

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO DA EMBRAPA QUANTO A TOXIDEZ DE FERRO, SAFRA 2014/2015

Tuise Kuhn Krüger¹; Gabriel Almeida Aguiar²; Eduardo Anibebe Streck²; Ariano Martins de Magalhães Jr.³, Paulo Ricardo dos Reis Fagundes³; Matheus Plantikow Huber⁴

Palavras-chave: desordem nutricional, melhoramento genético, toxidez indireta.

INTRODUÇÃO

O arroz é um dos alimentos mais importantes do mundo, pois, é o principal componente da dieta básica da população. Para a atual safra brasileira 2014/15 de arroz a produção média foi 3,5% superior em relação à safra 2013/14, atingindo 12.544 mil toneladas. O Rio Grande do Sul, responsável por 68,8% da produção nacional do cereal, alcançou a maior média de produtividade da história, 7.700 kg ha⁻¹, 6,3% maior do que a safra 2013/14 (CONAB, 2015).

No entanto, um dos fatores que podem prejudicar a produtividade da cultura do arroz irrigado é a toxidez por excesso de ferro. O alagamento do solo promove a solubilização de ferro, podendo o acúmulo de Fe²⁺ na solução do solo atingir níveis tóxicos ao arroz (SOSBAI, 2014). Essa desordem nutricional pode ocorrer em plantas sensíveis ao ferro, por absorção excessiva do elemento pela planta, chamada de toxidez direta, causando um efeito de bronzeamento na planta ou pelo acúmulo de ferro nas raízes das plantas formando placas que impedem a absorção dos demais elementos provocando uma deficiência nutricional múltipla de diversos nutrientes, sendo conhecida por toxidez indireta, que ocasiona o alaranjamento das folhas, bem como sua ocorrência pode gerar drásticas reduções na produtividade. A toxidez indireta é a forma predominante nas condições brasileiras e é a mais importante (MAGALHÃES JR. et al., 2009).

Essa desordem nutricional no cultivo de arroz irrigado tornou-se evidente a partir de 1980, onde, com a substituição das cultivares tradicionais pelas variedades modernas de porte baixo, permitiu que o potencial de produtividade do arroz duplicasse, com os lançamentos das cultivares BR IRGA 409 e BR IRGA 410. No entanto, este processo conjuntamente acarretou na limitação da base genética das cultivares, tornando-as mais vulneráveis tanto a estresses bióticos, quanto a estresses abióticos, como por exemplo, a toxidez por ferro. Uma alternativa eficiente para evitar os efeitos da toxicidade por ferro em lavouras de arroz irrigado é a utilização de cultivares tolerante (MAGALHÃES JR. et al, 2007). Dessa maneira, a finalidade deste trabalho foi avaliar genótipos de arroz irrigado do programa de melhoramento da Embrapa, frente à desordem nutricional ocasionada pelo excesso de ferro no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental da Estação Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão - RS, no ano agrícola de 2014/2015. O solo é um Planossolo, sendo a área preparada realizando-se a retirada do horizonte A e exposição do horizonte B. A irrigação por inundação foi realizada 10 dias após a emergência das plantas. Foram avaliadas 45 linhagens do programa de melhoramento genético da Embrapa, e 4 cultivares comerciais testemunhas: 2 de ciclo precoce, BRS Querência e IRGA 417, consideradas médio tolerante e suscetível, respectivamente, e 2 de ciclo médio, BRS 7 "TAIM" e BR IRGA 409, consideradas médio tolerante e suscetível, respectivamente. Foi utilizado delineamento experimental Látice Triplo 7X7, com três

¹Estudante de Agronomia UFPel / Estagiária Embrapa Clima Temperado, Rua Marcílio Dias, 1608 CEP 96020-480 tuisekruger@gmail.com

²Doutorando - Programa de Pós-graduação em Agronomia UFPel

³Pesquisador, Embrapa Clima Temperado

⁴Estagiário Embrapa Clima Temperado

repetições, constituído de parcelas com quatro linhas de três metros de comprimento, espaçadas a 20 cm entre si. A densidade de sementeira foi de 100 kg ha⁻¹, implantadas no sistema de plantio direto.

Os sintomas de toxidez indireta por ferro foram avaliados visualmente aos 40, 70 e 100 dias após a emergência das plantas (DAE) através dos sintomas de descoloração (amarelecimento ou alaranjamento das folhas) com notas de 1,0 a 3,5 para tolerante; 3,6 a 5,5 para médio tolerante; 5,6 a 7,5 para médio suscetível; e 7,6 a 9,0 para suscetível. Os níveis de toxicidade foram representados a partir da média ponderada, atribuindo peso 2 para avaliação aos 40 DAE, peso 6 aos 70 DAE e peso 2 aos 100 DAE.

Os dados foram submetidos à análise de variância univariada, e a discriminação entre genótipos considerou o teste de agrupamento de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser observado na Tabela 1, os genótipos foram classificados em três categorias segundo os critérios pré-estabelecidos (tolerante, médio tolerante, médio suscetível). As testemunhas demonstraram eficiência como parâmetro comparativo no controle ambiental. Sendo que, as cultivares BRS Querência e BRS 7 “Taim” foram categorizadas como médio tolerante, e as cultivares IRGA 417 e BR IRGA 409 apresentaram-se como médio suscetível. Os dados desta safra demonstram uma menor severidade do estresse diante do experimento quando comparado com MAGALHÃES JR. et al., 2005; MAGALHÃES JR. et al., 2007 e MAGALHÃES JR. et al., 2009; podendo ser decorrente da menor disponibilidade de ferro no solo, por questões climáticas.

A linhagem AB13713 apresentou a menor magnitude média, sendo classificada como tolerante ao estresse, ou seja, apresentou melhor reação ao estresse por ferro, contudo, estatisticamente, não diferiu pelo agrupamento de Scott Knott da cultivar BRS Querência que apresentou média tolerância, conforme mostra a Tabela 1. Além disso, 27 genótipos se enquadraram como médio tolerante, sendo que 11 destas linhagens foram melhores que a segunda melhor testemunha BRS 7 “Taim”. As demais linhagens foram consideradas médio suscetível, onde, constatou-se que a suscetibilidade ao ferro mostrou-se com maior sintoma nas linhagens AB12660 e AB12676, apresentando uma média ponderada de 6,8 e 7,4, respectivamente, assim como na testemunha comercial BR IRGA 409 obtendo média ponderada igual a 7,0.

Observou-se que os dados seguem a distribuição normal dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk e, evidenciaram boa precisão experimental, visto que, o coeficiente de variação (CV) foi de 7,5%, situando-se abaixo de 20%, que é um limite postulado para uma eficiente experimentação.

Tabela 1. Reação de genótipos de arroz irrigado frente à toxidez por ferro – Safra 2014/2015. Embrapa Clima Temperado, 2015.

Genótipo	40 DAE	70 DAE	100 DAE	Média Ponderada*	Reação**
AB13713	3,5	3,4	3,5	3,4a	Tolerante
BRS Querência	4,3	3,2	4,5	3,7a	Médio Tolerante
AB14001	3,7	4,3	4,3	4,2b	Médio Tolerante
AB13691	4,5	4,0	5,0	4,3b	Médio Tolerante
AB13010	3,5	4,5	5,3	4,5c	Médio Tolerante
AB13718	3,7	4,3	5,8	4,5c	Médio Tolerante
AB13692	5,0	4,3	5,0	4,6c	Médio Tolerante
AB13715	4,2	4,8	4,3	4,6c	Médio Tolerante
AB13724	3,3	4,9	5,0	4,6c	Médio Tolerante
AB12683	4,7	4,7	5,0	4,7c	Médio Tolerante
AB14002	3,8	5,0	4,7	4,7c	Médio Tolerante
AB13704	4,8	4,9	4,5	4,8c	Médio Tolerante

Genótipo	40 DAE	70 DAE	100 DAE	Média Ponderada*	Reação**
AB14003	3,8	5,0	5,0	4,8c	Médio Tolerante
BRS 7 Taim	4,5	5,0	5,2	4,9c	Médio Tolerante
AB13708	4,3	5,1	5,2	4,9c	Médio Tolerante
AB13720	4,3	5,3	4,3	4,9c	Médio Tolerante
AB10572	4,5	5,3	4,5	5,0c	Médio Tolerante
AB12546	5,0	5,2	4,5	5,0c	Médio Tolerante
AB12597	4,0	5,3	5,3	5,1c	Médio Tolerante
AB13008	4,7	5,3	5,2	5,2c	Médio Tolerante
AB13001	4,7	5,5	5,3	5,3d	Médio Tolerante
AB13012	4,7	5,5	5,2	5,3d	Médio Tolerante
AB13006	4,0	5,7	5,8	5,4d	Médio Tolerante
AB13712	5,3	5,3	5,7	5,4d	Médio Tolerante
CNA 9903	3,7	5,8	5,7	5,4d	Médio Tolerante
AB13002	4,4	6,1	5,0	5,5d	Médio Tolerante
AB14005	4,3	5,8	5,5	5,5d	Médio Tolerante
BRA 051108	4,3	5,8	5,5	5,5d	Médio Tolerante
AB10501	4,5	5,8	5,9	5,6d	Médio Suscetível
AB12625	5,0	5,9	5,3	5,6d	Médio Suscetível
AB13003	5,3	5,7	5,7	5,6d	Médio Suscetível
AB13005	4,0	5,8	6,3	5,6d	Médio Suscetível
AB13705	4,2	6,1	5,7	5,6d	Médio Suscetível
AB13706	4,2	6,3	5,0	5,6d	Médio Suscetível
H7 CL	5,3	5,7	5,7	5,6d	Médio Suscetível
AB14006	5,3	5,7	5,8	5,6d	Médio Suscetível
AB11551	5,5	5,8	5,5	5,7d	Médio Suscetível
AB13689	5,0	6,0	5,5	5,7d	Médio Suscetível
AB13719	4,8	6,0	6,5	5,9e	Médio Suscetível
AB11502	5,3	6,0	6,6	6,0e	Médio Suscetível
AB12614	5,5	5,9	6,8	6,0e	Médio Suscetível
IRGA 417	5,2	6,0	7,0	6,1e	Médio Suscetível
AB12604	5,7	6,3	5,8	6,1e	Médio Suscetível
AB13687	5,8	6,3	5,8	6,1e	Médio Suscetível
AB14004	5,3	6,2	6,3	6,1e	Médio Suscetível
AB13707	5,8	6,3	6,3	6,2e	Médio Suscetível
AB12660	5,0	7,3	6,8	6,8f	Médio Suscetível
BR IRGA 409	6,2	7,0	7,7	7,0f	Médio Suscetível
AB12676	6,3	7,8	7,5	7,4f	Médio Suscetível
Média	4,7	5,5	5,5	5,3	
CV (%)	7,5				

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott à 1% de probabilidade.

**0 a 3,5, tolerante; 3,6 a 5,5, médio tolerante; 5,6 a 7,5, médio suscetível e 7,6 a 9, suscetível.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com esse experimento indicam a existência de variabilidade genética entre os genótipos testados para o caráter de estresse por ferro. Visto que, das 45 linhagens analisadas, obteve-se um resultado de médio tolerante para 27 delas. A reação satisfatória foi obtida com a linhagem AB13713, que apresentou tolerância à toxidez por ferro, como também a cultivar comercial BRS Querência que continuamente está expressando uma boa tolerância ao excesso de ferro no solo, podendo contribuir com a cadeia produtiva do arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos**. V.2 Safra 2014/15, N. 9 – Nono Levantamento, Brasília, junho/2015. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_06_11_09_00_38_boletim_graos_junho_2015.pdf. Acesso em 11 jun. 2015.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: SOSBAI, 2014. 189p.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**: Versão 7.7 Beta. DEAG-CTRN-UFCG. Atualizado em 1º de abril de 2015. Disponível em: www.assistat.com/indexp.html

MAGALHÃES JR, A. M. de; FAGUNDES, P. R. R.; GOMES, A. S.; PETRINI, J. A.; FRANCO, D. F.; SEVERO, A.; SOARES, R. C.; BENDER, R. Seleção de linhagens de arroz irrigado do programa de melhoramento da Embrapa à toxicidade por ferro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4 ; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26, 2005, Santa Maria. Anais... Santa Maria: UFSM, 2005. p.204-206.

MAGALHÃES JR., A. M de; FAGUNDES, P. R. R; GOMES, A. S; FRANCO, D. F.; SEVERO, A. Avaliação de linhagens de arroz irrigado à toxicidade por ferro do programa de melhoramento da Embrapa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 108-111.

MAGALHÃES JR, A. M. de FAGUNDES, P R. R; FRANCO, D. F.; SEVERO, A., FONSECA, G. DE M. DA. Comportamento de linhagens de arroz irrigado da Embrapa à toxidez por ferro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6.; 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Palotti, 2009. P.56-59.