

## Reprodução de nematóides de galhas em linhagens de arroz de terras altas<sup>1</sup>

Daniela Boton<sup>2</sup>, Daiane Cristina Terras Souza<sup>3</sup>, Isabela Volpi Furtini<sup>4</sup>, Flávia Barbosa Silva Botelho<sup>5</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>4</sup>, César Augusto Bronholi<sup>6</sup>, Eder Cristian Smiderle<sup>7</sup>

### Resumo

Nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) são responsáveis pela baixa produtividade na cultura do arroz de terras altas. O presente estudo teve como objetivo avaliar a reação de 36 linhagens de arroz de terras altas, com características agronômicas desejáveis, quanto à resistência aos nematóides causadores de galhas radiculares (*Meloidogyne incognita*). As linhagens foram inoculadas com 1000 ovos e eventuais juvenis dos respectivos nematóides. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Aos 55 dias após a inoculação, os sistemas radiculares foram coletados, lavados e avaliados quanto à produção de ovos e estimativa do Fator de Reprodução (FR). Das 36 linhagens avaliadas, 30 delas se comportaram como resistentes, apresentando FR < 1. Entre as cultivares recomendadas para o estado de Mato Grosso, somente a BRS Monarca se comportou como suscetível à espécie de nematóide estudada.

### Introdução

Na região dos cerrados o cultivo do arroz de terras altas está deixando de ser uma alternativa à abertura de novas áreas, com baixo nível tecnológico, e está ganhando espaço em sistemas de produção mais tecnificados, como em rotação com as culturas da soja, do algodão ou do milho. Apesar de todos os benefícios advindos da rotação de culturas, particularmente para as condições em que o arroz tem sido utilizado, um problema comum a todas as culturas refere-se ao ataque de nematoides, principalmente os formadores de galhas radiculares, pertencentes ao gênero *Meloidogyne* spp. (Machado and Araújo Filho 2010). Eles afetam as raízes dificultando a absorção e o transporte de água e nutrientes para a planta (Vale et al. 2004).

Para minimizar os danos causados por estes organismos, a utilização de cultivares resistentes mostra-se como uma das principais alternativas de manejo, já que a adoção de práticas culturais e químicas são de difícil implementação, alto custo e os produtos recomendados para o controle desse patógeno são altamente tóxicos, prejudicando sobremaneira o meio ambiente. Porém, a grande dificuldade na utilização dessas cultivares se dá pela não adaptabilidade das cultivares resistentes às regiões ou épocas de plantio e pela ausência de informações sobre fontes de resistência para o melhoramento genético.

Assim, é importante para os programas de melhoramento conhecer a reação de genótipos de arroz de terras altas aos nematóides do gênero *Meloidogyne* spp., identificando fontes de resistência dentro da cultura e incorporando-as nas cultivares a serem lançadas nos próximos anos. Do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a reação de linhagens de arroz de terras altas, com características agronômicas desejáveis, quanto à resistência aos nematoides causadores de galhas radiculares (*Meloidogyne incognita*).

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop.

Foram avaliadas 36 linhagens de arroz de terras, com características agronômicas favoráveis, oriundas do programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 1 vaso de 3L, com 2 plantas de arroz.

Ovos de *Meloidogyne incognita* originários do município de Sinop/MT, pertencentes ao acervo do Departamento de Fitopatologia e Microbiologia da Universidade Federal de Mato Grosso foram utilizados no experimento, sendo mantidos em vasos com tomateiro.

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do segundo autor

<sup>2</sup> Acadêmica de graduação em Agronomia – UFMT/Sinop. e-mail: danii\_boton@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UFMT/Sinop. Bolsista da CAPES. e-mail: dai\_ufmt@hotmail.com

<sup>4</sup> Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão. e-mail: isabela.furtini@embrapa.br; adriano.castro@embrapa.br

<sup>5</sup> Professora Adjunta do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais – UFMT/Sinop. e-mail: flaviabotelho@ufmt.br

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo. e-mail: cesarbronholi@hotmail.com

<sup>7</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UFMT/Sinop. e-mail: edersmirdelesnp@gmail.com

No experimento utilizou-se o substrato composto por uma mistura de terra, areia e esterco de curral na proporção de 25%, 50% e 25% respectivamente, autoclavado previamente a 121°C. Após 30 dias da semeadura realizou-se a inoculação contendo uma solução de aproximadamente 1000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne incognita* por planta, com auxílio de um pipetador calibrado. As plantas ficaram sob irrigação diária até a época de avaliação, que foi realizada 55 dias após a inoculação.

No final do experimento foram extraídos das raízes de arroz os ovos dos nematóides em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio 0,5% utilizando-se da técnica de extração de Hussey and Barker (1937), modificada por Boneti (1981). O número de ovos e juvenis nas raízes foi estimado em lâmina de contagem de Peters, sob microscópio óptico. Após as contagens, foram calculados os fatores de reprodução (FR) dos nematóides, que foi obtido pela expressão  $FR = N_f / N_i$ , onde  $N_f$  = número final de ovos por sistema radicular e  $N_i$  = número inicial de ovos inoculados por sistema radicular). Foram consideradas resistentes as linhagens com  $FR < 1,00$  e suscetíveis com  $FR \geq 1,00$ , conforme (Oostenbrink 1966).

Os dados obtidos nos tratamentos foram transformados para raiz quadrada de  $x + 1$  e submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira 2011). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

O coeficiente de variação experimental (CV %) foi de 24,3%, indicando boa precisão experimental. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2011) ao avaliarem o fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em cultivares de arroz de terras altas.

Houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre as linhagens. As estimativas de FR variaram de 0,03 (BRS Sertaneja) à 2,61 (AB 112092) (Tabela 1). Essa inferência permite em princípio a obtenção de sucesso com a seleção, já que as linhagens se comportaram de maneira diferente quanto à reação ao *Meloidogyne incognita*.

Segundo a classificação proposta Oostenbrink (1966) linhagens com  $FR < 1$  são consideradas resistentes aos nematóides e com  $FR > 1$ , suscetíveis. Nesse trabalho verificou-se que das 36 linhagens avaliadas, 30 delas se comportaram como resistentes, com redução na população inicial do nematóide, apresentando  $FR < 1$  (Tabela 1). Essas características de resistência encontradas são desejáveis em linhagens e cultivares comerciais.

As cultivares de arroz de terras altas BRS Primavera, BRSMG Curinga, BRS Sertaneja, BRS Pepita, BRS Esmeralda e BRS Monarca têm sido atualmente recomendadas para o estado de Mato Grosso (Embrapa 2012). É interessante ressaltar, que dentre as cultivares avaliadas, apenas a BRS Monarca, apresentou-se como suscetível ao *M. incognita*. Os resultados de susceptibilidade da cultivar BRS Monarca obtidos neste trabalho corroboram com os dados obtidos em trabalho realizado por Silva et al. (2011), mostrando que essa cultivar oferece melhores condições para que o *Meloidogyne incognita* se multiplique, não sendo recomendado seu uso em áreas com ocorrência do nematóide das galhas.

Os resultados obtidos para a BRS Pepita quanto à resistência ao *M. incognita* confirmam aqueles apresentados por Araújo Filho et al. (2009). Já para as cultivares BRS Sertaneja, BRS Primavera, BRSMG Curinga os resultados obtidos no presente estudo diferiram dos encontrados na literatura, nos quais essas cultivares apresentaram  $FR > 1$ , sendo consideradas hospedeiras da espécie de nematoide estudada (Araújo Filho et al. 2010; Silva et al. 2011).

As diferenças nos valores de FR em experimentos com *M. incognita* podem ser atribuídas pelo menos em parte a algumas condições experimentais distintas. No trabalho de Araújo Filho et al. (2010) a temperatura variou de 13,5° C a 35,2° C. Além disso, a população inicial utilizada foi de 800 e 4000 ovos e juvenis. No presente estudo, a temperatura da casa de vegetação foi mantida constante, a 26° C, com população inicial de 1000 ovos e juvenis.

Omwega and Roberts (1992), em trabalho com a cultura do feijoeiro, constataram que as temperaturas podem afetar a resposta dos genótipos aos nematóides. No presente estudo os resultados foram obtidos sob temperaturas que eram menos extremas do que as relatadas por Araújo et al. (2010), condições nas quais a resistência de algumas cultivares mostrou-se efetiva. Assim, seria importante a condução de experimentos adicionais para determinar se a resistência dessas linhagens também serão eficazes sob temperaturas mais elevadas, tais como prevalecem nas condições de cultivo no estado de Mato Grosso.

Tabela 1. Fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne incognita* em linhagens de arroz de terras altas.

Tratamento	FR		Classificação
BRS Primavera	0,13	a <sup>1/</sup>	R
BRSMG Curinga	0,96	a	R
BRS Monarca	2,40	b	S
BRS Pepita	0,09	a	R
BRS Sertaneja	0,03	a	R
BRS Esmeralda	0,68	a	R
BRA 02601	0,10	a	R
BRA 032033	0,39	a	R
BRA 01600	0,25	a	R
AB 062008	0,18	a	R
AB 062037	0,23	a	R
AB 062045	0,24	a	R
AB 062138	0,10	a	R
AB 072083	0,98	b	R
AB 072041	1,97	b	S
AB 072001	0,50	a	R
AB 072063	0,50	a	R
AB 072047	0,13	a	R
AB 072085	0,43	a	R
AB 072007	0,21	a	R
AB 072044	0,27	a	R
AB 072035	0,29	a	R
AB 112172	0,48	a	R
AB 082022	2,11	b	S
AB 082021	0,58	a	R
AB 112089	0,50	a	R
AB 112090	0,17	a	R
AB 112092	2,61	b	S
AB 112093	1,59	b	S
AB 112108	0,19	a	R
CMG 1590	0,12	a	R
AB092010	0,90	a	R
AB092032	0,52	a	R
AB092016	1,51	b	S
AB092028	0,39	a	R
AB092008	0,24	a	R

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a EMBRAPA Arroz e Feijão pelo fornecimento das linhagens de arroz de terras altas. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de estudo de mestrado.

## Referências

- Araujo Filho J V de, Machado ACZ and Ferraz LCCB (2010) Host status of some selected Brazilian upland rice cultivars to *Meloidogyne incognita* race 4 and *Rotylenchulus reniformis*. **Nematology** **12**: 929-934.
- Boneti JIS and Ferraz S (1981) Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira** **6**: 553.
- Embrapa (2012) **Informações técnicas sobre o arroz de terras altas : estados de Mato Grosso e Rondônia – safras 2010/2011 e 2011/2012**. In: Ferreira CM, Santiago CM (ed.). Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, 112 p. (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-0644 ; 268)
- Ferreira DF (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** **35**: 1039-1042.
- Machado ACZ and Araújo Filho JV de (2010). Nematoides no arroz. **Revista Cultivar Grandes Culturas** **11**: 12-15.
- Oostenbrink, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Van de landbouwhogeschool te wageningen**, Nederland, v.66, n.4, p.1-46, 1966.
- Omwega CO and Roberts PA (1992) Inheritance of resistance to *Meloidogyne* spp in common bean and the genetic basis of this sensibility to temperate. **Theoretical and Applied Genetics** **83**: 720-726.
- Silva RA, Gomes Filho GA and Alcântara NRS (2011) Reações de cultivares de Arroz a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira** **35**: 3-4.
- Vale FXR, Zambolim L, Zambolim EM and Alvarenga MAR (2004) Manejo integrado das doenças do tomateiro: epidemiologia e controle. In: Alvarenga MAR (ed.) **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Editora UFLA, Lavras, p. 217-308.