

## COMPORTAMENTO DE LINHAGENS DE SOJA, OBTIDAS DE DOIS CRUZAMENTOS, QUANTO À RAÇA 3 DE *Heterodera glycines*<sup>1</sup>

José Algaci Lopes da Silva<sup>2</sup>  
Tuneo Sedyama<sup>2</sup>  
Rita de Cássia Teixeira<sup>2</sup>

O sistema de exploração da cultura da soja no Brasil e no mundo normalmente é feito na forma de contínuos e extensivos monocultivos. E, como em todo sistema desse tipo, grande número de pragas e doenças atacam a lavoura. Dentre as pragas, a mais importante é o nematóide de cistos da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe, 1952) (NCS) (10). Detectado nos Estados Unidos em 1954 e na Colômbia em 1983 (6), o NCS foi relatado no Brasil na safra 1991/92, quase que simultaneamente, em três Estados: Minas Gerais, Região do Triângulo Mineiro (7); Mato Grosso do Sul, no município de Chapadão do Sul (9); e Mato Grosso, na Chapada dos Guimarães (8). Posteriormente foi encontrado em Goiás (1), São Paulo (11), Rio Grande do Sul (4) e Paraná (14).

O NCS é um parasita destrutivo, e seus danos são bastante pronunciados. Após a penetração na raiz de uma planta suscetível, o juvenil de segundo estágio (estádio infectante) torna-se sedentário (2). Certas células, no sítio de infecção, transformam-se em um sincício multinucleado, rico em nutrientes, no qual as larvas se alimentam, transformando-se em machos e fêmeas adultos (3, 12, 13). O macho não se alimenta, sai da raiz para copular. As fêmeas, após a cópula, continuam a se alimentar e, após alguns dias, se desenvolvem e exteriorizam sua região posterior, quando

---

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do primeiro autor. Projeto parcialmente financiado pelo CNPq e FAPEMIG. Aceito para publicação em 10.08.1998.

<sup>2</sup> DFT/UFV, 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: cca@peasa.paqtc.rpp.br

liberam parte dos ovos em uma espécie de gel. Mudam a coloração de amarelada para marrom e morrem, transformando-se em cistos contendo cerca de 200 ovos cada um. Estes são a principal estrutura de dispersão do patógeno, pois os ovos no seu interior podem permanecer viáveis por mais de oito anos no solo (12, 13).

A "ameaça que vem dos cerrados", como ficou conhecida, de fato veio e disseminou-se rapidamente, não ficando restrita somente ao Brasil Central, mas chegando aos principais Estados produtores de soja, como São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (14).

Algumas técnicas estão disponíveis para reduzir as perdas causadas pelo NCS, incluindo rotação de culturas, nematicidas e variedades resistentes e o manejo, freqüentemente, envolve os três métodos (2). O uso de variedades resistentes é o método mais econômico e eficiente no controle desse patógeno. No Brasil, foi lançada para a safra 1997/98 a primeira variedade de soja resistente ao NCS, particularmente à raça 3, a MG/BR-Renascença.

Todavia, muito ainda tem que ser feito para se desenvolverem mais variedades resistentes. Para tanto, inserido no programa de melhoramento da cultura da soja, visando resistência ao NCS, desenvolvido pela UFV, fez-se o presente trabalho, que tem como objetivo identificar fontes de resistência ao NCS, raça 3, dentre 59 linhagens (F<sub>7</sub>) oriundas de dois cruzamentos: UFV 611 (Hartwig x Doko RC) e UFV 612 (Doko RC x Coker 6738).

Os ensaios foram conduzidos em março e abril de 1997, em casa de vegetação. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, cada uma representada por um vaso com uma planta. Foram utilizados vasos de cerâmica com capacidade para 500 gramas de solo, cada um contendo uma mistura de solo e areia (1:1) previamente tratada com brometo de metila. Uma adubação mínima foi utilizada quando do enchimento dos vasos, na base de 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 60 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>.

Vinte sementes de cada linhagem, previamente tratadas com Thiram (dissulfeto de tetrametil), foram semeadas em leito de areia. Após a emergência, fez-se a seleção das plântulas e a casualização dos tratamentos. Aproveitando-se o próprio orifício de transplântio, realizou-se a inoculação, com 4000 ovos por vaso, extraídos de fêmeas maduras. Após a inoculação, as plantas, devidamente etiquetadas, foram mantidas em casa de vegetação por cerca de 30 dias.

A avaliação do experimento consistiu no arranquio das plantas e na limpeza das raízes, que eram levadas ao laboratório para posterior extração e contagem do número de fêmeas. A técnica de extração consiste em lavar as raízes das plantas com um jato d'água sobre um conjunto de duas

peneiras (20 mesh e 100 mesh), superpostas nesta ordem. As fêmeas ficam retidas na peneira de 100 mesh.

O grau de resistência ou suscetibilidade das linhagens foi baseado no índice de fêmeas (IF) (5, 12), calculado pela fórmula:  $IF = \text{número de fêmeas recuperadas em cada linhagem} \times 100 / \text{número de fêmeas recuperadas no cultivar suscetível FT-Cristalina (suscetível padrão)}$ . Para cada linhagem, se  $IF < 10\%$  (resistente); se  $IF \geq 10\%$  (suscetível). A variedade americana Hartwig foi utilizada como padrão de resistência.

O resultado da avaliação das 59 linhagens testadas e das variedades utilizadas como parâmetros de resistência e suscetibilidade encontra-se no Quadro 1, onde podem ser observados o número de fêmeas por planta, o índice de fêmeas ( $IF = \%$ ) e o comportamento de cada cultivar e linhagem.

A análise do Quadro 1 permite observar que, dentre as linhagens testadas, apenas a UFV 611909 e a UFV 612972 foram resistentes à *H. glycines*, raça 3. Todas as demais linhagens apresentaram-se muito suscetíveis. As duas linhagens acima deverão ser testadas contra outras raças de *H. glycines* e, uma vez que são originárias de gerações bastante avançadas e apresentam excelentes caracteres agronômicos, possivelmente estes materiais venham a ser lançados, num futuro próximo, como variedade. Esta, obviamente, deverá ser recomendada para regiões que não possuam as raças nas quais a variedade demonstre suscetibilidade.

**QUADRO 1 - Médias do número de fêmeas por planta, índices de fêmeas e comportamento das linhagens de soja quanto à raça 3 de *Heterodera glycines***

Cultivar/ Linhagens	Nº médio de fêmeas/planta	Índice de fêmeas ( $IF = \%$ )*	Comportamento (R,S)
FT-Cristalina	317,4	100.0	S (padrão)
Hartwig	0,000	0.000	R(padrão)
UFV 611-952	233,0	73.40	S
UFV 611-946	350,2	110.3	S
UFV 611-1112	305,8	96.30	S
UFV 611-951	288,2	90.80	S
UFV 611-953	407,6	128.4	S
UFV 611-909	0,0	0.0	R
UFV 611-925	87,20	25.30	S
UFV 611-948	318,4	100.3	S
UFV 611-934	300,6	94.70	S

Continua...

QUADRO 1 – Continuação.

Cultivar/ Linhagens	Nº médio de fêmeas/planta	Índice de fêmeas (IF=%)*	Comportamento (R,S)
UFV 611-926	160,2	50.50	S
UFV 611-927	394,6	124.3	S
UFV 611-913	471,6	148.6	S
UFV 611-930	282,4	89.00	S
UFV 611-945	79,20	25.00	S
UFV 611-921	403,4	127.1	S
UFV 611-924	317,8	100.1	S
UFV 612-974	383,2	120.7	S
UFV 612-965	333,4	105.0	S
UFV 612-975	327,2	103.1	S
UFV 612-967	433,6	136.6	S
UFV 612-993	381,2	120.1	S
UFV 612-964	310,4	97.80	S
UFV 612-1004	348,0	109.6	S
UFV 612-976	316,2	99.60	S
UFV 612-963	318,4	100.3	S
UFV 612-996	322,4	101.6	S
UFV 612-994	332,4	104.8	S
UFV 612-969	319,2	100.6	S
UFV 612-985	286,6	90.30	S
UFV 612-990	332,6	104.8	S
UFV 612-987	404,8	127.5	S
UFV 612-980	483,4	152.3	S
UFV 612-983	350,8	110.4	S
UFV 612-981	391,0	123.2	S
UFV 612-1002	341,8	107.7	S
UFV 612-966	358,2	112.8	S
UFV 612-972	17,20	5.4	R
UFV 612-956	271,0	85.40	S
UFV 612-997	310,8	97.90	S
UFV 612-989	332,8	104.8	S
UFV 612-968	448,8	141.4	S
UFV 612-971	301,2	94.90	S
UFV 612-1005	451,8	142.3	S
UFV 612-979	427,2	134.6	S
UFV 612-992	404,0	127.3	S
UFV 612-995	385,4	121.4	S
UFV 612-958	314,4	99.10	S
UFV 612-661	354,4	111.6	S
UFV 612-962	330,6	104.2	S
UFV 612-999	365,4	115.1	S
UFV 612-957	342,4	107.9	S
UFV 612-998	288,2	90.80	S
UFV 612-982	418,6	131.9	S
UFV 612-984	334,0	105.2	S
UFV 612-978	258,2	81.30	S
UFV 612-991	353,0	111.2	S
UFV 612-970	349,8	110.2	S
UFV 612-988	252,4	79.50	S
UFV 612-977	284,2	89.50	S

\* Índice de Fêmeas (IF) = (nº médio de fêmeas na linhagem em teste x 100 / nº médio de fêmeas em FT-Cristalina). {IF < 10% = Resistente (R)}; {IF ≥ 10% = Suscetível (S)}.

## SUMMARY

### (REACTIONS OF SOYBEAN CULTIVARS AND LINES TO *Heterodera glycines*, RACE 3)

Under the U.F.V. Soybean Breeding Program, 59 soybean lines from Doko RC x Coker and Hartwig x Doko RC crosses were studied for resistance to *Heterodera glycines*, race 3, the soybean cyst nematode. The experiment was arranged in an entirely randomized design with one plant per plot and 5 replicates. Each pot held about 300 g of a 1: 1 soil and sand mixture and each plant was inoculated at transplanting with about 4000 eggs placed into the seedling planting hole. After approximately 30 days, plants were evaluated for susceptibility or resistance based on female number counts and according a formula by GOLDEN *et alii* (5). 'FT-Cristalina' was used as the susceptible and 'Hartwig' as the resistance control. Only UFV 611909 and 612972 were resistant to *Heterodera glycines*, race 3, among all 59 tested lines; the remaining was highly susceptible.

## LITERATURA CITADA

1. ANJOS, J.R.N. & CHARMA, R.D. Ocorrência do nematóide de cistos da soja, *Heterodera glycines*, no Estado de Goiás. *Fitopatologia Brasileira* 17: 183, 1992.
2. ALSTON, D.G. & SCHMITT, D.P. Development of *Heterodera glycines* life stages as influenced by temperature. *Journal of Nematology* 20: 366-372, 1988.
3. BALDWIN, J.G. & MUNDO-OCAMPO, M. Heteroderinae, cyst and noncyst-forming nematodes. In: NICKLE, W.R. (ed.). *Manual of Agricultural Nematology*. New York, Marcel Dekker, 1991. p. 275-362.
4. CARNEIRO, R.M.D.G. & ALMEIDA, M.R.A. Detecção de *Heterodera glycines* em soja no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, Rio Quente, 1995. *Resumos...* Rio Quente, SBN / ONTA, 1995. p. 73.
5. GOLDEN, A.M., EPPS, J.M. & RIGGS, R.D. Terminology and identify of introespecific forms of soybeans cyst nematode (*Heterodera glycines*). *Plant Disease Reporter*, 54: 544-596, 1970.
6. GOMEZ-TOVAR, J. & MEDINA, C. *Heterodera glycines* en soya y frijol en el Valle del Cauca, Colombia. *Nematropica*, 13: 229-237, 1983.
7. LIMA, R.D., FERRAZ, S. & SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodera* sp., em soja no Triângulo Mineiro. *Nematologia Brasileira*, 16: 101-102, 1992.
8. LORDELLO, A.I.L., LORDELLO, R.A. & QUAGGIO, J.A. Ocorrência do nematóide de cistos da soja (*Heterodera glycines*) no Brasil. *Rev. de Agricultura*, 67: 223-225, 1992.
9. MONTEIRO, A.R. & MORAIS, S.R.A.C. Ocorrência do nematóide de cistos da soja, *Heterodera glycines* Ichnohe, 1952, prejudicando a cultura no Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira*, 16: 101, 1992.

10. NOEL, G.R. *Heterodera glycines* in soybean. *Nematologia Brasileira* 17: 104-121, 1993.
11. ROSSI, C.E. MONTEIRO, A.R. & RAMIRO, Z.A. Ocorrência de nematóide de cistos *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, em cultura de soja no Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, 70: 37-39, 1995.
12. RIGGS, R.D. & SCHMITT, D.P. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology*, 20: 392-395, 1988.
13. SCHMITT, D.P. & NOEL, G.R. Nematodes parasites of soybeans. In: NICKLE, W.R. (ed). *Plant and Insect Nematodes*. New York, Marcel Dekker, 1984. p. 14 - 43.
14. TIHOHOD, D. & SANTOS, J.M.dos. *Heterodera glycines: novo nematóide da soja no Brasil. Detecção e medidas preventivas*. Jaboticabal, CEMIP-Centro de Manejo Integrado de Pragas, 1993. 23 p. (Boletim 4).