

Efeito da Adição de Diferentes Resíduos Culturais ao Solo sobre a População do Nematóide de Cisto da Soja

FÁBIA SILVA DE OLIVEIRA, MARARÚBIA DA ROCHA, ROMMEL BERNARDES DA COSTA, VALÉRIA DE OLIVEIRA FALEIRO MACHADO & ÉBER NASCIMENTO NOGUEIRA

Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia-GO. E-mail: fabiaagro@yahoo.com.br

Resumo – Oliveira, F. S; M. R. Rocha; R. B. Costa; V.O.F Machado & E.N. Nogueira. 2006. Efeito da adição de diferentes resíduos culturais ao solo sobre a população do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)

O experimento foi conduzido em Goiânia, GO, sob condições de casa-de vegetação em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos da adição de resíduos culturais ao substrato, na proporção de 30% do volume contido do vaso, sendo: 1) testemunha (sem adição de resíduo cultural); 2) bagaço de cana; 3) palha de crotalária; 4) palha de milho; 5) palha de milho; 6) torta de filtro de cana. Foram utilizadas duas plantas de soja da cultivar BRSGO Luziânia em cada vaso, que foram inoculadas com 5000 ovos de *H. glycines*. Após a primeira avaliação, realizada aos 40 dias após a inoculação, o substrato (solo + resíduo) foi mantido nos vasos, replantados e reinoculados com a mesma concentração de inóculo. Após 40 dias foi realizada a segunda avaliação. Nas avaliações, foram determinados o número de fêmeas por grama de raiz, cistos por 100 cm³ de solo, ovos por fêmea e ovos por cisto. Os resultados obtidos demonstraram redução no número de fêmeas e de cistos devido à adição dos resíduos culturais ao substrato. Este efeito não se mostrou consistente na segunda avaliação onde, somente a palha de milho, a torta de filtro e a palha de milho, resultaram em redução da população de *H. glycines*. Destaca-se o efeito da torta de filtro que, apresentando efeito prolongado, reduziu significativamente o número de fêmeas e de cistos em relação aos demais tratamentos, reduzindo também, o número médio de ovos por fêmea.

Palavras-chave: fitonematóides, manejo, matéria orgânica, efeito antagônico.

Summary – Oliveira, F. S; M. R. Rocha; R. B. Costa; V.O.F Machado & E.N. Nogueira. 2006. Effect of soil amendments on soybean cyst nematode (*Heterodera glycines*) population.

The experiment was conducted in Goiania, GO, under greenhouse conditions in a completely randomized design with 6 treatments and 5 replications. The treatments were composed of different soil amendments added at a rate of 30% of the volume of the soil: 1) Control (without residues); 2) Crushed sugar-cane; 3) Crotalaria husk; 4) Millet husk; 5) Corn husk; 6) Sugar-cane filter cake. Each pot was planted with two plants of soybean cultivar BRSGO Luziania and inoculated with 5,000 eggs of *H. glycines*. After the first evaluation, which occurred forty days after inoculation, the soil and amendments were kept in the pots and replanted and re-inoculated with the same inoculum concentration. Forty days later the second evaluation was performed. Evaluation consisted of determining the number of females per gram of roots, number of cysts per 100 cm³ of soil, eggs per female and eggs per cyst. The results showed reduction in number of females and cysts due to soil amendments. This effect was not consistent with the second evaluation, when only millet husk, corn husk and filter cake reduced the *H. glycines* population. A remarkable effect was observed with the use of filter cake, which presented a long-term effect and reduced significantly the number of females and cysts when compared to the other soil amendments, also reducing the mean number of eggs per female.

Keywords: nematodes, management, soil amendments, antagonistic effect.

Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merr.] é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Sua produção global está estimada em 200 milhões de toneladas. O Brasil, como segundo produtor mundial, é responsável por 27% da safra mundial (Embrapa, 2005).

Em razão da importância da soja para a economia brasileira, a presença do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe, 1952) nas lavouras tem representado grandes desafios aos produtores. Nos países onde ocorre, constitui-se num dos principais problemas fitossanitários, que limitam a produção da soja devido aos prejuízos causados, podendo provocar perdas de até 100% no rendimento (Silva, 1999).

No Brasil, o nematóide de cisto da soja foi detectado pela primeira vez na safra de 1991/92. Atualmente, encontra-se disseminado em 107 municípios de dez estados brasileiros (MG, MT, MS, GO, SP, RS, PR, BA, TO e MA), infestando uma área superior a 2.500.000 hectares (Embrapa, 2005). Além da importância dessa doença para a soja, a erradicação do nematóide em uma área onde ele já está estabelecido é muito difícil e o seu controle é bastante complexo.

Existem vários métodos que podem ajudar no controle de *H. glycines*, como o uso de cultivares resistentes, a rotação de culturas com plantas não hospedeiras e o emprego de plantas antagonicas. O manejo adequado do solo, mantendo-se níveis mais altos de matéria orgânica, a saturação de bases dentro do recomendado para cada região, o parcelamento do potássio em solos arenosos, a adubação equilibrada e a suplementação de micronutrientes, também ajudam a aumentar a tolerância da soja ao nematóide (Dias *et al.*, 2000).

Atualmente, o emprego de plantas antagonistas tem tido destaque dentre as alternativas recomendadas para o controle de fitonematóides (Ferraz & Valle, 1997; Costa *et al.*, 2001). Diversas plantas possuem substâncias químicas com efeito nematicida em suas constituições (Dias-Arieira *et al.*, 2003). Algumas espécies de leguminosas e gramíneas, quando empregadas na forma de adubação verde ou em esquemas de rotação, liberam no solo, substâncias com efeito nematicida ou nematostático. Outra possibilidade, é de atuarem após a penetração do nematóide nas raízes, reduzindo sua reprodução ou impedindo-o de completar o ciclo de vida (Badra *et al.*, 1979; Tenente *et al.*, 1982; Ferraz & Valle, 1997).

A incorporação de matéria orgânica ao solo tem mostrado grande potencial para o controle de nematóides (Rodríguez-Kábana, 1986; Santos, 2000; Wang *et al.*, 2002; Widmer *et al.*, 2002). Geralmente, a decomposição da matéria orgânica incorporada ao solo favorece a proliferação de inimigos naturais, como fungos, bactérias e nematóides predadores. Também pode ocorrer a liberação de substâncias tóxicas aos nematóides (Bird, 2000; Aktar & Malik, 2000).

Várias fontes de matéria orgânica têm sido testadas para o controle de nematóides fitoparasitas (Viaene & Abawi, 1998). Teixeira *et al.* (1997), estudando o efeito da incorporação de casca de café, torta de mamona ou esterco bovino sobre a população de *H. glycines*, verificaram que essas fontes de matéria orgânica afetaram o número médio de fêmeas do nematóide nas raízes. Stechow (1996), utilizando palha de milheto (*Pennisetum glaucum*) como cobertura vegetal do solo, no inverno, conseguiu altos rendimentos de soja em áreas infestadas com *H. glycines*.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da incorporação de diferentes resíduos culturais ao solo sobre a população de *H. glycines*, sob condições de casa-de-vegetação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO, no período de agosto de 2004 a abril de 2005.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram-se da adição de resíduos culturais ao substrato previamente preparado sendo: 1) testemunha; 2) bagaço de cana; 3) palhada de crotalaria; 4) palhada de milheto; 5) palhada de milho; 6) torta de filtro de cana. Esses compostos foram adicionados na proporção de 30% do volume do substrato, composto por uma mistura de solo e areia na proporção 1:1, previamente esterilizado através da autoclavagem à 120°C. Como recipientes foram utilizados vasos de argila com capacidade para 1,2 L. Esses resíduos adicionados ao solo, em condições de campo, corresponderiam a uma dosagem de aproximadamente 860 m³.ha⁻¹.

Incorporados os resíduos culturais correspondentes a cada tratamento, foram semeadas quatro sementes da cultivar suscetível BRSGO Luziânia. Dez dias após a emergência, foi realizado o desbaste, deixando-se duas plantas por

vaso. Em seguida, fez-se a inoculação, utilizando-se uma suspensão de ovos de *H. glycines*, raça 4, sendo depositados aproximadamente 5000 ovos e J2 por vaso. O inóculo foi obtido da extração de fêmeas multiplicadas em plantas de cultivar suscetível BRSGO Luziânia mantidas em vasos, em casa de vegetação.

Os vasos foram mantidos em bancada, imersos em areia, visando manter a temperatura do substrato no interior dos vasos mais baixa e a umidade mais uniforme. As médias das temperaturas máxima e mínima, durante o período de condução do ensaio, foram, respectivamente, de 37°C e 23°C.

Decorridos quarenta dias da inoculação, ocorreu a primeira avaliação, que consistiu em se determinar o número de fêmeas por grama de raiz, o número de ovos por fêmea, e também o número de cistos por 100 cm³ de solo e o número de ovos por cisto. Retiradas as raízes do vaso, para contagem de fêmeas, e alíquota de solo para a contagem dos cistos, foi semeada novamente, a mesma cultivar de soja. Após a emergência e desbaste, foram deixadas duas plantas por vaso, e feita nova inoculação utilizando 5000 ovos. As plantas foram deixadas vegetar em cada vaso por mais 40 dias, quando foi realizada uma segunda avaliação. Foram avaliadas as mesmas variáveis observadas na primeira avaliação. O objetivo do replantio e reinoculação nos vasos contendo o mesmo substrato, após a primeira avaliação, foi avaliar o efeito da decomposição dos resíduos culturais utilizados sobre a população de *H. glycines*, realizando uma segunda avaliação aos 40 dias após a inoculação da soja replantada nos vasos. A reinoculação se fez necessária pois, com a retirada das plantas para avaliação de fêmeas nas raízes, muitas parcelas (vasos) ficaram com uma quantidade de cistos remanescentes, insuficiente para infecção das plantas.

Para a avaliação do número de fêmeas, as raízes das plantas de soja foram lavadas sob jato forte de água, sobre peneiras de 20 e 60 mesh. O material retido na peneira de 60 mesh foi recolhido, filtrado em papel de filtro sobre calha telada (Andrade *et al.*, 1995) e examinado ao microscópio estereoscópico. De cada amostra foram recolhidas aleatoriamente 10 fêmeas, que foram rompidas sobre um conjunto de peneiras de 100 e 400 mesh para a liberação dos ovos. Os ovos retidos foram recolhidos em becker e quantificados com o auxílio de câmara de Peters e microscópio estereoscópico. Finalmente, foi determinado o número de ovos/fêmea.

Para a determinação da população de cistos, o solo de cada vaso foi homogeneizado e, na seqüência, foi retirada uma alíquota de 100 cm³. Os cistos foram extraídos utilizan-

do-se o método da suspensão e peneiramento (Tihohod, 1993). A contagem do número de cistos e ovos foi realizada de forma idêntica à descrita anteriormente para a avaliação do número de fêmeas.

Para análise estatística, os dados obtidos na primeira avaliação foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Já para a segunda avaliação, além dos 5000 ovos usados como inóculo, os cistos e ovos remanescentes no substrato após a primeira avaliação, também poderiam atuar como inóculo para as plantas. Dessa forma, foi feita uma análise de covariância considerando o total de ovos em cada vaso, corrigindo assim as diferenças na população inicial. O método de comparação múltipla de Tukey foi então aplicado às médias corrigidas.

Resultados e Discussão

Na primeira avaliação, a adição de qualquer um dos resíduos culturais reduziu significativamente os números médios de fêmeas/g de raiz e de cistos/100cm³ de solo (Tabela 1). Entretanto, não foram constatadas diferenças significativas entre os vários tipos de resíduos. Na segunda avaliação, mesmo retirando o efeito do inóculo remanescente nos vasos, através da análise de covariância, verificou-se que, de uma maneira geral, as médias do número de fêmeas/g de raiz e de cistos/100cm³ de solo, aumentaram quando comparadas com as médias da primeira avaliação.

Embora a primeira avaliação não tenha sido suficiente para discriminar o efeito entre os resíduos testados sobre a população de *H. glycines*, a segunda avaliação mostrou efeito diferenciado no número de fêmeas/g de raiz, sendo os tratamentos palha de milho, torta de filtro e palha de milho, os que promoveram redução nestes valores (Tabela 1). Merece destaque a torta de filtro que, além de resultar no menor número de fêmeas/g de raiz, também reduziu o número médio de ovos produzidos por estas fêmeas (efeito observado na segunda avaliação). Na primeira avaliação não houve efeito dos tratamentos sobre o número de ovos/fêmea.

Em ambas as avaliações o número de cistos/100 cm³ de solo foi baixo, provavelmente devido à retirada das plantas dos vasos para avaliação das fêmeas nas raízes, removendo a maior parte dos nematóides do substrato. Mesmo assim, essa variável foi influenciada pela adição de resíduos culturais ao solo, sendo observado, na primeira avaliação, uma redução do número de cistos por 100 cm³ de solo em

todos os tratamentos, quando comparados com a testemunha (Tabela 1). Já na segunda avaliação, houve um pequeno aumento no número de cistos em relação à primeira avaliação, mesmo eliminando o efeito do inóculo remanescente através da análise de covariância. Nesta segunda avaliação observou-se efeito semelhante ao que foi encontrado para o número de fêmeas nas raízes, sendo a palha de milho e torta de filtro os tratamentos que resultaram no menor número de cistos, com destaque para a torta de filtro que apresentou o menor número de cistos em relação aos demais tratamentos.

Com relação ao número de ovos/cisto, foram observadas diferenças significativas apenas na segunda avaliação, com destaque novamente para a torta de filtro que induziu à produção de menor número médio de ovos/cisto.

Os resultados, aqui obtidos, estão de acordo com aqueles observados em outros trabalhos descritos na literatura, nos quais algumas gramíneas estudadas apresentaram pro-

dução de compostos químicos com atividade nematicida. Widmer & Abawi (2002) mostraram que a incorporação de palhada de sorgo, como adubo verde, resultou na redução de 54 % da população de *Meloidogyne hapla*, devido a presença de um glicosídeo cianogênico. Hershman *et al.* (1995), avaliando o efeito dos resíduos da cultura do trigo sobre a população de *H. glycines*, verificaram uma redução significativa da população de cistos. Dias-Arieira *et al.* (2003) observaram haver inibição da eclosão de ovos de *H. glycines* e *M. javanica*, quando estes eram expostos a extratos obtidos dos sistemas radiculares de gramíneas forrageiras por metanol e acetonas.

No presente estudo, a adição de resíduos culturais ao substrato também mostrou-se eficiente em reduzir a população de *H. glycines*. A ação dos resíduos, na primeira avaliação, provavelmente ocorreu em função de a maior parte das substâncias nocivas aos nematóides terem sido produzidas nos estágios iniciais da decomposição da matéria or-

Tabela 1. Efeito de diferentes resíduos culturais, adicionados ao substrato, sobre o número médio de fêmeas, cistos e ovos de *Heterodera glycines* em raízes de soja cultivar BRSGO Luziânia.

Tratamentos	Fêmeas/g raízes	Ovos/Fêmea	Cisto/100 cm ³ de solo	Ovos/cisto	Peso de raízes (g)
1ª. Avaliação					
Testemunha	810,00 a	240,00 a	28,20 a	251,00 ab	1,48 ab
Milho	48,40 b	194,80 a	5,80 b	249,20 ab	1,59 ab
Torta de filtro	130,40 b	167,20 a	2,00 b	54,85 a	2,76 a
Bagaço de cana	253,00 b	183,60 a	6,40 b	248,20 ab	2,11 ab
Milho	130,00 b	269,20 a	6,40 b	274,00 ab	1,49 ab
<i>Crotalaria juncea</i>	327,00 b	205,20 a	4,60 b	335,00 b	1,19 b
CV%	76,49	186,61	108,89	49,10	38,68
2ª. Avaliação					
Testemunha	863,60 c	272,13 ab	20,55 bc	376,97 a	1,61 a
Milho	438,20 b	391,23 c	10,21 ab	326,40 a	1,55 a
Torta de filtro	190,40 a	245,92 a	4,07 a	304,49 a	3,53 c
Bagaço de cana	1.089,50 d	277,56 ab	44,75 d	348,07 a	1,67 b
Milho	438,60 b	305,16 b	21,65 c	295,82 a	2,16 b
<i>Crotalaria juncea</i>	1.049,20 cd	308,44 b	13,55 b	331,68 a	1,50 b
CV%	55,02	33,70	81,15	42,18	24,40

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

gânica. Segundo Stirling (1991), após a incorporação da matéria orgânica ao solo ocorre a produção de numerosas substâncias químicas, cuja composição e concentração variam ao longo do tempo. No entanto, os resultados indicam que a torta de filtro teve este efeito prolongado, sendo eficiente na redução da população de *H. glycines* na segunda avaliação que ocorreu aproximadamente cem dias após a adição dos resíduos ao solo.

O pronunciado efeito antagonista do milheto sobre a população de *H. glycines*, observado na primeira avaliação, está em acordo com os resultados de Belair *et al.* (2001), que observaram redução da população de *Pratylenchus penetrans* devido a utilização de restos culturais de milheto incorporado ao solo.

Reduções nas populações de *H. glycines* devido à incorporação da palha de milho ao substrato, também já haviam sido observadas por Riga *et al.* (2000). Em razão desse efeito, sugere-se que essa cultura possa ser utilizada em rotação com a cultura da soja para suprimir a população deste fitonematóide, como tem sido observado em trabalhos conduzidos por Noel & Max (2003).

Nos tratamentos em que se utilizou a palha de *Crotalaria juncea* ou o bagaço de cana não foi verificado efeito antagônico consistente sobre a população do nematóide. Na segunda avaliação, inclusive, o número de fêmeas encontrado nas raízes da soja, nestes tratamentos, foi maior que aquele encontrado na testemunha. Alguns autores afirmam que esta espécie de crotalária, comumente empregada em adubação verde, é hospedeira de *H. glycines* (Wutke, 1993 e Yorinori *et al.*, 1994). No entanto, no presente estudo isso não justifica os resultados pois as plantas não foram deixadas vegetar. Por outro lado, Schawan *et al.* (2003), usando massa verde incorporada ao solo, observaram que, entre as espécies de crotalária testadas, a *C. juncea*, resultou em menores populações de *H. glycines*.

Um fator a ser considerado neste estudo é que a palha de crotalária incorporada durante os experimentos foi proveniente apenas dos ramos secos da planta que, ao contrário da massa verde, pode não ter proporcionado efeito sobre o nematóide. Segundo Fassuolotis & Skucas (1969) e Freire & Ferraz (1997), a concentração do alcalóide monocrotalina, substância nematicida, ocorre apenas em determinadas partes desta planta, como folhas, frutos e raízes, e a liberação da mesma depende da fase de desenvolvimento da planta. A esterilização do substrato utilizado, também pode ter prejudicado a ação da crotalária através da eliminação de possíveis microrganismos antagonistas ao nematóide. De acordo com Quiroga-Madrigal *et al.*

(1999), Rodríguez-Kábana & Kloepper (1998) e Wang *et al.* (2001), a incorporação de *C. juncea* ao solo estimula o crescimento da população de inimigos naturais de nematóides.

O efeito acentuado da torta de filtro sobre a população de *H. glycines*, indica a possível presença nesse resíduo, de certos compostos químicos com ação nematicida ou nematostática. Albuquerque *et al.* (2001) observaram reduções nas taxas de eclosão de juvenis de segundo estágio de *M. incognita* e *M. javanica*, decorrentes da exposição dos ovos a extratos de torta de filtro. O fato da adição de torta de filtro ter resultado em formação de um maior volume de raízes da soja (Tabela 1), pode levar a inferir que a sua ação seja sobre o desenvolvimento das plantas o que, indiretamente levaria a certa tolerância ao ataque de nematóides. No entanto, no presente trabalho, as avaliações da população de *H. glycines* (fêmeas e cistos) foram relativas ao peso de raízes e ao volume de solo, o que eliminaria este efeito. Portanto, acredita-se que o uso da torta de filtro de cana possa ser mais uma medida a ser adotada em um programa de manejo do nematóide de cisto da soja, visando manter as populações desse nematóide em níveis que não causem prejuízo econômico.

Literatura Citada

- ANDRADE, P. J. M.; G. L. ASMUS & J. F. V. SILVA. 1995. Um novo sistema para detecção e contagem de cistos de *Heterodera glycines* recuperados de amostras de solo. *Fitopatologia Brasileira*, 20(suplemento): 358.
- ALBUQUERQUE, P. H. S.; M. R. PEDROSA & R. M. MOURA. 2001. Efeito de vinhaça e extrato de torta de filtro sobre a eclosão de *Meloigogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. *Nematologia Brasileira*, 25(2):175-183.
- AKTAR, M. & A. MALIK. 2000. Roles of organic soil amendments and soil organisms in the biological control of plant-parasitic nematodes: a review. *Bioresource Technology*, 74:35-47.
- BELAIR, G.; Y. FOURNIER & N. DAUPHINAIS. 2001. Effect of pearl millet and sorghum hybrids on *Pratylenchus penetrans* populations and potato yields in Quebec. *Journal of Nematology*, 33(4):250.
- BIRD, G. 2000. Nematodes and soil ecology. In: Michigan Field Crop Ecology, Michigan State University Extension, Bull. E-2704, p 84-94.

- BRADA, T.; M. A. SALEH & B. A. ATEIFAR. 1979. Nematicidal activity and composition of some organic fertilizers and amendments. Review Nématologie, 2:29-36.
- COSTA, M. J. N.; V. P. CAMPOS & D. F. OLIVEIRA. 2001. Toxicidade de extratos vegetais e de esterco a *M. incognita*. Suma Phytopatologica, 27(2):22-23.
- DIAS, W. P.; A. GARCIA & J. F. V. SILVA. 2000. Nematóides associados à cultura da soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, XXII, Uberlândia. Resumos e Palestras, p.59-70.
- DIAS-ARIEIRA C. R.; S. A. J. FERRAZ; L. DEMUNER & G. FREITAS. 2003. Eclosão de juvenis de *Meloidogyne javanica* e *Heterodera glycines* frente a extratos químicos dos sistemas radiculares de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* cv. Guiné. Nematologia Brasileira, 27(1):87-92.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropécuaria. 2005. Tecnologias de produção de soja 2006. Embrapa Soja, Londrina. 220 p.
- FASSUOLOTIS, G. & SKUCAS, 1969. The effects of pyrrolizidina alkaloid ester and plants containing pyrrolizina on *Meloidogyne incognita*. Journal of Nematology, 1(4):287-288.
- HERSHMAN, D. E. & BACHI, P. R. 1995. Effect of wheat residue and tillage on *Heterodera glycines* and yield of doublecrop soybean in Kentucky. Plant Disease, 79:361-633.
- FERRAZ, S. & L. A. C. VALLE. 1997. Controle de fitonematóides por plantas antagonicas. UFV, Viçosa. 73p. (Cadernos didáticos).
- FREIRE, F. C. O. & S. FERRAZ. 1997. Resistência de cultivares de feijoeiro a *M. incognita* e *M. javanica* e influência da temperatura e exsudatos radiculares sobre a eclosão de suas larvas. Revista Ceres, 24:247-260.
- NOEL, G. R. & M. L. WAX. 2003. Population dynamics of *Heterodera glycines* in conventional tillage and no-tillage soybean/corn cropping systems. Journal of Nematology, 35(1):104-109.
- QUIROGA-MADRIGAL, R.; R. RODRÍGUEZ-KÁBANA; D. G. ROBERTSON; C. F. WEAVER & P. S. KING. 1999. Nematode populations and enzymatic activity in rhizospheres of tropical legumes in Auburn, Alabama. Nematropica, 29:129.
- RIGA, E.; T. WELACKY; J. POTTER; T. ANDERSON; L. TOPP & A. TENUTA. 2000. The impact of plant residues on the soybean cyst nematode, *Heterodera glycines*. Plant Pathology, 23:169-173.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R. 1986. Organic and inorganic amendments to soil as nematode suppressants. Journal of Nematology, 18(2):129-135.
- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R. & J. W. KLOPPER. 1998. Cropping systems and the enhancement of microbial activities antagonistic to nematodes. Nematropica, 28:177.
- SANTOS, J. M. 2000. Doenças causadas por nematóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 33, Belém. Anais, p. 311-317.
- SCHAWAN, A. V.; W. L. GAVASSONI; L. M. A. BACCHI & G. L. ASMUS. 2003. Efeito antagonico de espécies de crotalaria sobre *Heterodera glycines*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24, Petrolina. Resumos, p.87.
- SILVA, J. F. V. 1999. Um histórico. In: SILVA, J.F.V. (ed) O Nematóide de Cisto: a Experiência Brasileira. Sociedade Brasileira de Nematologia, Jaboticabal, p.15-23.
- STECHOW, R. 1996. Plantio direto e o nematóide de cisto da soja. Revista Plantio Direto, 34:23-24.
- STIRLING, G. R. 1991. Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects. Wallingford: CAB International. 282p.
- TEIXEIRA, D. A.; L. ZAMBOLIM; R. D. LIMA & W. P. DIAS. 1997. Época de incorporação de diferentes fontes de matéria orgânica sobre a população do nematóide de cisto da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 15, Gramado. Resumos e Palestras, p. 62.
- TENENTE, R. C. V.; L. G. R. LORDELLO & J. F. S. DIAS. 1982. Estudo com a excreção radicular de mucuna preta na eclosão de larvas, porcentagens de penetração e crescimento de *Meloidogyne incognita* raça 4. Nematologia Brasileira, 5(1):271-284.
- TIHOHOD, D. Nematologia agrícola aplicada. Jaboticabal: FUNESP, 1993. 281-285p.

- VALLE, A. L.; W. P. DIAS & S. FERRAZ. 1996. Reação de algumas espécies vegetais, principalmente leguminosas ao nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe. *Nematologia Brasileira*, 20(2):30-40.
- VIAENE, N. M. & G. S. ABAWI. 1998. Manejo of *Meloidogyne hapla* on lettuce in organic soil with sudangrass as cover crop. *Plant Disease*, 82:945-952.
- WANG, K. H.; B. S. SIPES & D. P. SCHMITT. 2001. Supresion of *Rotylenchulus reniformis* by *Crotalaria juncea*, *Brassica napus*, and *Targetes erecta*. *Nematropica*, 31:237-251.
- WANG, K. H.; B. S. SIPES & D. P. SCHMITT. 2002. *Crotalaria* as a acover crop for nematode management. A review. *Nematropica*, 32: 35-57.
- WIDMER, T. L.; N. A. MILKOWSKI & G. S. ABAWI. 2002. Soil organic matter and management of plant-parasitic nematodes. *Journal of Nematology*, 34(4):289-295.
- WIDMER, T. L. & ABAWI, G. S. 2002. Relationship between levels of cyanide in sundangrass hibrids incorporated into soil and suppression of *Meloidogyne hapla*. *Journal of Nematology*, 34(1):16-22.
- WUTKE, E. B. 1993. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; E. A. A. BULISANI & H. A. A. MASCARENHAS (eds). Curso sobre Adubação Verde no Instituto Agronômico. Instituto Agronômico, Campinas, p. 17-29.
- YORINORI, J. T.; P. R. GALERANI & A. GARCIA. 1994. Manejo da Cultura para Controle de Nematóide de Cisto da Soja. Embrapa-Soja, Londrina. 26p.