

# REAÇÕES DE ALGUNS GENÓTIPOS DE SORGO SACARINO AOS NEMATÓIDES, MELOIDOGYNE JAVANICA E PRATYLENCHUS BRACHYURUS<sup>1</sup>

RAVI DATT SHARMA<sup>2</sup> e ANTONIO CARLOS DE SOUZA MEDEIROS<sup>3</sup>

**RESUMO** - Dezesesseis genótipos de sorgo sacarino foram avaliados quanto à resistência a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*, em casa de vegetação, com uma temperatura variando de 25 a 28°C. Foram feitas, separadamente, avaliações quanto a galhas, desenvolvimento de ooteca do *M. javanica*, populações finais de ambas as espécies de nematóides no solo e nas raízes, e crescimento da planta para cada recipiente, 54 dias após as inoculações. Os genótipos BR 601, CMX x S 733, BR 502, SART, CMS x S 734 e BR 503 comportam-se como altamente resistentes; BR 501 e CMS x S 719, como resistentes; CMS x S 735, BR 500, CMS x S 623, CMS x S 516, BR 602 e CMS x S 603, como moderadamente resistentes a *M. javanica*. Todos os genótipos foram suscetíveis a *P. brachyurus*, exceto SART, o qual é moderadamente resistente. Dos quatro genótipos CMS x S 734, BR 503, CMS x S 719 e CMS x S 732, que são tolerantes a *P. brachyurus*, só o genótipo CMS x S 732 é tolerante a *M. javanica* também.

Termos para indexação: resistência, tolerância, susceptibilidade.

## REACTIONS OF SOME SWEET SORGHUM GENOTYPES TO MELOIDOGYNE JAVANICA E PRATYLENCHUS BRACHYURUS

**ABSTRACT** - Sixteen sweet sorghum genotypes were screened for resistance to *Meloidogyne javanica* and *Pratylenchus brachyurus* in a greenhouse with a temperature range of 25 to 28°C. Evaluations for root galls, egg mass development of *M. javanica* and final populations of both nematode species in soil and in roots and plant growth were made separately for each container 54 days after inoculations. Genotypes BR 601, CMS x S 733, BR 502, SART, CMS x S 734 and BR 503 were highly resistant; BR 501 and CMS x S 719 as resistant; CMS x S 735, BR 500, CMS x S 623, CMS x S 516, BR 602 and CMS x S 603 as moderately resistant to *M. javanica*. All the genotypes were susceptible to *P. brachyurus* except SART, which is moderately resistant. Out of the four genotypes CMS x S 734, BR 503, CMS x S 719 and CMS x S 732 tolerant to *P. brachyurus*, only genotype CMS x S 732 is also tolerant to *M. javanica*.

Index terms: resistance, tolerance, susceptibility.

## INTRODUÇÃO

Em 1975, foi criado, no Brasil, o Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL), que veio estimular pesquisas de diversas matérias-primas para produção, em escala comercial, do álcool etílico. Posteriormente, chegou-se à conclusão de que o sorgo sacarino, por conter um teor elevado de açúcares fermentáveis em seu colmo e alto teor de amido nos grãos, além de a cultura ter, também, como características favoráveis, um ciclo bastante curto (de 100 a 130 dias), elevada eficiência fotossintética, condições favoráveis à mecanização e ampla adaptabilidade, poderia ser uma das mais viáveis alternativas para a produção de álcool. Além do mais, pode ser utilizado como cultura comple-

mentar da cana-de-açúcar e da mandioca na fabricação do etanol (Medeiros 1981, Giacomini 1979).

As informações sobre os nematóides parasitas das plantas, associados com as raízes do sorgo, são escassas. Endo (1959), pela primeira vez, relatou que o *Pratylenchus zaei* se reproduz nas raízes de milho (*Zea mays* L.) e sorgo. Johnson & Burton (1973) demonstraram que os nematicidas granulados Aldicarb e Fenamiphos (11,2 kg a.i./ha) aumentaram o crescimento e o rendimento dos milhetos e híbridos do capim-do-sudão, infetados com *Pratylenchus brachyurus* e *P. zaei*. Rodriguez & Ayala (1977) descobriram *P. zaei*, *Helicotylenchus* sp., *Aphelenchus* sp., *Aphelenchoides* sp. e *Tylenchorhynchus crassicaudatus* como as espécies de nematóides parasíticos que mais ocorrem nas plantas associadas com o sorgo. Entre estes, *P. zaei* foi considerado como o parasita mais importante do sorgo, sob condições locais.

No Brasil, Ponte et al. (1978) estudaram a resistência de 25 cultivares de sorgo à *Meloidogyne in-*

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de julho de 1981.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) - EMBRAPA, Caixa Postal 70.0023, CEP 73300 - Planaltina, DF.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, CPAC-EMBRAPA, Planaltina, DF.

*cognita* e concluíram que todas eram resistentes, embora a maioria delas pudesse ser classificada como altamente resistente. Pinto & Lordello (1980) relataram sintomas de estragos de nematóides no milho e sorgo, nas áreas experimentais do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS -, em Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais. Populações mistas de espécies de *Helicotylenchus*, *Criconeoides*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Tylenchus* e *Dorylaimus* foram encontradas em amostras de solo de milho e sorgo. *Helicotylenchus* spp. predominou em amostras de milho e *Criconeoides*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne*, nas de sorgo.

Em recente levantamento de nematóides de genótipos de sorgo recém-introduzidos, realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC -, Planaltina, DF, as amostras de raízes de 16 genótipos de sorgo sacarino e de 25 de sorgo granífero foram avaliadas quanto à presença de nematóides desenvolvidos sob condições do campo. Sete gêneros de nematóides foram encontrados, dos quais *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus* sp. e *Tylenchus* sp. foram as espécies mais comuns (Sharma & Medeiros 1981a, b).<sup>4</sup>

Considerando-se a importância econômica do sorgo sacarino para a economia nacional e a ocorrência generalizada de *Pratylenchus* spp. (*P. brachyurus* e *P. zaei*) e *Meloidogyne* spp. (principalmente *M. javanica*) em áreas onde o sorgo sacarino vai ser cultivado, o presente estudo teve o objetivo de avaliar genótipos, em busca de uma possível fonte de resistência à *M. javanica* e *P. brachyurus*, sob condições de estufas, como um método econômico de controle de nematóides.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), de 19 de dezembro de 1980 a 16 de fevereiro de 1981, com o objetivo de selecionar genótipos de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) resistentes ou tolerantes aos nematóides causadores de galhas, *Meloidogyne javanica* (Treub 1885) Chitwood 1949 e aos nematóides de lesão, *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey 1929, Filipjev & Schurmans

Stekhoven 1941), as espécies mais comuns que ocorrem no Brasil.

Dezesseis genótipos (cultivares e híbridos) usados neste experimento foram recebidos do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais, para que fossem avaliados os potenciais agrônômicos e a ocorrência de insetos, pragas e doenças sob as condições do Cerrado. Foram selecionadas vinte sementes de cada genótipo, quanto ao seu tamanho uniforme e cor, e germinadas em pequenos cálices de plástico, das quais somente dez sementes foram posteriormente selecionadas para transplante e inoculação em recipientes de PVC (7,5 cm e 20 cm de altura, com a parte inferior fechada com gaze de nylon).

Cada recipiente recebeu 1 kg de solo (50% de mistura de Latossolo Vermelho-Escuro mais areia de rio), peneirado, esterilizado, adubado e fertilizado. Foram usados dez recipientes para cada genótipo, com as plantas de três dias inoculadas com populações iniciais de 3.100 ovos e larvas de *M. javanica* e 67 larvas e adultas de *P. brachyurus* por recipiente. Dos dez recipientes, cinco foram deixados sem inoculação, como testemunhas para controle do crescimento da planta.

A cultura de nematóide foi multiplicada em feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Rico 23, sob condições de casa de vegetação e a inoculação foi preparada, utilizando-se o método apropriado (Coolen 1979).

As plantas foram arranjadas ao acaso nas mesas da estufa, com a temperatura variando de 25 a 28 graus centígrados, e regadas diariamente, de acordo com as necessidades aparentes da planta. A solução de nutrientes foi preparada de um fertilizante comercial "Super Ouro Verde", fabricado por TAKENAKA S.A., Avenida Industrial 1580, Santo André, São Paulo, contendo macro e micronutrientes, e foi aplicada em intervalos de quinze dias, de acordo com as recomendações do fabricante.

Cinquenta e quatro dias após as inoculações, as plantas foram retiradas dos recipientes. As partes aéreas (colmos) foram cortadas, para que fosse determinado o peso seco. O sistema de raízes foi liberto do solo aderente, lavando-se levemente com água de torneira, para determinar o peso fresco, número de galhas, massas dos ovos e lesões. As populações das raízes e do solo foram determinadas separadamente para cada recipiente. O número de galhas e massas de ovos de *M. javanica*, por sistema de raiz, foi avaliado utilizando-se um microscópio binocular estereoscópico, de acordo com o método descrito por Taylor & Sasser (1978). A escala utilizada é mencionada abaixo:

#### Nível de infestação

- 0 - imune, ausência de galhas e massa de ovos;
- 1 - altamente resistente, com uma a duas galhas ou massas de ovos;
- 2 - resistente, com três a dez galhas ou massas de ovos;
- 3 - moderadamente resistente, com onze a 30 galhas ou massas de ovos;
- 4 - suscetível, com 31 a 100 galhas e massa de ovos;

<sup>4</sup> Sharma & Medeiros 1981. Dados não publicados.

S - altamente suscetível, com 100 ou mais galhas e massas de ovos.

A suscetibilidade a *P. brachyurus* foi determinada com o uso do fator de multiplicação mencionado abaixo:

- altamente suscetível - o fator de multiplicação mais de 20 vezes que as populações iniciais ( $P_i$ );
- suscetível - de 10 a 20 vezes de ( $P_i$ );
- moderadamente resistente - três a nove vezes de ( $P_i$ );
- resistente - uma a duas vezes de ( $P_i$ );
- altamente resistente - menos de uma vez de ( $P_i$ );
- imune - sem produção e diminuição em ( $P_i$ ).

Outras características da planta, tais como peso dos colmos secos e peso das raízes frescas das plantas inoculadas, foram comparadas com as plantas de controle. Com base na redução percentual no crescimento, as plantas com alto índice de galhas e de massas de ovos, com fator de multiplicação de populações de nematóides, com mínima redução no crescimento e com alto índice de galhas e ootecas do nematóide causador de galhas e alto fator de multiplicação do nematóide causador de lesões, foram consideradas como "tolerantes".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral foram encontradas galhas de tamanho pequeno, distribuídas por todo o sistema radicular

e, raramente, nas pontas das raízes. Um total de 16 cultivares e híbridos de sorgo sacarino foi avaliado quanto à resistência a *M. javanica* e *P. brachyurus*, sob condições de estufa. A Tabela 1 apresenta redução ou aumento percentual no peso dos rebentos secos, peso fresco das raízes, índice de galhas e de massa de ovos, número de lesões por sistema radicular, os fatores de multiplicação dos nematóides (Mf) e as reações dos genótipos.

As reações dos genótipos a *M. javanica* podem ser classificadas em quatro grupos, com base no índice de galhas, na ooteca e no fator de multiplicação (Mf). Calculou-se o fator de multiplicação, dividindo-se as populações finais (Pf) (ovos, larvas e adultos) no solo e o sistema radicular pelas populações iniciais ( $P_i$ ), isto é,  $Mf = \frac{PF}{Pi}$ .

As variedades BR 601, CMS x S 733, BR 502, SART, CMS x S 734 e BR 503 foram classificadas como altamente resistentes; BR 501, CMS x S 717 e CMS x 719, como resistentes; CMS x S 735, BR 500, CMS x C 623,

TABELA 1. Reações das cultivares e híbridos de sorgo sacarino a *M. javanica* e *P. brachyurus* em casa de vegetação.

Cultivar/Híbrido	Redução ou aumento (%)		<i>Meloidogyne javanica</i>				<i>Pratylenchus brachyurus</i>			
	Peso seco da parte aérea	Peso seco da raiz	Índice		Mf	Reação	Mf <sup>2</sup>	Lesões por sistema radicular	Reação <sup>3</sup>	
			galhas	ootecas						
BR 501 (V)	-19,51	+ 8,32 <sup>1</sup>	2,4	2,0	1,61	R	16,01	14	S	
CMS x S 735 (H)	-19,29	+11,66	3,0	2,4	1,19	MR	14,01	22	S	
BR 500 (V)	-18,68	+13,53	2,8	2,6	2,25	MR	16,60	17	S	
CMS x S 623 (V)	-11,98	+ 1,19	3,0	2,4	2,00	MR	12,14	21	S	
BR 601 (V)	- 7,33	+ 1,31	1,6	0,6	0,19	AR	22,88	11	AS	
CMS x S 516 (H)	- 4,88	+13,79	2,4	2,2	1,20	MR	10,10	13	S	
BR 602 (H)	- 4,44	+ 5,21	2,8	2,8	1,90	MR	22,91	34	AS	
CMS x S 733 (H)	- 4,00	+17,45	1,5	0,5	0,01	AR	12,19	10	S	
CMS x S 603 (V)	- 3,00	+14,36	3,2	2,6	2,76	MR	15,01	26	S	
CMS x S 717 (V)	- 0,81	+ 6,33	2,8	2,4	1,75	R	26,17	15	S	
BR 502 (V)	- 0,48	+ 5,21	2,0	1,8	0,37	AR	15,34	13	S	
SART (V)	+ 1,46	+ 6,90	2,2	2,0	0,86	AR	7,20	20	MR	
CMS x S 734 (V)	+ 5,03	+ 2,13	2,2	1,4	0,55	AR	17,85	11	T	
BR 503 (V)	+ 5,64	+12,64	2,6	2,0	0,86	AR	16,98	20	T	
CMS x S 732 (H)	+ 8,92	- 8,78	3,0	2,6	2,37	T	17,86	13	T	
CMS x S 719 (H)	+15,46	+23,17	2,6	2,2	0,94	R	16,35	18	T	

<sup>1</sup> Média de cinco replicações

<sup>2</sup> Mf - fator de multiplicação

<sup>3</sup> S - Suscetível; AS - Altamente suscetível; MR - Moderadamente resistentes e T p-Tolerante.

CMS x S 616, BR 602 e CMS x S 603, como moderadamente resistentes; e CMS x S 732, como tolerantes (Tabela 1). Resultados similares foram obtidos por Ponte et al. (1978) com o sorgo de forragem, em termos de reação a *M. incognita*.

As reações de genótipos a *P. brachyurus* podem ser classificadas em quatro grupos, também tendo por base o fator de multiplicação. A cultivar SART foi classificada moderadamente resistente; CMS x S 734, BR 503, CMS x S 732 e CMS x S 719, como tolerantes; BR 601 e BR 602 como altamente suscetíveis; e os oito genótipos restantes foram suscetíveis (Tabela 1). O vigor das plantas foi também usado como critério para decidir a reação dos genótipos, particularmente, à tolerância. A cultivar SART é altamente resistente à *M. javanica* e moderadamente resistente a *P. brachyurus*; também o híbrido CMS x S 732 foi tolerante a ambos os nematóides. Foram encontradas lesões castanho-escuras nas raízes de todos os genótipos.

Foi de interesse observar que alguns dos genótipos mais intensamente lesados tinham o fator de multiplicação proporcionalmente mais baixo para ambas as espécies de nematóides, caso em que o maior fator de multiplicação teve menos efeito sobre o crescimento da planta. Isto pode ser resultado da especificidade do hospedeiro, de alta suscetibilidade, e das diferentes exigências fisiológicas, as quais merecem outros trabalhos de pesquisa.

Um outro ponto interessante foi o de que, em geral, todos os genótipos foram resistentes a *M. javanica*, porém suscetíveis a *P. brachyurus*. Estes resultados sugerem que genes separados, mas provavelmente ligados, contribuem para a resistência de ambas as espécies de nematóides. É possível, todavia, que os mesmos genes, que transportam resistência a *M. javanica*, estejam também envolvidos na resistência a *P. brachyurus*.

Pelo que sabemos, este é o primeiro relatório sobre sorgo sacarino que estabelece uma resistência genética aos nematóides de raízes *M. javanica* e *P. brachyurus*.

#### CONCLUSÕES

1. Todos os genótipos foram resistentes a *M. javanica*, mas suscetíveis a *P. brachyurus*.

2. A cultivar SART é altamente resistente a *M. javanica* e moderadamente resistente a *P. brachyurus*, e pode ser cultivada, sem sérias perdas, nas áreas com infestação mista.

3. Os genótipos de sorgo altamente resistentes podem ser cultivados em rotação com outras culturas suscetíveis a *M. javanica*, em áreas infestadas de nematóides causadores de galhas, sem muito prejuízo.

#### AGRADECIMENTOS

À Sra. Maria N. Pereira Fernandes e Srta. Emanoelita Cavalcanti de Lima, pela colaboração nos trabalhos de laboratório.

#### REFERÊNCIAS

- COOLEN, W.A. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from roots and soil. In: LAMBERTI, F. & TAYLOR, C.E., ed. Root knot nematodes (*Meloidogyne* species) systematics, biology and control. London, Academic Press, 1979. p.317-29.
- ENDO, B.Y. Responses of root-lesion nematodes, *Pratylenchus brachyurus* and *P. zaeae*, to various plants and soil types. *Phytopathology*, 49(7):417-21, 1959.
- GIACOMINI, F.C. Sorgo sacarino para produção de álcool. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 5(56): 44-7, ago. 1979.
- JOHNSON, A.W. & BURTON, G.W. Comparison of millet and sorghum sudangrass hybrids in untreated and soil treated with two nematicides. *J. Nematol.*, 6: 54-69, 1973.
- MEDEIROS, A.C. de S. Perspectivas de sorgo sacarino para a região dos Cerrados. Cerrado. Brasília, 1981. Prelo.
- PINTO, N.F.J.A. & LORDELLO, R.R.A. Levantamento qualitativo e quantitativo de nematóides em diferentes áreas experimentais do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. In: REUNIÃO DE PESQUISA SOBRE FITOSSANIDADE NA REGIÃO DOS CERRADOS, 3, Sete Lagoas, 1980. Resumos ...54p. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1980.
- PONTE, J.J. da; CARMO, C.M. do; SALLES, M. da G.; SIMPLICIO, M.E. & LEMOS, J.W.V. Comportamento de cultivares de sorgo em relação ao nematóide *Meloidogyne incognita*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 3, Mossoró, RN. 1978. Anais... Mossoró, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1978. p.39-42.
- RODRIGUEZ, L.B. & AYALA, A. Nematodes associated with sorghum in Puerto Rico. *Nematropica*, 7(2): 16-20, 1977.
- TAYLOR, A.L. & SASSER, J.N. Biology, identification

and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne*  
species) In: INTERNATIONAL MELOIDOGYNE

PROJECT. Raleigh, North Carolina State University,  
1978. p.101.