

REAÇÕES DE ALGUNS CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO AO NEMATÓIDE DAS GALHAS, *Meloidogyne javanica*

Ravi Datt Sharma ¹
Anne Sitarama Prabhu ²

INTRODUÇÃO

O sistema de cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) predominante no Brasil, de sequeiro, corresponde a 76% do total da área cultivada e a 75% da produção. A produtividade média do arroz de sequeiro vem apresentando tendência a declínio ao longo dos anos. As oscilações que ocorrem na produção decorrem, em grande parte, das variações climáticas e também devido às ocorrências de doenças e pragas (PRABHU, 1980). Levantamento feito por SHARMA (1979), no ano de 1977/78, em área experimental do arroz de sequeiro, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Planaltina, DF, mostrou que um nematóide causador de galhas, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, causa sérios danos como espécie dominante entre os nematóides fitoparasitos associados à cultura em apreço.

Os campos do arroz seriamente afetados pelo ataque deste nematóide, *M. javanica*, apresentaram-se com manchas (reboleiras), de extensões variadas (2,00m² a 2,50m²), constituídas de plantas enfezadas cloróticas e secas e que quase nada produzem. As plantas mais afetadas após colheita não brotam, se-

¹ EMBRAPA/CPAC, Cx. Postal 70.0023, 73.300 Planaltina, DF.

² EMBRAPA/CNPAP, Cx. Postal 179, 74.000 Goiânia, GO.

cam e morrem, enquanto plantas saudáveis produzem nova colheita. Geralmente plantas atacadas por *M. javanica* exibem sintomas semelhantes ao de deficiência do zinco com drástica redução no perfilhamento (fig. 1). Os sistemas radiculares das plantas afetadas são severamente reduzidos, com formação das galhas arredondadas e curvadas nas pontas das raízes. O tamanho das galhas variou entre 2 a 5 mm de diâmetro (fig. 2).



Figura 1. Parte de uma cultura exibindo fraco crescimento devido a ataque severo por *M. javanica*.

Recentemente, esta espécie foi encontrada causando sérios danos às lavouras de arroz de sequeiro no estado de Goiás onde, níveis de infestação variaram entre 3 a 62% (PRABHU & BEDENDO, 1980). No Brasil, LORDELLO (1968) pela primeira vez registrou ocorrência de *M. javanica* em associação a cultura de

arroz de sequeiro. Altas populações de *Meloidogyne* spp. foram encontradas nos solos coletados nas rizosferas de arroz no estado do Espírito Santo e Piauí (SHARMA, 1976; SHARMA & LOOF, 1978).

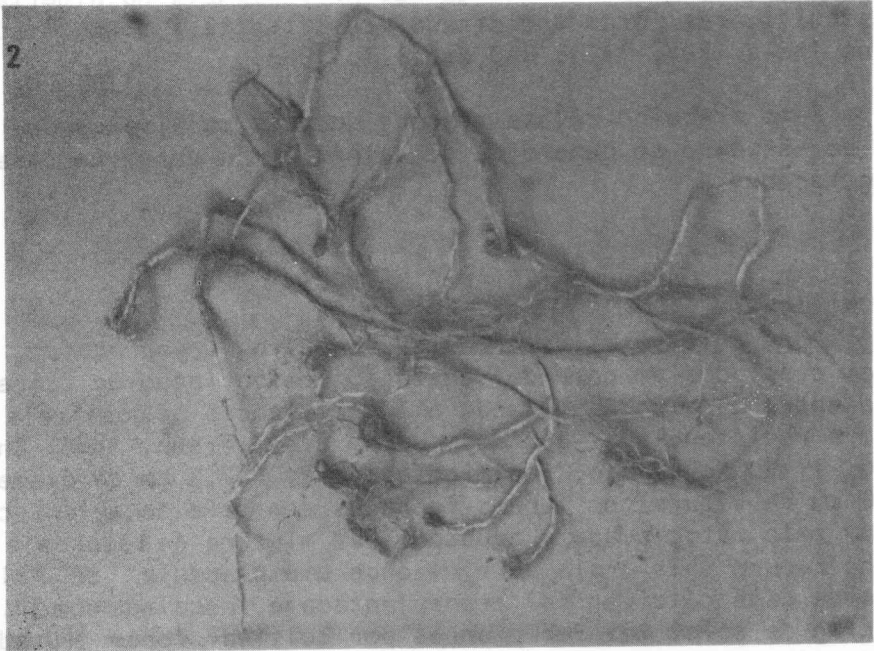


Figura 2. Sistema radicular com galhas terminais e compostas.

Outras espécies de *Meloidogyne* afetando arroz foram citadas por diversos pesquisadores como *M. incognita* no Japão (ICHINOHE, 1955); *M. graminicola* na Índia (ROY, 1973); e *M. oryzae* em Surinam (MASS et alii, 1978); *M. javanica*, *M. incognita*, *M. arenaria* e *M. thamesi* na África do Sul (VAN DER LINDE, 1956).

Severa redução no crescimento do arroz foi observada sob condições de casa-de-vegetação em Egito (IBRAHIM & REZK, 1978).

Na Índia, perdas econômicas decorrentes de *M. graminicola* em arroz foram determinadas sob condições controladas (RAO & BISWAS, 1973).

BABATOLA (1980) relatou diferenças na reação de cultivares de arroz a nematóide de galhas *M. incognita* na Nigéria. Alguns cultivares foram encontrados resistentes a *M. graminicola* na Índia (ROY, 1973; RAO et alii, 1969).

Este trabalho relata reações de doze cultivares de arroz de sequeiro ao nematóide de galhas *M. javanica* em casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze cultivares de arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) foram avaliados em casa-de-vegetação com variação de temperatura entre 20 a 28°C, visando a identificação de possíveis fontes de resistência a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. No ensaio, recipientes de PVC (7,5 cm de diâmetro e 20 cm de altura com fundos fechados com tela de nylon) cheios de um solo autoclavado e adubado (50% mistura de Latossolo Vermelho Escuro mais areia de rio) onde uma plântula de cinco dias de cada cultivar foi transplantada e inoculada com 30.000 ovos/kg de solo. Dez recipientes por cultivar foram usados, sendo cinco sem inoculação. O adubo "Super Ouro Verde" com NPK (10:10:20) e mais micronutrientes foi aplicado 2 vezes por mês usando 25 g/litro de água e 20 ml por recipiente desta solução. As plantas foram irrigadas 2 vezes por dia com água destilada.

O inoculante em forma de ovos foi obtido originalmente a partir de ootecas retiradas de raízes do arroz cultivar "IAC-25" infestado naturalmente com *M. javanica* sob condições de campo, multiplicado durante 2 meses nas raízes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. "Rico 23") em solo autoclavado. Daí os ovos foram isolados das raízes do feijoeiro utilizando método descrito por COOLEN (1979).

Os cultivares foram avaliados 56 dias após inoculação utilizando índices de galhas e ootecas por sistema radicular

(TAYLOR & SASSER, 1978) e percentual de redução no peso seco da parte aérea da planta, perfilhamento e população final do nematóide no solo e raiz das plantas inoculadas em comparação a plantas testemunhas. O grau de resistência para avaliação foi o seguinte:

- 0 - Nenhuma galha ou ooteca - imune (I);
- 1 - ataque muito leve, 1 a 2 galhas ou ootecas - altamente resistente (AR);
- 2 - ataque leve, 3 a 10 galhas pequenas ou ootecas distribuídas nas raízes secundárias ou ootecas - resistente (R);
- 3 - ataque generalizado com formação de 11 a 30 galhas maiores nas raízes secundárias e principal ou ootecas - moderadamente resistente (MR);
- 4 - ataque severo com deformação completa do sistema radicular com 31 a 100 galhas ou ootecas - suscetível (S);
- 5 - ataque muito severo com destruição do sistema radicular com mais de 100 galhas ou ootecas - altamente suscetível (AS).

Plantas com elevado índice de galhas e ootecas em relação com mínima redução no peso seco da parte aérea, perfilhamento e número de grãos, foram classificadas como "tolerantes".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral todos os cultivares foram atacados por *M. javanica* em casa-de-vegetação, mas as reações variaram entre altamente suscetíveis a moderadamente resistentes enquanto dois cultivares apresentaram tolerância (quadro I).

Geralmente, plantas afetadas apresentaram galhas simples, esféricas com ootecas nas extremidades das ramificações

Quadro I - Reação dos cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 em casa-de-vegetação

Cultivar/ Linhagem	Redução (%)			Número de				Índice de			Reação
	P. seco caule	P. fresco raiz	Per- filh. grão	ga- lhas	oote cas	ga- lhas	oote cas	Mf = Pf/Pi	Reação	Pf	Pi
Dourado Precoce	58,2	20,6	54,3	371	196	5,0	4,6	1,23	AS		
IAC-25	51,7	44,2	30,8	303	173	5,0	4,6	3,19	AS		
Amarelo	49,1	42,2	33,3	449	255	4,8	4,6	2,31	AS		
Pratão Precoce	36,4	42,9	0,0	421	251	5,0	5,0	4,24	S		
Batatais	29,2	15,1	21,9	450	293	5,0	5,0	4,14	S		
Pratão	25,5	24,4	22,5	424	215	5,0	4,6	2,00	S		
IAC-47	25,3	38,7	32,1	346	224	5,0	4,8	3,59	S		
Fernandes	23,2	26,2	10,5	577	295	5,0	4,6	10,56	S		
IAC-1246	22,4	30,7	13,3	729	465	5,0	5,0	7,47	S		
IRAT-13	20,2	46,0	13,4	294	176	5,0	5,0	2,61	MR		
Iguape Redondo	13,9	47,4	5,7	490	296	5,0	5,0	4,38	T		
Bico Ganga	2,4	25,0	+20,7	593	312	5,0	5,0	4,80	T		

AS - Altamente suscetível

S - Suscetível

MR - Moderadamente resistente

T - Tolerante

Mf (fator de multiplicação) = $\frac{\text{População final (Pf)}}{\text{População inicial (Pi)}}$

das raízes. Outras vezes, as ootecas foram observadas em diferentes locais das raízes na ausência das galhas. Galhas múltiplas também foram ocasionalmente observadas. As galhas terminais bloquearam o crescimento das raízes resultando redução no sistema radicular, consequentemente afetando seu crescimento normal.

O menor número de galhas e ootecas foi verificado para o cultivar "IAC-25" (303 e 173) e número máximo para o cultivar "IAC-1246" (729 e 465). Os índices das galhas e ootecas variaram entre 4,8 a 5,0 e 4,6 a 5,0 respectivamente; e o percentual de redução no peso seco da parte aérea das plantas variou entre 2,41 (cv. Bico Ganga) a 58,2 (cv. Dourado Precoces). O percentual de redução no perfilhamento variou entre 5,7 a 54,3 para cultivares "Iguape redondo" e "Dourado Precoces" respectivamente, com exceção dos cultivares "Bico Ganga", que teve aumento de 20,7% e o cultivar "Pratão Precoces" sem redução. A redução percentual de grão por planta variou entre 28,8 a 78,6 para cultivares "Amarelão" e "IAC-25", respectivamente (quadro I).

Os cultivares "IAC-25" e "Dourado Precoces" e "Amarelão" comportaram-se como altamente suscetíveis ou "intolerantes"; o cultivar "IRAT-13" moderadamente resistente; os cultivares "Bico ganga" e "Iguape Redondo" tolerantes e os demais cultivares, "IAC-1246", Pratão Precoces, Batatais, Fernandes e Pratão foram suscetíveis a *M. javanica*.

A ocorrência e larga distribuição geográfica do nematôide formador de galhas, *Meloidogyne javanica*, nas principais regiões do País onde arroz de sequeiro está cultivado (SHARMA, 1978; PRABHU & BEDENDO, 1980) apresenta uma grande ameaça à produção desta lavoura. O problema torna-se mais grave com a presença de grande número de plantas hospedeiras, dentre elas nossas principais culturas estão incluídas (SHARMA, 1979). Associações de nematôides formadores das galhas (*Meloidogyne* spp.) com cultura de arroz foram relatadas em diferentes partes do mundo (BABATOLA, 1979; FORTUNER & MERNY, 1979; ICHINOHE, 1955; MASS et alii, 1978; RAO & BISWAS, 1973; VAN DER LINDE, 1956).

Na Índia, forte redução no crescimento do arroz em viveiros infestados com *M. graminicola* foi observada por RAO et

alii (1969b); em casa-de-vegetação semelhantes reduções decorrentes de *M. javanica* e *M. incognita* foram verificadas por IBRAHIM & REZK (1978), no Egito.

Os cultivares IAC-25 e Dourado Precoce comportaram - se como altamente suscetíveis a *M. javanica*; também foram relatados como suscetíveis a *M. incognita* na Nigéria sob condições de casa-de-vegetação (BABATOLA, 1980). O cultivar "IRAT-13" comportou-se como moderadamente resistente. Semelhante resistência foi observada em alguns cultivares de arroz a *M. graminicola* na Índia (RAO et alii, 1969a; ROY, 1973). Os cultivares "Bico Ganga" e "Iguape Redondo" mostraram boa tolerância. Na Thailandia, e na Índia, SANGTIAN (1978), e ROY (1973) verificaram reações tolerantes em alguns cultivares de arroz de sequeiro ao nematóide formador de galhas.

CONCLUSÕES

Os cultivares "Bico Ganga" e "Iguape Redondo" apresentaram boa tolerância e o cultivar "IRAT-13" revelou-se moderadamente resistente; oferecem uma boa opção para plantio do arroz sem grandes prejuízos em sua produção nas áreas infestadas com *M. javanica*.

RESUMO

Com base nos resultados obtidos em levantamento na região dos Cerrados do Brasil, o nematóide causador das galhas, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, foi relacionado com o crescimento irregular e grandes perdas na produção de arroz de sequeiro. Doze cultivares foram avaliados em casa-de-vegetação com variação de temperatura entre 20 a 28°C, visando a identificação de possíveis fontes de resistência à *M. javanica*. No ensaio, foram usados recipientes de PVC (7,5 cm de diâmetro e 20 cm de altura com fundos fechados com tela de nylon) cheios de um solo composto de 50% Latossolo Vermelho Escuro e mais areia de rio autoclavada e adubada nos quais uma plântula de cinco dias de cada cultivar foi transplantada e inoculada com 30.000 ovos/kg de solo. Dez recipientes por cultivar foram usados, sendo cinco sem inoculação. Os cultiva

res foram avaliados 56 dias após inoculação utilizando índices de galhas e ootecas por sistema radicular (TAYLOR & SASSER, 1978) e percentual redução no peso seco da parte aérea da planta e população final do solo e raiz.

Os índices de galhas e ootecas variaram entre 4,8 a 5,0 e 4,6 a 5,0 respectivamente e percentual redução no peso seco da parte aérea das plantas variou de 2,41 a 58,2. Estes dados sugerem que todos os cultivares de arroz foram suscetíveis a *M. javanica*, mas o grau de suscetibilidade variou entre doze cultivares. (1) O cultivar IRAT-13 comportou-se como moderadamente resistente; (2) os cultivares Bico Ganga e Iguape Redondo como tolerantes; (3) os cultivares Dourado Precoce, IAC-25 e Amarelão foram "intolerantes" ou "altamente suscetíveis"; e (4) os demais cultivares IAC-1246, Pratão Precoce, Bata-tais, Fernandes, Pratão e IAC-47 foram suscetíveis a *M. javanica*.

SUMMARY

Survey results demonstrated that a root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 was very often found in association with patchy growth and serious yield reductions of upland rice in the Cerrado region of Brazil. Twelve cultivars were evaluated under greenhouse conditions with temperature ranging from 20 to 28°C, in order to identify possible source of resistance to *M. javanica*. In the experiment, PVC containers (7.5 cm diameter and 20 cm height, with bottoms closed with nylon gauze) were filled with autoclaved and fertilized soil (50% mixture of Dark Red Soil plus river sand), in which a five day old seedling of each cultivar was transplanted and inoculated with 30.000 eggs/kg of soil. Ten containers were used for each treatment of which five were inoculated and five were left without inoculation. The cultivars were evaluated 56 days after inoculation, utilizing root-knot and egg mass indexes per root system (TAYLOR & SASSER, 1978) and percentage reduction in the dry weight of aerial part of the plant and final populations in roots and soil.

The root-knot and egg mass index varied from 4.8 to 5.0 and 4.6 to 5.0 respectively, and the percentage reduction in

dry weight of aerial part of the plant varied from 2.41 to 58.2. These results suggest that all the rice cultivars were susceptible to *M. javanica* but the degree of susceptibility varied. Among the 12 cultivars, (1) IRAT-13 reacted as moderately resistant; (2) Bico Ganga and Iguape Redondo as tolerant; (3) Dourado Precoce, IAC-25 and Amarelão as "intolerant" or highly susceptible; and (4) the rest of the cultivars - IAC-1246, Pratao Precoce, Batatais, IAC-47, Fernandes and Pratao were susceptible to *M. javanica*.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos à Sra. Maria Nigh Pereira, à Srta. Emannelita Cavalcanti de Lima e ao Sr. Frans H. Bach pela colaboração na condução do experimento.

LITERATURA CITADA

- BABATOLA, J.D., 1980. Reactions of some cultivars to the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. **Nematropica** 10 (1): 5-9.
- COOLEN, W.A., 1979. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from roots and soil. Em: Root-knot nematodes (*Meloidogyne* species): systematics, biology and control, pp. 317-329 (F. LAMBERT & C.E. TAYLOR ed.).
- FORTUNER, R. & G. MERNY, 1979. Root parasitic nematodes of rice. **Revue Nematologie** 2(1): 79-102.
- IBRAHIM, I.K.A. & M.A. REZK, 1978. Pathogenicity of root-knot nematode and *Piricularia oryzae* on rice. **Alexandria J. of Agric. Res.** 26(1): 207-213.
- ICHINOHE, M., 1955. Two new species of root-knot nematodes in Japan. **Jap. J. Appl. Zool.** 20(1/2): 75-82.
- LORDELLO, L.G.E., 1968. **Nematóides das plantas cultivadas**, 1ª ed, Liv. Nobel S.A., São Paulo, 141 pp., 36 figs.

- MASS, P.W. Th., H. SANDERS & J. DEDE, 1978. *Meloidogyne oryzae* n. sp. (Nematode, Meloidogynidae) infesting irrigated rice in Surinam (South America). **Nematologica** 24: 305-311.
- PRABHU, A.S., 1980. Sistema de produção de arroz de sequeiro visando o controle de brusone. EMBRAPA/CNPAF, Circular Técnica nº 01, 15pp.
- PRABHU, A.S. & I.P. BEDENDO, 1980. Mal do colo do arroz em Cerrado (Resumo). III Reunião de Pesquisa sobre fitossanidade na região de Cerrado, p. 51, Sete Lagoas, Minas Gerais, 24 a 26 de junho de 1980.
- RAO, Y.S. & M. BISWAS, 1973. Evaluation of yield losses in rice due to the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. **Indian J. Nematol.** 3(1): 74.
- RAO, Y.S., M. BISWAS, M. PANDA, P.R.V.Z. RAO & V.S. RAO, 1969. Screening rice varieties for their reaction to root-knot nematode. In India Nematology Symposium, New Delhi, Abstracts, 59p.
- RAO, N.R., Y.S. RAO & P. ISRAEL, 1969. Evaluation of nematocides for control of parasitic nematodes in rice and rice soils. In: India Nematology Symposium, New Delhi, Abstracts, 46p.
- ROY, A.K., 1973. Reaction of some rice cultivars to the attack of *Meloidogyne graminicola*. **Indian J. Nematol.** 3(1): 72-3.
- SANGTAIN, C., 1978. In: Int. Rice. Res. Newsletter 3(2): 7.
- SHARMA, R.D., 1976. Nematodes of the cacao region of state of Espírito Santo, Brazil. II Nematodes associated with field crops and forest trees. **Rev. Theobroma**, Ilhéus, 6 (4): 109-17.
- SHARMA, R.D., 1979. Plantas suscetíveis a *Meloidogyne javanica* do Distrito Federal, Brasil. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Itabuna. **Fitopatologia Brasileira** 4(1): 150.

- SHARMA, R.D. & P.A.A. LOOF, 1978. Plant parasitic nematodes associated with rice in Piauí, Brazil. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Nematologia, Mossoró. Soc. Bras. de Nematologia, p. 57-63.
- TAYLOR, A.L. & J.N. SASSER, 1978. **Biology, identification and control of root-knot nematodes** (*Meloidogyne* species). Raleigh, N.C. State University, 111p. (International *Meloidogyne* project. Contrat NO-AID/TA-C-1234).
- VAN DER LINDE, W.H., 1956. The *Meloidogyne* problem in South Africa. **Nematologica** 1(3): 177-183.