

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO A TOXIDEZ POR EXCESSO DE FERRO NO SOLO EM GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO DO INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ, SAFRA 2014/15

¹Sérgio Iraçu Gindri Lopes, ²Roberto Luis Weiler, ²Mara Cristina Barbosa Lopes, ²Gustavo Campos Soares, ²Paulo Rodrigo Freitas, ²Rita de Cássia Comoretto.

Palavras chave: avaliação fenotípica, estresse abiótico, melhoramento genético

INTRODUÇÃO

A toxidez por excesso de ferro no solo na cultura de arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul (RS) foi observada pela primeira vez no município de Uruguaiana, no início da década de 1980, logo após o lançamento da cultivar BR-IRGA 409, que é suscetível a esse distúrbio abiótico. A toxidez por excesso de ferro na cultura de arroz irrigado é causada pela solubilização dos óxidos de ferro com a redução do solo após a inundação permanente. O sintoma típico da toxidez indireta nas plantas é o “alaranjamento” das folhas mais velhas, que pode se generalizar em todas as folhas com o avanço do distúrbio em cultivares suscetíveis. Os sintomas da toxidez direta são pequenas pontuações de coloração bronzeada no limbo foliar, mas esse sintoma não é comum na lavoura de arroz irrigado do RS.

A avaliação da toxidez por excesso de ferro no solo é uma atividade rotineira do programa de melhoramento do IRGA e desde a safra de 2000/01 tem sido realizada no campo experimental de Camaquã, através da parceria do IRGA com a Associação dos Usuários do Perímetro Irrigado do Arroio Duro (AUD). O objetivo desse trabalho foi avaliar o germoplasma de arroz irrigado do programa de melhoramento do IRGA quanto à reação à toxidez por excesso de ferro no solo, no sentido de identificar fontes de tolerância para inclusão no bloco de cruzamentos e descartar linhagens suscetíveis do programa de melhoramento genético de arroz do IRGA.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação da reação a toxidez por ferro no solo foi realizada no viveiro localizado no campo experimental da AUD em Camaquã, RS. A metodologia de implantação do campo seguiu o modelo sugerido por Bacha e Ishiy (1986) e adaptada por Lopes *et al.* (2005).

A área utilizada foi de 0,22 ha e os canteiros possuíam 140 linhas espaçadas de 0,30 m e 1,0 m de comprimento. A distância entre canteiros foi de 0,60 m, onde foi semeadas as cultivares testemunhas, no sentido transversal. As cultivares testemunhas foram a BR-IRGA 409 (susceptível) e IRGA 420 (tolerante), que serviram de referência para as leituras das reações dos genótipos em teste (Figura 1). O solo foi preparado com grade de discos e a superfície foi nivelada com equipamento de sistematização a “laser” sem gradiente de declividade. Para a construção dos sulcos foi utilizado uma grade de dentes fixos, com espaçamento de 0,30 m, e a semeadura foi feita manualmente. Não foi feita adubação de base e nem de cobertura e o controle das plantas daninhas foi feita com aplicação de herbicida. O início da irrigação por inundação foi feita 15 dias após a emergência das plântulas.

O total de genótipos avaliados foram 3.985, sendo que os cinco primeiros grupos da Tabela 1 tiveram duas repetições no campo em locais separados. Considerando ainda as cultivares testemunhas totalizou 4.500 sulcos no campo. A semeadura foi realizada no

¹ Eng. Agr., Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio Carvalho Bernardes 1494, Cachoeirinha, RS, C. P.29 CEP: 94930-030. E-mail: sergio-lobes@irga.rs.gov.br.

² Instituto Rio Grandense do Arroz.

dia 30/12/2014 e a leitura das reações à toxidez de ferro no dia 23/03/2015 (71 dae), seguindo a escala do IRR1 (1996), com notas de 1 a 9 (1 – crescimento e perfilhamento normal; 9 – quase todas as plantas mortas ou morrendo). Para a interpretação da escala do IRR1 foi adotado o seguinte critério: notas 1 a 3 – resistente; 4 – moderadamente resistente; 5 – moderadamente suscetível; 6 a 9 – suscetível.

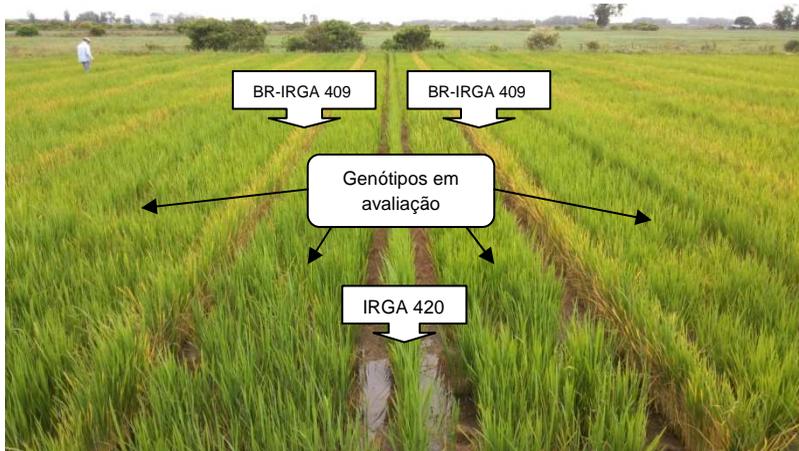


Figura 1 -Vista parcial do viveiro de avaliação da toxidez de ferro em arroz irrigado, mostrando as linhas das cultivares testemunhas (suscetível, BR-IRGA 409; tolerante, IRGA 420) e os genótipos em avaliação. Camaquã, AUD, safra 2014/15. IRGA / EEA, 2015 (Foto dia 23/03/2015, crédito Sérgio I. G. Lopes).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condução do ensaio foi realizada com pleno sucesso e os sintomas do alaranjamento nas folhas manifestaram-se a partir do início do mês de março de 2015.

Dentre as linhagens inseridas nos ensaios de avaliação de rendimento do programa geral de melhoramento do IRGA, apenas seis foram suscetíveis à toxidez por excesso de ferro no solo, sendo duas no Ensaio Avançado (IRGA 5516-P-1-1-3 e IRGA 5519-P-11-4-2) e quatro no Preliminar (IRGA 5774-P-7-1-7, IRGA 5776-P-2-3-3, IRGA 5776-P-2-4-1 e IRGA 5782-P-8-4-4), que devem ser descartadas do programa. Nos Ensaios de VCU (Precoce e Médio) e Avançado RI, todas as linhagens foram tolerantes. Nas gerações segregantes F_4 e F_5 observou-se que 4,9 % e 8,1 % de populações foram suscetíveis, respectivamente (Tabela 1). Essas duas gerações foram avaliadas pela primeira vez nessa safra e mesmo assim o número de genótipos suscetíveis foi relativamente baixo, comprovando a correta escolha de genitores tolerantes no planejamento dos cruzamentos que geraram as respectivas populações.

A maior proporção de genótipos suscetíveis (27,3 %) foi observado no grupo "Parcelas de Observação RI" devido à presença de várias linhagens derivadas de cruzamentos com a cultivar Puitá INTA CL, que é suscetível, como nos casos da IRGA 212-CL (IRGA 424/Puitá INTA CL) e IRGA 213-CL (IRGA 425 / Puitá INTA CL). Em segundo lugar foi a "Geração F_5 de Santa Vitória do Palmar (23,3 %), principalmente pelas linhagens derivadas dos cruzamentos FL11865 e FL12509, com 20 e 12 linhagens suscetíveis, respectivamente.

TABELA 1 -Resultados da avaliação da reação a toxidez por excesso de ferro nos genótipos avaliados em diferentes grupos de germoplasma do programa de melhoramento de arroz irrigado do IRGA e introduções. Camaquã, AUD, safra 2014/15. IRGA / EEA, 2015.

Nº	Grupos de germoplasma avaliados	Nº gen. avaliados	Nota máxima	Genótipos suscetíveis ⁽¹⁾	
				Número ⁽²⁾	%
1	Ensaio de VCU – Precoce (02 repetições)	58	3	0	0,0
2	Ensaio de VCU – Médio (02 repetições)	18	2	0	0,0
3	Ensaio Avançado (02 repetições)	67	7	2	3,0
4	Ensaio Preliminar (02 repetições)	132	7	4	3,0
5	Ensaio Avançado – RI (02 repetições)	25	3	0	0,0
6	Geração F ₄	528	7	26	4,9
7	Geração F ₅	1.229	7	100	8,1
8	Populações segregantes RI	33	7	9	27,3
9	Semente genética - SVP	43	4	0	0,0
10	Parcelas de Observação - SVP	157	7	11	7,0
11	Geração F ₅ - SVP	180	5	42	23,3
12	Germoplasma do FLAR	299	7	6	2,0
13	Populações de Seleção Recorrente	560	7	17	3,0
14	Híbridos - Gerações segregantes	537	7	19	3,5
15	Híbridos - Linhagens Ensaios	119	3	0	0
Total e média ponderada		3.985	-x-	236	5,8⁽³⁾

⁽¹⁾ São considerados suscetíveis nesse caso os genótipos com nota ≥ 5 ; ⁽²⁾ Número de genótipos avaliados excluindo-se as testemunhas; ⁽³⁾ Média ponderada

Do germoplasma introduzido do FLAR no ano de 2014, 299 foram avaliados no viveiro de ferro e apenas seis foram suscetíveis (2,0 %). Dentre os híbridos, observou-se que no grupo de populações segregantes (560 genótipos) apenas 3,5 % foram suscetíveis e das 119 linhagens experimentais inseridas em ensaios de rendimento todas tiveram reação de tolerância a toxidez por ferro. Para o grupo Seleção recorrente dos 560 genótipos avaliados 17 foram suscetíveis (3,0 %).

Considerando que um número grande de testemunhas são inseridas nos diferentes grupos de germoplasma aproveitou-se os dados para fazer uma análise da variação nas notas de leitura e classificação de cada uma delas. Na Tabela 2 pode-se confirmar as reações de suscetibilidade em 100 % das repetições para as cultivares BR-IRGA 409, IRGA 417 e IRGA 422 CL. No caso da Puitá INTA-CL, das três repetições uma apresentou nota “2”, que seria de tolerância, mas as outras duas confirmaram a suscetibilidade. Um comportamento indesejável foi observado para a cultivar IRGA 426, classificada como MR (Moderadamente Resistente), que apresentou quatro das 16 repetições com nota “5” e três repetições com nota “4”. Essa cultivar precisa ser mais bem avaliada nas safras seguintes considerando que a reação observada não está de acordo com o que tinha sido determinado em avaliações anteriores. Na mesma linha de investigação pode-se incluir a cultivar IRGA 424 RI que apresentou uma das dez repetições com nota “5” e uma com nota “4”.

TABELA 2 -Resultados da avaliação da reação a toxidez por excesso de ferro nas cultivares testemunhas. Camaquã, AUD, safra 2014/15. IRGA / EEA, 2015.

Cultivares	Nº de repetições	Nota mínima	Nota Máxima	Media Ponderada	Nota ≥ 5		Classe ¹
					Nº rep.	%	
BR-IRGA 409	17	5	7	6,9	17	100	S
BR-IRGA 410	9	2	5	3,9	4	44	S
IRGA 416	2	2	3	2,5	0	0	R
IRGA 417	18	5	7	5,7	18	100	S
IRGA 420	7	1	2	1,4	0	0	R
IRGA 421	9	1	3	1,7	0	0	R
IRGA 422CL	9	5	7	5,2	9	100	S
IRGA 423	8	1	2	1,4	0	0	R
IRGA 424	19	1	4	2,1	0	0	R
IRGA 424 RI	10	1	5	2,4	1	10	R
IRGA 425	9	1	3	2,1	0	0	R
IRGA 426	16	2	5	3,6	4	25	MR
IRGA 427	10	1	2	1,8	0	0	R
IRGA 428	23	1	3	1,8	0	0	R
IRGA 429	15	1	3	2,0	0	0	R
IRGA 430	17	1	2	1,3	0	0	R
Prime CL	2	1	1	1,0	0	0	R
QM 1010CL	2	1	1	1,0	0	0	R

¹ Classificação Oficial dos Obtentores: R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; S = Suscetível.

CONCLUSÃO

O viveiro de avaliação da toxidez por excesso de ferro no solo foi conduzido com eficiência e os sintomas nas folhas manifestaram-se com perfeita clareza. A metodologia é eficiente e precisa o que pode ser comprovado pelo número reduzido ou ausência de genótipos suscetíveis nas gerações mais avançadas, como nos grupos do Ensaio de VCU, Ensaio Avançado RI e Semente genética de Santa Vitória do Palmar.

REFERÊNCIAS

- BACHA R. E., ISHIY T. Toxicidad por hierro em arroz: metodologia para seleccionar genotipos resistentes en Brasil. **Boletín informativo del Programa de Arroz del CIAT**, 7, 1-4, 1986.
- LOPES, S. I. G. *et al.* Melhoramento de arroz irrigado para tolerância ao excesso de ferro no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2005, Santa Maria. **Anais ...** Santa Maria: Orium, 2005. v.1. p.189 – 191.
- IRRI. **Standard evaluation system for rice**. Manila: International Rice Research Institute, 1996. 52 p.