do nematóide inferior a 4 não apresentaram redução de massa e diâmetro de bulbos, bem como de crescimento de plantas (Tabela 1).

Tabela 1. Reação de cultivares de alho à infecção por *Ditylenchus dipsaci* sob condições controlada de temperatura (17 - 20 °C), Embrapa Hortaliças, 2000.

Cultivares ¹	Massa do bulbo (g)	Diâmetro do bulbo (cm)	Altura da planta (cm)	Pf/Pi ² FR	Reação ³
Branco Mineiro	3,7 a	1,7 a	39,8 a	0,0 a	R
Cajuru	3,2 a	1,1 a	29,8 a	0,0 a	R
Canela de Ema	3,3 a	1,7 a	41,4 a	0,0 a	R
Centenário	3,1 a	1,1 a	23,2 a	0,0 a	R
Gigante Roxo	3,3 a	1,5 a	37,4 a	0,0 a	R
Juiz de Fora	3,4 a	1,6 a	24,6 a	0,0 a	R
Juréia	3,2 a	1,1 a	37,0 a	0,0 a	R
Peruano	3,5 a	1,5 a	42,6 a	0,0 a	R
Hozan	3,3 a	1,4 a	38,0 a	0,0 a	R
Quitéria	1,2 b	1,0 a	44,6 a	0,0 a	R
Caçador	3,0 a	2,0 a	47,6 a	0,1 a	MR
Chinês Real	2,9 a	1,7 a	46,0 a	0,9 b	MR
Mexicano	2,9 a	1,8 a	36,6 a	0,9 b	MR
Dourados	3,2 a	1,5 a	33,6 a	2,6 c	S
Araguari	2,6 a	1,5 a	43,6 a	2,8 c	S
Gigante de Lavinia Geraldo Braz	1,7 b	0,8 b	20,8 b	4,0 d	S
Gigante de Lavinia	1,6 b	0,8 b	15,4 b	4,4 d	S
Chinês	1,2 b	0,8 b	14,0 b	5,7 d	S
Mexicano II	2,2 b	0,7 b	19,2 b	5,9 d	S

¹ Valores seguidos por mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Duncan 5%. Valores são médias de cinco repetições. Os valores de plantas-testemunha, não inoculadas com o nematóide, não apresentam diferenças significativas, com exceção dos valores referentes às quatro últimas cultivares que diferiram dos valores das plantas inoculadas com o nematóide.

² FR = Pf/Pi = relação população final (Pf)/população inicial (Pi). É determinada pelo número de nematóides *Ditylenchus dipsaci* extraídos por planta pelo número de nematóides inoculados por planta.

³ Reação: R: resistente; MR: moderadamente resistente; S: suscetível.

Referências Bibliográficas

BECKER, W.F. Ocorrência do nematóide *Ditylenchus dipsaci* em cultivo de cebola em sucessão ao alho, no Planalto Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.6, n.1, p.44-46, 1993.

BECKER, W.F. Doenças causadas por nematóides em alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.183, p.22-27, 1995.

BURBA, J.L. Ocorrência do *Ditylenchus dipsaci* em alho na Argentina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE *DITYLENCHUS DIPSACI* EM ALHO, 1, 1983, Itajaí, SC. **Anais...** Itajaí: SOB, 1983, p.19-22.

CHARCHAR, J.M.; MENEZES SOBRINHO, J.A.; LOPES, C.A. Nematóides fitoparasitas associados à plantas de alho (*Allium sativum* L. e *A. ampeloprasum* L.), coletadas nos principais estados produtores do Brasil.

Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.5, n.1, p.105-114, 1980.

JOHNSON, A.W.; FASSULIOTS, G. Nematode parasites of vegetable crops. In: NICKLE, W.R., Ed. **Plant and insect nematodes**. New York: M. Dekker, 1984. p.323-372.

SILVA, L.A.T.; ANTONIO, A.; SANTOS, B.B. Ocorrência de *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936 (*Nematoda; Tylenchidae*) em cultura de alho no Paraná, Brasil. **Revista de Agricultura**, São Paulo, v.59, n.1, p.29-33, 1984.

STURHAN, D. Biological races. In: ZUCKERMAN, B. M.; ROHDE, R.A., Ed. **Plant parasitic nematode**. New York: Academic Press, 1971. p.51-57.

STURHAN, D.; BRZESKI, M.W. Stem and bulb nematodes, *Ditylenchus* spp. In: NICKLE, W.R., Ed. **Manual of agricultural nematology**. New York: M. Dekker, 1991. p.423-464.

Comunicado Técnico, 15

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Empresa Hortaliças
Km 09 BR-060 Rodovia Brasília/Anapólis
Fone: (61) 385-9009
Fax: (61) 385-9042
E-mail: sac.hortaliças@embrapa.br



1ª edição
1ª impressão (2001): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Wellington Pereira
Secretário-Executivo: Sulamita T. Braz
Membros: Adonai Gimenez Calbo (Editor Técnico)
André Nepomuceno Dusi
Carlos Alberto Lopes
Dione Melo da Silva (Editor de Arte)
Maria Alice de Medeiros
Maria Fátima Bezerra Ferreira Lima
Waldir Aparecido Marouli
Wanley Marcos Nascimento

Expediente

Supervisor editorial: Dione Melo da Silva
Editoração eletrônica: Formata 9