



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

ISSN 1415-0352

Nº 28, outubro de 1999, p.1-6

CONTROLE DE NEMATÓIDES EM CENOURA NA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

CHARCHAR, J.M.¹
GONZAGA, V.²
VIEIRA, J.V.¹

Termos para indexação: cenoura, *Daucus carotae*, nematóide-das-galhas, controle
Index Terms: carrot, *Daucus carotae*, root-knot nematodes, control

RESUMO

A interação de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* afeta em até 100% a produção comercial de cenoura na região de Jaíba, norte de Minas Gerais. Para o controle dos nematóides, cultivou-se *Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*, *Stylobolus atterinum*, milho híbrido cv. Agroceres e milho-doce cv. Super Doce em parcelas de 10 x 12 m por 100 dias. Os tratamentos com cultivo de quiabeiro, capinas, vegetação natural e cultivo com aplicação de Basamid foram utilizados para comparação. Três cultivares (Brasília, Carandaí e Kuroda) e uma população (CNP 931177) de cenoura foram semeadas separadamente em canteiros no centro de cada parcela. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com duas repetições. A população CNPH 931177 respondeu melhor aos tratamentos e quando cultivada após a mucuna preta, a *C. juncea*, em parcelas capinadas e com aplicação de Basamid produziu, respectivamente, 90,8%, 90,0%, 80,0% e 80,0% de raízes comerciais sem infecção por nematóides. Em parcela capinada 'Kuroda' produziu também 82,2% de raízes comerciais sem infecção. A infecção por nematóides em raízes comerciais de 'Brasília' e 'Carandaí' ultrapassaram a 20% em todos os tratamentos.

INTRODUÇÃO

O levantamento nematológico realizado de outubro de 1994 a março de 1996, na região do Projeto de Irrigação de Jaíba, localizado no Norte de Minas Gerais, revelou que os nematóides-das-galhas *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* ocorre em populações mistas. De um total de 29 amostras de solo coletadas em diferentes áreas cultivadas com cenoura,

¹Engº Agro. Ph.D. Embrapa Hortaliças, C. Postal 0218, 70359-970, Brasília, DF.

²Engº Agro. M. Sc. Embrapa Rec. Genéticos e Biotecnologia, C. Postal 02272, 70770-900, Brasília, DF.

melão, quiabo, pimentão e tomate observou-se que 80% das amostras encontravam-se infectadas por população mista das duas espécies. O cultivo de hortaliças como a cenoura em áreas infestadas por nematóides-das-galhas nessa região, sem o uso de medidas adequadas de controle torna-se muito difícil, considerando que a região possui solos arenosos e com incidência de temperaturas elevadas, favoráveis a alta multiplicação dessas espécies de nematóides. As cultivares Brasília e Carandaí com resistência moderada aos nematóides-das-galhas, quando cultivadas nessa região, apresentaram infecção que refletiram na produção de 100% de raízes comerciais com qualidade inaceitáveis para o consumo ([Charchar et al., 1997](#)).

A cenoura infectada por nematóides do gênero *Meloidogyne* apresenta-se com raízes bifurcadas, deformadas e com ramificações excessivas, além da presença de galhas que comprometem a qualidade e o valor comercial de raízes ([Huang & Charchar, 1982](#)). Como alternativa de controle dos nematóides-das-galhas em solos infestados, utilizam-se nematicidas Carbofuran que são registrados para uso em cultivos de cenoura no Brasil. Porém, esses produtos 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. Foram identificadas fontes de resistência moderada aos nematóides-das-galhas em progênies de cenoura que foram também avaliadas na região do Projeto de Irrigação de Jaíba ([Charchar et al., 1997](#)). Não é conhecida ainda fonte de resistência alta ou imunidade em cenoura aos nematóides-das-galhas. Porém, algumas cultivares possuem resistência moderada, a qual não é termo-estável em regiões de solos arenosos com temperaturas elevadas ([Charchar & Vieira, 1991](#); [Charchar & Vieira, 1994](#)). A utilização de outras medidas de controle em associação com o uso de cultivares com resistência moderada é necessária para o sucesso de cultivo da cenoura nesta região.

O objeto do trabalho foi avaliar uma tecnologia de controle de nematóides-das-galhas, com a utilização de genótipos de cenoura com resistência moderada, complementada com a integração de três outras medidas de controle como rotação de culturas, controle de plantas daninhas e controle químico, na tentativa de viabilizar o cultivo comercial de cenoura na região do Projeto de Irrigação de Jaíba.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de 35 x 100 m da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), estação experimental de Mocambinho, situado na área do Projeto de Irrigação de Jaíba, norte de Minas Gerais. O solo da área experimental contém 78% de areia, 12% de argila, 10% de silte e pH 6.

A área experimental encontrava-se naturalmente infestada por população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. O quiabeiro cv. Santa Cruz 47 foi cultivado em espaçamento de 0,50 x 0,50 m, para uniformização da infestação das espécies de nematóides na área. O quiabeiro foi eliminado aos 100 dias após o semeio, com a ajuda de aração e gradagem da área.

A área experimental foi dividida em duas faixas paralelas medindo 12 x 100 m cada, separada por uma faixa central de 6 x 100 m que permaneceu com vegetação natural. Cada

faixa lateral foi dividida em 10 parcelas de 10 x 12 m cada. Os tratamentos adotados por parcela nas faixas foram: 1) plantio com *Crotalaria spectabilis*; 2) com *C. juncea*; 3) com *C. paulinia*; 4) com *Stylobium aterrimum* - mucuna preta; 5) com quiabeiro cv. Santa Cruz 47; 6) parcelas sem capinas, deixando-se crescer a vegetação natural; 7) parcelas capinadas permanente; 8) com milho doce cv. Super Doce; 9) com milho híbrido cv. Agroceres e 10) parcelas com aplicação de nematicida Dazomet. As parcelas destinadas a aplicação do Dazomet, não foram capinadas e permaneceram com vegetação natural durante o período de cultivo dos demais tratamentos. A aplicação do Dazomet foi feita com a incorporação do produto, na dosagem de 50 gramas do produto/m² no solo do canteiro, aos 15 dias antes do semeio da cenoura. Os canteiros tratados com Dazomet foram irrigados por aspersão, imediatamente após a aplicação do produto, para a selagem superficial do solo e aumentar a eficiência de esterilização.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com 10 tratamentos e duas repetições. Aos 100 dias após o cultivo dos diferentes tratamentos, as parcelas foram limpas com auxílio de aração e gradagem. Quatro canteiros de 1,0 X 12,0 m foram estabelecidos no centro de cada parcela com auxílio de encanteirador. A adubação dos canteiros foi feita com a formulação 4-14-8 na proporção de 2 t/ha. Procedeu-se ao semeio de três cultivares de cenoura Brasília, Carandaí, Kuroda e a população CNPH 931177 nos quatro canteiros estabelecidos por parcela, sendo que foram semeadas aleatoriamente por canteiro. A população CNPH 931177, pertencente ao programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças, possui resistência moderada (RM) aos nematóides-das-galhas, quando cultivada em condições de época chuvosa no Distrito Federal. As cultivares Brasília e Carandaí com também resistência moderada e 'Kuroda' suscetível (S) foram utilizadas no experimento para comparação.

No desbaste das diferentes cultivares de cenoura por canteiro, procedeu-se à adubação em cobertura com sulfato de amônio na proporção de 300 kg/ha. A colheita e avaliação das cultivares de cenoura para infecção por nematóides foi feita aos 110 dias do semeio.

Na colheita, as raízes de cenoura foram classificadas pelo tamanho em duas categorias distintas: raízes comerciais com comprimento de 15 a 18 cm e raízes menores como refugo. A avaliação da infecção por nematóides em cultivares de cenoura foi feita baseada na presença de galhas na raiz principal, raízes secundárias e prolongamento da raiz principal de raízes comerciais de cenoura. Para isso, coletou-se três subparcelas de 1 m², de diferentes locais de cada canteiro por cultivar de cenoura. Em cada subparcela de 1 m², determinou-se a massa de raízes comerciais com galhas, sem galhas e de raízes refugo. A perda na produtividade de cenoura, foi determinada pelo cálculo da percentagem de massa de raízes comerciais com galhas, considerando-se a massa total de raízes comerciais de cada cultivar por parcela.

As estimativas populacionais dos nematóides por parcela foram feitas após o cultivo do quiabeiro (P_i = população inicial), após os cultivos dos tratamentos (P_m = população intermediária) e após os cultivos das diferentes cultivares de cenoura (P_f = população final) dos nematóides, de amostras de 200 ml de solo retiradas de amostras de 2 kg de solo, coletadas de cinco pontos distintos a uma profundidade de 20 cm de cada parcela. A extração de juvenis do segundo estágio (J2) dos nematóides das amostras de 200 ml de solo foi feita por métodos combinados descritos por [Flegg & Hooper \(1970\)](#) e centrifugadas pelo método de

[Jenkins \(1964\)](#) para limpeza e contagem do número de J2 por amostra. O índice de multiplicação (IM) dos nematóides foi determinado pela relação Pf/Pm. A temperatura do solo a 20 cm de profundidade, medida com termógrafo automático, variou entre 27 e 36,5 °C em todo período experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo do quiabeiro por 100 dias antes da implantação dos tratamentos nas parcelas, proporcionou a infestação de toda área pela população mista dos nematóides *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. O índice de multiplicação (IM) dos nematóides, determinado na colheita das cultivares de cenoura, variou de 1 a 132, com a temperatura do solo a 20 cm de profundidade variável entre 27 e 36,5 °C, no período experimental. Os menores IM dos nematóides (1 a 6) foram obtidos em parcelas com aplicação do Dazomet antes do plantio das cultivares de cenoura. Nos demais tratamentos os IM dos nematóides foram considerados elevados com os nematóides multiplicando no mínimo de 8 e no máximo de 132 vezes (Tabela 1). Os IM mais elevados dos nematóides foram obtidos em 'Brasília' cultivada em parcelas após à *Crotalaria spectabilis* e mucuna preta, e em 'Carandaí' e população 'CNPH 93177' cultivadas após o milho-doce, onde os nematóides multiplicaram-se mais de 100 vezes ([Tabela 1](#)).

A cultivar Brasília foi a que melhor produziu raízes comerciais na maioria dos tratamentos (38,0-57,0 t/ha), com duas exceções em: 'Brasília' produziu menos em parcelas cultivadas anteriormente com *C. spectabilis* (30,3 t/ha) e em parcelas com capinas permanente antes do cultivo de cenoura (28 t/ha). A produtividade de 'Carandaí' cultivada em parcelas com *C. juncea* excedeu as de outras cultivares em todos os tratamentos (65,1 t/ha). As produtividades das cultivares de cenoura avaliadas foram mais uniformes (34,0-56,0 t/ha) em parcelas tratadas com Dazomet ([Tabela 1](#)).

O melhor controle da população mista dos nematóides *M. incognita* raça 1 e *M. javanica* foi obtido com o cultivo da população CNPH 931177 em parcelas cultivadas anteriormente com mucuna preta, com *C. spectabilis*, em parcelas capinadas e com aplicação de Dazomet, que resultaram respectivamente, na produção de 90,6%; 90,0%; 80,0% e 80,0% de raízes comerciais sem infecção por nematóides. Observou-se também que 'Kuroda' altamente suscetível aos nematóides quando cultivada em parcelas capinadas permanentemente, resultou na produção de 82,2% de raízes comerciais livre de infecção por nematóides ([Tabela 1](#)).

A cenoura população CNPH 931177 foi o material que melhor respondeu ao maior número de tratamentos do experimento, sendo que em quatro dos tratamentos avaliados, observou-se o mínimo de 9,4 e o máximo de 20% de raízes comerciais desta cenoura com infecção por nematóides. Esta cenoura obteve também maior grau de resistência aos nematóides-das-galhas em comparação com as demais cultivares avaliadas. Os tratamentos não controlaram satisfatoriamente os nematóides nas demais cultivares cenoura, considerando que mais de 20% da produção de raízes comerciais foram descartadas por infecção dos nematóides ([Tabela 1](#)).

Considerando-se que este programa integrado não obteve o controle desejado, o máximo de 5% de infecção, torna-se necessário a continuação do trabalho para incorporação

de outras medidas, para em conjunto melhorar a eficiência de controle dos nematóides-das-galhas e viabilizar o cultivo comercial de cenoura na região do Projeto de Irrigação de Jaíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHARCHAR, J.M.; GONZAGA, V.; RODRIGUES, A.G.; VIEIRA, J.V.; RITSCHER, P.S. Rotação de culturas no controle de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em cenoura na região do Jaíba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, 1997. Resumo 68. Suplemento.
- 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.
- 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.
- 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 Reporter**, v.48, p.62, 1964.
- HUANG, C.S.; CHARCHAR, J.M. Preplanting inoculum densities of root-knot nematode to carrots yield in greenhouse. **Plant Disease**, v.66, p. 1064-1068, 1982.

Tiragem: 50 exemplares

Produção editorial:
Área de Comunicação e Negócios
Dione Melo da Silva
Márcia Regina Parente

Impressão:
SSA – Setor de Serviços Auxiliares

Tabela 1. Controle integrado de nematóides, população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em cenoura na região do Projeto de Irrigação de Jaíba, EPAMIG, Mocambinho MG, 1997

Tratamentos	Cenoura (cv.)	Pf/Pm (IM) ¹	Produção (t/ha)	Infecção (%)
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Brasília	127	30,3	33.7 c ²
	Carandaí	23	34,9	64.0 f
	Kuroda	59	31,6	34.5 c
	CNPH-931177	12	30,6	40.0 d
<i>C. juncea</i>	Brasília	16	39,0	24.4 c
	Carandaí	10	65,1	48.0 d
	Kuroda	99	25,0	29.0 c
	CNPH-931177	8	34,0	10.0 a
<i>C. paulinia</i>	Brasília	38	57,0	25.0 c
	Carandaí	15	35,5	43.0 d
	Kuroda	48	30,1	44.0 d
	CNPH-931177	16	30,0	49.0 d
<i>S. aterrinum mucuna preta</i>	Brasília	115	39,0	28.0 c
	Carandaí	43	19,2	38.4 c
	Kuroda	67	30,5	52.0 e
	CNPH-931177	68	36,0	9.4 a
Quiabeiro cv. Santa Cruz 47	Brasília	10	38,0	64.0 f
	Carandaí	90	20,2	30.0 c
	Kuroda	60	36,0	48.0 d
	CNPH-931177	30	32,0	31.4 c
Vegetação natural	Brasília	48	45,0	35.0 c
	Carandaí	19	37,5	56.0 e
	Kuroda	63	19,5	52.0 e
	CNPH-931177	81	40,0	40.0 d
Capina permanente	Brasília	13	28,0	32.0 c
	Carandaí	40	27,0	52.0 e
	Kuroda	19	45,0	17.8 b
	CNPH-931177	14	35,5	20.0 b
Milho doce cv. Super Doce	Brasília	30	51,1	28.0 c
	Carandaí	132	35,0	25.0 c
	Kuroda	88	18,0	24.1 c
	CNPH-931177	102	25,0	26.0 c
Milho Híbrido cv. Agrocere	Brasília	12	54,1	28.0 c
	Carandaí	42	30,5	51.0 e
	Kuroda	66	26,1	49.0 d
	CNPH-931177	29	34,3	45.0 d
Nematicida Dazomet	Brasília	6	56,1	33.4 c
	Carandaí	6	34,0	39.0 c
	Kuroda	1	42,2	21.5 c
	CNPH-931177	4	44,0	20.0 b

¹(IM)=Índice de multiplicação dos nematóides, determinado pela relação entre população final dos nematóides (Pf) obtida após o cultivo da cenoura e população intermediária dos nematóides (Pm) obtida após a eliminação dos tratamentos das parcelas.

²Os valores seguidos pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. Os valores são médias de três repetições.