

CONTROLE ALTERNATIVO DE *Meloidogyne incognita* EM TOMATEIRO

Milena Hissamura Dias¹; Jaqueline de Araujo Barbosa^{1*}; Francielle Fiorentin Peters²; José Renato Stangarlin³; Rogério Lopez Esteves⁴

SAP 12491 Data envio: 20/07/2015 Data do aceite: 04/09/2015

Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, out./dez., p. 421-426, 2016

RESUMO - O gênero *Meloidogyne* possui ampla distribuição geográfica, parasitando diversos cultivares de plantas em todo o mundo e ocasionando grandes perdas a diversos produtores, sendo necessária a busca por controles alternativos com custos acessíveis, visando a qualidade dos produtos e a proteção ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes métodos alternativos de controle visando o manejo de *Meloidogyne incognita* em tomateiro cultivar Santa Cruz Kada, testando o efeito do extrato de *Ruta graveolens* (arruda), produtos homeopáticos e bioprodutos comerciais. Foram avaliados cinco tratamentos: testemunha (água), extrato de arruda, homeopático *Thuya occidentalis*, homeopático *Cina*, bioproduto à base do fungo *Pochonia chlamydosporia* e bioproduto à base de *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp., com aplicações foliares realizadas semanalmente, durante oito semanas. Avaliaram-se o comprimento e volume de raiz, altura total da planta, número de folhas, massas fresca e seca da parte aérea, índice de galhas, ovos e juvenis na raiz e fator de reprodução. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A cultivar se apresentou resistente quando exposta aos tratamentos homeopáticos *Thuya* e *Cina* e ao bioproduto à base do fungo *P. chlamydosporia*, e se manteve suscetível em relação aos tratamentos extrato de arruda e bioproduto à base de *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp. Os demais parâmetros avaliados não diferiram estatisticamente.

Palavras-chave: homeopatia, controle biológico, nematoides de galhas, *Ruta graveolens*.

ALTERNATIVE CONTROL OF *Meloidogyne incognita* IN TOMATO PLANTS

ABSTRACT - The genus *Meloidogyne* has a wide geographical distribution, parasitizing plant cultivars around the world and causing large losses for farmers. Then, is necessary the search for alternative control methods which are cheap and that improving the quality of products and protection of the environment. The aim of this study was to evaluate different alternative control methods against *Meloidogyne incognita* on tomato plants: extract of *Ruta graveolens*, homeopathic products and commercial bioproducts. Five treatments were evaluated: non-treated plants (water), extract of *R. graveolens*, *Thuya occidentalis* homeopathic, *Cina* homeopathic, bioproduct based on the fungus *Pochonia chlamydosporia* and bioproduct based on *Bacillus* spp. and *Trichoderma* spp. The assay was conducted for eight weeks with weekly foliar applications. We evaluated the length and volume of the root, total plant height, number of leaves, fresh and dry masses, index galls, eggs and juveniles in root, and reproduction factor. The experiment was a completely randomized design with five replications. Data were analysed by Tukey test at 5% probability. The results showed that tomato plants were resistance when treated with homeopathic *Thuya* and *Cina* and bioproduct based on the fungus *P. chlamydosporia*, whereas the tomato plants were susceptible to nematodes when treated with *R. graveolens* extract, and the bioproduct based on *Bacillus* spp. and *Trichoderma* spp.

Key words: homeopathy, biological control, root-knot nematode, *Ruta graveolens*.

INTRODUÇÃO

O nematoide das galhas, pertencente ao gênero *Meloidogyne*, ganha destaque no meio agrícola como o grupo mais importante do ponto de vista econômico, tanto devido a sua ampla distribuição geográfica, como pelos prejuízos que causam (FERRAZ; MONTEIRO, 2005), originando sintomas como o nanismo, amarelecimento de

folhas e formação de galhas na raízes, o que dificulta a absorção de água e nutrientes e prejudica o desenvolvimento da cultura, ocasionando prejuízos na produção (NASU, 2008; NUNES, 2008).

O poder de sobrevivência mesmo em condições desfavoráveis (FERRAZ; MONTEIRO, 1995) e a grande variedade de cultivares em que podem se reproduzir

¹Acadêmicas do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR, campus Toledo, Av. União 500, CEP 58902-532, Jardim Coopagro, Toledo, Paraná, Brasil. E-mail: milena_hissamura@hotmail.com; jaquelinebarbosa@hotmail.com. *Autor para correspondência

²Bióloga, Mestre em Agronomia, Professora Assistente da PUCPR. E-mail: francielle.fiorentin@pucpr.br

³Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitopatologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: jose.stangarlin@unioeste.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, UNIOESTE. E-mail: estevezpr@hotmail.com

(COSTA; CAMPOS, 2001) são obstáculos importantes no controle desses organismos. Para Mizubuti e Maffia (2006), controlar doenças implica em mantê-las em intensidades economicamente toleráveis, e considerando o uso abusivo de nematicidas e a ineficiência desses compostos em determinadas situações, métodos alternativos de controle estão ganhando destaque entre os pesquisadores.

Dentre os métodos de controle alternativo, têm-se o uso de produtos biológicos, homeopáticos e extratos vegetais. O controle biológico consiste na redução da população do nematoide pela ação de outro organismo vivo, o que ocorre naturalmente no solo, ou através da manipulação do ambiente, incluindo a introdução de organismos antagonistas (SOARES; SANTOS, 2006). O uso de extratos vegetais com propriedades nematicidas no controle de fitonematoides representa outra alternativa para os pequenos produtores, com valor prático, econômico, e sem riscos de contaminação ao ambiente (GARDIANO et al., 2009).

A homeopatia, um método terapêutico que se baseia no princípio da semelhança e está sendo utilizada por agricultores com resultados positivos no aumento da resistência de plantas à patógenos (CARVALHO et al., 2007). O homeopático é preparado através da dinamização, que libera as propriedades mediCinais da substância original (ANVISA, 2014), porém, a aplicação de produtos homeopáticos para a sanidade das culturas agrícolas é ainda restrita a alguns produtores que desenvolvem agricultura orgânica (ROLIM et al., 2001).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo auxiliar na busca de métodos eficientes de controle, com custo acessível e sem prejuízos, tanto ao meio ambiente quanto à saúde da população, avaliando diferentes métodos alternativos, utilizando produtos homeopáticos, bioprodutos comerciais e extrato de arruda, visando o manejo de *Meloidogyne incognita* em tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Estação Experimental e no Laboratório de Fitopatologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUPR), campus de Toledo. Realizou-se a obtenção do inóculo a partir de plantas selecionadas com sintomas de infecção, parasitadas por *Meloidogyne* spp. a partir de amostras enviadas por produtores da região ao laboratório de Fitopatologia da PUCPR, campus de Toledo.

A identificação da espécie foi realizada pela técnica da configuração perineal (HARTMAN; SASSER, 1985), e isoenzima esterase (ALFENAS et al., 1998), em que, fêmeas maduras de *Meloidogyne* spp. foram extraídas de galhas encontradas nas raízes das amostras, depositadas em recipiente contendo ácido láctico a 45% e trabalhadas em lupa para a obtenção de cortes perineais. Posteriormente, confeccionaram-se lâminas semipermanentes com glicerina, contendo os cortes perineais adquiridos, seladas com esmalte e observadas em microscópio ótico, contendo em cada lâmina dez cortes perineais. A identificação da espécie foi feita com base na

comparação dos cortes obtidos com os descritos em literatura para as diferentes espécies de *Meloidogyne*.

Para a realização da análise isoenzimática esterase, sete fêmeas maduras foram coletadas de raízes com sintomas de galhas, ao microscópio estereoscópio, e maceradas em 10 µL de solução extratora. Após, foi realizada a corrida eletroforética durante uma hora e 10 minutos, a 4 °C em aparelho vertical modelo MGV – 202 (Biosystems), com gel de poliacrilamida na concentração de 8,23%. Finalizada a corrida, o gel foi retirado das placas de vidro e repassado em uma bandeja plástica contendo solução tampão fosfato de sódio pH 6,2 para lavagem e mantido sob leve agitação. Depois da lavagem do gel, o tampão fosfato foi descartado, adicionando solução contendo os corantes Fast Blue RR e alfa-naftil acetato. O gel foi incubado por aproximadamente 15 min a 30 °C, até o aparecimento das bandas. Com as bandas de esterase já coradas, a solução corante foi descartada e adicionada solução para descoloração do mesmo, composta por etanol absoluto, ácido acético glacial e água destilada, e após, adicionado solução para secagem ao qual continha glicerina, metanol e água destilada, e o padrão de bandas fotodocumentado.

As raízes que apresentaram *M. incognita* parasitando-as foram selecionadas e as populações extraídas conforme metodologia de Coolen e D'Herde (1972), na qual, raízes com galhas foram cortadas em pedaços de 1,0 cm de comprimento e trituradas em liquidificador por 30 segundos com uma solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 0,5%. Após, a solução obtida foi passada em um conjunto de peneiras sobrepostas de 20 e 400 mesh, onde pequenos fragmentos de raízes foram retidos na primeira peneira (20 mesh) e ovos e juvenis (J2) ficaram aderidos na segunda peneira (400 mesh), sendo recolhidos em um béquer para transferência do material em tubetes, seguido de centrifugação durante 5 min a uma velocidade de 2.000 rpm (rotações por minuto).

Após este procedimento, o sobrenadante foi descartado e adicionou-se sacarose (densidade = 1,15 g cm⁻³) aos tubetes, homogeneizando-os e os submetendo a uma nova centrifugação a 2.000 rpm durante 1 min. O sobrenadante nesta etapa foi peneirado, lavado e recolhido em copo graduado.

A população obtida foi multiplicada em plantas de tomate cultivar Santa Cruz Kada e mantidas em casa de vegetação durante 60 dias para serem utilizadas como fonte de inóculo.

Realizou-se a semeadura do cultivar Santa Cruz Kada em bandejas de isopor de 200 células contendo substrato comercial esterilizado por autoclavagem (120 °C, 1 atm, 1 h). Após 30 dias, as mudas de tomate foram transplantadas para vasos com capacidade de 1,5 L contendo uma mistura de solo: areia (2:1), previamente esterilizada por autoclavagem e adubados de acordo com a análise de solo.

Para o preparo do inóculo, utilizou-se a metodologia de extração descrita anteriormente (COOLEN; D'HERDE, 1972) a partir das plantas de tomate cultivar Santa Cruz Kada utilizadas para multiplicação. A quantificação de ovos/J2 foi realizada em

lâmina de Peters, sendo a população inicial (Pi) equivalente a 5.000 ovos/J2, onde o inóculo foi depositado em três orifícios perto das raízes das plantas, a 1,5 cm de distância e 5,0 cm de profundidade.

Os tratamentos utilizados foram: água (testemunha), extrato de folhas de *Ruta graveolens* (arruda), produto homeopático *Thuya* na dinamização 200 CH (centesimal hahnemanina), produto homeopático *Cina* na dinamização 200 CH, bioproducto comercializado à base do fungo *Pochonia chlamydosporia* e bioproducto comercializado à base de *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp.

Para a preparação do extrato de folhas de arruda foi utilizado o método descrito por Ferriz e Zheng (1999), onde para cada grama do vegetal seco misturam-se 10 mL de água destilada. A mistura permaneceu em repouso por 24 h e, posteriormente foi manualmente triturada com auxílio de almofariz e pistilo e filtrada em papel Wathman nº 1. Os extratos foram recolhidos em béqueres e utilizados imediatamente após o preparo. Para o tratamento homeopático *Cina* e *Thuya* a concentração utilizada foi de 0,01% de *Cina* e *Thuya* 200 CH.

Em relação aos bioproductos comercializados, utilizaram-se as seguintes concentrações: bioproducto comercializado à base de fungo *P. chlamydosporia*, diluído 20 µL por litro de água destilada e bioproducto comercializado à base de *Bacillus* spp e *Trichoderma* diluído a cada 0,01 g em 200 mL de água destilada. Foram aplicados 10 mL dos tratamentos via pulverização foliar, durante um período de oito semanas, com intervalos regulares de oito dias.

Para testar o efeito dos diferentes métodos de controle para *M. incognita* foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR), altura total da planta (HT), número de folhas (NF) por planta, massa fresca parte aérea (MFPA) e massa seca parte aérea (MSPA).

Determinou-se o índice de galhas (IG), número de ovos e J2 por sistema radicular (Ovos e J2/SR), seguindo a metodologia de extração de nematoides de raízes de Coolen e D'Herde (1972) e realizado o cálculo do fator de reprodução (FR), representado pela relação entre o número de ovos/J2 por sistema radicular (Pf) e o número de ovos/J2 utilizados no inoculo (FR= Pf/Pi), onde de acordo

com Oostenbrink (1966), FR superiores ou iguais a 1,0 indicam plantas suscetíveis (boa hospedeira), inferiores a 1,0 resistentes (má hospedeira) e iguais a 0 imunes (sem reprodução).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto pelos seis tratamentos acima citados, com cinco repetições, constituídas cada uma por um vaso com uma planta. Uma planta de tomate cultivar Santa Cruz Kada foi utilizada por tratamento para indicação da viabilidade do inóculo utilizado. Os dados foram analisados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2003). Os valores foram transformados visando a homogeneidade das variâncias e a normalidade dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros avaliados não apresentaram diferença estatística significativa, porém, a aplicação dos tratamentos homeopáticos (*Thuya* e *Cina*) e do bioproducto comercializado à base do fungo *Pochonia chlamydosporia*, indicaram resistência ao cultivar Santa Cruz Kada, pois apresentaram fatores de reprodução (FR) inferiores a 1,0, o que classifica a planta, segundo conceito de Oostenbrink (1966), como uma hospedeira desfavorável à reprodução do nematoide das galhas (Tabela 1).

Puignau (1992) pontua que, a utilização de cultivares resistentes é considerada um método adequado de controle, pois mesmo com a presença do patógeno, a doença não afeta o desenvolvimento do cultivar, entretanto, Alvarenga (2004) relata que o cultivo de variedades suscetíveis tende a favorecer a multiplicação do nematoide no solo, prejudicando um futuro controle, como também, existem dificuldades para encontrar variedades de cultivares resistentes adaptadas aos diferentes tipos de regiões (NASU, 2008).

Nenhum dos tratamentos se sobressaiu nos resultados em todos os parâmetros avaliados, sendo que o tratamento controle (água), como observado na Tabela 1, apresentou os melhores índices de altura total (HT) e número de folhas (NF). As plantas tratadas apresentaram esses índices inferiores à testemunha.

TABELA 1. Teste de média para as variáveis: comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR), altura total da planta (HT), número de folhas (NF), massa fresca parte aérea (MFPA), massa seca parte aérea (MSPA).

Tratamentos	CR	VR	HT	NF	MFPA	MSPA
Água- testemunha	26,14 ns ¹	2,0 ns	119,4 ns	116,8 ns	26,658 ns	4,432 ns
Extrato de Arruda	25,00 ns	2,4 ns	115,8 ns	91,6 ns	27,593 ns	3,577 ns
Homeopático <i>Thuya</i>	37,30 ns	3,2 ns	117,2 ns	101,6 ns	23,056 ns	3,859 ns
Homeopático <i>Cina</i>	28,70 ns	4,0 ns	107,0 ns	112,2 ns	26,422 ns	4,009 ns
Bioproducto (<i>Pochonia chlamydosporia</i>)	25,40 ns	2,8 ns	96,8 ns	113,8 ns	21,594 ns	2,635 ns
Bioproducto (<i>Bacillus</i> spp. e <i>Trichoderma</i> spp.)	28,00 ns	3,2 ns	110,6 ns	103,8 ns	31,469 ns	4,184 ns
CV (%)	14,06	17,77	5,85	16,75	18,97	14,13

Fonte: os autores (2014).

Em que: ¹: não significativo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Ferreira et al. (2013) avaliaram o efeito de *Bacillus subtilis* em alface, constando um maior comprimento de raiz e maior quantidade de massa fresca da parte aérea quando utilizado o tratamento, as médias obtidas neste trabalho apresentam um aumento nestes dois índices em relação à testemunha, porém, sem diferença significativa.

Segundo Bettiol et al. (2012), o modo de ação do fungo *P. chlamydosporia* se baseia em se alimentar dos ovos de nematoides e disponibilizar nutrientes de matéria orgânica do solo para a planta, o que influenciaria no

melhor desenvolvimento das mudas, resultado não obtido neste trabalho.

As médias apresentadas na Tabela 2 apontam redução do índice de galhas e maior volume da raiz em comparação à testemunha na aplicação de todos os tratamentos. Em relação às médias obtidas, os tratamentos homeopáticos (*Thuya* e *Cina*) e o bioproduto à base do fungo *P. chlamydosporia* indicaram redução na quantidade de ovos e juvenis (J2) por sistema radicular, apontando resistência do cultivar, segundo conceito de Oostenbrink (1966).

TABELA 2. Teste de média para as variáveis: índice de galhas (IG), ovos e juvenis por sistema radicular (Ovos e J2/SR) e fator de reprodução (FR).

Tratamentos	IG	Ovos e J2/SR	FR	Reação ¹
Água- testemunha	162,6 ns	5716 ns	1,143	S
Extrato de Arruda	121,6 ns	5828 ns	1,165	S
Homeopático <i>Thuya</i>	108,2 ns	4160 ns	0,832	R
Homeopático <i>Cina</i>	104,8 ns	4202 ns	0,840	R
Bioproduto (<i>Pochonia chlamydosporia</i>)	100,6 ns	3922 ns	0,753	R
Bioproduto (<i>Bacillus</i> spp. e <i>Trichoderma</i> spp.)	122,2 ns	6425 ns	1,285	S
CV (%)	23,60	39,11	-	-

Fonte: os autores (2014).

Em que: ¹segundo conceito de Oostenbrink (1966). S: suscetível, R: resistente e I: imune. ²não significativo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Vigianno (2011) avaliou o fungo *P. chlamydosporia* no controle de *M. javanica* em cultivar de alface e pepino, constatando a redução do número de galhas nas raízes das plantas de pepino e a redução no número de ovos dos dois cultivares. Segundo o autor, o fungo *P. chlamydosporia* possui um grande potencial para o controle biológico do nematoide das galhas em campos de produção holerícola, contudo, as formas mais adequadas de aplicação desse organismo ainda necessitam ser determinadas.

Fernandes (2014) constatou que diferentes doses de aplicação do fungo *P. chlamydosporia* geram diferentes resultados frente ao controle de *M. incognita*. Lopes et al. (2005) demonstraram que diferentes espécies de nematoide podem responder de maneiras distintas a aplicação de um mesmo tratamento.

Amaral et al. (2002), ao aplicarem extrato de arruda em mudas de café, observaram a redução no número de galhas apenas na primeira quinzena do mês, e concluídos 30 dias de aplicação do tratamento, a nova avaliação constatou aumento no índice de galhas. Gardiano (2006) também avaliou a utilização de extrato aquoso de arruda para o combate de *M. javanica*, com aplicações quinzenais por um período de sessenta dias e o mesmo também não obteve resultados significativos.

Neste trabalho, as mudas de tomate permaneceram expostas ao tratamento durante 60 dias, e o tempo pode ter sido o fator que proporcionou os resultados diferentes de outros autores. De acordo com Dias et al. (2000), há uma grande diversidade de plantas que são utilizadas na medi*Cina* natural que possuem atividades

contra fitonematoides, mas é preciso encontrar as melhores formas de aplicações para que os resultados sejam eficientes.

As plantas tratadas com o bioproduto à base *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp. apresentaram os maiores índices de quantidade de ovos e J2 por sistema radicular, número de galhas, e foi o tratamento que apresentou a maior quantidade de água na parte aérea, tendo em vista a diferença de massa seca e massa fresca parte aérea. O comprimento e o volume da raiz se mostraram superiores a testemunha, porém, sem diferença estatística significativa.

Vozz (2013), ao avaliar plantas de tomateiros tratadas com *Bacillus* spp., observou a ausência de galhas e massa de ovos. Matsumura et al. (2008) em seu experimento utilizando *Trichoderma* spp., também verificou redução significativa no número de galhas por planta. Para o índice de galhas, os resultados concordam com Coutinho et al. (2009), os quais observaram redução do número de galhas e de ovos de *Meloidogyne* spp. quando na aplicação de *P. chlamydosporia* em tomateiro.

Os resultados desfavoráveis para os parâmetros avaliados frente a aplicação do bioproduto comercial à base de *Bacillus* spp. e *Trichoderma* spp., pode estar relacionado à associação entre os organismos que possivelmente, por estarem atuando de forma conjunta, não agiram com eficácia.

Quando na utilização do tratamento homeopático *Cina*, os resultados obtidos concordam com Datta (2006) e Sukul et al. (2006), que observaram redução na população do nematoide das galhas utilizando o homeopático em cultivares de amoreira (*Morus alba* L.) e de Senhora Dedo

(*Hibiscus esculentus*), respectivamente. Porém, diferente dos autores citados, neste trabalho o tratamento não apresentou diferença estatística.

Sukul et al. (2013) avaliaram o produto *Cina* 200 CH na redução do nematoide das galhas na cultura de pepino, e observaram que a população do nematoide foi significativamente menor com os grupos tratados do que os não tratados. Os autores afirmam que o produto não afetou diretamente os parasitas e sim, induziu a respostas naturais de defesa da planta.

O homeopático *Thuya* não difere estatisticamente dos demais, porém obteve resultado positivo ao avaliar o índice de galhas, uma vez que a média se mostrou inferior em relação à testemunha.

Poucos são os estudos referentes ao homeopático no controle de nematoides, no entanto, com o experimento realizado, observaram-se resultados positivos frente ao controle de *M. incognita*. Vale ressaltar que fatores como temperatura, forma de preparo (MELLO et al., 2006), aplicação (FERREIRA et al., 2013) e concentração (MOREIRA et al., 2009), são itens que influenciam na ação dos tratamentos, gerando maior ou menor eficácia de controle.

CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, a aplicação dos homeopáticos *Thuya* e *Cina*, e do bioproduto comercial à base do fungo *Pochonia clamydosporea*, resultaram em resistência da planta de tomate do cultivar Santa Cruz Kada ao nematoide das galhas *M. incognita*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFENAS, A.C.; BRUNE, W.; OLIVEIRA, J.R.; ALONSO, S.K.; SCORTICHINI, M. Extração de proteínas para eletroforese. In: ALFENAS, A.C. (Ed). **Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins**: fundamentos e aplicações em plantas e microorganismos. Viçosa: UFV, 1998. cap.2, p.111-114.
- ALVARENGA, M.A.R. **Tomate**: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Ed. UFLA, 2004. 393p.
- 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**, v.26, n.1, p.43-48, 2002.
- ANVISA. **Medicamentos dinamizados**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/homeopaticos/definicao.htm>>. Acesso em: 12 out 2015.
- BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B.; PINTO, Z.V.; CORRÊA, E.B.; MOURA, A.B.; LUCON, C.M.M.; COSTA, J.C.B.; BEZERRA, J.L. **Produtos comerciais à base de agentes de biocontrole de doenças de plantas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 155p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66628/1/Doc-88-1.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2014.
- CARVALHO, L.M.; CASALI, V.W.D.; LISBOA, S.P.; SOUZA, M.A.; CECON, P.R. A homeopatia *Arnica montana* no cultivo de artemísia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.1107-1110, 2007.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. State Agricultural Research Centre, Belgium, 1972. 77p.
- COSTA, M.J.N.; CAMPOS, V.P. Aspectos da sobrevivência de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, Lavras, v.25, n.2, p.163-170, out. 2001.
- COUTINHO, M.M.; FREITAS, L.G.; DALLEMOLE-GIARETTA, R.; NEVES, W.S.; LOPES, E.A.; FERRAZ, S. Controle de *Meloidogyne javanica* com *Pochonia chlamydosporea* e farinha de sementes de mamão. **Nematologia Brasileira**, v.33, p.169-175, 2009.
- DATTA, S.C. Effects of *Cina* on root-knot disease of mulberry. **Homeopathy**, West Bengal, v.95, n.2, p.98-102, 2006. Disponível em: <<http://www.homeopathyjournal.net/article/PIIS1475491606000166/abstract>>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- DIAS, C.R.; SCHWAN, A.V.; EZEQUIEL, D.P.; SARMENTO, M.C.; FERRAZ, S. Extratos aquosos de plantas medi*Cinais* na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, v.24, n.2, p.203-210, 2000.
- FERNANDES, R.H. **Bionematicida à base de Pochonia clamydosporea no controle de Meloidogyne incognita em cenoura**. 2014. 36p. Dissertação (Magister Scientiae em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba, 2014.
- FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Nematoides. In: FILHO, A.B.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. cap.8, p.168-201.
- FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Nematoides. In: FILHO, A.B.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de fitopatologia**: doenças de plantas cultivadas. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. cap.67, p.627-629.
- FERREIRA, D.F. **Sisvar**: sistemas de análises estatísticas. Lavras: UFLA, 2003.
- FERREIRA, I.C.; SILVA, G.S.; NASCIMENTO, F.S. Efeito de extratos aquosos de espécies de Asteraceae sobre *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologia**, v.39, n.1, p.40-44, 2013.
- FERREIRA, N.C.; MAZZUCHELLI, R.C.; MAZZUCHELLI, E.H.L.; ARAUJO, F.F. Crescimento de mudas de alface em substrato associado a doses crescentes de *Bacillus subtilis*. **Colloquium Agrarie**, v.9, n.especial, p.36-42, 2013.
- FERRIS, H.; ZHENG, L. Plant sources of Chinese herbal remedies: effects on *Pratylenchus vulnus* and *Meloidogyne javanica*. **Journal of Nematology**, v.31, n.3, p.241-263, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620379/pdf/241.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2014.
- GARDIANO, C.G. **A atividade nematicida de extratos aquosos e tinturas vegetais sobre Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chittwood, 1949**. 2006. 92p. Tese (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.
- GARDIANO, C.G.; FERRAZ, S.; LOPES, E.A.; FERREIRA, P.A.; AMORA, D.X.; FREITAS, L.G. Avaliação de extratos aquosos de várias espécies vegetais, aplicados ao solo, sobre *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chittwood, 1949. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.3, p.551-556, 2009.
- HARTMAN, K.M.; SASSER, J.N. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology. In: BARKER, K.R.; CARTER, C.C.; SASSER, J.N. An advanced treatise on *Meloidogyne*. Raleigh: North Carolina State University, v.2, 1985.
- LOPES, E.A.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; FERREIRA, P.A.; AMORA, D.X. Efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e de manjerição sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.29, n.1, p.67-74, 2005. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20291/67-74%20pb.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2015.
- MATSUMURA, A.T.S.; SANTIN, R.C.M.; PAZ, I.C.P.; RIBAS, P.P.; GUIMARÃES, A.M.; SILVA, M.E.; LAUAR, A.N. Bioformulados a base de *Trichoderma* spp. e *Paecilomyces lilacinus* no controle de nematoides galhadores, na cultura do feijão, em condições de campo. 2008. Disponível em: <<http://www.seb.org.br/eventos/siconbiol/XISICONBIOL/04-MICROORGANISMOS-FITOPATOGENICOS-E-ENDOFITICOS.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- MELLO, A.F.S.; MACHADO, A.C.Z.; INOMOTO, M. Potencial de controle da Erva-da-Santa-Maria sobre *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.5, out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fb/v31n5/13.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2015.
- MIZUBUTI, E.S.G.; MAFFIA, L.A. **Introdução à fitopatologia**. 1.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 190p.
- MOREIRA, F.J.C.; SANTOS, C.D.G.; INNECCO, R. Eclosão e mortalidade de juvenis J2 de *Meloidogyne incognita* raça 2 em óleos essenciais. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.4, n.3, p.441-448, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/766/365>>. Acesso em: 4 maio 2015.

- NASU, E.C.G. **Composição química da manipueira e sua pontecialidade no controle de *Meloidogyne incognita* em tomateiro na região Oeste do Paraná.** 2008. 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Candido Rondon, 2008.
- NUNES, H.T. **Agentes microbianos no controle de nematoides e fungos fitopatogênicos de soja e sua compatibilidade com agroquímicos.** 2008. 75f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agropecuária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematode and plants. **Mededlingen voor Landb Hoogeschool**, Wageningen, v.66, n.4, p.3-46, 1966.
- PUIGNAU, J.P. **Producion de soja.** Montevidú: IICA – PROCISUR, 1992. 261p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=BXsqAAAAYAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- ROLIM, P.R.R.; NETO, F.B.; SILVA, J.M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersici* cooke & mass.) do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* mill.). **Summa Phytopathologica**. v.27, n.1, p.129, 2001.
- SOARES, P.L.M.; SANTOS, J.M. Fungos contra nematoides. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, n.27, 2006.
- SUKUL, N.C.; GHOSH, S.; SUKUL, A.; SINHABABU, S.P. Amelioration of root-knot disease of lady's finger plants by potentized *Cina* and Santonin. **Homeopathy**, v.95, n.3, p.144-147, 2006.
- SUKUL, N.C.; CHAKRABORTY, I.; SUKUL, A. Potentized *Cina* reduces root-knot nematode in infestation of cucumber and the antinematode effect is transmitted through water. IN: XXVII GIRI SYMPOSIUM, 12., Suíça, 2013.
- VIGGIANO, J.R. **Pochonia clamydosporia no controle do nematoide das galhas e na produção de alface e pepino.** 2011. 137f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2011. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1032/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- VOZZ, G.B. **Produção de *Bacillus subtilis* em biorreatores airlift e sua aplicação no controle de nematoide de galhas do tomateiro.** 2013. 115f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.