

EFICIÊNCIA DE USO DE POTÁSSIO DE SEIS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO.

Fernanda San Martins Sanes⁽¹⁾, Rosa Maria Vargas Castilhos⁽¹⁾, Walkyria Bueno Scivittaro⁽²⁾ Ledemar Carlos Vahl⁽¹⁾. ¹Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Caixa Postal 354. 96010-900 Pelotas, RS. E-mail: rosamvc@ufpel.edu.br. ²Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal 403. 96001-970 Pelotas, RS. E-mail: wbscivit@cpact.embrapa.br

O arroz é um cereal de grande importância social e econômica, sendo consumido por aproximadamente dois terços da população mundial. O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro, respondendo por metade da produção nacional de arroz.

Entre os vários fatores de produção, a nutrição mineral tem um papel cada vez mais destacado devido à sua importância para atingir e manter altos rendimentos da cultura do arroz irrigado e porque envolve a utilização de insumos de alto custo. O potássio (K) é o segundo nutriente mais abundante nas plantas de arroz, superado apenas pelo nitrogênio, e atua em importantes processos fisiológicos como ativação enzimática, relações hídricas, relações energéticas, fotossíntese e translocação de fotossintatos (Mengel & Kirkby, 1987). As quantidades de K requeridas dependem, dentre outros fatores, da eficiência fisiológica com a qual as plantas utilizam o nutriente acumulado para aumento de produtividade.

O uso de cultivares eficientes na utilização de nutrientes é uma estratégia importante para reduzir o custo da produção agrícola, pela redução no uso de fertilizantes. A eficiência de utilização de potássio (EUK), definida pela produção de biomassa e/ou de grãos por unidade do nutriente absorvido pela cultura, apresenta variação entre cultivares de arroz (Fageria, 2000; Yang et al., 2003). Portanto, a exigência de K, que é o inverso da EUK, ou seja, a quantidade de K absorvida pela cultura por unidade de produção de grãos, usada como argumento para a recomendação de adubação potássica, pode também ser diferente entre cultivares e sofrer alteração com a dose utilizada do nutriente.

Com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de potássio de seis cultivares de arroz irrigado, sob duas condições de suprimento do nutriente, foi realizado um experimento no Laboratório de Nutrição e Adubação de Plantas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, na UFPel, no período de setembro a novembro de 2006.

Avaliaram-se as combinações de dois tratamentos com aplicação de potássio [K1 = teor adequado (1,0 mmol L⁻¹ de K); K2 = teor limitante (0,1 mmol L⁻¹ de K)] e seis cultivares de arroz irrigado (BRS Pelota, BRS Querência, BRS Ligeirinho, IRGA 418, Avaxi e Tiba), recomendadas pela Sosbai (2003) para o Estado do Rio Grande do Sul. Os tratamentos foram arranjados em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x6, com 3 repetições. As unidades experimentais foram representadas por vasos plásticos, com capacidade para 3,8 litros de solução, nos quais foram cultivadas três plantas.

O cultivo foi desenvolvido em bancada de laboratório, com luz artificial, sobre a qual se dispuseram vasos contendo solução nutritiva completa, com a seguinte composição, em $\mu\text{moles L}^{-1}$: 1000 Ca(NO₃)₂; 322 (NH₄)HPO₄; 660 MgSO₄; 250 CaCl₂; 350 (NH₄)₂SO₄; 15 H₃BO₃; 0,8 CuSO₄; 38 C₁₀H₁₅N₂Fe₂O₈; 1,2 MnCl₂; 0,51 ZnSO₄; 0,012 (NH₄)₆Mo₇O₂₄. Como fonte de K, utilizou-se cloreto de potássio. Durante o experimento, realizaram-se trocas semanais de solução, sendo seu pH, ajustado para 5,0 com solução de HCl ou CaOH diluído. Diariamente, o volume utilizado de solução foi repostado com água destilada. As plantas foram colhidas, aos 40 dias após o transplante para os vasos (estádio V7-V8), separando-se a parte aérea das raízes.

As variáveis avaliadas foram: altura de plantas, matéria seca (MS) da parte aérea e das raízes, comprimento total de raízes, raio médio, área e volume radicular (Tennan, 1975) e os teores de K no tecido vegetal (Tedesco et al., 1995). Com base nos dados de matéria seca e de concentração de K no tecido, calcularam-se a quantidade desse nutriente acumulada na parte aérea e a eficiência de utilização de potássio por vaso (EUK

= g MS da parte aérea /g de K acumulado na parte aérea). Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos fatores tratamento potássico e cultivares pelo teste de Duncan a 5%.

Não houve interação entre os fatores dose de K e cultivares de arroz para as variáveis estudadas. As variáveis eficiência de uso de K (EUK), teor de K na parte aérea do arroz e a matéria seca de raízes sofreram efeito de ambos os fatores, individualmente (Tabela 1). As demais variáveis foram influenciadas exclusivamente pela dose de K (Tabela 2). Na média das seis cultivares, o efeito do tratamento K1 mostrou-se superior ao de K2 para as variáveis matéria seca da parte aérea (30%) e das raízes (36%), altura de plantas (16%), concentração de K (292%) e K acumulado na parte aérea (392%), refletindo a condição de maior suprimento de potássio do tratamento K1 (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Eficiência de uso de potássio (EUK), teor de potássio na parte aérea e matéria seca das raízes de seis cultivares de arroz aos 40 dias, sob doses de potássio em solução (K1 = 1,0mM e K2 = 0,1mM).

Tratamento	Cultivar						Média
	Tiba	Avaxi	Ligeirinho	Irga 418	Querência	Pelota	
----- EUK (g/g) -----							
K1	20,36	22,41	24,48	22,65	25,31	23,22	23,07 a
K2	55,56	73,45	77,45	67,01	77,46	65,42	69,39 b
Média	37,96 B	47,93 A	50,97 A	44,83 AB	51,38 A	44,32 AB	
----- K parte aérea (g kg ⁻¹) -----							
K1	49,16	44,65	40,87	44,16	39,65	43,06	43,59 a
K2	18,17	14,03	13,05	15,49	13,05	15,61	14,90 b
Média	33,67 A	29,34 BC	26,96 CD	29,83 B	26,35 D	29,34 BC	
----- Matéria seca de raiz (mg vaso ⁻¹) -----							
K1	787	922	598	673	600	613	699 a
K2	470	634	488	475	559	448	512 b
Média	629 B	778 A	543 B	574 B	579 B	530 B	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

Tabela 2. Matéria seca da parte aérea, altura de planta, potássio acumulado, área, volume, comprimento e raio das raízes, aos 40 dias, sob doses de potássio em solução (K1 =1,0mM e K2=0,1mM).

Variável	Tratamento	
	K1	K2
Matéria seca (g vaso ⁻¹)	2,63 A	2,02 B
Atura de planta (cm)	64,60 A	55,70 B
K acumulado (mg vaso ⁻¹)	115,37 A	29,42 B
Área de raiz (cm ²)	578 B	764 A
Volume de raiz (cm ³)	5,45 B	7,43 A
Comprimento de raiz (m)	49,30 A	62,95 A
Raio de raiz (cm x10 ⁻²)	1,90 A	1,96 A

Médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

As diferenças observadas entre cultivares no teor de K no tecido (Tabela 1) podem ser explicadas por efeito de diluição, uma vez que não se refletiram em variações significativas entre cultivares nos teores acumulados do nutriente. Todavia pode-se observar que a maior concentração de K encontrada na cultivar Tiba, não se refletiu na

produção de matéria seca, em razão disto, esta cultivar apresentou a menor eficiência de uso de K (EUK). Os teores de K na parte aérea de todas as cultivares, no tratamento K1 situaram-se dentro da faixa considerada adequada, assim como os teores no tratamento K2 situaram-se no limite inferior desta e/ou na faixa crítica (Fageria, 1999). Como os valores da referência utilizados na comparação foram obtidos para plantas com 75 dias de idade, pode-se admitir para as deste trabalho (mais jovens), concentrações mais elevadas, refletindo, assim, as condições de suficiência e de limitação de potássio impostas pelos tratamentos K1 e K2, respectivamente.

A eficiência de utilização de potássio na produção de biomassa por vaso para a média das cultivares foi três vezes maior no tratamento com potássio limitante (K_2), do que no tratamento com potássio adequado (K_1) (Tabela 1). Estes resultados podem ser explicados, em parte, pelas diferenças observadas na área e no volume radicular da plantas, os quais foram maiores no tratamento K_2 (Tabela 2), evidenciando o efeito desse tratamento em promover alterações na morfologia das raízes das plantas, aumentando sua superfície para absorção, como forma de compensar a condição de menor suprimento de potássio. Essa tendência também foi observada para as variáveis comprimento e raio da raiz, embora as diferenças não tenham sido significativas. A variação entre as cultivares nos valores de EUK foi maior em condições de baixo suprimento de potássio - K_2 (55 a 77) do que alto - K_1 (20 a 25). Resultados semelhantes foram obtidos por Yang et al. (2003) para outras cultivares de arroz irrigado. Na média dos tratamentos com potássio, a cultivar híbrida Tiba apresentou menor eficiência no uso de K do que o híbrido 'Avaxi' e as cultivares BRS Ligeirinho e BRS Querência, as quais não diferiram da 'BRS Pelota' e da 'IRGA 418'; estas últimas, por sua vez, não diferiram, também, da 'Tiba'.

De acordo com Yang et al. (2003) plantas com alta eficiência de uso de K para produção de biomassa no estágio inicial de desenvolvimento apresentam, também, no campo, alta eficiência de uso de K para produção de biomassa no perfilhamento e para produção de grãos. Por outro lado, Fageria (2000), avaliando em vasos a eficiência de uso de K em genótipos de arroz de terras altas obteve baixo coeficiente de correlação (0,28), embora significativo, entre matéria seca da parte aérea e produção de grãos. Assim, com base nestas considerações, os resultados obtidos no presente trabalho podem ser considerados preliminares e úteis numa seleção prévia de cultivares, quanto à eficiência de uso de K, uma vez que o cálculo da mesma baseou-se, apenas, na eficiência para produção de matéria seca. Recomenda-se a confirmação dos resultados em condições de cultivo com solo e, preferencialmente em experimentos de campo, onde possam ser avaliadas as diferenças na eficiência de uso de potássio também para produção de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- FAGERIA, N.K. Nutrição Mineral. In: VIEIRA, N.R.A. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 172-196.
- FAGERIA, N.K. Eficiência do uso de potássio pelos genótipos de arroz de terras altas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 10, p. 2115-2120, 2000.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern: International Potash Institute. 1987. 687 p.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí: SOSBAI, 2003. 126 p.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: FA/UFGRS, 1995. 215 p.
- TENNANT, A. A test of modified line intersect method of estimating root length. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 63, n. 6, p. 995-1001, 1975.
- YANG, X.E.; LIU, J.X.; WANG, W.M.; LI, H.; LUO, A.C.; YE, Z.Q.; YANG, Y. Genotypic differences and some associated plant traits in potassium internal use efficiency of lowland rice (*Oryza sativa* L.). **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Springer, 67, p. 237-282, 2003.