

CONTROLE DE *Pratylenchus zae* Graham EM CANA-DE-AÇÚCAR: APLICAÇÃO DE NEMATICIDAS, INDUTORES DE RESISTÊNCIA E ROTAÇÃO DE CULTURA

Joaquim Carlos de Resende Júnior¹, Camilla Buiatti Vicente¹

1. Pós-Graduandos em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia
(joaquim40agroufu@yahoo.com.br)
Uberlândia – Brasil

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

O intuito deste trabalho foi apresentar uma breve discussão sobre o controle de *Pratylenchus zae* Graham na cultura da cana-de-açúcar. A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma das principais culturas do mercado agrícola brasileiro. Existem várias doenças que assolam a cultura, dentre elas destaca-se as nematoses que possuem vários agentes causais, sendo o fitonematóide *Pratylenchus zae* um dos principais parasitos. Para isso, é necessário o estudo de maneiras de controle dos fitonematóides. Dentre as várias formas de manejo e controle, o controle químico é empregado como uma forma rápida e com boa eficácia para a diminuição populacional dos nematóides. Porém, essa é uma das alternativas mais caras de controle. Sendo assim, é necessário que se tenha o conhecimento adequado sobre a época, o produto e quantidade correta a ser aplicada para se evitar prejuízos.

PALAVRAS-CHAVE: Nematoses, nematóide das lesões radiculares, controle químico, soqueira.

Pratylenchus zae Graham CONTROL IN SUGAR CANE: NEMATICIDES, INDUCER OF RESISTANCE AND CROP ROTATION

ABSTRACT

The purpose of this study was to present a brief discussion about the control of *Pratylenchus zae* Graham in the culture of sugar cane. The sugar cane (*Saccharum* spp.) is an important crop in the agricultural market in Brazil. There are several diseases that ravage culture, chief among which are the nematodes that have multiple causal agents, and the plant parasitic nematode *Pratylenchus zae* a major parasites. Therefore, it is necessary to study ways to control nematodes. Among the various forms of management and control, chemical control is used as a quick and good efficacy in reducing populations of nematodes. However, this is one of the more expensive alternatives of control. Therefore, it is necessary to have adequate knowledge about the time, the correct product and quantity to be applied to prevent losses.

KEYWORDS: Nematodes, lesion nematode, disease control, stump.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior produção mundial de cana-de-açúcar, tendo mais de 5 milhões de hectares plantados. O setor sucro-alcooleiro responde por R\$ 36 bilhões

anualmente, o que equivale a aproximadamente 3,5% do Produto Interno Bruto nacional (PAES et al., 2007). Esses números tendem a aumentar devido à expansão da cultura para novas regiões produtoras, como Triângulo Mineiro e Sul e Sudoeste Goiano.

Nas tradicionais regiões produtoras um dos principais problemas que tem reduzido a produtividade da cana-de-açúcar é o ataque de fitonematóides, principalmente dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*.

As pesquisas apontam que no mundo açucareiro os gêneros *Pratylenchus* e *Meloidogyne* prevalecem e são os principais responsáveis pelas maiores perdas da cultura da cana-de-açúcar (MOURA; OLIVEIRA, 2009). O gênero *Pratylenchus* engloba mais de 60 espécies descritas, e mundialmente é considerado o segundo grupo de fitonematóides mais importante, sendo suplantado somente por *Meloidogyne*. Os membros desse gênero são referidos comumente como “nematóides das lesões radiculares”, devido à sintomatologia nas raízes. O fitonematóide *P. zae* parasita comumente gramíneas, cultivadas ou invasoras, especialmente milho e cana-de-açúcar; causa danos também ao fumo em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (TIHOHOD, 2000).

É uma das espécies de nematóides de maior importância para a cultura da cana-de-açúcar no Brasil, levando a reduções expressivas na produtividade agrícola em áreas infestadas, devido aos danos causados no sistema radicular das plantas (DINARDO-MIRANDA et al., 2001).

Muitos trabalhos vêm mostrando que o uso de nematicidas tem trazido resultados satisfatórios para o aumento de produtividade da cultura em áreas infestadas por *P. zae*, principalmente com a aplicação no plantio, fator responsável pelo aumento na utilização desses produtos químicos. Já para aplicação em soqueiras, ainda são poucos os resultados; e os que existem não relatam respostas tão expressivas para aumento de produtividade quanto à aplicação em plantio.

O objetivo deste trabalho foi realizar um breve levantamento dos resultados existentes sobre o controle de *Pratylenchus zae* em cana-de-açúcar com a utilização de nematicidas e maneiras alternativas.

CONTROLE QUÍMICO

A utilização de nematicidas sistêmicos vem sendo indicado por vários pesquisadores para controle dos fitonematóides que atacam a cultura da cana-de-açúcar. Os resultados para aumento de produtividade agrícola da cultura em solos infestados têm se mostrado significativos (BARROS et al., 2006).

A presença no mercado de vários produtos nematicidas com possibilidade de ser empregados em cana-de-açúcar tem permitido aos produtores a escolha do mais eficaz, econômico e seguro (BARROS et al., 2000). Segundo MOURA et al. (1998), a aplicação correta de nematicidas pode proporcionar ganhos econômicos entre 20 e 30%, suficientes para cobrir os gastos com a aplicação do produto.

DINARDO-MIRANDA et al. (1998) cultivaram diversas variedades de cana-de-açúcar, em campos reconhecidamente infestados por *P. zae*, com o tratamento ou não com carbofuran 350SC 6L ha⁻¹, no plantio. Devido à redução populacional do nematóide pela ação nematicida, o incremento de produtividade atingiu até 41 t ha⁻¹.

Em estudos realizados por DINARDO-MIRANDA et al. (1996) no município de Lençóis Paulista, SP, com o cultivo da variedade comercial RB72454 e dos clones IAC77-51, IAC82-2045, IAC82-3092, IAC82-4157 e IAC83-4107, tratadas ou não

com o nematicida carbofuran 50G, no plantio, na dosagem de 3,8 kg ha⁻¹ do princípio ativo; observaram que apenas o clone IAC82-3092 apresentou baixa população de *P. zaeae*, mesmo sem a aplicação do nematicida. Isso indicou que os demais clones e a variedade são hospedeiros favoráveis ao nematóide e a aplicação do nematicida tende a aumentar a produtividade; fato que não ocorreu para o clone IAC77-51 quando realizou-se a aplicação do carbofuran.

BARROS et al. (2000) estudaram o efeito do nematicida fosforado sistêmico terbufós (Counter 50G) em cinco variedades de cana-de-açúcar (SP 70-1143; RB 813804; SP 78-4764; CB 45-3 e SP 79-1011), nas dosagens de 60 e 80 kg ha⁻¹ do produto comercial, aplicados no sulco de plantio. Os autores encontraram efeitos positivos para o tratamento com nematicida em todas as variedades estudadas. Porém para a produtividade, não houve diferenças estatísticas entre a testemunha (sem aplicação de nematicida) e as dosagens utilizadas.

Já NOVARETTI et al. (1998) realizaram diversos experimentos com a aplicação de carbofuran (Furadan 50G, formulação granulada), 50 kg ha⁻¹; carbofuran (Furadan 350SC, formulação líquida), 8,5 e 10 L ha⁻¹; e o terbufós (Counter 50G, formulação granulada), 50 e 60 kg ha⁻¹. Utilizaram as variedades RB 72454 e SP 79-1011. Para a produtividade da variedade RB 72454, em área infestada por *P. zaeae*, observaram-se que houve diferença significativa entre a testemunha (sem aplicação de nematicida) e os tratamentos com nematicida, mas não ocorreu diferenças significativas entre os tratamentos nematicidas. Isso mostra que poderiam ser utilizadas as doses menores dos nematicidas, sempre ressaltando que pode ocorrer redução na eficácia do produto. Ao se estudar o efeito dos nematicidas na variedade SP 79-1011, observaram que o carbofuran nas diferentes doses e formulações mostrou-se mais eficaz para o controle de *P. zaeae* que o terbufós, apesar de não ter ocorrido diferenças estatísticas significativas.

DINARDO-MIRANDA; MENEGATTI (2004) analisaram a aplicação de aldicarb 150G 10 kg ha⁻¹; carbofuran 100G 22 kg ha⁻¹ e terbufós 150G 17 kg ha⁻¹; nas variedades RB835113, em solo infestado com *Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood e *Pratylenchus zaeae*, e RB835257, em solo infestado por *P. zaeae*; no plantio e na soca. Os dados encontrados para as duas variedades revelaram que as maiores respostas ao controle químico dos nematóides foram obtidas quando o tratamento foi feito no plantio da cultura. Nesse caso, foram observados significativos incrementos de produtividade no primeiro corte e, para a variedade RB835113, também houve aumento de produtividade expressivo para o segundo corte. Para os autores, como ocorreu aumento de produtividade para a soqueira somente da variedade RB835113, deve-se levar em consideração, além da população de nematóides da área, o potencial produtivo da cultura e o período decorrente entre a colheita e a aplicação dos produtos. Para essa mesma variedade, DINARDO-MIRANDA; GARCIA (2002), no município de Piracicaba, SP, concluíram que os nematicidas aldicarb e carbofuran, aplicados 40 ou 60 dias após o corte, reduziram significativamente as populações de *P. zaeae* e contribuíram para incrementos de produtividade, em relação à testemunha, variando de 11,6 a 16,7 t ha⁻¹. E ainda DINARDO-MIRANDA et al. (2001), relataram que os nematicidas aldicarb 150G, a 8, 10 ou 12 kg ha⁻¹ e o carbofuran 350SC 6,5 L ha⁻¹ foram eficientes no controle de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood e *P. zaeae*, levando a uma redução significativa de suas populações até cerca de 8 meses após o plantio e, em consequência, contribuíram para incrementos de produtividade agrícola, em

relação à testemunha, com variação de 29,8 a 40 t ha⁻¹.

NOVARETTI; REIS (2009) avaliaram a influência do local de aplicação do nematicida sobre sua eficácia no controle de *P. zea*, em soqueiras. Eles consideram os seguintes locais para aplicação: **a)** aplicação na entrelinha da cana em sulcos; **b)** aplicação dos dois lados da linha de cana, a cerca de 15 cm dela; **c)** aplicação na linha de cana, sobre as touceiras. Os aumentos de produtividade encontrados foram mais expressivos para os métodos **b** e **c** do que para **a**, pela aplicação de carbofuran tanto em formulação granulada quanto em formulação líquida; já para o terbufós o método **b** foi o mais eficaz para aumento de produtividade do que **a**, visto que não foi utilizado o método **c** para terbufós.

DINARDO-MIRANDA et al. (2004), para um experimento realizado em Piracicaba, SP, com as cultivares IAC87-3396, RB855536, SP80-1816, SP80-3280, SP86-42 e SP87-365, e a aplicação de aldicarb 150G 12 kg ha⁻¹, carbofuran 100G 22kg ha⁻¹ e terbufós 150G 17 kg ha⁻¹; encontraram, que após quatro meses de aplicação dos nematicidas, apenas o terbufós apresentou diferenças significativas em relação à testemunha. Esse fato ocorreu provavelmente, segundo os autores, pelo fato de ter sido cultivada cana-de-açúcar no sistema de cana de ano, cujo plantio se dá em época chuvosa, e assim os produtos com maior solubilidade, como aldicarb e carbofuran, terão um residual mais curto. Já o terbufós, com uma solubilidade de 5ppm, permanece por mais tempo agindo no solo. Além disso, os autores encontraram que as variedades SP80-1816, SP80-3280 e SP87-365 mostraram-se como hospedeiros bastante favoráveis a *P. zea*.

SILVA et al. (2006), em estudos no município de Jaú, SP, para a variedade IAC91-5155, em segundo corte, com a aplicação de aldicarb e carbofuran, concluíram que a aplicação de nematicidas contribui para incrementar o número de perfilhos e as produtividades de colmos e pol. Além disso, as aplicações feitas com 10 dias após o corte foram as que apresentaram maior produtividade de colmos para o nematicida carbofuran.

INDUTORES DE RESISTÊNCIA

A indução de resistência tem-se mostrado bastante promissora para o controle de doenças, objetivando a redução efetiva na utilização de defensivos químicos (VRAIN, 1999). A técnica consiste em ativar mecanismos de defesa da planta ou parte desta, contra o ataque de patógenos.

Dentre os vários indutores utilizados, o ácido jasmônico é um hormônio natural que controla a senescência da planta e leva a indução de proteínas em resposta a ferimento ou ataque de patógeno (GUNDLACH et al., 1992).

O silício também pode induzir mecanismos de defesa da planta pela ativação da síntese de substâncias como fenóis, lignina, suberina e calose na parede celular (TERRY; JOYCE, 2004).

Contra fitonematóides, a resistência induzida em plantas depende de muitos fatores, como a espécie e o estado nutricional da planta hospedeira, tipo de indutor de resistência e o patógeno envolvido na infecção (SALGADO; SILVA, 2005).

GUIMARÃES et al. (2008) conduziram um experimento com a variedade RB863129, em casa-de-vegetação, com solo infestado por *P. zea*. O experimento contou com 10 tratamentos: (1) testemunha (sem indutor ou nematicida); (2) nematicida carbofuran, 10,5 mL por planta no transplante; (3) silicato de potássio no transplante, aplicado no solo; (4) silicato de potássio no transplante e 15 dias após,

aplicado no solo; (5) silicato de potássio no transplante, 15 e 30 dias após o transplante, aplicado no solo; (6) silicato de potássio no transplante, 15, 30 e 45 dias após o transplante, aplicado no solo; (7) metil jasmonato no transplante, aplicado nas folhas; (8) metil jasmonato no transplante e 15 dias após, aplicado nas folhas; (9) metil jasmonato no transplante, 15 e 30 dias após o transplante, aplicado nas folhas e (10) metil jasmonato no transplante, 15, 30 e 45 dias após o transplante, aplicado nas folhas. Em cada aplicação foram usados 20 mL do indutor na concentração de 0,1 mL L⁻¹ e 10 mL L⁻¹ para metil jasmonato e silicato de potássio, respectivamente. Decorridos 100 dias após o transplante, as plantas foram cuidadosamente retiradas do solo, para determinação de altura, biomassa fresca e seca da parte aérea e biomassa fresca das raízes. As características em questão não foram afetadas pela aplicação dos indutores, embora tenham ocorrido incrementos significativos na biomassa seca da parte aérea e fresca da raiz nas parcelas que receberam nematicida. A densidade populacional de *P. zaeae* em raiz e solo não foi afetada pela aplicação dos indutores, indicando que o metil jasmonato e o silicato de potássio não se mostraram eficazes para o manejo da cana-de-açúcar em solos infestados por *P. zaeae*, embora carbofuran tenha reduzido significativamente a densidade desse fitonematóide em relação à testemunha.

MANEIRAS ALTERNATIVAS DE REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Pratylenchus zaeae*

Pesquisas realizadas no Brasil mostram tendências favoráveis para o controle alternativo dos nematóides em cana-de-açúcar, com destaques para rotação de culturas e plantas antagônicas (MOURA, 2005).

Em trabalho realizado em Pernambuco, MOURA; OLIVEIRA (2009) observaram que a prática do pousio mostrou-se efetiva, reduzindo as populações de *P. zaeae*. Porém, para o sucesso do pousio é importante que o agricultor remova completamente toda a soca remanescente dos plantios anteriores, que geralmente brotam e mantém os fitonematóides na área. Os mesmos autores avaliaram a utilização alternada de mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) com *Crotalaria juncea* L., e vice-versa, com incorporação, e observaram uma alta eficiência no controle de *P. zaeae*. Já DINARDO-MIRANDA; GIL (2005) com a utilização de *C. juncea*, com apenas um ciclo de cultivo, em rotação com a cana-de-açúcar, no município de Rio das Pedras, SP, foi responsável pelo aumento da população de *P. zaeae*. Esse aumento de população de *P. zaeae* também foi verificado por ROSA et al. (2003), no estado da Paraíba.

Já DINARDO-MIRANDA et al. (2003) analisaram a influência da utilização de torta de filtro no controle de nematóides, entre eles *P. zaeae*. Os resultados encontrados mostraram que a torta de filtro não apresentou efeito nematicida considerável, mas contribuiu para incrementos médios de produtividade de 20 t ha⁻¹ e a utilização simultânea de torta de filtro e nematicidas resultou em incrementos médios de 40 t ha⁻¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos apresentados mostram que a utilização de nematicidas têm se mostrado eficaz para redução dos danos causados pelo *P. zaeae* à cana-de-açúcar. Porém, esses resultados são mais expressivos quando analisados na implantação da lavoura; o mesmo não acontecendo para as aplicações em soqueiras.

Além disso, os poucos estudos a respeito da utilização de formas alternativas de controle para *P. zea* têm mostrado que na maioria das vezes são eficientes no controle do nematóide.

Assim um manejo ideal para controle da população de *P. zea* deve envolver uma interação entre as formas de controle. Sendo interessante utilizar a rotação de culturas com plantas não hospedeiras; o controle biológico; a resistência vertical e, também, a horizontal; emprego de plantas antagônicas; revolvimento do solo por aração nos meses mais quentes e nematicidas sistêmicos, dentre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. C. B.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Aplicação de Terbufos no controle de *Meloidogyne incognita* Raça 1 e *Pratylenchus zea* em cinco variedades de cana-de-açúcar no Nordeste. Parte 1 – efeitos na cana planta. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 24(1), p. 73-78, 2000.

BARROS, A. C. B., MOURA, R. M. & PEDROSA, E. M. R. Estudos sobre aplicações conjuntas de herbicidas e nematicidas sistêmicos na eficácia dos nematicidas em cana-de-açúcar. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 3, p. 291-296, 2006.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; MORELLI, J. L.; LANDELL, M. G. A.; SILVA, M. A. Comportamento de genótipos de cana-de-açúcar em relação a *Pratylenchus zea*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 20(2), p. 52-58, 1996.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; MENEGATTI, C. C.; GARCIA, V.; SILVA, S. F.; ODORISI, M. Reação de variedades de cana-de-açúcar. **STAB – Açúcar, Alcool e Subprodutos**, v. 19(6), p. 30-33, 1998.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; MENEGATTI, C. C.; PIVETTA, J. P. Eficiência de nematicidas aplicados no plantio da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 25(2), p. 171-174, 2001.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GARCIA, V. Efeito da época de aplicação de nematicidas em soqueira de cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 26(2), p. 177-180, 2002.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A.; COELHO, A. L.; GARCIA, V.; MENEGATTI, C. C. Efeito da torta de filtro e de nematicidas sobre as infestações de nematóides e a produtividade da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27(1), p. 61-67, 2003.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A.; GARCIA, V.; COELHO, A. L. Produtividade de variedades de cana-de-açúcar em plantio de ano com nematicidas em área infestada por *Pratylenchus zea*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 28(1), p. 23-26, 2004.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; MENEGATTI, C. C. Efeito de nematicidas aplicados no

plantio e na soqueira da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 28(1), p. 87-96, 2004.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A. Efeito da rotação com *Crotalaria juncea* na produtividade da cana-de-açúcar, tratada ou não com nematicidas no plantio. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 29(1), p. 63-66, 2005.

GUIMARÃES, L. M. P.; PEDROSA, E. M. R.; COELHO, R. S. B.; CHAVES, A.; MARANHÃO, S. R. V. I.; MIRANDA, T. L. Efeito de metil jasmonato e silicato de potássio no parasitismo de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zae* em cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 32(1), p. 50-55, 2008.

GUNDLACH, H.; MULLER, T. M.; KUTCHAN, T. M.; ZENK, M. H. Jasmonic acid in a signal transducer in elicitor induced plant cell cultures. **Journal Plant Biology**, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, v. 89, p. 2389-2393, 1992.

MOURA, R. M.; MACEDO, M. E. A.; SILVA, E. G.; SILVA, I. P. Efeito da aplicação de Carbofuran em cana-de-açúcar variedade CB45-3. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23(4), p. 503 (Resumo), 1998.

MOURA, R. M. Controle integrado dos nematóides da cana-de-açúcar no Nordeste, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, XXV, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2005. p. 49-55.

MOURA, R. M.; OLIVEIRA, I. S. Controle populacional de *Pratylenchus zae* em cana-de-açúcar em dois ambientes edáficos no nordeste do Brasil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 33(1), p. 67-73, 2009.

NOVARETTI, W. R. T.; MONTEIRO, A. R.; FERRAZ, L. C. C. B. Controle químico de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zae* em cana-de-açúcar com carbofuran e terbufos. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 22(1), p. 60-74, 1998.

NOVARETTI, W. R. T.; REIS, A. M. Influência do método de aplicação de nematicidas no controle de *Pratylenchus zae* em soqueira de cana-de-açúcar e definição dos níveis de dano e de controle. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 33(1), p. 83-89, 2009.

PAES, J. M. V.; SILVEIRA, L. C. I.; BARBOSA, M. H. P.; SILVA, E. A.; MOLINA, R. M. S.; WRUCK, D. S. M. Cana-de-açúcar: *Saccharum* spp. In: 101 culturas – manual de tecnologias agrícolas. Coord.: PEREIRA JR., T. J.; VENZON, M. Epamig: Belo Horizonte, 2007. p. 209-220.

ROSA, R. C. T. da; MOURA, R. M. de; PEDROSA, E. M. R. Efeitos do uso de *Crotalaria juncea* e Carbofuran observados na colheita de cana planta. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27(2), p. 167-171, 2003.

SALGADO, S. M. L.; SILVA, L. H. C. P. Potencial da indução de resistência no

controle de fitonematóides. **In:** Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Editores: CAVALCANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. FEALQ: Piracicaba, 2005. p. 155-168.

SILVA, M. A.; PINCELLI, R. P.; DINARDO-MIRANDA, L. L. Efeito da aplicação de nematicidas em soqueira de cana-de-açúcar, em diferentes épocas, sobre a população de *Pratylenchus zae* e atributos biométricos e tecnológicos da cultura. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30(1), p. 29-34, 2006.

TERRY, L. A.; JOYCE, D.C. Elicitors of induced disease resistance in postharvest horticultural crops: a brief review. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 32, p. 1-13, 2004.

TIHOHOD, D. Principias fitonematóides de importância para as culturas econômicas no Brasil. O gênero *Pratylenchus*: nematóide das lesões radiculares. **In: Nematologia Agrícola Aplicada**. 2 ed. Jaboticabal: Fapesp. 2000. p. 388-392.

VRAIN, T. C. Engineering natural and synthetic resistance for nematode management. **Journal of Nematology**, Gainsville, v. 31, p. 424-436, 1999.