

## **ABSORÇÃO DE MACRONUTRIENTES PELO ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO**

**KLUMB, Elsa Kuhn<sup>1</sup>; SCIVITTARO, Walkyria Bueno<sup>2</sup>; SILVA, Pricila Santos<sup>3</sup>;  
MELLO, Daiane Claudino<sup>3</sup>; SILVEIRA, Anderson Dias<sup>3</sup>**

<sup>4</sup>Graduanda em Ciências Biológicas. UCPEL. elsakk91@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. walkyria.scivittaro@cpact.embrapa.br; <sup>3</sup>Graduando(a) em Agronomia. FAEM-UFPEL. pricilassilva@hotmail.com; daiaam@hotmail.com; andersonsilveira36@gmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

As terras baixas do Rio Grande do Sul contribuem significativamente para a produção nacional de arroz, produzido predominantemente no sistema irrigado por inundação. O relevo das terras baixas é diversificado, variando desde muito plano a suave ondulado. As áreas mais declivosas, que são mais frequentes na região Fronteira Oeste, dificultam o manejo da irrigação por inundação das lavouras de arroz, devido à necessidade de grande quantidade de taipas para o controle adequado da água. Tal fato, associado à menor disponibilidade de recursos hídricos dessa Região, estimulou a pesquisa e alguns produtores locais a procurarem métodos alternativos de irrigação para arroz, dentro os quais se destaca o de aspersão no sistema pivô central, que facilita o manejo da cultura e proporciona grande economia de água à lavoura.

Além de uso mais eficiente dos recursos hídricos, a mudança no método de irrigação do arroz, de inundação para aspersão, possibilita a implementação do sistema plantio direto com rotação de culturas e/ou a integração da produção de arroz com a pecuária, em razão da eliminação das taipas na lavoura, favorecendo a drenagem do solo. Isto deve trazer benefícios semelhantes aos obtidos em terras altas, particularmente a melhoria em atributos do solo e a diminuição no uso de defensivos químicos, com reflexos positivos sobre a qualidade ambiental. Por outro lado, o método de irrigação por aspersão traz fortes mudanças no desempenho agrônomo do arroz, as quais ainda não são bem conhecidas pela pesquisa. Vários aspectos tecnológicos, como o manejo do solo e da adubação, requerem avaliação a fim de se estabelecer o manejo adequado da cultura no novo sistema de produção.

Pelo exposto, realizou-se o presente trabalho que teve por objetivo avaliar a influência do sistema de irrigação / manejo da água sobre a absorção dos macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) pelo arroz irrigado por aspersão.

### **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

O experimento foi realizado na safra 2011/2012, em duas áreas com o mesmo tipo de solo (Planossolo Háplico), na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS. Uma área abrigou os tratamentos de irrigação por inundação e a outra, aqueles de irrigação por aspersão.

Na área irrigada por inundação, foram estabelecidos dois manejos da água: M1- irrigação por inundação com manutenção de lâmina de água média de 7,5 cm no período compreendido entre os estádios de quatro folhas (V4) e maturação de

colheita (R9) e M2- irrigação por inundação com manutenção do solo saturado (lâmina inferior a 1 cm) entre V4 e R9. Já no sistema irrigado por aspersão foram avaliados três manejos da água: M3- irrigação por aspersão quando a leitura média da tensão de água no solo era de 20 kPa durante todo o ciclo da cultura [emergência (E) à maturação de colheita (R9)]; M4- irrigação por aspersão quando a leitura média da tensão de água no solo era de 40 kPa da E a R9 e M5- irrigação por aspersão quando a leitura média da tensão de água no solo era de 40 kPa, durante a fase vegetativa, ou seja, da emergência (E) até a diferenciação da panícula (R1), e quando a média da tensão era de 20 kPa, durante a fase reprodutiva, ou seja, de R1 a R9. No sistema de irrigação por aspersão, o acompanhamento da tensão de água do solo foi feito por meio de sensores “*watermark*”, instalados na profundidade de 10 cm. Nas irrigações, aplicaram-se lâminas de 6 mm, na fase vegetativa, e de 9 mm, na fase reprodutiva.

Em ambas as áreas, a indicação de adubação foi estabelecida a partir dos resultados da análise de solo e das exigências nutricionais do arroz irrigado (SOSBAI, 2010), consistindo na aplicação de 300 e 250 kg ha<sup>-1</sup> de 5-20-20 para os sistemas irrigado por aspersão e por inundação, respectivamente. O fertilizante foi aplicado a lanço e incorporado com grade, na área inundada, e de forma localizada nos sulcos de semeadura, no sistema irrigado por aspersão. A semeadura foi realizada na primeira semana de novembro, utilizando-se sistema convencional, para o arroz irrigado por inundação, e plantio direto, para o arroz irrigado por aspersão. Utilizou-se um espaçamento entre linhas de 17,5 cm e 120 kg ha<sup>-1</sup> de sementes viáveis da cultivar BRS Querência. Para o acompanhamento dos estádios de desenvolvimento das plantas, utilizou-se, como referência, a escala de Counce et al (2000). Os demais tratamentos culturais seguiram indicações da SOSBAI (2010).

Em ambas as áreas experimentais, foram realizadas amostragens de plantas para a determinação da absorção de N, P e K pelas plantas de arroz nos estádios de oito folhas (V8); diferenciação da panícula (R1); antese (R4); e maturação de colheita (R9). Esta atividade consistiu na coleta, de cinco amostras por sistema/manejo da irrigação, da parte aérea das plantas de duas linhas de 0,5 m de comprimento. O material vegetal colhido foi secado em estufa, pesado para avaliação da produção de matéria seca, moído e submetido à análise química, para determinação dos teores de N, P e K no tecido vegetal. Na coleta realizada na maturação, o material vegetal foi separado em colmos e folhas e grãos. De posse dos resultados de produção de matéria seca e de teor de nutrientes, determinaram-se as quantidades de N, P e K acumuladas na parte aérea das plantas de arroz.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A absorção de nitrogênio pelo arroz foi influenciada pelo manejo da água. O manejo da irrigação por inundação proporcionou maior acumulação de N na matéria seca da parte aérea do arroz, relativamente aos manejos com irrigação por aspersão. Esse efeito foi mais pronunciado até a floração (estádio R4), sendo as diferenças menores por ocasião da maturação (estádio R9). Explica-se esse comportamento pelas variações nas taxas de absorção do nutriente ao longo do ciclo de cultivo, que foram aproximadamente constantes nos tratamentos com irrigação por aspersão e maiores no período compreendido entre o final do perfilhamento (estádio V8) e a diferenciação da panícula (estádio R1) para o arroz irrigado por inundação. Entre os tratamentos irrigados por inundação, destacou-se

aquele com manutenção de lâmina de água, que, independentemente da fase de desenvolvimento da cultura, proporcionou maior absorção de nitrogênio (Tabela 1).

Durante a maior parte do período de cultivo do arroz, prevaleceram condições de baixa e má distribuição da precipitação (total de 314 mm) e temperaturas elevadas, sendo necessárias irrigações frequentes, totalizando 522 mm; 450 mm; e 444 mm, para os tratamentos com manutenção de tensão de água no solo de 20 kPa; 40/20 kPa e 40 kPa, respectivamente. As condições de seca podem ter causado estresse hídrico e, conseqüentemente, afetado a absorção de nitrogênio pelo arroz irrigado por aspersão. Como os teores de N no arroz variaram pouco entre os manejo da água (dados não apresentados), as reduções na absorção do nutriente estiveram associadas, principalmente, à menor produção de matéria seca do arroz irrigado por aspersão (dados não apresentados) (BEYROUTY et al., 1994).

**Tabela 1.** Nitrogênio, fósforo e potássio acumulado na parte aérea das plantas de arroz em diferentes estádios de desenvolvimento, em função do manejo da irrigação.

Manejo irrigação <sup>1</sup>	V8	R1	R4	R9
----- kg ha <sup>-1</sup> de N -----				
Inundação	58a	112a	115a	144a
Saturado	48a	87ab	100ab	122ab
20 kPa	33b	44cd	92ab	109b
40 kPa / 20 kPa	32b	70bc	113a	121ab
40 kPa	28b	56cd	77b	105b
----- kg ha <sup>-1</sup> de P -----				
Inundação	8a	26a	42a	59a
Saturado	6b	21b	38a	55a
20 kPa	3c	5c	18bc	24b
40 kPa / 20 kPa	3c	6c	22b	31b
40 kPa	3c	6c	12c	25b
----- kg ha <sup>-1</sup> de K -----				
Inundação	59a	154a	175a	213a
Saturado	48b	125b	154ab	187a
20 kPa	19c	30d	114c	113b
40 kPa / 20 kPa	18c	50c	130bc	138b
40 kPa	17c	47c	79d	112b

<sup>1</sup>Manejo da irrigação para o arroz: inundado [irrigação por inundação com manutenção de lâmina de água média de 7,5 cm entre os estádios de quatro folhas (V4) e a maturação de colheita (R9)]; saturado: irrigação por inundação com manutenção do solo saturado de V4 a R9; 20 kPa: irrigação por aspersão quando a tensão de água no solo era igual a 20 kPa; 40 kPa / 20 kPa: irrigação por aspersão quando a tensão de água no solo era igual a 40 kPa e 20 kPa durante as fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente; e 40 kPa: irrigação por aspersão quando a tensão de água no solo era igual a 40 kPa.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A absorção de fósforo também foi influenciada pelo manejo da água. Nas avaliações realizadas até o início da fase reprodutiva (estádios V8 e R1), maior absorção do nutriente foi determinada para o tratamento com manejo da irrigação por inundação com manutenção de lâmina de água, seguido pelo tratamento com manutenção de solo saturado, com desempenho intermediário, e finalmente, pelos tratamentos com irrigação por aspersão, que não diferiram entre si. Na antese (estádio R4), o desempenho dos dois tratamentos com irrigação por inundação foi

semelhante entre si e superior ao daqueles irrigados por aspersão. Porém, estes apresentaram algumas variações, os manejos com menor tensão de água no solo nas fases vegetativa e reprodutiva (20 kPa), ou exclusivamente na fase reprodutiva (40/20 kPa), condicionaram maior absorção de P que o tratamento com maior tensão de água no solo durante todo o período de cultivo do arroz (40 kPa), embora este somente tenha diferido estatisticamente do tratamento 40/20 kPa. Na maturação, a absorção de fósforo pelo arroz separou o efeito dos manejos da água em dois grupos, o primeiro representado pelos tratamentos com sistema de irrigação por inundação, com maior absorção do nutriente, e o segundo, pelos tratamentos irrigados por aspersão, com menor absorção do nutriente (Tabela 1). A absorção de P pelo arroz acompanhou as variações na produção de matéria seca decorrentes do manejo da água, visto que a concentração de P no tecido vegetal (dados não apresentados) praticamente não se alterou com o manejo da água.

A concentração de potássio na planta de arroz irrigado por inundação do solo foi cerca de 20% superior que no arroz irrigado por aspersão (dados não apresentados). As variações nas concentrações de potássio no tecido vegetal, associadas às variações na produção de matéria seca das plantas, condicionaram diferenças na absorção do nutriente em resposta ao manejo da água. De forma geral, os manejos da água por aspersão proporcionaram menor absorção de K, em relação aos manejos com inundação. Com exceção do estágio de maturação (R9), em que não se observou variação na absorção de potássio entre os tratamentos irrigados por inundação, nas demais épocas de avaliação, a absorção de potássio foi menor sob solo saturado, que na presença de lâmina de água. Nas avaliações realizadas na diferenciação da panícula e antese, a absorção de potássio pelo arroz irrigado por aspersão diminuiu à medida que a tensão de água do solo aumentou (Tabela 1), indicando que o aumento na quantidade de água favorece a disponibilidade de potássio no solo e, portanto, a absorção do nutriente pelo arroz.

#### 4 CONCLUSÃO

A irrigação por inundação proporciona maior absorção de nitrogênio, fósforo e potássio pelo arroz, relativamente à irrigação por aspersão. As variações na absorção de nutrientes pelo arroz, decorrentes do manejo da água, estão associadas, principalmente, à produção de matéria seca da cultura.

#### 5 REFERÊNCIAS

BEYROUTY, C. A.; GRIGG, B. C.; NORMAN, R. J.; WELLS, B. R. Nutrient uptake by rice in response to water management. **Journal of Plant Nutrition**, Tokio, v. 17, n. 1, p. 39-55, 1994.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443, 2000.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.