

REAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA A UMA POPULAÇÃO DE *Meloidogyne javanica*

REACTION OF SOYBEAN CULTIVARS TO AN POPULATION OF *Meloidogyne javanica*

Pedro Luiz Martins SOARES¹; Jaime Maia dos SANTOS¹

1. Professor, Doutor, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil. pedrolms@fcav.unesp.br

RESUMO: Na safra de 2001/2002, uma população de *Meloidogyne javanica* infectou uma cultivar de soja 'CD 208' tida como resistente na Fazenda Barra, Município de Nuporanga, São Paulo. Motivando a avaliação da resistência de algumas das principais cultivares utilizadas nas áreas de abrangência da Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlandia (CAROL), São Paulo. O estudo foi conduzido em condições de casa de vegetação do Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, em vasos de argila de 5 litros. Cinco plantas das cultivares BRS 133, BRS 183, BRSMG 68, BRSMG Garantia, CD 201, MG/BR-46 Conquista, EMBRAPA 48, IAC 22, M-SOY 7901, M-SOY 8001 e M-SOY 8400 foram inoculadas com 3000 ovos e juvenis de segundo estágio do nematóide, após sete dias da germinação. As avaliações foram realizadas 57 dias após a inoculação, determinando-se, neste momento, os índices de galhas e massa de ovos e o fator de reprodução do nematóide. Entre as cultivares testadas, apenas a cultivar BRSMG Garantia foi tolerante à população de *M. javanica*. Todas as demais foram suscetíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Nematóides de galha. *Meloidogyne* spp. Melhoramento genético vegetal.

INTRODUÇÃO

Entre os nematóides que parasitam a soja [*Glycine max* (L.) Merr.] no Brasil, *Meloidogyne javanica* (TREUB, 1885) Chitwood, 1949 vem sendo encontrado na maioria das áreas cultivadas, causando perdas elevadas à produção (Yorinori, 2000). Este patógeno foi considerado como fator limitante para expansão da cultura no Brasil (LORDELLO, 1956; Embrapa, 1996).

Em face dos extensos plantios de soja, usualmente em áreas contínuas, as alternativas de manejo dos nematóides são restritas as poucas opções. Dentre essas, a utilização de cultivares resistentes proporcionam resultados vantajosos, tanto do ponto de vista econômico quanto ecológico. Estimativas indicam que somente na safra 1999/2000, o prejuízo causado pelos nematóides de galha na sojicultura tenha sido de 52,2 milhões de dólares (YORINORI, 2000).

No início da década de 70, quando se deu o início da expansão da cultura da soja no Brasil, já haviam advertências sobre a importância econômica desses patógenos para a sojicultura (BARKER, 1974). Desde então a utilização de cultivares resistentes foi apontada como uma das alternativas de manejo das mais adequadas. Oostenbrink (1972) mencionou que a utilização de uma cultivar resistente pode suprimir uma população do nematóide em 10 a 50% da densidade, representando importante contribuição no manejo

desse patógeno. Resistência, no contexto do presente estudo, é definida como a habilidade da planta em reduzir a reprodução ou desenvolvimento do nematóide, minimizando danos (ROBERTS et al., 1998).

Em um levantamento nematológico no Brasil, registrou-se a ocorrência freqüente de *M. javanica* na cultura da soja, mesmo em áreas de primeiro ano de cultivo (Barker, 1974). Nos campos cultivados com soja, no centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA), Sharma (1978) constatou a mistura de populações de vários nematóides parasitos à soja, sendo *M. javanica* a espécie predominante e causadora dos mais sérios (Embrapa, 1996).

Sharma (1993) avaliou a reação de 60 genótipos de soja a *M. javanica*, doze foram resistentes, doze tolerantes, dezesseis foram moderadamente tolerantes e vinte suscetíveis. Em estudo realizado em casa de vegetação, Tihohod et al. (1988) e Mendes et al. (2001) avaliaram o comportamento de 24 cultivares e 73 genótipos, respectivamente, todos se mostraram suscetíveis a este patógeno.

Na safra de 2001/2002, uma população atípica de *M. javanica* infectou a cultivar de soja 'CD 208' tida como resistente ao referido nematóide, na Fazenda Barra, Município de Nuporanga, SP. Motivando o presente estudo, que teve como objetivo, avaliar a resistência de cultivares utilizadas nas áreas de abrangência da

Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlândia (CAROL), SP, em relação a essa população do nematóide.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nematologia e em casa-de-vegetação do Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal.

O inóculo foi obtido de amostras de raízes de soja coletadas na Fazenda Barra, Município de Nuporanga - SP, sendo previamente identificada como *M. javanica* com base na morfologia da região labial de machos e na configuração perineal, e no fenótipo isoenzimático de esterase (ESBENSHADE; TRIANTAPHYLLOU, 1990). A partir dessas amostras, preparou-se uma suspensão contendo ovos e juvenis de segundo estágio (J2) do nematóide, pela técnica de Hussey e Barker (1973), modificada por Boneti e Ferraz (1981). Essa suspensão foi colocada em mudas de tomateiro (*Solanum lycopersicon* Mill.) 'Santa Cruz Kada' visando à multiplicação do nematóide. Foram usados vasos de argila com 6 L de capacidade contendo uma mistura de areia e terra de subsolo na proporção de 2:1, previamente solarizada e mantida em caixas de cimento amianto de 1000 L, em casa de vegetação. Após 60 dias da inoculação, as plantas foram coletadas e preparou-se o inóculo utilizando-se a mesma técnica. A concentração da suspensão foi ajustada para 300 ovos e J2/mL, com o auxílio da câmara de contagem de Peters ao microscópio estereoscópico e utilizada como inóculo. A seguir, três sementes de cada uma

das cultivares BRS 133, BRS 183, BRSMG 68, BRSMG Garantia, CD 201, MG/BR-46 Conquista, Embrapa 48, IAC 22, M-SOY 7901, M-SOY 8001 e M-SOY 8400 foram semeadas e após sete dias da germinação foi efetuado o desbaste deixando-se uma planta por vaso. Cada planta recebeu 10 mL da suspensão de ovos e J2 que foi aplicado sobre as raízes parcialmente descobertas, as quais foram novamente recobertas após a inoculação. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com 5 repetições. As plantas foram irrigadas diariamente e adubadas com 10g/vaso de NPK da fórmula 10-20-20, aos 30 dias após a inoculação. Durante o período de duração do experimento a média das temperaturas mínimas foi de 19,47 °C e a das máximas foi 30,90 °C. Aos 57 dias após a inoculação as plantas foram colhidas, as raízes lavadas e os índices de galha (IG) e de massas de ovos (IMO) aplicados segundo Taylor e Sasser (1978), e o fator de reprodução (FR) calculado segundo Cook e Evans (1987). As reações das cultivares foram determinadas com base nos critérios propostos por Canto-Sáenz (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cultivares estudadas comportaram-se como hospedeiros suscetíveis, à exceção da cultivar BRSMG Garantia que foi tolerante (Tabela 1). Nas plantas de tomateiro utilizadas para controle do inóculo foram obtidos os valores médios: IG = 5,0; IMO = 4,0; PF = 35.360 e FR = 11,8, comprovando a viabilidade do inóculo.

Tabela 1. Médias dos Índices de galhas (IG) e massa de ovos (IMO), população final (Pf) e fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne javanica* em 11 cultivares de soja.

Cultivares	IG	IMO	Pf	FR*	REAÇÃO**
BRS 133	4,80	2,40	4064	1,38	S
BRS 183	4,00	1,67	4640	1,53	S
BRSMG 68	2,75	0,50	5160	1,73	S
BRSMG Garantia	2,00	0,33	3627	1,20	T
CD 201	2,75	1,25	4320	1,45	S
MG/BR-46 Conquista	2,40	1,20	3096	1,02	S
EMBRAPA 48	4,50	2,50	5360	1,80	S
IAC 22	4,67	2,00	8320	2,80	S
M-SOY 7901	3,75	2,25	3080	1,05	S
M-SOY 8001	2,75	1,50	3640	1,23	S
M-SOY 8400	4,40	1,40	4160	1,38	S

* FR= População final/ População inicial (Pi = 3000); ** S = Suscetível (IG > 2 e FR ≥ 1); HS = Hipersusceptível (IG > 2 e FR > 1); R = Resistente (IG ≤ 2 e FR ≤ 1) e T = Tolerante (IG ≤ 2 e FR > 1) proposto por Canto-Sáenz (1985).

O valor mais alto de FR, indicando maior suscetibilidade, foi obtido com o cultivar IAC 22. Com exceção da cultivar BRSMG Garantia, que se

comportou como tolerante, as demais, embora tenham sido consideradas suscetíveis, de acordo com o critério adotado, exibiram valores de FR mais

próximos de um, evidenciando menor suscetibilidade. Nas recomendações técnicas para a Região Central do Brasil, pesquisadores da EMBRAPA (1999) também consideraram as cultivares BRS 133, BRS 183 e a EMBRAPA 48 como suscetíveis a *M. javanica*. Entretanto, o critério utilizado nessas avaliações foi a intensidade de galhas e presença de massa de ovos. Segundo a mesma fonte, a cultivar BRSMG Garantia é suscetível, BRSMG 68 é moderadamente tolerante, enquanto as cultivares MG/BR-46 Conquista e CD 201 foram consideradas tolerantes a *M. javanica*. Esses resultados divergiram dos obtidos no presente trabalho, onde a reação da BRSMG Garantia foi de tolerância, enquanto para as demais foram suscetíveis. Contudo, Arantes et al. (1999), confirmaram que BRSMG Garantia é tolerante a *M. javanica*, enquanto Dias et al. (2007), cita-a como resistente. Entre as explicações para a obtenção de

alguns resultados conflitantes com os dados da literatura está a utilização de diferentes critérios de avaliação. Além disso, diferenças na virulência de populações de *M. javanica* provenientes de diversas regiões já foi constatada (TIHOHOD; FERRAZ, 1986). Conquanto as avaliações da resistência de cultivares usualmente sejam feitas por diferentes critérios, os resultados obtidos indicam que a população do nematóide utilizada no presente estudo difere da maioria das outras populações de *M. javanica* quanto a virulência em relação às cultivares de soja.

CONCLUSÃO

Entre as cultivares testadas, apenas a cultivar BRSMG Garantia foi tolerante à população de *M. javanica*. Todas as demais foram suscetíveis.

ABSTRACT: In the period of 2001/2002 a population of *Meloidogyne javanica* was found infecting a soybean cultivar 'CD 208' considered resistant in a field located in the County of Nuporanga, state of São Paulo (SP), Brazil. Due to this fact, it was evaluated the resistance of some of the main cultivars used in areas of the Cooperativa dos Agricultores, in Orlandia (CAROL), SP. The study was carried out in greenhouse conditions of the Departamento de Fitossanidade (Plant Protection) da UNESP/FCAV, Campus of Jaboticabal, SP, in clay pots of 5 liters. Five individual plants of the cultivars BRS 133, BRS 183, BRSMG 68, BRSMG Garantia, CD 201, MG/BR-46 Conquista, EMBRAPA 48, IAC 22, M-SOY 7901, M-SOY 8001 and M-SOY 8400 were inoculated with 3,000 eggs and second estage juveniles of the nematode, seven days after seed germination and the evaluation was carried out 57 days after inoculation. Galls, egg masses and the reproduction factor were determined. The results pointed out that the cultivar BRSMG Garantia was tolerant to the nematode population and all others were susceptibles.

KEYWORDS: Root-knot nematodes. *Meloidogyne* spp. Plant breeding.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, N. E.; KIIHL, R. A.; ALMEIDA, L. A.; FARIA, L. C.; SOUZA, P. I. M.; PEREIRA, E. C. H.; MATOS, E. S. **Cultivar de soja BRSMG Garantia:** descrição e comportamento em Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999, Dourados, MS. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 21. Londrina, PR: Embrapa/CNPSo, 1999. p. 183.
- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 553, 1981.
- CANTO-SÁENZ, M. The nature of resistance to *Meloidogyne incognita*. In: SASSER, J. N.; CARTER, C. C. **An advanced treatise on Meloidogyne**. Volume I. Biology and Control. North Carolina State University/USAID. Raleigh. 1985. p. 225-231.
- COOK, R.; EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R. H.; KERRY, B. R. (Ed.) **Principles and practice of nematode control in crops**. New York: Academic Press. 1987. p. 179-231.
- DIAS, W. P.; SILVA, J. F. V.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G. E. S. Nematóides de importância para a soja no Brasil. **Boletim de Pesquisa de Soja 2007 (Fundação MT)**, Rondonópolis, p. 173-183, 2007.

- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 1996/1997**. EMBRAPA-SOJA. Londrina, 164 p. 1996.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1999/2000**. EMBRAPA-SOJA. Londrina, 226 p. 1999.
- ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Isozyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, Lawrence, v. 22, p. 10-15, 1990.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides que parasitam a soja na região de Bauru**. **Bragantia**, Campinas, v. 15, p. 55-63, 1956.
- MENDES, M. L.; CAMILO, O. C.; VICENTE, F. R.; RODRIGUEZ, P. B. N. Reação de genótipos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 89-93, 2001.
- OOSTENBRINK, M. Evaluation and integration of nematode control methods. In: WEBSTER, J. M. **Economic Nematology**. New York. Academic Press. 1972. p. 497-514.
- ROBERTS, P. A., MATTHEWS, W. C.; VEREMIS, J. C. Genetic Mechanisms of Host-Plant Resistance to Nematodes. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. **Plant Nematode Interactions**. Madison. American Society of Agronomy. 1998. p. 209-238.
- SHARMA, R. D. Plantas suscetíveis ao *Meloidogyne javanica* no Distrito Federal, Brasil. **Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Itabuna, p. 39, 1978 (Resumo).
- SHARMA, R. D. Reaction of soybean genotypes to *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 17, p. 9-10, 1993 (Abstract).
- TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. **Raleigh**. North Carolina State University Graphics. 1978. 111 p.
- TIHOHOD, D.; FERRAZ, S. Variabilidade de três populações de *Meloidogyne javanica* em plantas de soja. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 10, p. 163-171, 1986.
- TIHOHOD, D., FERRAZ, L. C. C. B.; VERDELHO, M. A. R. Avaliação da resistência de cultivares de soja a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 12, p. 141-148, 1988.
- YORINORI, J. T. Riscos de surgimento de novas doenças na cultura da soja. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIA E COMPETIVIDADE DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 1., 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT, 2000. p. 165-169.