

Uso de extratos vegetais, manipueira e nematicida no controle do nematoide das galhas em cenoura

Edson Luiz Lopes Baldin¹; Silvia Renata Siciliano Wilcken¹; Luiz Eduardo da Rocha Pannuti¹; Eunice Cláudia Schlick-Souza¹; Fábio P. Vanzei²

¹ UNESP/FCA, Depto. Produção Vegetal – Defesa Fitossanitária, C. postal 237, 18610-307 Botucatu-SP; ² UNICASTELO/FCA, Lab. Entomologia e Nematologia, C. postal 221, 15.600-000 Fernandópolis-SP.

Autor para correspondência: Edson Luiz Lopes Baldin (elbaldin@fca.unesp.br)

Data de chegada: 01/06/2011. Aceito para publicação em: 02/01/2012.

1764

RESUMO

Baldin, E.L.L.; Wilcken, S.R.S.; Pannuti, L.E.R.; Schlick-Souza, E.C.; Vanzei, F.P. Uso de extratos vegetais, manipueira e nematicida no controle do nematoide das galhas em cenoura. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.1, p.36-41, 2012.

Extratos aquosos de várias espécies vegetais têm se mostrado promissores no controle alternativo do nematoide de galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), um dos agentes mais limitantes para o cultivo da cenoura. O presente estudo avaliou a ação de extratos aquosos provenientes de sete espécies vegetais aplicados aos 40, 50, 60, 70 e 80 dias após a semeadura da cenoura 'Nantes' em solo infestado com o nematoide. Outros três tratamentos foram constituídos de manipueira, água destilada (testemunha), os quais foram aplicados nos mesmos períodos dos extratos, e carbofuran 50G (80kg/ha), aplicado 60 dias após a semeadura uma única vez. As avaliações foram efetuadas aos 90 dias da inoculação, determinando-se a massa fresca da parte aérea e do sistema radicular total, o diâmetro e o comprimento das raízes comerciais e o número de galhas presentes

nas raízes principais e secundárias. Plantas tratadas com manipueira, extratos de sementes de *Ricinus communis* L., sementes de *Crotalaria juncea* L., folhas + ramos + frutos de *R. communis*, folhas + ramos + inflorescências de *Chenopodium ambrosioides* L. e sementes de *Azadirachta indica* A. Juss. apresentaram maiores índices de peso total (raiz + parte aérea) e peso de parte aérea. O extrato à base de folha + ramos + fruto de *R. communis* proporcionou maior peso radicular total além de maior diâmetro da raiz principal da cenoura. Maiores pesos da raiz principal foram encontrados em plantas tratadas com manipueira e extrato de semente de *R. communis*. Com base nos resultados obtidos conclui-se que o extrato de sementes de *R. communis* e manipueira podem ser promissores no manejo alternativo de *M. incognita*.

Palavras-chave adicionais: *Daucus carota*, *Meloidogyne incognita*, alternative control, plant nematocide.

ABSTRACT

Baldin, E.L.L.; Wilcken, S.R.S.; Pannuti, L.E.R.; Schlick-Souza, E.C.; Vanzei, F.P. Use of botanical extracts, cassava wastewater and nematocide for the control of root-knot nematode on carrot. *Summa Phytopathologica*, v.38, n.1, p.36-41, 2012.

Aqueous extracts of several plant species have shown promising in controlling root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), one of the most limiting agents for carrot cultivation. The current study evaluated the effect of aqueous extracts from seven botanical species applied to 40, 50, 60, 70 and 80 days after sowing 'Nantes' carrots in soil infested with root-knot nematode. Three other treatments included cassava wastewater, distilled water (control), which were applied in the same periods of the extracts application, in addition to carbofuran 50G (80Kg/ha), which was applied once at 60 days after carrot sowing. Evaluations were performed at 90 days after inoculation to determine shoot and root fresh weight, as well as the diameter and the length of

principal roots and the number of galls on primary and secondary roots. Plants treated with cassava wastewater, extracts of *Ricinus communis* L. seeds, *Crotalaria juncea* L. seeds, *R. communis* leaves + branches + fruits, *Chenopodium ambrosioides* L. leaves + branches + inflorescences and *Azadirachta indica* A. Juss. seeds showed the highest rates of total weight (root + shoot) and shoot weight. The extract of *R. communis* leaves + branches + fruits provides the highest total root weight and principal root diameter. Cassava wastewater and extracts of *R. communis* seeds provided the highest principal root weight. The extract of *R. communis* seeds and cassava wastewater can be considered promising for the alternative control of *M. incognita*.

Keywords: *Daucus carota*, *Meloidogyne incognita*, controle alternativo, nematicida vegetal.

Os nematoides das galhas, *Meloidogyne* spp., são considerados um dos mais importantes nematoides fitoparasitos. São altamente patogênicos a diferentes espécies de importância econômica e estão amplamente disseminados nas áreas agricultáveis (9). Em cenoura, *Daucus carota* L., as perdas causadas por populações de nematoides,

principalmente das espécies *M. incognita* e *M. javanica*, podem chegar até 100% devido, principalmente, às deformidades e galhas causadas na raiz, reduzindo a produtividade e comprometendo a classificação comercial do produto no mercado (5, 13, 14).

Atualmente, há diversos métodos de controle de nematoides, como

rotação de culturas, uso de cultivares resistentes, uso de nematicidas, entre outros (1). Entretanto, esses métodos nem sempre são adequados às práticas do agricultor, ou economicamente viáveis.

Nos últimos anos, muitas pesquisas têm sido direcionadas para a identificação de substâncias bioativas que possam ser empregadas no manejo integrado de pragas e doenças, com menor impacto ao ambiente (4, 16). Plantas que apresentam efeitos antagônicos a nematoides têm se mostrado promissoras para esse fim, podendo ser utilizadas em rotação de culturas, plantio intercalar ou aplicadas como tortas ou extratos vegetais (23).

A espécie *Azadirachta indica* A. Juss., conhecida vulgarmente como nim, é uma das plantas mais estudadas no controle de pragas. Para nematoides fitoparasitos, essa planta também tem se mostrado promissora quando empregada na forma de extrato vegetal ou torta (17, 18, 22).

Outras espécies vegetais também têm sido estudadas no controle de nematoides com resultados promissores, como é o caso da erva-de-Santa-Maria (*Chenopodium ambrosioides* L.) (21), e mamona (*Ricinus communis* L.) (20).

O resíduo industrial do processamento da mandioca, conhecido como manipueira, há tempos tem se revelado como uma opção no controle de nematoides fitoparasitos (25); entretanto, sua utilização na prática ainda não é frequente.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a ação de sete extratos vegetais, além de manipueira e do nematicida carbofuran aplicado tardiamente, na produção de cenoura em solo infestado com *M. incognita*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na área experimental e nos laboratórios do Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP de Botucatu, SP, em 2010.

Foram utilizados vasos de oito litros de capacidade contendo solo composto por terra, areia e substrato (3:1:1) previamente autoclavado. Aproximadamente 10 sementes de cenoura “Nantes” foram semeadas por vaso, que permaneceram em casa-de-vegetação ($T= 28,2 \pm 4$ °C; UR= 65 ± 10 %). O desbaste foi efetuado aos 20 dias da semeadura, permanecendo apenas uma planta por vaso, constituindo-se uma unidade experimental.

A população de *M. incognita* utilizada como inóculo foi identificada no Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP, sendo proveniente de raízes de plantas de abóbora cultivadas em horta comercial da região de Fernandópolis-SP. As raízes foram processadas de acordo com o proposto por Bonetti & Ferraz (3).

Após 30 dias da semeadura, foi efetuada a infestação do solo com 5.000 ovos e eventuais juvenis infectantes de *M. incognita* contidos em 10 mL de suspensão, distribuída em sulco ao redor da planta, o qual foi posteriormente coberto. A fim de garantir a viabilidade do inóculo, os vasos contendo os tratamentos permaneceram durante 24 horas no laboratório, quando foram novamente conduzidos à casa-de-vegetação.

Extratos aquosos a 3% (peso/volume) foram preparados a partir de estruturas vegetais das espécies: sementes (S) de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), folhas (F) + ramos (R) + inflorescências (I) de erva-de-Santa-Maria (*Chenopodium ambrosioides* L.), sementes de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), sementes de mucuna (*Mucuna aterrina* Piper & Tracy), folhas + ramos de cravo-de-defunto (*Tagetes erecta* L.), folhas + ramos + frutos (Fr) de mamona variedade ‘Comum’ (*Ricinus*

communis L.) e sementes de mamona variedade ‘Comum’ (*R. communis* L.).

As estruturas vegetais foram coletadas um mês antes dos ensaios em áreas experimentais e matas ciliares da FCA/UNESP de Botucatu. Posteriormente à coleta, as estruturas vegetais foram secas em estufa, com circulação de ar, a 40° C por dois dias. Após a secagem, foram trituradas em moinho elétrico “de facas” para a obtenção de um pó fino, armazenado separadamente (por parte e/ou espécie) em recipientes escuros, hermeticamente fechados (2).

Além dos extratos, foram também avaliados outros três tratamentos, à base de manipueira, carbofuran 50 G (80Kg/ha) e água destilada (testemunha). Para obtenção da manipueira, raízes de mandioca da cultivar ‘Tucumã’ foram lavadas, descascadas manualmente, raladas e em seguida prensadas. A manipueira obtida a partir desta prensagem foi mantida em repouso por 10 minutos para a decantação do amido e resíduos sólidos presentes (10), posteriormente, diluindo-se em água 1:1 para facilitar a difusão do composto no solo (11).

A manipueira, a água destilada e os extratos vegetais foram aplicados aos 40, 50, 60, 70 e 80 dias após a semeadura. Cada parcela recebeu 50 mL, que foram distribuídos por toda a extensão do vaso. O produto carbofuran 50 G também foi espalhado por toda extensão do vaso aos 60 dias após a semeadura.

Empregou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 10 repetições, totalizando 100 parcelas.

As avaliações foram efetuadas aos 90 dias da inoculação, quando se procedeu a colheita das raízes de cenoura. Para isso, as plantas foram cuidadosamente retiradas do solo, e em seguida lavadas e secas em papel absorvente. Cada planta foi pesada e avaliada quanto ao aspecto visual comparando os tratamentos entre si. Em seguida, o sistema radicular foi separado da parte aérea e ambos foram avaliados para obtenção do peso fresco da parte aérea e do sistema radicular.

As raízes principais foram separadas das raízes secundárias e ambas foram pesadas e avaliadas quanto ao número de galhas presentes. As raízes principais também foram avaliadas quanto ao diâmetro do colo das raízes (seção transversal da raiz, em mm) e o comprimento (distância entre o ápice da raiz e a base do colo da planta, em cm).

Os dados originais foram transformados em raiz quadrada de $x+0,5$, submetidos ao teste de F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores médias de peso fresco total das raízes de cenoura colhidas foram constatadas nos tratamentos à base de manipueira, *R. communis* (S), *C. juncea* (S), *R. communis* (F+R+Fr), *C. ambrosioides* (F+R+I) e *A. indica* (S), diferindo significativamente da testemunha (Tabela 1). O mesmo comportamento dos tratamentos foi observado para o peso fresco da parte aérea. Quanto ao peso fresco das raízes, apenas o tratamento à base de *R. communis* (F+R+Fr), com 31,04 g, diferiu significativamente da testemunha, com 14,56 g. Sabe-se que a manipueira (subproduto da industrialização da mandioca) possui diversas substâncias que se transformam em ácido cianídrico e cianetos, apresentando ação nematicida, como comprovado por Ponte (26) e confirmados por esta pesquisa. Por outro lado, o mesmo autor ressalta que a manipueira possui complexa composição química, incluindo todos os macros e micronutrientes de plantas (exceto o molibdênio). Isso poderia justificar o melhor desenvolvimento e o maior peso fresco da parte aérea nas plantas tratadas com essa solução. Os extratos de *R. communis* (S; F+R+Fr), *C. juncea* (S), *C. ambrosioides* (F+R+I) e *A.*

indica (S), mostraram efeitos positivos sobre a planta, uma vez que o peso fresco da parte aérea foi mais duas vezes superior ao da testemunha. Pesquisas recentes têm demonstrado efeitos nematocidas pela utilização de subprodutos de espécies botânicas, como *R. communis* (12); a *C. juncea* (1, 15); a *C. ambrosioides* (21) e *A. indica* (8, 18).

As maiores médias de peso da raiz principal foram observadas nos tratamentos com manipueira (30,76 g), *R. communis* (S) (28,96 g) e *R. communis* (F+R+Fr) (28,78 g), diferindo estatisticamente da testemunha (12,04 g) (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Gardiano (12) em tomateiro, que relatou maior altura das plantas e menor peso fresco do sistema radicular (com menor número de galhas) em tratamento à base de *R. communis*, diferindo estatisticamente da testemunha, demonstrando a presença de

compostos nematocidas, como a ricina, cujo potencial de controle de fitonematoides já foi citado por diversos pesquisadores (6, 27).

Apesar das raízes tratadas com manipueira se destacarem positivamente, com maiores médias de peso fresco total (raízes de cenoura e parte aérea) e menor número de raízes secundárias (Figura 1), o tratamento não apresentou cenouras com aspecto visual aceitável para comercialização (Tabela 4). Embora os tratamentos com carbofuran 50G, *A. indica* (S) e *R. communis* (S) obtiveram maior quantidade de cenouras com menor digitamento, não podem ser recomendados para o mercado tradicional.

Os tratamentos à base de *A. indica* e água destilada permitiram maior formação de galhas e raízes secundárias, o que é indesejável, pois em cenoura, este fato pode estar diretamente relacionado com deformidade do sistema radicular, ineficiência de absorção e,

Tabela 1. Médias (\pm EP) de peso fresco total, da parte aérea e das raízes de cenoura colhidas em solo infestado por *M. incognita* e tratado com manipueira, carbofuran 50 G e diferentes extratos vegetais (Means (\pm SE) of total fresh weight, of shoot and roots from carrot harvested in soil infested by *Meloidogyne* sp. and treated with cassava wastewater, carbofuran 50 G and different vegetable extracts).

Tratamentos ¹	Peso fresco total (g) ²	Peso da parte aérea (g) ²	Peso de raízes (g) ²
Manipueira	54,03 \pm 4,75 a	25,30 \pm 1,65 a	29,31 \pm 4,62 ab
<i>R. communis</i> (S)	53,48 \pm 3,93 a	23,22 \pm 2,61 a	30,22 \pm 3,43 ab
<i>C. juncea</i> (S)	51,22 \pm 6,37 a	22,33 \pm 2,42 a	29,07 \pm 4,34 ab
<i>R. communis</i> (F+R +Fr)	51,12 \pm 5,21 a	20,06 \pm 1,57 a	31,04 \pm 4,13 a
<i>C. ambrosioides</i> (F+R+I)	48,75 \pm 3,50 a	24,27 \pm 2,57 a	24,48 \pm 3,74 ab
<i>A. indica</i> (S)	46,78 \pm 5,61 a	20,34 \pm 3,10 a	26,26 \pm 2,95 ab
Carbofuran 50 G	42,59 \pm 3,62 ab	15,90 \pm 1,10 ab	26,88 \pm 2,93 ab
<i>M. aterrina</i> (S)	38,79 \pm 3,61 ab	18,14 \pm 1,92 ab	20,25 \pm 2,23 ab
<i>T. erecta</i> (F+R)	37,32 \pm 2,70 ab	19,05 \pm 2,04 ab	18,65 \pm 2,99 ab
Água Destilada	24,43 \pm 4,06 b	09,90 \pm 1,50 b	14,56 \pm 2,79 b
F	4,29*	4,26*	2,68*
CV (%)	31,51	34,26	23,86

¹Legenda: F= folha; Fr= fruto; R= ramo; I= inflorescência; S= semente. ²Dados originais; médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Médias (\pm EP) de diâmetro (mm) e comprimento (cm) de raízes principais e número médio de raízes secundárias de cenoura colhida em solo infestado por *M. incognita* e tratado com manipueira, carbofuran 50 G e diferentes extratos vegetais (Means (\pm SE) of diameter and length of main roots and mean number of secondary roots from carrot harvested in soil infested by *M. incognita* and treated with cassava wastewater, carbofuran 50 G and different vegetable extracts).

Tratamentos ¹	Comprimento (cm) ²	Diâmetro (mm) ²	Nº de raízes secundárias ^{2,3}
<i>C. juncea</i> (S)	14,34 \pm 1,05 a	18,70 \pm 1,85 ab	18,40 \pm 1,35 abc
<i>R. communis</i> (S)	14,20 \pm 1,17 a	21,20 \pm 1,45 ab	17,70 \pm 1,27 abc
<i>A. indica</i> (S)	13,85 \pm 1,17 a	18,80 \pm 1,41 ab	23,30 \pm 1,00 a
Carbofuran 50 G	13,10 \pm 1,24 a	19,40 \pm 1,18 ab	11,50 \pm 1,16 bc
<i>T. erecta</i> (F+R)	12,55 \pm 1,69 a	17,50 \pm 1,54 ab	16,40 \pm 1,05 abc
<i>R. communis</i> (F+R+Fr)	11,75 \pm 1,28 a	22,20 \pm 1,82 a	11,40 \pm 1,92 bc
<i>M. aterrina</i> (S)	11,75 \pm 0,76 a	15,90 \pm 1,34 ab	19,30 \pm 1,33 abc
Manipueira	11,22 \pm 1,02 a	20,33 \pm 2,55 ab	10,33 \pm 1,52 c
Água Destilada	10,55 \pm 1,38 a	13,70 \pm 1,94 b	20,50 \pm 1,15 ab
<i>C. ambrosioides</i> (F+R+I)	09,75 \pm 1,35 a	18,90 \pm 2,59 ab	16,50 \pm 1,22 abc
F	1,60 ^{ns}	1,96*	3,57*
CV (%)	31,76	31,30	24,65

¹ Legenda: F= folha; Fr= fruto; R= ramo; I= inflorescência; S= semente. ² Dados originais; médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ³ Para análise estatística os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Tabela 3. Peso médio de raízes principais e secundárias de raízes de cenoura colhidas em solo infestado por *M. incognita* e tratado com manipueira, carbofuran 50 G e diferentes extratos vegetais. (Legenda: F= folha; Fr= fruto; R= ramo; I= inflorescência; S= semente). (Mean weight of main and secondary roots from carrot harvested in soil infested by *M. incognita* and treated with cassava wastewater, carbofuran 50 G and different vegetable extracts).

Tratamentos ¹	Peso raízes principais ²	Peso raízes secundárias ²
<i>A.indica</i> -- S	25,36 ± 2,25 ab	2,86 ± 0,09 a
<i>C. ambrosioides</i> - F,R,I	21,31 ± 1,87 ab	3,17 ± 0,12 a
<i>C. juncea</i> - S	26,51 ± 1,65 ab	2,52 ± 0,07 a
<i>M. aterrina</i> -- S	17,37 ± 2,16 ab	2,72 ± 0,08 a
<i>T. erecta</i> -- F,R	16,51 ± 1,83 ab	2,16 ± 0,11 a
<i>R.communis</i> - F,R,Fr	28,78 ± 2,13 a	2,27 ± 0,05 a
<i>R.communis</i> - S	28,96 ± 2,07 a	1,27 ± 0,06 a
Manipueira	30,76 ± 2,04 a	2,10 ± 0,09 a
Carbofuran 50G	25,44 ± 2,00 ab	1,35 ± 0,04 a
Água destilada	12,04 ± 1,75 b	2,47 ± 0,13 a
F	3,47	5,65
CV (%)	9,36	8,27

¹ Legenda: F= folha; Fr= fruto; R= ramo; I= inflorescência; S= semente. ² Dados originais; médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Número médio de galhas nas raízes principais e secundárias de cenoura colhidas em solo infestado por *M. incognita* e tratado com manipueira, carbofuran 50 G e diferentes extratos vegetais (Mean number of galls in main and secondary roots from carrot harvested in soil infested by *M. incognita* and treated with cassava wastewater, carbofuran 50 G and different vegetable extracts).

Tratamentos ¹	Nº Galhas Raízes Principais ²	Nº Galhas Raízes Secundárias ²
<i>A. indica</i> -- S	7,33 ± 0,25 a	417,26 ± 16,27 a
<i>C. ambrosioides</i> - F,R,I	4,22 ± 0,13 a	384,50 ± 13,14 ab
<i>C. juncea</i> - S	9,33 ± 0,44 a	320,27 ± 17,58 ab
<i>M. aterrina</i> -- S	4,75 ± 0,61 a	321,65 ± 14,11 ab
<i>T. erecta</i> -- F,R	5,25 ± 0,22 a	262,30 ± 8,87 ab
<i>R.communis</i> - F,R,Fr	8,43 ± 0,17 a	209,89 ± 10,99 ab
<i>R.communis</i> - S	8,86 ± 0,33 a	195,92 ± 9,44 ab
Manipueira	8,86 ± 0,31 a	204,22 ± 11,45 ab
Carbofuran 50G	3,86 ± 0,11 a	170,13 ± 7,27 b
Água destilada	5,25 ± 0,26 a	363,93 ± 15,67 ab
F	7,89	4,13
CV (%)	18,25	22,21

¹ Legenda: F= folha; Fr= fruto; R= ramo; I= inflorescência; S= semente. ² Para análise estatística os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$; médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

consequentemente, menor peso da parte aérea (29).

Na avaliação do comprimento de raízes principais (Tabela 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos. Quanto ao diâmetro da raiz principal a utilização do extrato de *R. comunis* (F+R+Fr), propiciou a maior média (22,2 mm), diferindo estatisticamente da testemunha (13,7 mm). Mesmo apresentando maior número de raízes secundárias, o extrato de *A. indica* (S) não influenciou no peso e no comprimento da raiz principal, não diferindo da testemunha. O extrato à base de manipueira proporcionou uma menor formação do número médio de raízes secundárias (10,33) diferindo estatisticamente da testemunha (20,50) e do *A. indica* (S) (23,30).

Estudos realizados por Ponte & Franco (24) comprovaram o potencial nematicida da manipueira, pois com o uso na dosagem de

100 mL/6 L de solo a percentagem de plantas atacadas foi igual a zero. Este desempenho se deve à extração da manipueira proveniente de cultivares de mandioca brava, que geralmente possuem um teor bem maior de cianetos, que são os principais ingredientes ativos do composto (26). Em outra pesquisa, Sena & Ponte (28) constataram elevado índice de controle de *Meloidogyne* spp. em canteiros de cenoura tratados com manipueira (1 L/ m²), com produção 100% superior à obtida nos canteiros não tratados.

Embora o tratamento com o nematicida carbofuran 50G tenha apresentado o menor número de galhas nas raízes secundárias, tal produto não mostrou bons resultados na produção, provavelmente por ter sido aplicado tardiamente, sendo incapaz de minimizar os danos causados pelos nematoides (Tabela 4). Porém, na análise do



Figura 1. Raízes principais e secundárias de cenoura colhidas em solo infestado por *M. incognita* e tratado com água destilada, manipueira, carbofuran 50 G e extratos vegetais.

número de galhas nas raízes principais, o produto carbofuran 50G não difere estatisticamente dos demais tratamentos, revelando que os tratamentos tiveram pouca influência sobre a formação das galhas nessa estrutura.

Os extratos de *M. aterrina* e de *T. erecta* não diferiram da testemunha, contrastando com os resultados obtidos por Amaral *et al.* (1) e Inomoto *et al.* (15), quando estes extratos foram os mais efetivos. Tais resultados podem ter sido influenciados pela degradação das

substâncias com potencial nematicida presentes nos extratos, tal como foi sugerido por Dias-Arieira (7) e por Lopes *et al.* (19).

De acordo com os resultados, conclui-se que o extrato proveniente de sementes de *R. communis* e a manipueira, embora sejam promissores, necessitam ainda de maiores estudos, uma vez que a cenoura sob estes tratamentos ainda apresentarem raízes com aspecto condenável à comercialização no mercado tradicional. No entanto, a aplicação destes poderá ser uma ferramenta adicional para o uso

integrado com outras praticas dentro do manejo integrado de nematoides, permitindo que a qualidade do produto atinja padrões para comercialização, principalmente em mercados alternativos como o cultivo orgânico, que exigem práticas pouco agressivas ao ambiente e ao homem. Em adição, nossos achados podem estimular os estudos visando o manejo alternativo de nematoides em outras culturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, D. R.; Oliveira, D. F.; Campos V. P.; Carvalho, D. A. Efeito de alguns extratos vegetais na eclosão, mobilidade, mortalidade e patogenicidade de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.26, p.43-48, 2002.
- Baldin, E. L. L.; Souza, D. R.; Souza, E. S.; Beneduzzi, R. A. Controle de mosca-branca com extratos vegetais, em tomateiro cultivado em casa-de-vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, p. 602-606, 2007.
- Boneti, J. I. S.; Ferraz, S. Modificação do método de Hussey & barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.6, p.553, 1981.
- Castro, A. G. **Defensivos agrícolas como um fator ecológico**. Jaguariúna: EMBRAPA, CNPDA, 1989. 20 p.
- Charchar, J. M.; Vieira, J. V.; Facion, C. E. Controle de nematoides das galhas em cenoura através de rotação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, Supl., p. 335, 2000. (Resumo).
- Dias, C. G.; Schwan, A. V.; Ezequiel, D. P.; Sarmiento, M. C.; Ferraz, S. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 24, p. 203-210, 2000.
- Dias-ariera, C. R. **Controle de Heterodera glycines e Meloidogyne spp. por gramíneas forrageiras**. 2002. 78 f. Universidade Federal de Viçosa Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Elbadri, G. A.; Lee, D. W.; Park, J. C.; Yu, H. B.; Choo, H. Y. Evaluation of various plant extracts for their nematicidal efficacies against juveniles of *Meloidogyne incognita*. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, Seoul, v.11, p.99-102, 2008.
- Ferraz, S.; Santos, J.M. dos. Os problemas com nematoides na cultura da cenoura e da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, p.52-60, 1984.
- Ferreira, W. A.; Botelho, S. M.; Cardoso, E. M. R.; Poltronieri, M. C. **Manipueira: um adubo orgânico em potencial**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 107 p.
- Franco, A.; da Ponte, J. J.; Silva, R. S.; Santos, F. A. M. Dosagem de manipueira para tratamento de solo infestado por *Meloidogyne*: II. Segundo experimento. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 14, p. 25-32, 1990.
- Gardiano, C. G. **A atividade nematicida de extratos aquosos e tinturas vegetais sobre Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949**. 2006. 92 f. Tese (Magister Scientiae em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Huang, C. S. Inoculação artificial de *Meloidogyne javanica* em cenoura (*Daucus carota* L.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, p. 642, 1983.
- Huang, S. P.; Porto, M. V. F. Efeito do alqueive na população dos nematoides das galhas e na produção de cenoura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, p. 377-388, 1988.
- Inomoto, M. M.; Motta, L. C. C.; Beluti, D. B.; Machado, A. C. Z. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 30, p. 39-44, 2006.
- Isman, M. B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**, Guildford, v. 19, p. 603-608, 2000.
- Javed, N.; Gowen, S. R.; Inam-ul-haq, M.; Abdullah, K.; Shahina, F. Systemic and persistent effect of neem (*Azadirachta indica*) formulations against root-knot nematodes, *Meloidogyne javanica* and their storage life. **Crop Protection**, Guildford, v. 26, p. 911-916, 2006.
- Javed, N.; Gowen, S. R.; El-Hassan, S. A.; Inam-ul-Haq, M.; Shahina, F.; Pembroke, B. Efficacy of neem (*Azadirachta indica*) formulations on biology of root-knot nematodes (*Meloidogyne javanica*) on tomato. **Crop Protection**, Guildford, v. 27, p. 36-43, 2008.
- Lopes, E.A.; Ferraz, S.; Freitas, L.G.; Ferreira, P.A.; Amora, D.X. Efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e de manjeriçao sobre *Meloidogyne incognita* e *M. Javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 67-74, 2005.
- Mashela, P. W.; Nthangeni, M. E. Efficacy of *Ricinus communis* fruit meal with and without *Bacillus* species on suppression of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. **Phytopathology**, St.Paul, v. 150, p. 399-402, 2002.
- Mello, A. F. S.; Machado, A. C. Z.; Inomoto, M. M. **Potencial de Controle da Erva-de-Santa-Maria sobre Pratylenchus brachyurus**. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, p. 513-516, 2006.
- Musabyimana, T.; Saxena, R. C. Efficacy of neem seed derivatives against nematodes affecting banana. **Phytoparasitica**, Rehovot, v. 27, p. 43-49, 1999.
- Oliveira, F. S.; Rocha, M. R.; Reis, A. J. S.; Machado, V. O. F.; Soares, R. A. B. Efeito de produtos químicos e naturais sobre a população de nematóide *Pratylenchus brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, p. 171-178, 2005.
- Ponte, J. J.; Franco, A. Manipueira um nematicida não convencional de comprovada potencialidade. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 7, p. 21-25, 1983.
- Ponte, J. J.; Franco, A.; Silveira-filho, J.; Santos, F. A. M. Dosagem de manipueira para tratamento de linhas de cultivo em solo infestado de *Meloidogyne*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 19, p. 81-85, 1995.
- Ponte, J. J. Uso da manipueira como insumo agrícola: Defensivo e Fertilizante. In: Cereda, M. P. **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. p. 80-95.
- Rich, J. R.; Rahi, G. S.; Opprman, C. H.; Davis, E. L. Influence of castor (*Ricinus communis*) lectin (ricim) on motility of *Meloidogyne incognita*. **Nematropica**, Auburn, v. 19, p. 99-103, 1989.
- Sena, E. S.; Ponte, J. J. A manipueira no controle da meloidoginose da cenoura. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 6, p. 95-98, 1982.
- Tihohod, D. **Nematologia aplicada**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 380 p.