

ISSN 1678-2518

Setembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 136

Monitoramento do Nematóide das Galhas em Quivi no Rio Grande do Sul

Cesar Bauer Gomes

Lúcia Somavilla

Regina Maria Dechechi Gomes Carneiro

Jairo João Carbonari

Pelotas, RS

2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro

Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

Foto da capa: Marcio Lima

1ª edição

1ª impressão (2011): 20 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Monitoramento do nematóide das galhas em [quivi] no Rio Grande do Sul / Cesar Bauer Gomes ... [et al] – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.
18 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 136).

ISSN 1678-2518

1. Quivi – *Actinidia deliciosa*. 2. Nematóide – Galha. 3. Esterase -
Levantamento. I. Gomes, Cesar Bauer. II. Série.

CDD 634.6

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Agradecimentos	17
Referências	19

Monitoramento do Nematóide das Galhas em Quivi no Rio Grande do Sul.

*Cesar Bauer Gomes*¹

*Lúcia Somavilla*²

*Regina Maria Dechechi Gomes Carneiro*³

*Jairo João Carbonari*⁴

RESUMO

Plantas de quivi severamente atacadas pelo nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.), apresentam crescimento reduzido e produzem frutos pequenos em menor número devido a um sistema radicular mal desenvolvido, deformado e com muitas galhas. A partir de amostras de raízes de quivi, coletadas em pomares e viveiros de diferentes municípios do Rio Grande do Sul (2004-2006), obtiveram-se 44 populações de *Meloidogyne* spp., as quais foram identificadas em nível específico pelo perfil isoenzimático de esterase (Est.). Entre as populações estudadas, foram identificadas seis espécies e uma população atípica de *Meloidogyne* sp. *M. arenaria* Est. A2 foi a espécie mais frequente e ocorreu em 60% das amostras analisadas. *M. ethiopica* com fenótipo Est. E3 foi detectado em 20% das amostras coletadas, ocorrendo sempre em associação com outras espécies de *Meloidogyne*. Também identificou-se nas amostras de quivi a presença de *M. javanica* Est. J3 (30%), *M. hapla* Est. H1 (20%), e *M. incognita* com os fenótipos I1 e I2 (13,33%). Apenas uma população atípica de *Meloidogyne* sp. (3,33%) com o fenótipo Est. L3 foi detectada em um pomar de quivi e em plantas de begônia associadas à amostra, no entanto não foi possível identificar a espécie.

Termos para indexação: *Actinidia deliciosa*, nematóide das galhas, esterase, levantamento

¹Eng. Agrôn., Dr. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, cesar.bauer@cpact.embrapa.br

²Biol., M.Sc. em Fitossanidade, Doutoranda em Fitossanidade – Faem/UFpel, Pelotas, RS, Isomavilla@hotmail.com.

³Eng. Agrôn., PhD. em Nematologia, Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, recar@cenargen.embrapa.br.

⁴Eng. Agrôn., Dr. em Entomologia, Fiscal Federal do MAPA, Porto Alegre, RS, jairo.carbonari@agricultura.gov.br.

Monitoring of root-knot nematode in Kiwi in Rio Grande do Sul

ABSTRACT

Kiwi plants severally damaged by root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) generally show reduced growth, fruit number and fruit size, which are related to a poorly developed root system presenting multiple galls. In order to identify *Meloidogyne* species associated to kiwi plants in the Rio Grande do Sul state, samples of roots were collected in orchards and nurseries during 2004 and 2006. Forty-four *Meloidogyne* sp. populations obtained from infected kiwi plants were biochemically identified by esterase (Est.) isoenzyme to identify the respective species. Among the 44 populations, six species and an atypical *Meloidogyne* population were identified. *M. arenaria* Est. A2 was the most frequent species detected in this survey, occurring in 60% of the samples. *M. ethiopica*, with the phenotype E3, was detected in 20% of the samples. This species always occurred in association with other *Meloidogyne* species. *M. javanica* Est. J3 (30%), *M. hapla* Est. H1 (20%) and *M. incognita* I1 and I2 (13,33%) were also identified. Only one *Meloidogyne* sp. atypical population (3,33%) presenting the phenotype L3 was detected in kiwi plants and in the begonia (*Begonia* sp.) weed in the same sample, however its species was not identified.

Index terms: *Actinidia deliciosa*, root-knot nematode, esterase, survey.

INTRODUÇÃO

A cultura do quivi [*Actinidia deliciosa* (Chevalier) Liang & Ferguson] está sujeita ao ataque de várias doenças, causadas principalmente por bactérias, fungos e nematoides. Dentre os nematoides fitoparasitas que afetam esta cultura, destaca-se o nematóide das galhas, *Meloidogyne* spp., sendo *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica* as espécies mais frequentes (VOLVAS; ROCA, 1976; HAYGOOD et al., 1990; PINOCHET, 1995; PHILIPPI et al., 1995; CARNEIRO et al., 2007). Recentemente outra espécie denominada *M. ethiopica* tem sido associada ao declínio do quivi no sul do Brasil, e em quivi e videira, no Chile (CARNEIRO et al., 2003). Apesar da patogenicidade desta espécie no quivi, os danos parecem ser mais pronunciados em plantas de videira contaminadas. A alta agressividade de *M. ethiopica* em videira tem resultado na morte das plantas ou na baixa produtividade dos pomares afetados (MAGUNACELAYA, 2005).

Dez anos após a introdução desta cultura na serra gaúcha, Carneiro et al. (2003) verificaram a presença de plantas de quivi com crescimento reduzido, redução na produção e tamanho de frutos, raízes mal desenvolvidas, deformadas e com muitas galhas. Os autores associaram estes sintomas a altas populações de uma espécie atípica de *Meloidogyne* spp. (Est. Ki3). Posteriormente, estas populações foram comparadas morfológica e bioquimicamente com uma população de *M. ethiopica* Whitehead, 1968, proveniente do Quênia e outra população atípica (Est. E3) do Chile, devido à similaridade encontrada entre ambas. Após a conclusão destes estudos, verificou-se que ambas populações pertenciam a mesma espécie e foram identificadas como *M. ethiopica* (CARNEIRO et al., 2004).

Em levantamento realizados na cultura do quivi, no Chile, Philippi et al., (1996) detectaram as espécies *M. hapla*, *M. incognita*, *M. arenaria*, e

o fenótipo Ki3, típico de *M. ethiopica*. Posteriormente, Carneiro et al., (2007) caracterizando populações de *Meloidogyne* provenientes de quivi e videira, também do Chile, identificaram *M. hapla*, *M. javanica*, *M. arenaria* além de *M. ethiopica*, presente em 80% das amostras, ocorrendo desde o Vale do Copiapó ao norte de Santiago, até Talca, no sul.

Levando-se em consideração a importância que *M. ethiopica* representa ao quivi e à videira, e sua ocorrência no Brasil, teve-se por objetivo neste estudo, caracterizar bioquímica e morfológicamente as populações do nematóide das galhas que ocorrem em pomares e viveiros de quivi no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de 2004 a 2006, amostras de raízes de quivi foram coletadas em 11 viveiros e 19 pomares comerciais do Estado do Rio Grande do Sul e avaliadas quanto à presença e identificação da(s) espécie(s) do nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.), sendo os locais de coleta georreferenciados por GPS (Global Position System).

Nos pomares, as amostras foram coletadas percorrendo-se o terreno de cada pomar em zigue-zague, determinando-se um número mínimo de 10 pontos de coleta por hectare para cada amostra composta. Cada ponto foi amostrado na projeção da copa das plantas, a uma profundidade de 0 a 25 cm da superfície, de onde foram retiradas 20 a 50 g de raízes novas com solo. Amostras de áreas com plantas exibindo sintomas de amarelecimento e/ou raquitismo, em reboleiras, foram coletadas separadamente. Nos viveiros, amostras compostas de 10 plantas nuas foram obtidas a cada lote de mil mudas de quivi. A identificação e purificação das espécies foram baseadas no fenótipo esterase (Est.) utilizando a técnica descrita por Carneiro e Almeida (2001). As populações puras de *Meloidogyne*

spp. foram inoculadas em plantas de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) cv. Santa Cruz, mantidas em vasos com solo autoclavado, em casa de vegetação a 25 ± 5 °C, para posteriores estudos bioquímicos.

Os fenótipos enzimáticos encontrados foram identificados por uma letra e um número que corresponderam, respectivamente, ao nome original de cada cultura, seguido do número de bandas (ESBENSHADE; TRIANTAPHYLLOU, 1990). A ocorrência de diferentes fenótipos observada foi expressa em percentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 30 amostras de raízes de quivi em pomares e viveiros localizados em 16 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. De norte a sul, o ponto de coleta mais setentrional foi em Erechim ($52^{\circ}15'25''$ W, $27^{\circ}37'32''$ S), e o extremo meridional em Caçapava do Sul ($53^{\circ}26'38''$ W, $30^{\circ}57'21''$ S). De leste à oeste, a amplitude foi de $52^{\circ}18'11''$ W $26^{\circ}44'49''$ S leste (Encruzilhada do Sul) a $54^{\circ}30'28''$ W, $28^{\circ}4'22''$ S oeste (Giruá).

A presença do nematóide das galhas foi detectada nas raízes de quivi de todas as amostras coletadas. Foram obtidas 44 populações de *Meloidogyne* spp., as quais foram posteriormente caracterizadas bioquimicamente (Tabela 1).

Tabela 1. Fenótipos isoenzimáticos de esterase (Est.) e suas respectivas percentagens de ocorrência observadas em 44 populações de *Meloidogyne* spp. provenientes de plantas de quivi coletadas em diferentes pomares e viveiros do Rio Grande do Sul.

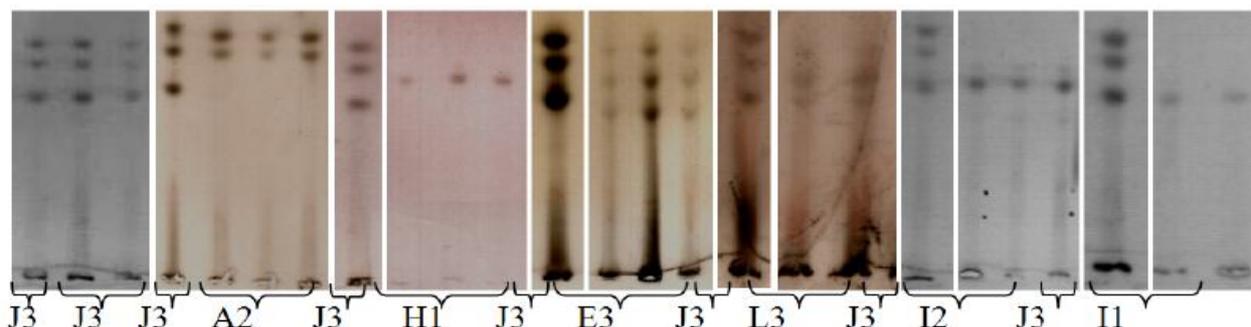
Amostras coletadas em pomares				
Amostra	Procedência (Município)	Espécie (s)	Fenótipo Est.	Ocorrência (%)
1	Flores da Cunha	<i>M. incognita</i>	I2	88,33
		<i>M. ethiopica</i>	E3	11,67
2	Antônio Prado	<i>M. arenaria</i>	A2	90,77
		<i>M. javanica</i>	J3	9,23
3	Antônio Prado	<i>M. arenaria</i>	A2	100
4	Cotiporã	<i>M. arenaria</i>	A2	100
5	Veranópolis	<i>M. arenaria</i>	A2	100
6	Erechim	<i>M. arenaria</i>	A2	100
7	Gaurama	<i>M. arenaria</i>	A2	100
8	Lagoa Vermelha	<i>M. arenaria</i>	A2	100
9	Vacaria	<i>M. hapla</i>	H1	27,27
		<i>M. ethiopica</i>	E3	72,72
10	Vacaria	<i>M. hapla</i>	H1	90,00
		<i>M. javanica</i>	J3	10,00
		<i>M. arenaria</i>	A2	32,43
		<i>M. incognita</i>	I1	17,50
11	São Marcos	<i>M. incognita</i>	I2	47,13
		<i>M. javanica</i>	J3	2,72
		<i>M. arenaria</i>	A2	100
12	Caçapava do Sul	<i>M. arenaria</i>	A2	100
13	Santa Maria	<i>M. arenaria</i>	A2	100
14	Encruzilhada do Sul	<i>M. hapla</i>	H1	45,94
		<i>M. ethiopica</i>	E3	54,05
15	Giruá	<i>M. arenaria</i>	A2	100
16	Farroupilha	<i>M. arenaria</i>	A2	11,76
17	Farroupilha	<i>M. javanica</i>	J3	88,23
		<i>M. javanica</i>	J3	100
18	Farroupilha	<i>M. javanica</i>	J3	95,00
		<i>M. ethiopica</i>	E3	5,00
19	Nova Roma do Sul	<i>Meloidogyne</i> sp.	L3	100
Amostras coletadas em viveiro				
20	Farroupilha	<i>M. javanica</i>	J3	100
21	Farroupilha	<i>M. arenaria</i>	A2	100
22	Farroupilha	<i>M. hapla</i>	H1	100
23	Alto Feliz	<i>M. hapla</i>	H1	100
24	Alto Feliz	<i>M. arenaria</i>	A2	100
25	Alto Feliz	<i>M. arenaria</i>	A2	100
26	Alto Feliz	<i>M. arenaria</i>	A2	100
27	Alto Feliz	<i>M. arenaria</i>	A2	66,00
28	Alto Feliz	<i>M. ethiopica</i>	E3	34,00
		<i>M. arenaria</i>	A2	100
29	Farroupilha	<i>M. ethiopica</i>	E3	42,85
		<i>M. javanica</i>	J3	7,14
		<i>M. hapla</i>	H1	50,00
30	Farroupilha	<i>M. incognita</i>	I2	16,80
		<i>M. javanica</i>	J3	83,20

Entre as populações estudadas, sete fenótipos esterásticos foram detectados nos diferentes locais (Tabela 1, Figura 1). O fenótipo E3 (Rm: 0,92, 1,10, 1,30), típico de *M. ethiopica*, foi detectado em 20% das amostras. *M. arenaria*, com fenótipo A2 (Rm: 1.20, 1. 28), foi a espécie predominante, ocorrendo em 60% das amostras. Os fenótipos J3 (Rm: 1.00, 1.21, 1.30) de *M. javanica*, H1 (Rm: 1.17) de *M. hapla*, I1 (Rm:1.005) e I2 (Rm: 1.03, 1.10) característicos de *M. incognita*, e uma população atípica de *Meloidogyne* sp. (Rm: 1.00, 1.16, 1,32), foram detectados em 30, 20, 3,33, 10 e 3,33% das amostras, respectivamente. Tanto nos pomares como nos viveiros, foi possível constatar a presença de todas as espécies acima descritas, em proporções semelhantes. No entanto, o fenótipo I1 de *M. incognita* e a população atípica Est. L3 não foram encontrados nas amostras provenientes de viveiro.

M. arenaria com fenótipo Est. A2 foi detectado em 13 dos 16 municípios amostrados, totalizando 18 populações entre as 30 identificadas. Trabalhos realizados por Philippi et al. (1996) referem-se à ocorrência desta espécie em quivi, no Chile. Entretanto, este parece ser o primeiro registro da predominância desta espécie. *M. arenaria* e *M. javanica* Est. J3 foram as espécies predominantes tanto nos pomares como nos viveiros de quivi amostrados no levantamento (Tabela 1). Embora estas espécies tenham sido encontradas em plantas de quivi, principalmente no Chile (PHILIPPI et al., 1995, CARNEIRO et al., 2007), pouco se conhece sobre a sua distribuição geográfica e os danos que causam nesta cultura.

O fenótipo E3, característico de *M. ethiopica*, foi encontrado em cinco municípios amostrados. Essa espécie, considerada agressiva ao quivi e a videira no Chile (CARNEIRO et al., 2007), teve sua ocorrência registrada no Brasil recentemente (CARNEIRO, et al., 2003; CASTRO et al., 2003). Através das características morfológicas como a configuração perineal das fêmeas, esta espécie foi por muito tempo, confundida com *M. incognita* e *M. arenaria*. Bioquimicamente, o fenótipo de esterase E3 é específico para *M. ethiopica* e é usado para diferenciá-lo de outras espécies (CARNEIRO et al., 2004).

Uma população atípica de *Meloidogyne* sp. com três bandas esterásticas (Rm: 1.00, 1.16, 1.34) foi encontrado em quivi cv. Bruno, no município de Nova Roma do Sul. Plantas de begônia (*Begonia* sp.), coletadas sob a copa destas mesmas plantas de quivi, também estavam parasitadas por *Meloidogyne* sp. e exibiam o mesmo padrão de bandas esterásticas (Figura 2). Esse mesmo padrão foi identificado como *M. javanica* por Philippi et al. (1996). No Rio Grande do Sul, Carneiro et al. (2000) encontraram este fenótipo e o denominaram de L3. Infelizmente, a espécie não pode ser identificada, portanto, mais estudos devem ser realizados, com o intuito de esclarecer a identidade taxonômica da população Est L3. Recentemente, o fenótipo Est. L3 foi também detectado em raízes de videira no Vale Central do Chile (CARNEIRO et al., 2007).



Fotos: Lúcia Somavilla

Figura 1. Fenótipos de esterase detectados em 44 populações de *Meloidogyne* spp. em pomares e viveiros de quivi do Rio Grande do Sul. *M. javanica* (J3); *M. arenaria* (A2); *M. hapla* (H1); *M. ethiopica* (E3); *Meloidogyne* sp. (L3); *M. incognita* (I2) and *M. incognita* (I1) e o padrão *M. javanica* (J3).

M. hapla com fenótipo Est. H1 foi identificado em quatro municípios amostrados. Populações com este mesmo fenótipo já haviam sido identificadas em quivi, no Brasil, nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (CARNEIRO et al., 2000). Em vários países, esta espécie do nematóide das galhas é frequentemente relatada parasitando a rizosfera de plantas de quivi. A menor frequência de sua ocorrência em relação à predominância de *M. arenaria* verificada neste trabalho (Tabela 1), pode estar relacionada às condições climáticas em que o quivi é cultivado no Brasil, pois *M. hapla* é uma espécie melhor adaptada a temperaturas mais amenas, com temperatura ótima inferior àquela de *M. arenaria* (VANGUNDY, 1985).

A ocorrência de populações mistas de *Meloidogyne* spp. representou 33,3% das amostras analisadas. Em todas as amostras em que *M. ethiopica* foi detectada ocorreu também a presença de outras espécies como *M. hapla*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. incognita*, confirmando que a cultura do quivi é hospedeira das espécies do nematóide das galhas mais frequentes nas diferentes culturas (Tabela 1). Em levantamento recente realizado no Chile, Carneiro et al. (2007) também observaram a ocorrência de populações mistas de *Meloidogyne* na cultura do quivi e da videira.

A diversidade de espécies do nematóide das galhas encontrada neste estudo é semelhante àquela encontrada nos trabalhos de Philippi et al., (1995); e Carneiro et al., (2007). Quanto aos danos causados por *M. ethiopica* em quivi, no Chile, o nematóide tem causado infecções severas nas plantas atacadas. Em um dos pomares deste estudo onde detectou-se *M. ethiopica* associado a *M. javanica*, verificou-se a presença de plantas de quivi cv. Bruno com tamanho reduzido, folhas amareladas, secas e necrosadas e um sistema radicular repleto de galhas (Figura 3), confirmando os sintomas observados por Carneiro et al. (2003). Na França e na Itália as espécies *M. hapla* e *M. arenaria*

induzem apenas pequenas e discretas galhas no sistema radicular (BROWN et al., 1993). Outras espécies como *M. incognita*, *M. arenaria* e *M. javanica* (PHILIPPI et al., 1996; CARNEIRO et al., 2007), também já foram relatadas em quivi, entretanto não foram mencionados danos.



Fotos: Lúcia Somavilla

Figura 2. Plantas de quivi debilitadas exibindo folhas secas e necrosadas e sistema radicular com galhas causadas por população mistas de *M. ethiopica* e *M. javanica*.

Sabe-se que no Chile, a fiscalização e a interdição na produção de mudas, em áreas contaminadas com nematóide das galhas aliadas ao transporte de mudas infestadas para novas áreas, parecem não ser efetivas. Todos os viveiros visitados nesse país (CARNEIRO et al., 2007) mostraram-se severamente infestados por *M. ethiopica* e a comercialização doméstica não tinha sido interdita, reforçando a hipótese de que esse nematóide tenha sido introduzido no Estado do Rio Grande do Sul em 1989, por mudas contaminadas importadas do Chile (CARNEIRO et al., 2003).

Embora a distribuição de *M. ethiopica* em quivi seja relativamente pequena na região estudada, essa espécie foi encontrada em pelo menos dois viveiros da Serra Gaúcha. Dada a proximidade das áreas de cultivo de quivi com a videira, a última encontra-se em eminente

perigo devido a sua suscetibilidade à referida praga. Considerando a importância desta espécie de nematóide das galhas e a produção vinícola brasileira, medidas fitossanitárias devem ser implementadas para impedir a disseminação de *M. ethiopica*, pois áreas não infestadas exigem rigor absoluto no plantio de mudas isentas de nematoides, a fim de evitar sua disseminação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo recurso concedido para execução deste trabalho, e a todos os técnicos da Emater-RS pelo grande empenho e apoio na realização das coletas de amostras.

Referências

BROWN, D. J. F.; DALMASSO, A.; TRUDGILL, D. L. Nematode pest of soft fruits and vines. In: EVANS, K., TRUDGILL, D. L.; WEBSTER, J. M. (Eds). **Plant parasitic nematodes in temperate agriculture**. Wallingford, UK: CABI Publishing, 1993. p. 427-462.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; QUÉNÉHERVÉ, P. Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. **Nematology**, Auburn, v. 2, n. 6, p. 645-654, 2000.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécie. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2001.

CARNEIRO, R. M. D. G.; GOMES, C. B.; ALMEIDA, M. R.; GOMES, A. C. C.; MARTINS, I. Primeiro registro de *Meloidogyne ethiopica* Whitehed, 1968 em plantas quivi no Brasil e reação em diferentes plantas hospedeiras. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 152-158, 2003.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; GUEDES, A. C. Detecção de *Meloidogyne ethiopica* em yacon no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Piracicaba, v. 29 (Suplemento), p.82, 2004.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; COFCEWICZ, E. T.; MAGUNACELAYA, J. C.; ABALLAY, E. *Meloidogyne ethiopica*, a major root-knot nematode parasitising *Vitis vinifera* and other crops in Chile.

Nematology, Leiden, v. 9, n. 5, p. 635-641, 2007.

CASTRO, J. M. C.; LIMA, R. D.; CARNEIRO, R. M. D. G. Variabilidade enzimática de populações de *Meloidogyne* spp. em regiões produtoras de soja no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 1-12, 2003.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Isoenzyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, St Paul, v. 22, p. 10-15, 1990.

HAYGOOD, R. A.; SAUNDERS, J. A.; MILLER, J. A. Widespread occurrences of *Meloidogyne incognita* on kiwifruit in the coastal areas of South Carolina. **Plant Disease**, v. 74, n. 1, p. 81, 1990.

MAGUNACELAYA, J. C. *Meloidogyne ethiopica* y el cultivo de la vid en Chile. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 25., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2005. 1 CD-ROM.

PHILIPPI, I.; TORRES, R.; LATORRE, K. A.; CASTILLO, L. *Meloidogyne* spp. y *Phytophthora* sp. asociadas a kiwi en la zona central de Chile. **Fitopatología**, v. 29, n. 1, p. 19-81, 1995.

PHILIPPI, I.; LATORE, B. A.; PÉREZ, G. F.; CASTILLO, L. Identificación de los nematodos del nudo (*Meloidogyne* spp.) del kiwi por análisis de isoenzimas en Chile. **Fitopatología**, v. 31, n. 2, p. 96-101, 1996.

PINOCHET, J. La selección de patrones de frutales subtropicales e de clima templado frente a nematodos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 19.; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19.; CONGRESSO DE ORGANIZAÇÃO DOS NEMATOLOGISTAS DA AMÉRICA TROPICAL, 27, 1995, Rio Quente. **Resumos e anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1995. p. 331-340.

VANGUNDY, S. D. Ecology of *Meloidogyne* spp. emphasis on environmental factors affecting survival and pathogenicity. In: SASSER, J. N.; CARTER, C. C. **An advanced treatise on *Meloidogyne***. Volume 1: Biology and Control. Raleigh: North Carolina State Univ., 1985. p. 178-182.

VOLVAS, N.; ROCA, F. *Meloidogyne hapla* su *Actinidia Chinensis* in Italia. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v. 4, p. 115-116, 1976.