



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR-060 - km 09 - Brasília/Anápolis - Caixa Postal 218  
CEP 70359-970 - Brasília-DF - Fone: (061) 385-9000  
E-mail: cnph@cnph.embrapa.br

## Pesquisa em Andamento Embrapa Hortaliças

Nº 25, setembro de 1999.

### REAÇÃO DE POPULAÇÕES E INTRODUÇÕES DE CENOURA (*Daucus carota* L.) À INFEÇÃO POR NEMATÓIDES DAS GALHAS, POPULAÇÃO MISTA DE *Meloidogyne incognita* RAÇA 1 e *M. javanica*

Obs.: Resultados preliminares sujeitos à confirmação.

[CHARCHAR, J.M.](#)  
[RITSCHER, P.S.](#)  
[VIEIRA, J.V.](#)

Termos para indexação : cenoura, *Daucus carota*, resistência, *Meloidogyne* spp.

Index Terms: carrot, *Daucus carota*, resistance, *Meloidogyne* spp.

#### RESUMO

Seis cultivares e 21 populações e introduções de cenoura foram avaliadas para resistência à infecção por *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, em condições de campo na época seca (maio a setembro/1997) no Distrito Federal. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. Com a temperatura do solo variável entre 19,5 e 27,2 °C, e a relação Pf/Pi dos nematóides entre 1 e 10, observou-se que as populações 921167, 931172, 931175, 931177 e a cv. Brasília Alta Seleção de cenoura foram altamente resistentes (AR) aos nematóides com infecção radicular de 0%. As populações 921164, 931182, 961193 e as cvs. Prima e Brasília Raiz Longa foram resistentes (R) com infecção de raízes entre 0,8 e 3,3%. A cv. Brasília e as populações 921162, 921169, 961191, 931184, 921168, 961192, 921165 e 921166 foram moderadamente resistentes (MR), com infecção de raízes entre 3,8 e 7,7%. A cv. Carandai e as populações 921163, 961185 e 931183 foram moderadamente suscetíveis (MS) com infecção radicular de 16,0 a 19,0%. As populações 961188, 961189, 961190 e a cv. Nantes foram suscetíveis (S) aos nematóides com infecção de raízes comerciais de 22,1 a 28,0%.

#### INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça amplamente cultivada na região Centro-oeste do Brasil. Um dos problemas mais agravantes da cultura é a incidência de nematóides das galhas. As espécies mais importantes em cultivos de cenoura no Distrito Federal são *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. A associação dessas espécies em cultivos de cenoura tem aumentado nos últimos cinco anos, resultando em maior severidade de sintomas (Charchar, 1997). A infecção por espécies do gênero *Meloidogyne* em cenoura resulta em raízes bifurcadas, deformadas e com ramificações excessivas, com presença de galhas que comprometem a qualidade e o valor comercial de raízes, depreciando-as totalmente para o mercado (Huang & Charchar, 1982; Huang *et al.*, 1986). O controle dos nematóides das galhas em solos infestados é essencial para não comprometer a produção, pois mesmo com baixa população dos nematóides (1 a 5 juvenis de segundo estágio por 200 ml de solo) a produção de raízes da cv. Nantes que é suscetível, foi comprometida em até 25% (Huang & Charchar, 1982).

Alguns produtos químicos (Carbofuran 50G) são registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para uso no controle de nematóides em cenoura no Brasil. Porém, alguns dos produtos (Aldicarb e Organofosforados), que são também utilizados, não são registrados para uso no cultivo de cenoura (Ikuta *et al.*, 1976; Townshend, 1990). Os produtos químicos são altamente tóxicos e antieconômicos quando aplicados extensivamente.

A forma mais viável de controle dos nematóides das galhas em cenoura é através de cultivares resistentes. Fontes de resistência moderada aos nematóides das galhas foram anteriormente identificadas em progênies, populações e cultivares comerciais de cenoura (Charchar *et al.*, 1982; Charchar & Vieira, 1990; Charchar & Vieira, 1991; Charchar & Vieira, 1994) com perdas estimadas de no máximo 35%, em comparação com cultivares suscetíveis Nantes ou Kuroda em que as perdas foram de 100%.

O objetivo do trabalho foi identificar fontes de resistência em cenoura à infecção por população mista de *M. incognita* raça 1 e *M. javanica*, em condições de campo naturalmente infestado.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campo pertencente a Embrapa Hortaliças, Brasília DF, em área de 20 x 50 m compreendendo os meses de maio a setembro/1997. Para a uniformização da infestação natural da área por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, antes do experimento de cenoura, a área foi cultivada com quiabeiro cv. Santa Cruz 47 em espaçamento de 0,50 x 0,50 m. Após o cultivo do quiabeiro, o experimento de cenoura foi instalado em campo, em parcelas de 1,0 x 2,0 m contendo aproximadamente 200 plantas/parcela. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Foram aplicados 300 g/m<sup>2</sup> de NPK 10-10-10 como adubo, e 100 g/m<sup>2</sup> de sulfato de amônio em cobertura, 40 dias após o desbaste da cenoura. A temperatura do solo, na área experimental, foi registrada através de termógrafo automático com sensor enterrado a 20 cm de profundidade, durante o período experimental. A irrigação foi por aspersão.

Foram avaliadas 21 populações e introduções e seis cultivares (Brasília, Brasília Alta Seleção, Brasília Raiz Longa, Carandai, Nantes e Prima) de cenoura, para resistência aos nematóides das galhas (Tabela 1). Os genótipos de cenoura avaliados foram colhidos aos 110 dias do semeio.

A infestação da área pela população mista dos nematóides foi estimada de amostras de 200 ml de solo retiradas de amostras compostas

de 3 kg de solo, coletada de cinco pontos distintos por parcela, a uma profundidade de 20 cm, após a remoção do quiabeiro (população inicial=Pi) e durante a colheita dos genótipos de cenoura (população final=Pf), após 110 dias de cultivo da cenoura. A extração de juvenis de segundo estágio (J2) dos nematóides das amostras de solo foi feita por métodos combinados de flutuação, sedimentação e peneiramento (Flegg & Hooper, 1970). As amostras foram centrifugadas em solução de açúcar (Jenkins, 1964) para contagem de J2. O índice de multiplicação dos nematóides (IM) no solo foi determinada pela relação Pf/Pi por parcela.

Após a colheita, a avaliação da infecção de raízes por nematóides foi baseada na presença de galhas na raiz principal, prolongamento da raiz principal e raízes secundárias com separação de três classes: a) raízes comerciais com galhas; b) raízes comerciais sem galhas e c) refugo. A produção total de raízes comerciais por parcela, foi determinada por somatória dos valores de pesos de raízes comerciais com galhas e sem galhas. A percentagem de raízes com galhas foi determinada dividindo-se o valor correspondente ao peso de raízes com galhas pela produção total de raízes por parcela multiplicado por 100.

A análise multivariada, através do método de médias com distância Euclidiana, foi aplicada utilizando o modelo estatístico de Sokal & Michener (1958) para separação de grupos distintos de cenoura com resistência ou suscetibilidade, de acordo com a percentagem de infecção de raízes comerciais por nematóide.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a temperatura do solo a 20 cm de profundidade variável entre 19,5 e 27,2 °C e o índice de multiplicação dos nematóides (relação Pf/Pi) no solo entre 1 e 10, observou-se diferentes níveis de resistência ou suscetibilidade à infecção pela população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em populações, introduções e cultivares de cenoura avaliadas. As populações 921167, 931172, 931175, 931177 e a cv. Brasília Alta Seleção, foram altamente resistentes (AR) aos nematóides das galhas no período de cultivo, por apresentarem infecção radicular de 0%. As populações 921164, 931182, 961193 e as cvs. Prima e Brasília Raiz Longa foram resistentes (R) com percentagens de infecção de raízes entre 0,8 e 3,3%. A cv. Brasília e as populações 921162, 921169, 961191, 931184, 921168, 961192, 921165 e 921166 foram moderadamente resistentes (MR), com percentagens de infecção radicular entre 3,8 e 7,7%. A cv. Carandai e as populações 921163, 961185 e 931183 foram moderadamente suscetíveis (MS) com percentagens de infecção radicular entre 16,0 e 19,0%. As populações 961188, 961189 e 961190 e a cv. Nantes foram suscetíveis (S) aos nematóides, com infecção radicular variável entre 22,1 e 28,0%. A cv. Nantes que é suscetível aos nematóides, com 28,0% de infecção de raízes, foi utilizada como testemunha (Tabela 2).

É necessário a continuação do trabalho para avaliação dessas populações e introduções de cenoura também na época chuvosa, compreendendo os meses de dezembro a março com temperaturas mais elevadas, para melhor visualização de sintomas e identificar as que possuem resistência aos nematóides nessa época de cultivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHARCHAR, J.M. Nematóides associados a cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) nas principais regiões de produção do Brasil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.21, n.2, p.49-60, 1997.
- CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V. Seleção de linhagens de cenoura para resistência a nematóides de galhas *Meloidogyne* spp. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.130, 1990. Resumo.
- CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V. Metodologia para seleção de cenoura com resistência a nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp.) em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 16, n.2, p.22, 1991. Resumo.
- CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V. Seleção de cenoura com resistência a nematóides de galhas *Meloidogyne* spp. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.144-148, 1994.
- CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V.; HUANG, C.S. Ciclos de seleção em cenoura para resistência a meloidoginose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22., 1982, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória: SOB/Secretaria de Estado de Agricultura do Espírito Santo, 1982. p.216.
- FLEGG, J.J.; HOOPER, D.J. Extraction of free-living stages from soil. In: SOUTHEY, J.F., ed. **Laboratory methods for working with plant and soil nematodes**. London: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1970. 148p. (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Technical Bulletin, 2).
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematode from soil. **Plant Disease Report**, v.48, p.62, 1964.
- HUANG, C.S.; CHARCHAR, J.M. Preplanting inoculum densities of root-knot nematode to carrots yield in greenhouse. **Planta Disease**, v.66, p.1064-1068.1982.
- HUANG, S.P.; DELLA VECCHIA, P.T.; FERREIRA, P.E. Varietal response and estimates of heritability of resistance to *Meloidogyne javanica* in carrots. **Journal of Nematology**, v.18, n.4, p.406-501, 1986.
- IKUTA, H.; LORDELLO, L.G.E.; OGAWA, T. Nota sobre o controle químico do nematóide *Meloidogyne javanica* em cultura de cenoura. **O Solo**, Piracicaba, v.68, n.1, p.32-34, 1976.
- SOKAL, R.R.; MICHENER, C.D. A statistical method for evaluation systematic relationships. **University of Kansas Science Bulletin**, v.38, p.1409-1438, 1958.
- TOWNSHEND, J.L. Growth of carrots and tomato from oxamyl-coated and control of *Meloidogyne hapla*. **Journal of Nematology**, v.22, n.2, p.170-175,1990.

**Tabela 1.** Cultivares e populações e introduções avançadas do programa de melhoramento de cenoura conduzido pela Embrapa Hortaliças avaliados para resistência aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp.

cenoura	denominação original	origem
<b>Populações/introduções</b>		
921162	Harumaki Gossum	Japão
921163	Mikado Gossum	Japão

921164	Shiki-Shisum	Japão
921165	Inari-Gossum	Japão
921166	Benihomare-Gossum	Japão
921167	Natsumari Kinkou Nanasum	Japão
921168	Natsumari Kinkou Gossum	Japão
921169	Natsumari Kinkou Beni Gossum	Japão
931172	-	Prog. melh./Embrapa Hortaliças <sup>1</sup>
931175	-	Prog. melh./Embrapa Hortaliças
931177	-	Prog. melh./Embrapa Hortaliças
931182	Fuyogoshi	Japão
931183	K. Gossum	Japão
931184	Shin Kuroda	Japão
961185	Napoli	Holanda
961188	Beniyama	Japão
961189	T-spring	Japão
961190	MS Yonsun	Japão
961191	Kikuyo	Japão
961192	Benigiku	Japão
961193	Koizumi Riso	Japão
<b>Cultivares</b>		
Brasília	-	Brasil
Brasília Alta Seleção	-	Brasil
Brasília Raiz Longa	-	Brasil
Carandai	-	Brasil
Prima	-	Brasil
Nantes	-	França

<sup>1</sup>Prog. Melh./Embrapa Hortaliças - Programa de melhoramento de cenoura da Embrapa Hortaliças.

**Tabela 2.** Reação de populações, introduções e cultivares de cenoura à infecção por nematóides das galhas, população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em campo, Embrapa Hortaliças, Brasília, 1997

População/ Cultivar <sup>1</sup>	Pf/Pi <sup>2</sup> (IM) <sup>3</sup>	Produção de raiz (t/ha)	Infecção de raiz (%)	Reação <sup>4</sup>
921167	7,2	26,3	0,0	AR
931172	4,5	30,9	0,0	
Brasília Alta Seleção	8,5	26,4	0,0	
931175	2,0	22,0	0,0	
931177	1,2	29,4	0,0	
921164	7,0	13,3	0,8	R
931182	2,0	27,3	1,3	
Prima	9,0	29,0	2,2	

961193	6,2	33,7	3,2	
Brasília Raiz Longa	3,2	37,6	3,3	
921162	4,7	27,8	3,8	MR
921169	8,0	35,5	3,9	
961191	10,0	20,0	3,9	
931184	3,7	21,4	4,2	
Brasília	2,5	30,7	4,5	
921168	7,0	20,7	5,1	
961192	4,0	29,6	6,2	
921165	4,0	58,6	6,3	
921166	4,0	57,1	7,7	
Carandaí	9,0	24,1	16,0	MS
921163	2,5	16,6	16,2	
961185	3,0	25,1	16,4	
931183	15,0	13,2	19,0	
961188	10,0	23,5	22,1	S
961189	0,0	34,0	23,4	
961190	9,0	18,1	26,2	
Nantes	6,2	29,5	28,0	

<sup>1</sup>Separação de grupos de genótipos de cenoura pelo método estatístico de Sokal & Michener, 1958.

<sup>2</sup>Pf=população final dos nematóides na colheita; Pi=população inicial dos nematóides no semeio.

<sup>3</sup>IM=índice de multiplicação dos nematóides.

<sup>4</sup>AR=altamente resistentes; R=resistentes; MR=moderadamente resistentes; MS=moderadamente suscetíveis; S=suscetíveis

[Home](#)

[Topo](#)