

## INTERAÇÃO ENTRE MANEJO DA ÁGUA E OCORRÊNCIA DE DANOS POR SALINIDADE EM ARROZ

**SILVA, Pricila Santos<sup>1</sup>; SCIVITTARO, Walkyria Bueno<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FAEM-UFPEL. Acadêmica do curso de Agronomia. pricilassilva@hotmail.com; <sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. Walkyria.scivittaro@cpact.embrapa.br.

### 1 INTRODUÇÃO

A salinização da água dos mananciais, rios e lagoas litorâneas, que irrigam as lavouras de arroz da Planície Costeira da região Sul do Brasil, tem causado, cada vez com maior frequência, perdas em produtividade à cultura. Isto se verifica particularmente no verão, nos meses de janeiro e fevereiro, quando ocorre baixa precipitação pluviométrica e a cultura se encontra na fase reprodutiva. Com a deficiência hídrica, diminui o nível dos rios e lagoas, que servem as lavouras da região e, como consequência, esses mananciais passam a receber direta ou indiretamente água salgada do Oceano Atlântico. Em determinados anos, a água que chega às lavouras apresenta teores de cloreto da ordem de 0,2% a 0,5% (MACHADO et al., 1997, 1999), o que a classifica como água com grau de restrição ao uso alto a severo, segundo o Comitê de Consultores da Universidade da Califórnia (PIZARRO, 1985).

A intensidade com que o estresse salino influencia o crescimento e a produtividade do arroz é determinada por vários fatores, destacando-se a cultivar, estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse, bem como as condições edafoclimáticas e o manejo da água de irrigação (MAAS & HOFFMAN, 1977). Com relação a este último aspecto, Grattan et al. (2002) relatam a possibilidade de minimizar os danos por salinidade em arroz, pela introdução de modificações no manejo da água para a cultura durante o período crítico de estresse.

Realizou-se um experimento para avaliar a interação entre a concentração salina e o manejo da água de irrigação na fase reprodutiva sobre a ocorrência de danos por salinidade e a produção em arroz.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, utilizando-se vasos com capacidade para 20 dm<sup>3</sup>, contendo 15 kg de terra proveniente da camada arável (0-20 cm) de um Planossolo Háplico com 9 mg dm<sup>-3</sup> de sódio extraível.

Anteriormente à instalação do experimento, procedeu-se a correção da acidez do solo para pH 5,5 e a adubação com fósforo e potássio, em doses correspondentes a 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O, como superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. Em cada vaso, foram semeadas nove sementes de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, de ciclo médio (130 dias). 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 dose correspondente a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, como ureia, foi realizada em cobertura. Metade da dose prevista de nitrogênio foi aplicada no início do perfilhamento (estádio V4), imediatamente antes do início da irrigação dos vasos, e o restante, na diferenciação da panícula

(estádio R1), sobre a lâmina de água. O acompanhamento dos estádios de desenvolvimento do arroz foi realizado utilizando-se, como referência, a escala de Counce et al. (2000).

Durante o período de irrigação, manteve-se uma lâmina de água média de 7 cm nos vasos. No período compreendido entre o início do perfilhamento e a diferenciação da panícula, a irrigação foi realizada com água natural. A partir de então, passou a ser feita com soluções em três níveis de salinidade: 1) água natural (testemunha sem adição de sal); 2) solução 0,125% de cloreto de sódio (NaCl) e 3) solução 0,25% de NaCl. Aos níveis de salinidade da água, foram associados quatro tratamentos de manejo de água: M1- irrigação por inundação contínua até a maturação completa dos grãos (estádio R9); M2- irrigação por inundação contínua até a floração (estádio R4); M3- supressão da irrigação na floração (R4) com retorno da irrigação com água salinizada no estágio de grão leitoso (estádio R6) e M4- supressão da irrigação na floração (R4) com retorno da irrigação com água natural no estágio de grão leitoso (R6). Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial (3x4), com três repetições.

Semanalmente, a partir da aplicação dos tratamentos de sal na água de irrigação, determinaram-se o grau de tolerância dos genótipos de arroz à salinidade, considerando-se a sintomatologia visual descrita na escala de IRR1 (1975). Na maturação, realizou-se a colheita do arroz, determinando-se a produção de massa fresca e seca dos grãos e a esterilidade de espiguetas. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos fatores nível de salinidade e manejo da água pelo teste de Duncan a 5%.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A ocorrência de sintomas de danos por salinidade nas plantas de arroz manifestou-se, apenas, a partir da quarta semana após a aplicação dos tratamentos com sal, coincidindo com a floração. Para ambas as concentrações de sal na água de irrigação (0,125% e 0,25% NaCl), os sintomas observados foram de toxidez leve (nota 3), ou seja, pontos esbranquiçados nas pontas das folhas superiores. A partir da quinta avaliação, os sintomas evoluíram, ou seja, as áreas esbranquiçadas nas folhas expandiram-se e, posteriormente, estas se enrolaram. Esta sintomatologia manteve-se praticamente estável até o final do ciclo da cultura, de forma que nenhum dos tratamentos testados recebeu nota superior (5), caracterizando a cultivar BRS Pelota como tolerante aos níveis de salinidade da água de irrigação testados (Tab. 1). Destaca-se, porém, que tal classificação baseou-se, apenas, na determinação do percentual de folhas descoloridas ou mortas entre a floração e maturação (IRRI, 1975), desconsiderando os dados de produtividade de grãos e de esterilidade de espiguetas ao final do ciclo da cultura, que conferem maior rigor à seleção de genótipos tolerantes (MACHADO et al., 1997). Entre 1987 e 1999, Machado e colaboradores identificaram 62 genótipos de arroz com reação de tolerância (tolerantes ou moderadamente tolerantes) ao que consideravam nível médio de salinidade na água de irrigação (0,25% NaCl), entre mais de quatro centenas de acessos avaliados, incluindo cultivares e linhagens utilizadas no Programa de Melhoramento Genético de Arroz da Embrapa (MACHADO et al., 1999), que gerou a cultivar BRS Pelota.

Tabela 1. Intensidade de sintomas de danos por salinidade em arroz, cv. BRS Pelota, de acordo com escala IRRI (1975)<sup>1</sup>, em função da concentração salina e do manejo da irrigação na fase reprodutiva. Dados relativos a avaliações realizadas na floração (R4) e na maturação de grãos (R9).

Concentração de sal	Manejo da irrigação <sup>2</sup>			
	M1	M2	M3	M4
<i>Floração (estádio R4)</i>				
Test. (sem sal)	1	1	1	1
NaCl 0,125%	3	3	3	3
NaCl 0,25%	3	3	3	3
<i>Maturação (estádio R9)</i>				
Test. (sem sal)	1	1	1	1
NaCl 0,125%	3*	3*	3*	3*
NaCl 0,25%	3*	3*	3*	3*

<sup>1</sup>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"). 3\*- sintomatologia intermediária entre as notas 3 e 5.

<sup>2</sup>M1- irrigação até a maturação dos grãos; M2- irrigação até a floração; M3- supressão da irrigação na floração com retorno da irrigação com água salinizada no estágio de grão leitoso e M4- supressão da irrigação na floração com retorno da irrigação com água natural no estágio de grão leitoso.

As produções de massa fresca e seca dos grãos foram influenciadas, exclusivamente, pela concentração de sal na água de irrigação. Maior quantidade de massa fresca dos grãos foi determinada na ausência de sal (testemunha); o desempenho deste tratamento foi superior ao daquele com maior nível de salinidade (0,25% NaCl). Ambos não se distinguiram do tratamento com nível intermediário de sal na água de irrigação (0,125% NaCl). Quanto à massa seca dos grãos, também os maiores valores corresponderam à testemunha sem sal, superando aqueles determinados para os tratamentos com uso de água salinizada, os quais foram semelhantes entre si (Tabela 2).

Acompanhando os dados de produção de massa fresca e seca dos grãos, a variável esterilidade de espiguetas foi influenciada, apenas, pelo nível de salinidade na água de irrigação. Maior e menor valor para esta variável foram determinados, respectivamente, para os tratamentos 0,25% de NaCl e testemunha. O efeito do tratamento 0,125% de NaCl foi intermediário, não diferindo de nenhum dos anteriores (Tab. 2). O aumento na esterilidade de espiguetas de arroz constituiu-se em um dos efeitos mais marcantes da irrigação com água salinizada durante a fase reprodutiva, podendo se refletir em perdas importantes em produtividade (IRRI, 2007). Com relação a tais resultados, há que se ressaltar que, independentemente do tratamento, os índices de esterilidade determinados foram bastante elevados, devido à ocorrência de temperaturas baixas nas fases de pré-floração (microsporogênese) e de floração.

Tabela 2. Produção de massa fresca e seca dos grãos e esterilidade de espiguetas de arroz cv. BRS Pelota, em função da concentração salina da água de irrigação na fase reprodutiva.

Teor de sal	Massa fresca grãos	Massa seca grãos	Esterilidade
	----- g vaso <sup>-1</sup> -----		
Test. (sem sal)	48,3 a	34,9 a	54,8 b
NaCl 0,125%	40,4 ab	26,1 b	63,4 ab
NaCl 0,25%	37,8 b	24,8 b	66,0 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

#### 4 CONCLUSÃO

A cultivar de arroz BRS Pelota apresenta reação de tolerância à salinidade da água de irrigação na fase reprodutiva, embora este fator diminua sua produtividade de grãos.

O manejo da água na fase reprodutiva não interfere na intensidade de danos por salinidade e no desempenho produtivo do arroz.

#### 5 REFERÊNCIAS

- 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.
- GRATTAN, S. R.; ZENG, L.; SHANNON, M. C.; ROBERTS, S. R. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. **California Agriculture**, Berkeley, v. 56, p. 189-195, 2002.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH CENTER (IRRI). Rice Doctor. 2007. Disponível em: <[http://www.knowledgebank.irri.org/riceDoctor\\_MX/default.htm](http://www.knowledgebank.irri.org/riceDoctor_MX/default.htm)>. Acesso em 27 maio 2008.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (IRRI). **Standard evaluation system for rice**. Los Baños: IRRI, 1975.
- MACHADO, M.O.; TERRES, A.L.; FAGUNDES, P.R.R. Melhoramento do arroz irrigado na EMBRAPA-CPACT: 9. Tolerância de genótipos à salinidade da água de irrigação, do início da diferenciação da panícula à maturidade - safras 1995/96 e 1996/97. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camburiú, SC. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 1997. p. 62-65.
- 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.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23.**, 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.
- PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos**. 2. Ed. Madrid: Agrícola Española, 1985.