



COMUNICADO TÉCNICO

Nº 53, nov./92, p.1-5.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA OCORRÊNCIA DO NEMATÓIDE DE CISTO DA SOJA (*Heterodera glycines* Ichinohe), NO BRASIL

Maria de Lourdes Mendes ¹
Carlos Caio Machado ²

O nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, representa um dos mais sérios problemas para a cultura da soja. Nas áreas onde ocorre ocasiona perdas na produção que variam de leves a 100%, dependendo do nível de infestação do solo.

O gênero *Heterodera* é caracterizado pela formação de cistos. O cisto é o corpo da fêmea morta, cheio de ovos, o qual, no final do ciclo de vida, torna-se um envoltório protetor, de cor marrom, altamente resistente (Taylor 1971). As espécies do gênero *Heterodera* estão agrupadas em três grupos principais: grupo *schachtii*, com 25 espécies, incluindo *H. glycines*, grupo *goettingiana* com 23 espécies, e grupo *avenae*, com nove espécies (Baldwin & Mundo-Ocampo 1991).

O NCS foi relatado pela primeira vez no Japão, em 1915 (Riggs 1977). Porém, com base em sintomas observados, alguns autores acreditam que este nematóide já ocorria na Região Centro-Norte do Japão desde 1881 (Baldwin & Mundo-Ocampo 1990; Schmitt & Noel 1984; Riggs 1977). Inicialmente, acreditava-se que era uma raça de *H. schachtii* capaz de atacar soja. Somente em 1952 é que o nematóide foi denominado *H. glycines* por Ichinohe (Schmitt & Noel 1984). Depois, o NCS também foi observado na China, na Coreia, em Taiwan, na Indonésia, no Egito, nos Estados Unidos, no Canadá, na antiga União Soviética, na Colômbia (Baldwin & Mundo-Ocampo 1991) e no Brasil.

Na América Latina, o NCS foi relatado, pela primeira vez, em 1983, ocorrendo em áreas de soja e feijão, na Colômbia (Gomez-Tovar & Medina 1983; Norton et al. 1983). Na safra 1991/92, foi diagnosticado em amostras de solo e de raízes de soja, procedentes de Nova Ponte-MG (Lima et al. 1992) e Campo Verde-MT (Lordello et al. 1992), e relatado como *Heterodera* sp. Assim sendo, houve a necessidade de realizar um levantamento preliminar para determinar a distribuição geográfica do NCS no Brasil.

O levantamento foi conduzido em áreas produtoras de soja, a partir dos pontos já infestados ou com suspeita de infestação do NCS. O trabalho contou com a colaboração de técnicos da extensão (EMATER e escritórios particulares de assistência técnica), de cooperativas, secretarias municipais e estaduais de agricultura e produtores de soja. Foram amostradas lavouras de soja nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Goiás, Mato Grosso e

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Caixa Postal 1061, 86.001-970 - Londrina - PR.

² Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Caixa Postal 1061, 86.001-970 - Londrina - PR.

Mato Grosso do Sul. Amostras de solo e/ou raízes de soja foram coletadas de lavouras com suspeita da ocorrência do NCS, cujos sintomas são crescimento reduzido, clorose intensa, queda acentuada de produção e morte prematura de plantas. Entretanto, o diagnóstico definitivo é realizado com base nos sinais, que são a presença de fêmeas de cor branca ou amarelada presas às raízes. Cuidados devem ser tomados visto que, deficiências nutricionais, especialmente de nitrogênio e potássio, podem produzir sintomas similares (Riggs & Schmitt 1989). Amostras também foram coletadas de lavouras sem sintomas, próximas aos locais onde o NCS foi encontrado. Raízes de soja foram examinadas no local da coleta, com o auxílio de uma lupa de bolso e, posteriormente, em condições de laboratório, na tentativa de detectar a presença de fêmeas e/ou cistos. Amostras de solo foram submetidas a exames em laboratório, para detectar cistos, juvenis de segundo estágio e machos.

Com base nas características morfométricas de juvenis de segundo estágio, machos, fêmeas e cistos, ficou evidenciado tratar-se da espécie *H. glycines* (Dickson, comunicação pessoal)¹.

Juvenis de segundo estágio e machos foram recuperados de amostras de solo e de raízes de soja, enquanto que fêmeas amarelas foram observadas em raízes de soja, coletadas de lavouras dos municípios de Iraí de Minas, Nova Ponte e Romaria - MG. Este último município foi relatado pelo Professor Dimitry Tihohod - (comunicação pessoal)². O NCS também foi diagnosticado em Chapadão do Céu e Aporé - GO, Chapadão do Sul - MS e Campo Verde - MT. Nestas áreas, os danos ocasionados variaram de leves a 100%, dependendo do local. Veja no mapa (Fig. 1) a localização dos municípios brasileiros onde o NCS está ocorrendo e na Tabela 1, o número de fazendas, as áreas infestadas bem como o número de cistos, em volume conhecido do solo.

Em conformidade com Schmitt & Barker (1986), não existe nível de infestação leve, no caso de *H. glycines*, pois qualquer número de cisto diferente de zero, no solo, pode ocasionar grandes prejuízos à produção. O nível moderado é aquele onde 1-5 cistos (solo arenoso ou argilo-arenoso) ou 3-11 cistos (solo argiloso ou orgânico) são encontrados em 500 ml de solo. O nível alto é aquele onde mais de seis cistos (solo arenoso ou argilo-arenoso) ou mais de 12 cistos (solo argiloso ou orgânico) são encontrados em 500 ml de solo. Conforme observado nos resultados obtidos, o NCS está ocorrendo em nível extremamente alto em todos os locais onde foi detectado no Brasil, visto que o menor número médio de cistos encontrado foi 128 cistos/100 ml de solo, em Chapadão do Sul, MS.



1. Iraí de Minas, MG
2. Nova Ponte, MG
3. Romaria, MG
4. Chapadão do Céu, GO
5. Chapadão do Sul, MS
6. Campo Verde, MT

Fig. 1. Locais onde o NCS, *H. glycines* foi identificado no Brasil, na safra 1991/92.

¹ Donald Dickson - Universidade da Flórida-USA, (comunicação pessoal).

² Prof. Dimitry Tihohod - UNESP - Jaboticabal, SP. (comunicação pessoal)

TABELA 1. Locais, número de fazendas, área infestada estimada e número médio de cistos em amostras de solo coletadas em lavouras com sintomas visíveis, na safra 1991/92.

Estado/Município	Nº de Fazendas	Área ¹ Infestada (ha)	Nº médio de cistos/ 100 ml solo
MG	Iraí de Minas	01	347
	Nova Ponte	01	626
	Romaria ²	01	-
	Chapadão do Céu ³	06	418
GO	Aporé	01	677
MS	Chapadão do Sul	01	128
MT	Campo Verde	03	156

¹ Informações obtidas da assistência técnica e de produtores.

² Prof. Dmitry Tihohod - UNESP/Jaboticabal, SP (comunicação pessoal). Não estão disponíveis as demais informações.

³ Há uma certa confusão com relação a Chapadão do Céu e Aporé. Após a emancipação política de Chapadão do Céu, dois anos atrás, alguns produtores não têm certeza da localização de suas lavouras, além disso, algumas começam num município e terminam no outro.

A origem do NCS no Brasil é desconhecida. É possível que já ocorresse no Brasil, em pequenos pontos isolados, em baixo número, em plantas nativas e somente agora, após vários anos de cultivo intensivo da soja, é que atingiu níveis populacionais elevados, capaz de causar sintomas visíveis e pode ser reconhecido na última safra.

Todas as áreas onde o NCS está ocorrendo no Brasil estão localizadas em áreas do Cerrado, onde a soja, com poucas exceções, é monocultura e está sendo cultivada há 7-10 anos. É possível, também, que tenha sido introduzido no Brasil via sementes ou outro meio que veicule solo aderente, proveniente de países onde o problema já ocorre.

DISPERSÃO E CONTROLE

Por ser uma estrutura altamente resistente, o cisto constitui a unidade de dispersão mais eficiente. Pode ser levado de uma área para outra, a curtas ou longas distâncias, por qualquer método que envolva o movimento de solo. Assim sendo, o nematóide de cisto pode ser disseminado pelo vento, água (de chuva ou irrigação), máquinas e implementos agrícolas, homem, aves e animais domésticos e selvagens (Moore, s.d.). As sementes constituem outro importante meio de disseminação do nematóide. Sementes de soja, ou outra espécie vegetal, provenientes de áreas infestadas, podem conter pequenos torrões com cistos incrustados e serem responsáveis pela introdução do patógeno em áreas onde ele ainda não ocorre (Riggs & Schmitt 1989; Moore s.d.).

Existem diferentes métodos de controle que podem evitar ou retardar a entrada do NCS em novas áreas e outras que ajudam a minimizar as perdas por ele ocasionadas. Um bom programa sanitário de limpeza de máquinas, implementos agrícolas e/ou veículos, etc., para eliminar solo aderente (Palm *et al.* 1978) e o uso de sementes bem beneficiadas, para eliminar torrões infestados (Krzyzanowski *et al.* 1992), são medidas que visam prevenir a disseminação do nematóide de cisto.

Rotação de culturas é uma medida efetiva e prática para o controle de *H. glycines*. Geralmente, o cultivo de plantas não hospedeiras como milho, sorgo, trigo, algodão e amendoim (Schmitt & Noel 1984; Palm *et al.* 1978) por um ou dois anos, pode reduzir a população do nematóide em 70-90% (Schmitt & Barker, 1985). Esta redução permite o plantio de cultivares de soja suscetíveis sem que perdas na produção causem prejuízos (Schmitt & Noel 1984). Entretanto, após um ano de uso de cultivares suscetíveis, a população do nematóide novamente aumentará, exigindo que a seqüência de rotação com plantas não hospedeiras e/ou variedades resistentes seja reiniciada (Moore s.d.).

O uso de cultivares resistentes é um dos métodos mais econômicos e eficientes de controle do NCS. A resistência de soja ao *H. glycines* é do tipo "reação de hipersensibilidade", na qual os tecidos afetados morrem e o nematóide não consegue completar seu desenvolvimento (Schmitt & Noel 1984). Juvenis de segundo estágio penetram os tecidos das raízes de cultivares resistentes tão rapidamente quanto os cultivares variedades suscetíveis (Endo 1965). Entretanto, nas cultivares resistentes, poucos dias após a infecção, o sincítio necrosa, entra em colapso (Schmitt & Noel 1982) e o nematóide morre antes de atingir a fase adulta. Em seguida, há a deposição de materiais da parede secundária, em volta dos tecidos necróticos da área doente (Riggs et al. 1973). Informações a respeito da reação de resistência das cultivares brasileiras de soja ao NCS ainda não são disponíveis. Entretanto, durante a realização do presente trabalho, foi possível verificar que cultivares e linhagens de soja como 'Cristalina', 'Savana', 'Seriema', 'Eureka', 'Canarana', 'Iracema', 'Estrela', 'Doko', 'UFV-10' (Uberaba), 'EMGOPA-305', 'IAC-8', FT-72991, FT-77209, FT-73743, FT-74546, FT-73895 e FT-66761, apresentaram grande número de fêmeas nas raízes sendo consideradas suscetíveis. Porém, mesmo dispondo de cultivares resistentes, seu uso contínuo ou freqüente é desaconselhável, pois a pressão de seleção exercida favorece o surgimento de novas raças capazes de atacar cultivares anteriormente resistentes (Schmitt & Noel 1984; Moore s.d.). *H. glycines* é uma espécie que se reproduz por fertilização cruzada, tem elevado grau de variabilidade genética e possui 16 raças identificadas (Riggs & Schmitt 1988).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às seguintes pessoas pela valiosa colaboração durante a realização deste trabalho: Donald W. Dickson, Romeu Kiihl, Carlos Kage, Renato Zanin, Nelsi Pasin, Ouvinto F. Resende, Celso Yamanoka, Adilson G. Campos, Ecelino Carvalho, Pedro Monteiro, Gesus M. Morais, Sirlei C. Resende, Vilmar Henkemaier, Paulo Dalton Neto, Normélio Pelizzon, Alexandre J. Battan, Jorge Luiz Battan, Nilsso Luiz Zuffo, Antônio Carnielli, Osvaldo M. Silva e Ivan R. Almeida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BALDWIN, J.G.; MUNDO-OCAMPO, M. Heteroderinae, cyst and non-cyst-forming nematodes. In: NICKLE, W.R. ed. **Manual of Agricultural Nematology**. New York : Marcel Dekker, 1991. p.275-362.
02. ENDO, Y. Histological responses of resistant and susceptible varieties, and backcross progeny to entry and development of *Heterodera glycines*. **Phytopathology**, v.55, p.375-381, 1965.
03. GOMEZ-TOVAR, J.; MEDINA, C. *Heterodera glycines* em soja y frijol en el Valle del Cauca, Colômbia. **Nematrópica**, v. 13, p.229-237.
04. KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; MENDES, M.L. Remoção de torrões de lotes de sementes de soja para prevenir a disseminação do nematóide de cisto. Londrina : EMBRAPA-CNPSo, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 50).
05. LIMA, R.D.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodera* sp. em soja no Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992. Lavras. **Resumos...** Lavras : Sociedade Brasileira de Nematologia / Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992. n.p.
06. LORDELLO, A.I.; LORDELLO, R.R.A; QUAGGIO, J.A. *Heterodera* sp. reduz produção de soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992, Lavras. **Resumos...** Lavras : Sociedade Brasileira de Nematologia / Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1992. p.81.
07. MOORE, W.F. (ed.). **Soybean cyst nematode**. Washington : s.ed., s.d. 23p.

08. NORTON, D.C.; MORGAN-GOLDEN A.; AGUDELO, F.V. de. *Heterodera glycines* on soybeans in Colombia. **Plant Disease**, v. 67, p.1389, 1988.
09. PALM, E.W.; BALDWIN, C.H.; SCOTT, J.T.; LUEDDERS, V.D.; SHANNON, G. **The soybean cyst nematode**. University of Missouri. Columbia Science and Technology Guide. Extension Division, 1978. 4p.
10. RIGGS, R.D. Worldwide distribution of soybean-cyst nematode and its economic importance. **Journal of Nematology**, v. 9, p.34-39, 1977.
11. RIGGS, R.D.; SCHMITT, D.P. Soybean cyst nematode. pp.65-67. In: SINCLAIR, J.B.; BACKMAN, P.A. eds. **Compendium of soybean diseases**. 3.ed. Minnesota : The American Phytopathological Society, 1989. 106p.
12. RIGGS, R.D.; SCHMITT, D.P. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, v. 20, p.392-395, 1988.
13. RIGGS, R.D.; KIM, K.S. & GIPSON, I. Ultrastructural changes in 'Peking' soybeans infected with *Heterodera glycines*. **Phytopathology**, v. 63, p.76-84, 1973.
14. SCHMITT, D.P.; BARKER, K.R. 1986-87. **Nematode and disease control on soybeans**. Raleigh : The North Carolina Agricultura Extension Service, 1986. 6p.
15. SCHMITT, D.P.; BARKER, K.R. **Plomt parasitic nematodes on soybeans in North Carolina**. The North Carolina Agricultural Extension Service, 1985. 8p.
16. SCHMITT, D.P.; NOEL, G.R. Nematodes parasites of Soybean. In: NICKLE, W.R. ed. **Plant and insect nematodes**. New York : Marcel Dekker, New York. 1984. p.13-59.
17. TAYLOR, A.L. **Introduction to research on nematology: An FAO Guide to the study and control of plant-parasitic nematodes**. Roma : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1971. 113p.