

CARACTERIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO QUANTO À TOLERÂNCIA À SALINIDADE NA FASE VEGETATIVA

ANA PAULA LEVANDOSKI¹; MARLA DE OLIVERA FARIAS²; ANDERSON DIAS SILVEIRA³; WALKYRIA BUENO SCIVITTARO⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – anapaula.levandoski@gmail.com

²Bolsista DTI do CNPq – marla_farias@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – andersonsilveira36@gmail.com

⁴Embrapa Clima Temperado – walkyria.scivittaro@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

As lavouras de arroz da região litorânea do Rio Grande do Sul sofrem prejuízos frequentes decorrentes da salinização da água dos mananciais. Isto ocorre no verão, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, quando a precipitação pluviométrica é baixa, reduzindo o nível dos rios e lagoas que abastecem as lavouras e, em consequência, tais mananciais passam a receber direta ou indiretamente água salgada do oceano Atlântico (MACHADO et al., 1999).

A salinidade é um dos critérios determinantes da qualidade da água de irrigação, sendo estabelecida pela presença de concentrações excessivas de sais solúveis (GOMES et al., 2004), que afetam o crescimento das plantas. O efeito depressivo proporcionado pela salinidade aumenta com a concentração de sais (FAGERIA, 1985), existindo um nível mínimo a partir do qual ocorre supressão no crescimento das plantas, o qual varia entre espécies e mesmo entre cultivares de uma mesma espécie. Para o arroz, por longo período, aceitou-se que a condutividade elétrica para esse limiar era próxima de 3 dS m^{-1} (MASS; HOFFMAN, 1977). Estudos posteriores sustentaram, porém, a revisão desse valor para cultivares modernas, que foi reduzido a $1,9 \text{ dS m}^{-1}$ (GRATTAN et al., 2002).

A intensidade com que o estresse salino influencia o crescimento e a produtividade do arroz é determinada por vários fatores, destacando-se a composição salina do meio, a intensidade e duração do estresse, as condições edafoclimáticas, a cultivar e o estágio fenológico da cultura (MAAS; HOFFMAN, 1977). Com relação a este último fator, de forma geral, as plantas de arroz são tolerantes durante a germinação e muito sensíveis na fase de plântula; após, o grau de tolerância aumenta progressivamente, até a diferenciação da panícula, voltando a decrescer na floração (YOSHIDA, 1981).

Realizou-se um trabalho com o objetivo de caracterizar a tolerância de genótipos de arroz irrigado à salinidade da água na fase vegetativa.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado sob condições semi-controladas, em casa de vegetação, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, no período de dezembro de 2012 a fevereiro de 2013. Utilizaram-se vasos com capacidade para 15 dm^3 , contendo 12 kg de terra proveniente da camada superficial (0 a 20 cm) de um Planossolo Háplico, com 9 mg dm^{-3} de sódio extraível.

Dois meses antes da instalação do experimento, procedeu-se à correção da acidez do solo para pH 5,5. Em pré-semeadura, procedeu-se à adubação do solo

com ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, em doses correspondentes a 20 kg ha⁻¹ de N e 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O, respectivamente.

Os tratamentos compreenderam as combinações de cinco genótipos de arroz irrigado (linhagens AB 08020, AB 10101, BRA 051108 e BRA 051077 e a cultivar BRS Bojuru) e de cinco níveis de salinidade na água de irrigação (testemunha sem sal; e soluções 0,25%; 0,50%; 0,75% e 1,0% de NaCl) aplicada na fase vegetativa [período compreendido entre o estádio de quatro folhas (V4) e a diferenciação da panícula (estádio R1)]. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial, com três repetições.

Em cada vaso, foram semeadas nove sementes de um genótipo de arroz, distribuídas em três covas. Quando se visualizou o colar da primeira folha do colmo principal (estádio V1), realizou-se um desbaste, mantendo três plantas por vaso. A adubação nitrogenada em cobertura, em dose correspondente a 50 kg ha⁻¹ de N, como ureia, foi realizada no estádio de quatro folhas (V4), um dia antes do início da irrigação por submersão do solo. O acompanhamento dos estádios de desenvolvimento do arroz foi realizado utilizando-se, como referência, a escala de Counce et al. (2000).

Semanalmente, a partir da aplicação dos tratamentos de sal na água de irrigação até a diferenciação da panícula, determinou-se o grau de tolerância dos genótipos de arroz à salinidade, considerando-se o porcentual de folhas descoloridas e/ou mortas, conforme escala visual proposta em IRRI (1975).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de danos por salinidade nas plantas de arroz manifestaram-se, apenas, em avaliação realizada 20 dias após a aplicação dos tratamentos com sal. Nesta ocasião, para todos os genótipos, os sintomas determinados foram de toxidez leve (nota ≤ 3), ou seja, pontos esbranquiçados nas extremidades das folhas superiores, e restringiram-se aos tratamentos com concentração igual ou superior a 0,50% de NaCl (Tabela 1). A partir de então, a evolução dos sintomas foi contínua, com pequenas variações de intensidade entre os genótipos, de forma que aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos, as plantas submetidas aos dois maiores níveis de salinidade receberam notas média a alta (5 a 7*), com exceção da cultivar BRS Bojuru que, sob o nível de salidade de 0,75% de NaCl, ainda se mostrava tolerante ao sal. Já sob as concentrações menores de NaCl, incluindo a concentração 0,50%, que já é considerada elevada (MACHADO et al., 1999), as plantas dos genótipos AB 10101, BRA 051108, BRA 051077 e BRS Bojuru mostravam-se tolerantes à salinidade (Tabela 1), fato que possivelmente está associado à tolerância crescente de genótipos de arroz à salinidade ao longo da fase vegetativa (YOSHIDA, 1981).

A avaliação final de sintomas de danos por salinidade foi realizada por ocasião da diferenciação da panícula, cuja época de ocorrência variou entre os genótipos, em função da duração do ciclo biológico e da suscetibilidade ao excesso de sal na água de irrigação, ocorrendo aos 55 dias após a emergência (DAE), para os genótipos AB 08020, AB 10101, BRA 051108 e BRA 051077, e aos 61 DAE, para BRS Bojuru. Nesse estádio, que corresponde ao início da fase reprodutiva, as plantas de todos os genótipos mostravam-se bastante afetadas pelo excesso de sal na água de irrigação, nos tratamentos com níveis altos de salinidade (≥ 0,50% NaCl), exceção feita para a cultivar BRS Bojuru, que apresentou tolerância ao estresse por excesso de sal sob a concentração de 0,50% de NaCl. Sob nível médio de

salinidade (0,25% NaCl), todos os genótipos avaliados classificaram-se como tolerantes ou moderadamente tolerantes (Tabela 1). Vale ressaltar que a avaliação da cultivar BRS Bojuru foi realizada sete dias após os demais genótipos, configurando, pois, maior período de exposição ao estresse por excesso de sal, possibilitando caracterizá-la como referência na tolerância à salinidade na fase vegetativa, assim como estabelecido em estudos anteriores para a fase reprodutiva (MACHADO et al., 1999).

Tabela 1. Intensidade de sintomas de danos por salinidade em genótipos de arroz irrigado, de acordo com escala do IRRRI (1975)¹, em função da concentração salina da água de irrigação na fase vegetativa em três épocas de avaliação.

Genótipo	Concentração de NaCl na água de irrigação				
	Test.	0,25%	0,50%	0,75%	1,00%
<i>Época 1: 13 dias após a aplicação dos tratamentos de sal</i>					
AB 08020	0	0	1	1	1
AB 10101	0	0	0	1	1
BRA 051108	0	0	1	1	1
BRA 051077	0	1	1	1	1
BRS Bojuru	0	0	0	0	0
<i>Época 2: 20 dias após a aplicação dos tratamentos de sal</i>					
AB 08020	0	0	2*	3	3*
AB 10101	0	0	1*	2	3
BRA 051108	0	0	2*	3	3*
BRA 051077	0	1*	2*	3	3*
BRS Bojuru	0	0	2	2*	2*
<i>Época 2: 27 dias após a aplicação dos tratamentos de sal</i>					
AB 08020	0	1*	3*	5*	5*
AB 10101	0	1*	2	3*	5
BRA 051108	0	1*	3	5	5*
BRA 051077	0	3	3*	5	7
BRS Bojuru	0	1	2*	3	3
<i>Época 4: 35 dias após a aplicação dos tratamentos de sal</i>					
AB 08020	0	2	5	7	7
AB 10101	0	1*	3	5	5*
BRA 051108	0	2	3*	5	7
BRA 051077	0	3	3*	5	7*
BRS Bojuru	0	1	3	3*	5
<i>Época 5: diferenciação da panícula (42 e 48 dias após a aplicação dos tratamentos de sal)</i>					
AB 08020	0	3*	5*	9	9
AB 10101	0	2*	5	7	9
BRA 051108	0	3	5	7	9
BRA 051077	0	3	5*	7	9
BRS Bojuru	0	2	3*	5	7

¹Escala visual de avaliação de tolerância à salinidade: nota 1- ausência de sintomas de danos por salinidade (planta tolerante - "T"); nota 3- 1% a 5% das folhas com sintomas de danos por salinidade (planta tolerante - "T"); nota 5- 5% a 25% das folhas com sintomas de danos por salinidade (planta moderadamente tolerante - "MT"); nota 7- 25% a 50% das folhas com sintomas de danos por salinidade (planta moderadamente suscetível - "MS"); e nota 9- >50% das folhas com sintomas de danos por salinidade (planta suscetível - "S"). n*- sintomatologia intermediária entre a nota n e n+2.

4. CONCLUSÕES

Com base em avaliação visual de intensidade de sintomas de danos por excesso de sal aplicado na água de irrigação na fase vegetativa, todos os genótipos de arroz avaliados (linhagens AB 08020, AB 10101, BRA 051108 e BRA 051077 e a cultivar BRS Bojuru) são tolerantes ao nível médio de salinidade (0,25% de NaCl). Esta tolerância se mantém nos níveis 0,50% e 0,75% de NaCl, para a cultivar BRS Bojuru. Nenhum genótipo apresenta reação de tolerância à salinidade no nível 1,0% de NaCl em solução.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443, 2000.
- FAGERIA, N.K. Salt tolerance of rice cultivars. **Plant Soil**, The Hague, v.88, p.237-243, 1985.
- GOMES, A. da S.; PAULETTO, E.A; FRANZ, A.F.H. Uso e manejo da água em arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de. (Ed.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Clima Temperado, 2004, p.417-455.
- GRATTAN, S.R.; ZENG, L.; SHANNON, M.C.; ROBERTS, S.R. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. **California Agriculture**, Berkely, v.56, p.189-195, 2002.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (IRRI). **Standard evaluation system for rice**. Los Baños: IRRI, 1975. 384p.
- MACHADO, M.O.; TERRES, A.L.; FAGUNDES, P.R.R. Melhoramento genético do arroz irrigado na Embrapa Clima Temperado: 8. Tolerância de genótipos à salinidade da água de irrigação, do início da diferenciação da panícula à maturidade - safras 1997/98 e 1998/99. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1., Pelotas, 1999. **Anais...** Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 103-106.
- MASS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance - current assessment. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, New York, v.103, p.115-134, 1977.
- YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: IRRI, 1981. 269p.