

CONTROLE DE *MELOIDOGYNE ARENARIA* (NEAL, 1889) CHITWOOD, 1949 NA CULTURA DA CENOURA EM ESTUFA¹

MANFRED LEONI SCHMID², LUIZ ANTONIO BIASI³ E VISMAR DA COSTA LIMA NETO⁴

RESUMO - O presente trabalho foi realizado numa área naturalmente infestada com *Meloidogyne arenaria*, no município de Colombo, PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 3 repetições e os seguintes tratamentos: 1) aldicarb (10% i.a.) = 40 kg/ha; 2) carbofuran (5% i.a.) = 80 kg/ha; 3) esterco de carneiro = 50 t/ha; 4) cama de galinheiro = 30 t/ha e 5) testemunha. O experimento foi conduzido dentro de uma estufa do tipo capela, durante os meses de maio a setembro. Os produtos químicos foram eficientes no controle dos nematóides, demonstrando uma superioridade na produção e na redução da infestação, com destaque para o aldicarb, que obteve os melhores índices. Os tratamentos orgânicos não proporcionaram nenhum ganho significativo sobre a testemunha. Entretanto, o alto teor de matéria orgânica do solo e a condução da cultura durante o inverno podem ter contribuído para reduzir a infestação dos nematóides e o efeito da edição destes tratamentos.

Termos para indexação: *Daucus carota*, nematóides, nematicidas, esterco.

CONTROL OF *MELOIDOGYNE ARENARIA* (NEAL, 1889) CHITWOOD, 1949 ON CARROT CULTIVATED IN GREENHOUSE

ABSTRACT - This study was conducted in an infested field with *Meloidogyne arenaria* in Colombo, State of Paraná. The experiment was in a randomized block design with 3 replications and the following treatments were applied: 1) aldicarb (10% i.a.) = 40 kg/ha; 2) carbofuran (5% i.a.) = 80 kg/ha; 3) sheep manure = 50 t/ha; 4) chicken manure = 30 t/ha and 5) control. This work was carried out in a greenhouse from May to September, 1990. Nematicides were more efficient in the control of nematodes. They showed greater carrot production and had lower infestation levels of nematodes, and the aldicarb was the best treatment. The organic manures did not permit any statistical increase in production in comparison to the control. However, the high level of organic matter in the soil and the cultivation of carrot during the winter, perhaps decreased the infestation of nematodes and the complementary effect of these treatments.

Index terms: *Daucus carota*, nematodes, nematicides, manures.

INTRODUÇÃO

A cenoura é a principal hortaliça de raiz comestível, sendo cultivada principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná (Nadal et al. 1986).

Entre os problemas fitossanitários da cultura da cenoura, destacam-se os nematóides, presentes em quase todas as regiões do mundo onde ela é cultivada. Dentre as 20 espécies já descritas em cenoura, pertencentes a 12 gêneros, os nematóides de galhas, do gênero *Meloidogyne*, são os causadores dos maiores prejuízos à cultura (Risso 1989).

¹ Aceito para publicação em 12 de abril de 1993.

² Eng. - Agr., Dep. de Fitot. e Fitos. Setor de Ciências Agrárias. UFPR, Caixa Postal 672, CEP 80035-050 Curitiba, PR.

³ Eng. - Agr., Dep. de Hortic. e Silvíc. Fac. de Agron. UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS.

⁴ Eng. - Agr., Dr., Prof. - Adjunto, Dep. Fitot. e Fitos. Setor de Ciências Agrárias. UFPR, Caixa Postal 672, CEP 80035-050 Curitiba, PR.

Os danos à cultura são muito sérios, devido a sua grande suscetibilidade aos nematóides (Cano Junior et al. 1987), resultando num sensível aumento de defeitos no produto, com perdas principalmente qualitativas (Lordello 1986).

Devido à dificuldade de controle e à toxicidade dos nematicidas, formas alternativas de controle, economicamente viáveis e biologicamente mais recomendáveis, têm sido utilizadas, como a incor-

poração de matéria orgânica ao solo e o cultivo de plantas antagônicas (Brito & Ferraz 1987; Fernandes et al. 1987; Ruano & Santos 1987; Asmus & Ferraz, 1988; Biasi et al., 1992).

Segundo Risso (1989), durante o processo de decomposição da matéria orgânica são liberados ácidos graxos, os quais são tóxicos aos nematóides. Além disso, favorece o desenvolvimento de inimigos naturais, principalmente fungos, restabelecendo o equilíbrio do solo (Lordello 1986).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de dois nematicidas e duas fontes de matéria orgânica no controle do nematóide *Meloidogyne arenaria*, num solo altamente infestado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área infestada, no município de Colombo, PR, pertencente a um tradicional olericultor da região, que passou a ter sérios problemas com nematóides em diversas culturas.

Foi escolhida uma área dentro de uma estufa do tipo capela. O experimento foi instalado imediatamente após o cultivo de tomate cv. Santa Cruz. Esta cultura estava em declínio, apresentando o sistema radicular totalmente danificado por inúmeras galhas.

Amostras de raízes dos tomateiros foram submetidas a análise no Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, onde foi identificada a presença de *Meloidogyne arenaria* (Neal 1889; Chitwood 1949).

Pela análise das raízes observou-se que a área estava bastante homogênea. Então procedeu-se a implantação do experimento, sendo o preparo do solo realizado com uma enxada rotativa.

As características químicas do solo, obtidas por meio de uma análise anterior à instalação do experimento, foram as seguintes: pH $\text{CaCl}_2 = 5,8$; $\text{H} + \text{Al}$ ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$) = 2,7; $\text{Ca} = 11,8$ ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$); $\text{Mg} = 4,5$ ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$); $\text{K} = 1,74$ ($\text{meq}/100 \text{ cm}^3$); $\text{P} = 760$ ppm; $\text{C} = 2,7\%$ e matéria orgânica = 6,48%.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 3 repetições e os seguintes tratamentos:

- 1) Aldicarb (10% i.a.) = 40 kg/ha
- 2) Carbofuran (5% i.a.) = 80 kg/ha
- 3) Esterco de carneiro = 50 t/ha
- 4) Cama de galinheiro = 30 t/ha
- 5) Testemunha.

As parcelas foram instaladas com as seguintes di-

mensões: 1,2 x 1,2 m com 0,7 m de espaçamento entre os blocos e 0,3 m entre as parcelas em cada bloco.

Após o preparo dos canteiros foram incorporados os tratamentos orgânicos e uma semana depois, no dia 23 de maio de 1990, foram aplicados os produtos químicos juntamente com a semeadura da cenoura.

A cenoura cv. Flakkee foi semeada em sulcos rasos, distanciados de 20 cm e, após 40 dias, efetuou-se o raleio deixando uma planta a cada 8 cm na linha. Dessa forma cada parcela contou com 90 plantas. Foram deixadas como bordaduras as filas externas e utilizadas para a avaliação as 44 plantas centrais. Cada parcela ficou com 0,704 m² de área útil.

Os tratos culturais foram feitos de acordo com o manejo do olericultor. As capinas foram feitas quando necessárias. A irrigação foi efetuada por dois aspersores.

A avaliação foi realizada 121 dias após a semeadura, quando os seguintes parâmetros foram observados:

- a) peso de raízes comerciais por parcela;
- b) classificação comercial da cenoura;
- c) percentagem de raízes comercializáveis;
- d) percentagem de raízes infestadas.

As raízes foram classificadas inicialmente em 4 categorias, conforme suas qualidades comerciais, como utilizado por Huang et al. (1980):

1. Raízes comercializáveis sem galhas. Estas são as raízes com diâmetro maior que 2 cm e o comprimento superior a 9 cm, e não apresentaram nenhum sintoma de meloidoginose ou outros defeitos.

2. Raízes comercializáveis com galhas. Estas são as de tamanho semelhante às anteriores, mas apresentam galhas de meloidoginose na sua superfície que, entretanto, podem ser eliminadas através do beneficiamento. Não apresentam outras deformações.

3. Raízes refugadas. São as que possuem diâmetro menor que 2 cm, ou comprimento inferior a 9 cm e não podem ser comercializadas.

4. Raízes digitadas. São as bifurcadas, que não são aceitas para a comercialização.

Para a determinação do peso da parcela e da percentagem de raízes comercializáveis foram utilizadas apenas as que se enquadravam nas categorias 1 e 2.

Para determinar a percentagem de raízes infestadas foram somadas todas as que apresentavam qualquer sintoma do ataque de nematóides e, de acordo com a classificação, se enquadravam nas categorias 2 e 4.

Para a análise estatística da percentagem de raízes comercializáveis e infestadas, os dados originais foram transformados em $\text{arc. sen } \sqrt{X/100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à produção de cenouras comerciais, o tratamento com aldicarb foi significativamente superior aos demais, apresentando uma produção 33% maior que a da testemunha. A seguir vem o carbofuran com menor produção e, após este, os tratamentos orgânicos que não apresentaram diferença estatísticas da testemunha (Tabela 1).

Com relação à percentagem de cenouras comerciais, todos os tratamentos, com exceção do aldicarb, não se diferenciaram estatisticamente da testemunha, apesar de serem superiores (Tabela 1). Os índices mais altos de cenouras comerciais, acima de 90%, foram obtidos com o uso dos produtos químicos.

O aldicarb foi o único tratamento que, em relação à percentagem de cenouras infestadas, apresentou diferença estatística dos demais (Tabela 1). Cama de galinheiro, carbofuran e esterco de carneiro foram intermediários, demonstrando uma infestação cerca de 4 vezes maior que a do aldicarb, enquanto a testemunha apresentou infestação em torno de 5 vezes maior. Os resultados são semelhantes aos encontrados por Biasi et al. (1992).

De modo geral, os produtos químicos apresentaram uma melhor eficiência no controle dos nematóides e uma maior produção que os tratamentos orgânicos. Pôde-se observar também, através da análise do solo, que a área experimental continua uma grande quantidade de matéria orgânica, cerca de 6,48%, o que pode ter reduzido o efeito da adição dos compostos orgânicos pelo seu já alto nível no solo.

TABELA 1. Efeito de nematicidas e matéria orgânica no controle do nematóide *Meloidogyne arenaria* na cultura da cenoura. Colombo, PR, 1990.

Tratamentos	Produção (g/parcela)	Qualidade das cenouras (%)	
		Comerciais	Infestadas
Aldicarb	3.525,0a	93,9a	10,6b
Carbofuran	2.986,6b	90,1ab	46,2a
Cama de galinheiro	2.603,3bc	84,1ab	41,6a
Esterco de carneiro	2.553,3bc	83,3b	49,9a
Testemunha	2.353,3c	74,9b	53,8a
CV (%)	9,53	8,88	17,28

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

A época em que foi conduzida a cultura, maio a setembro, durante a estação fria do ano, também pode ter contribuído no sentido de uma redução da infestação pelos nematóides, já que a atividade e a reprodução dos mesmos podem ser retardadas e até mesmo paralisadas sob baixas temperaturas (Lordello 1986). Isto possivelmente contribuiu para diminuir a diferença de infestação entre os tratamentos e a testemunha.

CONCLUSÃO

Os nematicidas foram eficientes no controle dos nematóides, demonstrando superioridade na redução da infestação e na produção em relação à matéria orgânica, com destaque para o aldicarb.

REFERÊNCIAS

- ASMUS, R.M.F.; FERRAZ, S. Antagonismo de algumas espécies vegetais, principalmente leguminosas, a *Meloidogyne javanica*. *Fitopatologia Brasileira*, v.13, n.1, p.20-24, 1988.
- BIASI, L.A.; SCHMID, M.L.; ZAMBON, F.R.A.; BECKER, W.F. Viabilização do cultivo de cenoura em solo infestado por nematóides do gênero *Meloidogyne* através de métodos integrados de controle. *Fitopatologia Brasileira*, v.17, n.3, p.302-306, 1992.
- BRITO, J.A. de; FERRAZ, S. Seleção de plantas antagonicas a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, v.11, p.260-269, 1987.
- CANO JUNIOR, J.; FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Reação entre sete cultivares de cenoura (*Daucus carota*) a *Meloidogyne incognita* raça 1. *Nematologia Brasileira*, v.11, p.198-203, 1987.
- FERNANDES, L.M.S.; SCRAMIN, S.; SILVA, H.P.; YHAN, C.A. Avaliação biológica de extratos de 14 espécies vegetais sobre *Meloidogyne incognita* raça 1. *Nematologia Brasileira*, v.11, p.89-102, 1987.
- HUANG, C.S.; CHARCHAR, J.M.; TENENTE, R.C.V. Controle de nematóides das galhas de cenoura através de rotação de culturas com *Crotalaria spectabilis*. *Fitopatologia Brasileira*, v.5, n.3, p.329-336, 1980.

- LORDELLO, J.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1986. 314p.
- NADAL, R. de; GUIMARÃES, D.R.; BIASI, J.; PINHEIRO, S.L.G.; CARDOSO, V.T.M. **Olericultura em Santa Catarina: aspectos técnicos e econômicos**. Florianópolis: EMPASC, 1986. 187p.
- RISSO, N.M.S. Controle de nematóides na cultura da cenoura. **Correio Agrícola**, v.1, p.2-4, 1989.
- RUANO, O.; SANTOS, M.A. dos. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.11, p.184-197, 1987.