

CONTROLE QUÍMICO DO NEMATÓIDE DE CISTO DA SOJA *HETERODERA GLYCINES* EM CASA-DE-VEGETAÇÃO¹

IRENE BATISTA DE OLIVEIRA PEDROZO²
ADEMIR ASSIS HENNING³
MARTIN HOMECHIN⁴

PEDROZO, I. B. DE O.; HENNING, A. A.; HOMECHIN, M. Controle químico do nematóide de cisto da soja *Heterodera glycines* em casa-de-vegetação. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.20, n.1, p. 59-63, mar. 1999.

RESUMO: O nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, é uma das mais importantes pragas dessa cultura no Brasil, Estados Unidos e Ásia Oriental. O efeito do abamectin (Vertimec 18 CE) e do aldicarb (Temik 10 G) sobre o NCS foi avaliado em condições de casa-de-vegetação. Em plântulas de soja cv. "Cristalina" transplantadas em vasos de argila contendo solo naturalmente infestado, o abamectin foi aplicado via foliar nas doses 100, 200 e 300 ml p.c./ha, aos 15, 21, 28 e 35 dias após o transplante (d.a.t.). O aldicarb (Temik 10 G) na dose de 0,07g/vaso, foi incorporado ao solo, em três orifícios ao redor de cada plântula. O abamectin aumentou significativamente a altura de plantas e pesos da matéria, fresca e seca de raízes e da parte aérea e reduziu significativamente o número de fêmeas/g de raiz, quando comparado ao aldicarb e à testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: soja, *Glycine max* (L.) Merrill, *Heterodera glycines*, aldicarb, abamectin.

1. INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], é a cultura com maior expansão de área cultivada durante os últimos anos no Brasil. Os registros iniciais da produção mundial mostram que até o início desse século praticamente toda soja produzida era oriunda da China. Porém, em 1945 os Estados Unidos da América do Norte superaram a produção chinesa e ainda permanecem como maior produtor mundial.

No Brasil, embora a soja tenha sido introduzida na Bahia, foi no Rio Grande do Sul que se iniciou o seu cultivo em escala comercial. Desde a sua introdução no País, em 1950, até hoje, a área de cultivo cresceu de 171 mil hectares para 11 milhões e 341 mil hectares (Goellneer, 1995), com produção anual aproximada de 24 milhões de toneladas e rendimento médio de 2014 kg/ha (IBGE, 1992).

Algumas doenças que ocorrem na soja nas principais regiões produtoras, como Estados Unidos e países da Ásia, também têm sido identificadas no Brasil. Dentre estas, destaca-se aquela causada pelo nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, considerado o mais importante patógeno da cultura nos Estados Unidos e na Ásia Oriental.

Descrito na China por Bu Wei em 235 a.C., em 1885 o NCS já se encontrava disseminado no Japão, causando a doença conhecida como "doença de noite de luar" ("moon night disease"). Em 1954, foi detectado na Carolina do Norte, Estados Unidos (Baldwin e Mundo Ocampo, 1991; Schmitt & Noel, 1984). Apesar das medidas de restrição à sua disseminação nos Estados

Unidos, o NCS está descrito em 26 dos 29 estados americanos produtores de soja (Noel, 1992). Na América do Sul a primeira constatação foi realizada na Colômbia em 1983 (Gomez-Tovar & Medina, 1983; Norton et al., 1983). No Brasil, foi detectado na safra 1991/92 (Lordello et al, 1992; Mendes & Dickson, 1992; Monteiro e Morais, 1992; Anjos & Sharma, 1993). A sua disseminação tem sido rápida e, atualmente se acha disseminada nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, abrangendo área geopolítica de aproximadamente 50 municípios, a qual compreende cerca de 1,5 milhões de hectares cultivados com soja (Silva, 1995). A disseminação ocorre, por meios que envolvem a movimentação de solo infestado, como máquinas e implementos agrícolas, veículos, calçados, erosão eólica, água de chuva ou de irrigação, sementes com partículas de solo (torrões) contendo cistos, aves e animais silvestres, e também com o transporte de soja não beneficiada contendo resíduos contaminados os quais são dispersos ao longo das rodovias (Yorinori, 1994; Riggs & Schmitt, 1989).

Além da soja, outras espécies vegetais como *Cássia obtusifolia*, *Cardamine* spp, *Portulaca oleracea*, *Phytolaca americana* e *Cerastium* spp. são hospedeiras do NCS (Moore et al., 1984), o que dificulta seu controle.

Como medidas alternativas para controle desse nematóide são recomendadas o alqueive ou pousio, rotação de culturas (Schmitt & Baker, 1985; Wraeter & Koening, 1992), inimigos naturais (Kerry, 1995; Sharma, 1995a; Kerry & Crump, 1977) e variedades resistentes (Young, 1992, Kihl & Almeida, 1995).

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Aluno de Mestrado

³ Professor, Departamento de Agronomia/CCA - Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal: 6.001, CEP 86.051-970 Londrina, PR

⁴ Pesquisador II, Centro Nacional de Pesquisa de Soja - EMBRAPA, Londrina, PR

Contudo, estas medidas dependem de fatores econômicos e edafoclimáticos, e assim nem sempre podem ser empregadas ou, quando o são podem não atingir o objetivo esperado.

Produtos químicos como aldicarb, etileno dibromide e abamectin, em dosagens e modos de aplicação diferenciados têm sido utilizados com relativo sucesso no controle de nematóides (Muller, 1986; Paiva & Tanaka, 1986a, b; Jahen & Kimoto, 1995; Becker, 1995; Henning et al., 1995). Segundo esses autores, o efeito dos produtos pode ser direto, atuando sobre o nematóide, a exemplo do aldicarb que inibe a eclosão de juvenis de *Heterodera* sp. (Monteiro, 1992), ou indireto, atuando sobre o hospedeiro, onde afeta a altura das plantas, número de vagens e peso das matérias seca e fresca. De acordo com Becker, 1995; Sipes & Schmitt, 1989, o emprego desses produtos pode chegar ao comportamento varietal das plantas, especialmente na tolerância ao nematóide. Em conformidade com Monteiro (1992) o aldicarb, possui ação sistêmica e de contato, inibe a eclosão dos juvenis, e atua como nematostático; o abamectin, cujo princípio ativo é uma lactona dissacarídica produzida por *Streptomyces avermectilis*, atua no sistema neuromuscular dos nematóides, e reduz a sua motilidade (Miller et al., 1979; Stretton et al., 1987).

Na Carolina do Norte (EUA), Mueller (1986), conseguiu reduzir significativamente muito a população de *H. glycines*, em soja, com aplicação de aldicarb na dosagem 10-20 kg/ha, sem conseguir aumento na produção. Chambers (1986) também obteve resultados semelhantes com esse produto nas doses de 6,7, 10,0 e 13,3 kg/ha, enquanto que Reese et al. (1986), na Geórgia, conseguiram redução no número de cistos do NCS com o dibromoetileno (EDB) isoladamente ou em combinação com fenamifos.

Paiva & Tanaka (1986a,b) avaliaram o efeito da aplicação foliar de abamectin (Vertimec) sobre *Meloidogyne incognita* em tomateiro em condições de casa-de-vegetação, nas doses de 300 e 600 ml p.c./ha com três, cinco e sete aplicações semanais, verificaram que o produto não elimina o nematóide, mas reduz no número de galhas e favorece a altura e peso da parte aérea das plantas. Por outro lado, Jaehn & Kimoto (1995) compararam o efeito do abamectin aplicado em pulverização, imersão ou pulverização + imersão, em relação ao aldicarb, incorporado ao solo, para controle de *Ditylenchus dipsaci* e verificaram que, a exemplo do aldicarb, o abamectin protege parcial as plantas, mas sem eliminar o nematóide. Usando o abamectin nas dosagens de 100, 200 e 400 ml p.c./ha para controle de *D. dipsaci*, na cultura do alho, Becker (1995) verificou que este, na dose 400 ml p.c./ha, conferiu maior produção de bulbos e menor proporção destes (1,5 mg i.a./g de solo) sem infecção pelo nematóide (93%).

A ação de alachlor (1 mg i.a./g de solo) e fenamifos (1,5 mg i.a./g de solo) sobre *H. glycines* em soja 'Centenial', suscetível ao NCS, foi avaliada por Sipes & Schmitt (1989). Os quais verificaram que os percentuais de fêmeas que atingiram a maturação não foi afetada pelo alachlor. Mas o fenamifos reduziu o número de nematóides que atingiram a maturidade a

zero. Porém, a mistura dos dois aplicada na dose de 1 mg i.a./g de solo permitiu desenvolvimento de NCS.

Estudaram o efeito de abamectin (Vertimec 18 CE) (Henning et al., 1995) para controle do NCS aplicado via foliar e no tratamento de sementes, em experimento conduzido em vasos com solo naturalmente infestado, contendo 39 cistos/100 cm³ de solo. Para tratamento das sementes o produto foi utilizado nas doses de 0, 0,00225g, 0,045g e 0,45g i.a./100 kg de sementes e na aplicação foliar, 300 ml p.c./ha, aos 30 e aos 45 dias após o plantio. Na aplicação foliar, observaram maior número de cistos no solo, e significativo aumento da altura, número de vagens e os pesos das matérias fresca e seca das plantas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, em condições de casa-de-vegetação, o efeito de abamectin (Vertimec 18 CE), aplicado por via foliar, e do aldicarb, (Temik 10 G) incorporado ao solo, no controle do nematóide do cisto da soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na EMBRAPA-Soja, Londrina, PR. Plântulas de soja cv. Cristalina com 08 dias de idade foram transplantadas para vasos de cerâmica contendo 850 cm³ de uma mistura de areia e solo (1:1) naturalmente infestado por *H. glycines*, e mantido em condições de casa-de-vegetação, a temperatura de 23 ± 1°C. Cada vaso continha em média 147 cistos/100 cm³ de solo e aproximadamente 233 ovos/cisto. As plantas foram fertilizadas, em semanas alternadas, com 60 ml de solução nutritiva de Hogland (Hogland & Arnon, 1950).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com dois tratamentos químicos e, testemunhas sem tratamento, em dez repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso contendo uma planta. Os tratamentos foram representados pelos produtos aldicarb (Temik 10 G) e abamectin (Vertimec 18 CE). O aldicarb na dosagem de 0,07 g/vaso foi aplicado no solo em três orifícios de 1-2 cm ao redor do colo da plântula, após o transplante e, o abamectin aplicado via foliar nas doses de 100, 200 e 300 ml p.c./ 100 litros de água, aos 15, 21, 28 e 35 dias da emergência (d.a.e.), com o auxílio de pulverizador movido a CO₂, em pressão constante. Aos 70 dias após o transplante procedeu-se a avaliação dos parâmetros: altura de plantas, pesos da matéria fresca e seca do sistema radicular e parte aérea e, número de fêmeas nas raízes. A altura de plantas foi determinada medindo-se a planta da extremidade da raiz até a extremidade da folha mais alta. Para a determinação da massa seca, de parte aérea, o sistema radicular, as partes coletadas foram acondicionadas em papel tipo Kraft e secas em estufa a 65°C, até peso constante e, após procedeu-se as pesagens. O número de fêmeas por g/raiz, foi determinado seguindo-se metodologia descrita por Tihohod (1993), através de contagens das fêmeas aderidas às raízes, e das desprendidas pelo processo de lavagem. Os dados obtidos foram analisados e comparados pelos testes de F e de Tukey (P £ 0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores percentuais médios de redução do número de cistos de NCS foi verificado no tratamento da parte aérea das plantas com abamectin, na dose de 200 ml/ha (Tabela 1). Esse resultado foi superior ao obtido no tratamento do solo com aldicarb. A ambos os produtos proporcionaram resultados estatisticamente superiores à testemunha. (Tabelas 1 e 2). Aplicado via foliar o abamectin promoveu aumentos significativos para altura de plantas, pesos da matéria fresca e seca de raízes e da parte aérea. Também reduziu significativamente o número de fêmeas/ g de raiz,

quando comparado ao aldicarb e à testemunha (Tabela 3). Estes resultados assemelham-se aos obtidos por Paiva & Tanaka (1986 a, b), os quais verificaram que abamectin aplicado nas doses de 300 e 600 ml p.a./ha aumentu significativamente a altura das plantas e reduziu o número de galhas em raízes de tomateiro, alface e cenoura, sem eliminar o nematóide. Também, Jaehn & Kimoto (1995) também obtiveram resultados semelhantes no controle de *M. incógnita* em tomateiro. Contudo, resultados satisfatórios foram encontrados por Becker (1995) ao utilizar o abamectin no controle de *D. dipsaci* em alho, comprovando o potencial nematicida desse produto.

Tabela 1. Efeitos de aldicarb (Temik 10 G), aplicado ao solo, e abamectin (Vertimec 18 CE), por via foliar na população de *H. glycines* em soja cv. Cristalina cultivada em solo naturalmente infestado, sob condições de casa-de-vegetação. Londrina-PR, 1997.

Tratamentos	Dosagem	População		% Controle Nematóide
		Inicial	Final ¹	
Aldicarb	0,07 g/vaso	146,69	59,2 b	59,65
Abamectin	200 mL p.c./ha	146,69	48,1 a	67,21
Testemunha	-	146,69	457,8	
F para tratamentos		-	10,92	9,92
C.V.(%)		-	118,58	98,42
DMS Tukey (5%)		-	247,67	148,36

¹Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Altura, pesos da matéria fresca e seca da parte aérea e sistema radicular das plantas e número de cistos em soja Cv. cristalina, desenvolvida em solo infestado com *H. glycines* e tratado com Aldicarb e Abamectin. Londrina-PR, 1997.

Tratamentos	Dosagem	Altura de plantas (cm)	Peso Fresco (g) ¹		Peso Seco (g) ¹	
			Parte Aérea	Sistema Radicular	Parte Aérea	Sistema Radicular
Aldicarb	0,07 g/vaso	7,45 c	0,56 c	3,24 b	0,42 c	0,05 b
Abamectin	200 mL p.c./ha	20,00 a	5,97 a	6,45 a	1,26 a	0,45 a
Testemunha	-	14,60 b	1,87 b	4,05 b	0,81 b	0,20 b
F para Tratamentos		23,38	91,95	7,78	25,48	23,64
C.V.(%)		29,37	33,24	41,34	31,76	27,08
DMS Tukey (5%)		4,56	1,03	2,10	0,29	0,15

¹Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

Embora o abamectin (Vertimec 18 CE) tenha apresentado potencial para controle do NCS, da soja em condições de casa-de-vegetação, quando aplicado em campo, provavelmente esse benefício poderá ser

reduzido ou anulado devido a ação de fatores, como práticas culturais inadequadas e condições edafoclimáticas, as quais podem inviabilizar a sua utilização, novos estudos são sugeridos.

PEDROZO, I. B. DE O.; HENNING, A. A.; HOMECHIN, M. Chemical control of the soybean cyst nematode *Heterodera glycines* in greenhouse conditions. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.20, n.1, p. 59-63, mar. 1999.

ABSTRACT: The soybean cyst nematode (SCN) *Heterodera glycines* Ichinohe, is the most important pest of soybean in the United States, eastern Asia and Brazil. The effects of abamectin (Vertimec 18 CE) on the NCS was evaluated under a greenhouse conditions. Three abamectin rates (100, 200 and 300 ml p.c./ha) were sprayed above ground of soybeans plants at 15, 21, 28 and 35 days after the transplant (d.a.t.). Aldicarb (Temik 10 G), 0,07g/ pot was incorporated to the soil short after the transplantation. Abamectin increased significantly plant height and the weight of fresh and dry root system and above ground part of soybean plants, and reduced significantly the number of females/ g of roots when compared to the check and the aldicarb.

KEY WORDS: soybean, *Glicine max* (L) Merrill, *Heterodera glycines*, aldicarb, abamectin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D. Ocorrência do nematóide dos cistos da soja, *Heterodera glycines*, no Estado de Goiás. *Fitopatologia Brasileira*, v.17, p.18. 1993.
- BALDWIN, J.G.; MUNDO, O.; CAMPO, M. Heteroderinea, cyst and cyst forming nematodes. In: MICKLE, W.R. (Ed.). *Manual of Agricultural Nematology*. New York: Marcel Dekker, 1991. p.275-362.
- BECKER, W.F. Efeito do abamectin no tratamento do alho-semente infectado por *Ditylenchus dipsaci*. CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. *Anais*. Rio Quente, Sociedade Brasileira de Nematologia/Organização dos Nematologistas da América Tropical (ONTA), 1995. p.102-108.
- CHAMBERS, A. Effectiveness of nematicide treatments for control of the soybean cyst nematode in narrow-row soybeans. *Fungicide and Nematicide - Tests*, v.41, p.79, 1986.
- GOELLNER, G.F. Aspectos econômicos do nematóide de cisto na sojicultura brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. *Anais*. Rio Quente, Sociedade Brasileira de Nematologia/Organização dos Nematologistas da América Tropical (ONTA), 1995. p.102-108.
- GOMEZ-TOVAR, J.; MEDINA, C. *Heterodera glycines* en soya y frijol en el Valle del Cauca, Colômbia. *Nematropica*. v.13, p. 229-237, 1983.
- HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; YAMASHITA, J. Avaliação do abamectin no controle do nematóide de cisto da soja *Heterodera glycines*. *Fitopatologia Brasileira*, 20 (Supl.), p.284, ago.1995.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. *The water-culture method for growing plants without soil*. Berkeley: California Agricultural Experiment Station/University of California, 32p. 1950.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*. Rio de Janeiro, 1992. p.54-55.
- JAEHN, A.; KIMOTO, T. Treatment for eradication of nematode *Ditylenchus dipsaci*, in garlic seeds with abamectin. *Nematologia brasileira*, v.19, p. 97-99, 1995.
- KERRY, B.R. Microbial agents for the biological control of plant parasitic nematodes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 27., 1995. Rio Quente. *Anais*. Rio Quente: Sociedade Brasileira de Nematologia. Organização dos Nematologistas da América Tropical (ONTA), 1995. p.244-250.
- KERRY, B.R.; CRUMP, D.H. Observations on fungal parasitic of females and eggs of the cereal cyst nematode, *Heterodera avenae* and other cyst-nematodes. *Nematologica*, Leiden, v.23, n.2, p.193-201. 1977.
- KIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A. Melhoramento de soja visando a resistência ao nematóide de cisto *Heterodera glycines*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 27., 1995. Rio Quente. *Anais*. Sociedade Brasileira de Nematologia/Organização dos Nematologistas da América Tropical (ONTA), 1995. p.95-101.
- LIMA, R.D.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodera* sp. em soja no Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992. *Resumos*. Lavras-MG: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1992. p. 81.
- LORDELLO, A.I.; LORDDELLO, R.R.A.; QUAGGIO, J.A. *Heterodera* sp. reduz a produção de soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992. *Resumos*. Lavras-MG: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1992. p.102-103.
- MENDES, M.L.; DICKSON, D.W. *Heterodera glycines* found on soybean in Brasil. *Journal of Nematology*, v.24, p. 60. 1992.
- MILLER, T.W.; CHARET, L.; COLLE, J.; FLOR, J.E.; GEOR GELMANN, R.T.; GULLO, V.P.; JOHUIZ, H.; CEMPF, A.J.; KERILWETZ, W.R.; MONAGHAN, R.L.; ORMAND, R.E.; WILSON, K.E.; ALBERSCHONBERG, A.; PUTER, B.D. Avermectin, a new family of potent anthelmintic agents: isolation and chromatography properties: Antimicrob. *Agents Chermother*, v.15, p. 368-371; 1979.
- MONTEIRO, A. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.16, n.172, p.1-2, 1992.
- MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.C.B.; INOMOTO, M.M. *Curso de Nematóides Parasitos de Plantas*. Piracicaba: USP-ESALQ. Departamento de Zoologia, [19--].
- MONTEIRO, A.R.; MORAIS, S.R.A.C. Ocorrência do nematóide de

- cisto *H. glycines* prejudicando a cultura da soja no Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992. *Resumos*. Lavras-MG: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1992.
- MOORE, W.F.; BOST, S.C.; BREVER, R.A.; DUNN, B.Y.; ENDO, C.R.; GRAU, L.L.; HARDMAN, B.J.; JACOBSEN, R.; LEFFEC, M.A.; NEWMAN, R.F.; NYVAL, C.; OVERSTREET, C.L.; PARKS. *Soybean cyst nematode*. Washington D.C.: Soybean Industry Resource Committee, 1984. 23p.
- MULLER, J.D. *Evaluation of telone II for soybean cyst nematode control*. Fungicide and nematicide. Blackville USA, 1986. p.41-86.
- NOEL, G.R. History, distribution and economics. In: RIGGS, R.D.; WRATHER, J.A. (Ed.). *Biology and management of the soybean cyst nematode*. St. Paul: Academic Press, 1992. p.1-13.
- NORTON, D.C.; GOLDEN, A.M.; AGUDELO, F.V. *Heterodera glycines* on soybeans in Colombia. *Plant Disease*, v. 67, p.1389, 1983.
- PAIVA, F.A.; TANAKA, M.A.S. Efeito do avermectin MK-936 no controle de *Meloidogyne incognita* em tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.11, n.2, p.375, 1986a.
- PAIVA, F.A.; TANAKA, M.A.S. Eficiência do abamectin MK-936 (1,8% CE) no controle de *Meloidogyne incognita* em tomateiro, alface e cenoura. *Nematologia Brasileira*, v.12, p.130-139, 1986b.
- REESE, P.F. Jr.; BOERMA, H.R.; HUSSEY, R.S. Evaluation of a fumigant nematicide applied at planting and a liquid nematicide applied midseason to control soybean yield loss in soybean cyst nematode (NCS) tolerance studies. University Georgia, USA. *Fungicide and Nematicide*, v.15, p.41-50, 1986.
- RIGGS, R.D.; SCHMITT, D.P. Soybean cyst nematode. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 4., 1987, Buenos Aires. *Proceedings*. Buenos Aires: Asociacion Argentina de la Soja, 1989. p.1448-1453.
- SCHMITT, D.P.; NOEL, G.R. Nematodes parasites of soybean. In: NICKLE, W.R. (Ed.). *Plant and Insect Nematodes*. New York: Marcel Dekker. p.13-59. 1984.
- SCHMITT, D.; BAKER, K.R. Plant parasitic nematodes on soybeans in North Carolina. North Carolina: *Agricultural Extension Service*, 1985. 8p.
- SHARMA, R.D. *Bacillus thuringiensis*: a biocontrol agent of plant parasitic nematodes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. *Anais*. Sociedade Brasileira de Nematologia/Organização dos Nematologistas da América Tropical (ONTA), 1995a. Resumos p.251-254.
- SILVA, J.F.V. Nematóide de cisto da soja. *Comunicado Técnico*. Londrina, EMBRAPA-Soja, 1995.
- SIPES, B.S.; SCHMITT, D.P. Development of *Heterodera glycines* as affected by alachlor and fenamiphos. *Journal of Nematology*, v.21, n. 1, p. 24-32, 1989.
- STRETTON, A.O.W.; CAMPBELL, W.C.; BABU, J.R. Biological activity and mode of action of avermectins. In: VEECH, J.A. e DICKSON, D.W. *Vistas on nematology: a commemoration of the twenty-fifth anniversary of the society of nematologists*. Maryland, *Society of Nematologists*, v.20, p.136-146. 1987.
- TIHOHOD, D. *Nematologia Agrícola Aplicada*. Jaboticabal: FUNESP, 1993. 372p.
- WRATHER, J.A.; ANAND, S.C.; KOENNING, S.R. Management by cultural practices. In: RIGGS, R.D.; WRATHER, J.A. *Biology and Management of the Soybean Cyst Nematode*. St. Paul: APS Press, 1992. p.125-131.
- YORINORI, J.T. Nematóide de cisto: a ameaça que vem do cerrado. *Cotrijornal*, v.21, n.218, p. 20, 1994.
- YOUNG, L.D. Epiphytology and lifecycle. In: RIGGS, R.D.; WRATHER, J.A. *Biology and management of the soybean cyst nematode*. St. Paul: Academic Press, 1992. p.27-36.