

REAÇÃO DE CULTIVARES E LINHAGENS PROMISSORAS DE SOJA AO NEMATÓIDE RENIFORME

Paulo César Cardoso¹, Guilherme Lafourcade Asmus², Rafael Heinz³ e Carlos Lásaro Pereira de Melo⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de 25 genótipos de soja ao nematóide reniforme. O ensaio foi conduzido na casa de vegetação da Embrapa, em Dourados, Mato Grosso do Sul (MS), no período de outubro a dezembro de 2008. Utilizaram-se as cultivares M-Soy 8001 e BRS 239 como padrões de resistência e suscetibilidade, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Cada plântula foi inoculada com 1000 ovos e formas larvais do nematóide. Após 60 dias da inoculação, os nematóides foram extraídos das raízes e estimados os fatores de reprodução e os números de nematóides por grama de raiz. A cultivar M-Soy 8001 confirmou ser resistente ao nematóide reniforme. As linhagens BR 02-04844 e BR 04-82072 apresentaram menor suscetibilidade ao nematóide que os demais genótipos. A grande variabilidade genotípica observada sugere que a resistência ao nematóide seja de caráter quantitativo.

Introdução

Em 1940, M. B. Linford e J. M. Oliveira descreveram o nematóide *Rotylenchulus reniformis* e relataram a sua primeira ocorrência em raízes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no Havaí (ROBBINS et al., 1994). Apenas as fêmeas de *R. reniformis* são parasitas que, quando ainda vermiformes, penetram nas raízes das plantas instalando-se nos tecidos, geralmente mantendo a porção posterior fora da raiz. Com a evolução do parasitismo, o corpo das fêmeas aumenta de tamanho progressivamente e adquire a forma característica de rim, que inspirou as denominações específicas latina e popular da espécie (LORDELLO, 1981).

O nematóide é encontrado principalmente em regiões tropicais e subtropicais e tem sido relatado em mais de 38 países (HEALD; THAMES, 1982). No sul dos Estados Unidos, o nematóide tem sido considerado um dos maiores problemas em soja sendo o uso de cultivares resistente o método mais efetivo de controle (HA et al., 2007).

Além da soja, o nematóide reniforme foi relatado parasitando diversas culturas como tomateiro, citros, maracujazeiro, abacaxizeiro, algodoeiro, entre outras, pois se trata de nematóide polífago, podendo causar sérios danos econômicos às atividades agrícolas (LORDELLO, 1981; ROBINSON et al., 1997).

Especificamente na cultura da soja, não raro causa perdas de até 32% e tem se constituído em motivo de preocupação, especialmente no MS (ASMUS et al., 2003; ASMUS, 2005) onde, desde a safra 2001/02, o nematóide até então considerado de interesse secundário, tem-se destacado como um dos mais importantes problemas fitossanitários. *R. reniformis* foi observado pela primeira vez causando danos à soja em MS numa lavoura de soja no Município de Maracaju. Desde então, também foi observado em outros 20 municípios: Dourados, Sidrolândia, Itaporã, Deodópolis, Nioque, Rio Brillante, Vicentina, Fátima do Sul, Douradina, Aral Moreira, São Gabriel do Oeste, Sonora, Sete Quedas, Ponta Porã, Pedro Gomes, Naviraí, Dois Irmãos do Buriti, Chapadão do Sul, Caarapó e Bataiporã. Contrariamente ao que ocorre com o nematóide de galhas, em campo, o *R. reniformis* não causa sintomas visíveis nas raízes e não verifica-se a ocorrência de reboleiras típicas. Os sintomas em áreas infestadas com o nematóide reniforme caracterizam-se por grande desuniformidade no porte

1- Eng. Agrôn. M.Sc. Paulo César Cardoso é estudante de doutorado, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, CEP: 79825-070, E-mail: cardoso@cpao.embrapa.br

2- Eng. Agrôn. Dr. Guilherme Lafourcade Asmus é pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, CEP: 79804-970, E-mail: asmus@cpao.embrapa.br

3- Rafael Heinz é estudante de graduação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, CEP: 79825-070, E-mail: agrora@yahoo.com.br

4- Eng. Agrôn. Dr. Carlos Lásaro Pereira de Melo é pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, CEP: 79804-970. E-mail: lasaro@cpao.embrapa.br

das plantas de soja, podendo facilmente ser confundidos com problemas nutricionais ou de compactação do solo. As associações da ocorrência desse nematóide com áreas de solos com boa fertilidade e textura argilosa podem contribuir para que os mesmos sejam menosprezados, devido ausência de sintomas aparentes nas raízes da soja (ASMUS, 2005).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação ao nematóide reniforme de 25 genótipos de soja, entre cultivares e linhagens promissoras, estas últimas oriundas do programa de melhoramento de soja da Embrapa.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação, na Embrapa Agropecuária Oeste, Município de Dourados, MS (22° 16' 30'' S, 54° 49' 00'' W e 408 m de altitude), no período entre outubro e dezembro de 2008.

Três sementes de soja de cada genótipo foram semeadas em vasos de polietileno, com capacidade para 500 mL, contendo a mistura 1:1 (v/v) de solo e areia lavada, previamente desinfestada com brometo de metila na dose de 150 mL m⁻³. Linhagens promissoras, oriundas do programa de melhoramento de soja da Embrapa, e cultivares padrões de resistência (M-Soy 8001) e suscetibilidade (BRS 239) foram utilizadas. Seis dias após a semeadura, efetuou-se o desbaste, deixando uma plântula por vaso e, no estágio V1 (dez dias após a semeadura), cada plântula foi inoculada com 5 mL de uma suspensão aquosa contendo 1000 ovos e formas larvais de uma população de *R. reniformis* obtida de raízes de maracujazeiro cultivados em vasos de 2000 mL na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS. O inóculo, dividido em duas porções de 2,5 mL, foi depositado em dois orifícios distantes 1 cm do colo da plântula de soja e a 3 cm de profundidade. Para obtenção do inóculo, as raízes de maracujazeiro foram trituradas em liquidificador, separadas em peneiras de 200 e 500 mesh e a suspensão resultante clarificada por centrifugação (COLLEN; D'HERDE, 1972). A extração dos nematóides ocorreu sessenta dias após a inoculação, sendo determinado o peso fresco das raízes e quantificados o número de nematóides por raiz de soja, utilizando microscópio óptico (COLLEN; D'HERDE, 1972). Os dados obtidos foram utilizados para estimar o fator de reprodução (FR) do nematóide que é o número de nematóides (ovos, formas larvais e adultos) encontrado por raiz, dividido por 1000 (quantidade inoculada por plântula) e também para estimar o número de nematóide por grama de raiz (NGR). Fatores de reprodução menores que 1,0 caracterizam genótipo resistente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Cada parcela foi constituída por um vaso contendo uma planta de soja. Para a análise estatística, os dados foram transformados em $\log x + 1$ e utilizado um aplicativo computacional (SAS INSTITUTE, 2001). As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Foi observada grande variação na reação dos genótipos de soja ao nematóide reniforme (Tabela1). A cultivar M-Soy 8001 apresentou-se resistente ao *R. reniformis* com valores médios de 0,613 e 62,2 nas variáveis fator de reprodução (FR < 1,00) e nematóides por grama de raiz, respectivamente, sendo diferente estatisticamente dos demais genótipos. A cultivar M-Soy 8001 é a única cultivar resistente a *R. reniformis*, indicada para o Estado de MS (TECNOLOGIAS...,2008). Em experimento semelhante, algumas cultivares indicadas principalmente para o Estado de Mato Grosso e uma linhagem promissora de soja foram avaliadas e consideradas estatisticamente semelhantes à cultivar Custer que foi o padrão de resistência ao nematóide reniforme (ASMUS, 2008). As linhagens promissoras BR 02-04844 e BR 04-82072 apresentaram menor suscetibilidade ao nematóide reniforme que os demais genótipos.

A grande variabilidade genotípica observada, sugere que a resistência ao nematóide reniforme seja de caráter quantitativo, governada por múltiplos genes, corroborando com os resultados obtidos por Harville et al. (1985) e Williams et al. (1981). Entretanto, estudos estão sendo executados pelo programa de melhoramento de soja da Embrapa, no intuito de esclarecer a herança da resistência e desenvolver cultivares resistentes a esse nematóide.

Conclusões

A cultivar M-Soy 8001 apresentou reação de resistência ao nematóide *Rotylenchulus reniformis*; Foi observada variabilidade genotípica entre os genótipos avaliados; Os genótipos BR 02-04844 e BR 04-82072 apresentaram menor suscetibilidade ao nematóide.

Agradecimentos

A Embrapa Agropecuária Oeste, pelo espaço cedido em casa de vegetação e Laboratório de Nematologia, ao técnico de Laboratório Alex Sandro Vicentin Lima pelo apoio concedido nas diversas fases do trabalho e ao apoio financeiro da CAPES/FUNDECT pela concessão de bolsa de estudos.

Referências

ASMUS, G. L. Evolução da ocorrência de *Rotylenchulus reniformis* em Mato Grosso do Sul, durante o quinquênio 2001/2005. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. *Resumos...* Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 221-222. (Embrapa Soja. Documentos, 257).

ASMUS, G. L. Reação de genótipos de soja ao nematóide reniforme. *Tropical Plant Pathology*, Brasília, DF, v. 33, p. 69-71, jan./fev.2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1982-56762008000100012&script=sci_arttext>. Acesso em: 4 maio 2009.

ASMUS, G. L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. *Anais...* Petrolina: Sociedade Brasileira de Nematologia: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 169.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. A. *Method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue*. Ghent: State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77 p.

CULTIVARES indicadas de soja. In: TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja, 2008. p. 91. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 13).

HA, B.-K.; ROBBINS, R.; HAN, F.; HUSSEY, R. S.; SOPER, J. F.; BOERMA, H. R.. SSR mapping and confirmation of soybean QTL from PI 437654 conditioning resistance to reniform nematode. *Crop Science*, Madison, v. 47, p.1336-1343, 2007.

HARVILLE, B. G.; GREEN, A.; BIRCHFIELD, W. Genetic resistance to reniform nematode in soybean. *Plant Disease*, St. Paul, v. 69, p. 587-589, 1985.

HEALD, C. M.; THAMES, W. H. The reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*. In: RIGGS, R. D. *Nematology in the Southern Region of the United States*. Fayetteville: Arkansas Experiment Station, 1982. p. 139-143. (Southern Cooperative Series. Bulletin, 276).

LORDELLO, L. G. E. *Nematóides das plantas cultivadas*. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Nobel, 1981. 314 p.

SAS INSTITUTE. *The SAS system release 8.2 (TS2M0) for windows*. Cary, 2001. 131 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Washington, DC, v. 30, p. 507-512, 1974.

ROBBINS, R. T.; RAKES, L.; ELKINS, C. R. Reproduction of the reniform nematode on thrity soybean cultivars. *Journal of Nematology*, v. 26, p. 659-664, 1994. Supplement.

ROBINSON, A. F.; INSERRA, R. N.; CASWELL-CHEN, E. P.; VOVLAS, N.; TROCCOLI, A.. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host ranges, and crop plant resistance. *Nematropica*, Auburn, v. 27, p. 127-180, 1997.

WILLIAMS, C.; GILMAN, D. F.; FONTENOT, D. S.; BIRCHFIELD, W. Inheritance of reaction to the reniform nematode in soybean. *Crop Science*, Madison, v. 21, p. 93-94, 1981

Tabela 1. Fatores de reprodução (FR) de *Rotylenchulus reniformis* e número de nematóides por grama de raiz (NGR) em 25 genótipos de soja, em casa de vegetação, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2008.

GENÓTIPOS	FR ^{1/}	NGR ^{1/}
M-Soy 8001 (Padrão de resistência)	0,613 a ^{2/}	62,2 a ^{2/}
BR 02-04844	2,058 b	126,3 b
BR 04-82072	3,296 b	257,5 c
BR 01-25656	4,075 c	369,5 c
BR 04-80934	4,313 c	265,3 c
BR 02-16605	4,617 c	366,2 c
BR 04-83499	4,967 c	282,5 c
BR 04-81058	5,033 c	462,8 c
BRN 03-77875718	5,079 c	480,2 c
BRN 03-77925721	5,196 c	406,3 c
MSBR 06-443557	5,925 c	402,8 c
BRN 05-12271273	6,429 c	408,2 c
BRS 239 (Padrão de suscetibilidade)	6,554 c	572,5 c
BR 02-22425	6,783 c	346,0 c
BR 02-68661	7,100 c	529,8 c
BR 02-71728	7,154 c	502,7 c
BR 02-73902 (BRS 291 RR)	7,379 c	630,5 c
BRMS 06-276050	7,425 c	477,0 c
MSBR 06-312923	7,488 c	498,3 c
BR 02-9873	7,679 c	544,5 c
BR 02-75017	9,230 c	534,0 c
BR 04-83489	9,288 c	570,2 c
MSBR 06-443562	10,204 c	550,8 c
BR 02-72914	10,290 c	785,6 c
BR 02-72965 (BRS 292 RR)	11,358 c	822,2 c
C.V. (%)	25,34	9,96

^{1/}Dados originais de Fatores de reprodução e Número de nematóides por grama de raiz.

^{2/}Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).