

EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE POTÁSSIO EM CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO SUBMETIDAS A DOIS NÍVEIS DE K NO SOLO

**LEMES, Elisa Souza¹; PENNING, Letiane Helwig²; DALL'BELLO, Flávia Nesello³
CASTILHOS, Rosa Maria Vargas⁴; VAHL, Ledemar Carlos⁵**

¹Bolsista PIBIC/CNPq da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), likas@hotmail.com, ²Bolsista de IC-FAPERGS, FAEM-UFPEL, letipenning@yahoo.com.br, ³Aluna graduação da FAEM-UFPEL, flavia_ndb@hotmail.com ⁴Professor Orientador Dept^o. Solos FAEM-UFPEL, rosamvc@ufpel.edu.br, ⁵Professor Dept^o. Solos FAEM-UFPEL, lcvahl@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) constitui-se num dos grãos mais consumidos no mundo, ocupando a terceira posição em produção e área de cultivo. Da produção brasileira de arroz, mais de 60% é proveniente do Estado do Rio Grande do Sul, de lavouras irrigadas por alagamento do solo, com produtividade média de 7,15 t ha⁻¹ (CONAB, 2009).

O uso adequado de nutrientes é fundamental para aumentar ou sustentar a produção agrícola. O potássio (K) é um dos nutrientes essenciais para o crescimento do arroz, atuando em importantes processos fisiológicos como ativação enzimática, relações hídricas, relações energéticas, fotossíntese e translocação de fotossintatos (Fagéria, 1999). É o segundo elemento mais abundante nas plantas, sendo superado apenas pelo nitrogênio. O termo eficiência de uso de um nutriente é usado para diferenciar espécies, genótipos ou cultivares quanto à sua habilidade de absorver e utilizar nutrientes e pode ser expresso de várias maneiras (Baligar & Fagéria, 1999).

A eficiência de utilização interna ou fisiológica de potássio (EUK), definida pela produção de biomassa e/ou de grãos por unidade de K absorvido pela cultura, pode variar amplamente entre cultivares de arroz (Yang, et al., 2003; Fagéria 2000; Castilhos et al., 2006). De acordo com Yang et al., (2003), a EUK avaliada no estágio inicial e/ou no perfilhamento, através da produção de biomassa, correlaciona-se com a eficiência obtida no campo para a produção de grãos, no estágio de maturação fisiológica. Assim, 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 aumento da recomendação de adubação potássica, visando alcançar maiores rendimentos, deve também diferir entre as cultivares de arroz. O conhecimento destas diferenças e sua incorporação nas atuais recomendações de adubação poderão contribuir para uma utilização mais equilibrada e sustentável de fertilizantes, evitando o seu uso em excesso e a conseqüente degradação do solo, da água e do meio ambiente.

Diante disto, o objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de arroz irrigado quanto às diferenças na eficiência de utilização de potássio, em dois níveis de K no solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Solos, na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, localizada no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul (RS). O solo utilizado foi um

Planossolo Háplico, com a seguinte caracterização físico-química: pH 6,1; M.O., 29g kg⁻¹; P, 11,1 mg kg⁻¹; K, 38 mg kg⁻¹; Ca, 3 cmol_c kg⁻¹; Mg, 2,3 cmol_c kg⁻¹; Al, 0 cmol_c kg⁻¹; Cu, 0,4 mg kg⁻¹; Zn, 3,3 mg kg⁻¹; Fe, 20 mg kg⁻¹ e Mn, 4 mg kg⁻¹. A análise química do solo foi realizada de acordo com Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x7 tratamentos, com 3 repetições. Os tratamentos foram dois níveis de adubação potássica, K₀ (0 mg kg⁻¹ de solo) e K₂₀₀ (200 mg kg⁻¹ de solo) e sete genótipos de arroz irrigado (IRGA 422 CL, El Passo, Sinuelo, Atalanta, Avaxi, Querência e Fronteira). A unidade experimental consistiu em vaso de plástico contendo 5,8 kg de solo e três plantas. As doses de N e P₂O₅ utilizadas foram 100 mg kg⁻¹ na forma de uréia e superfosfato triplo, respectivamente. A fonte de K foi o cloreto de potássio, aplicado juntamente com o N e o P no plantio. Foram feitas mais duas aplicações de 100 mg kg⁻¹ de N, durante o cultivo.

Após 42 dias de cultivo, as plantas foram colhidas e secas em estufa a 60 °C. Avaliou-se massa seca da parte aérea (MSPA) e, após moagem e digestão do tecido vegetal com ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio, determinou-se o teor de potássio no mesmo, por fotometria de chama (Tedesco et al., 1995). A eficiência de utilização de potássio (EUK) foi calculada pela fórmula: EUK= mg massa seca parte aérea / mg de K acumulado por vaso (Yang et al., 2003)

Os dados foram submetidos a análise da variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os parâmetros avaliados foram influenciados de forma significativa pelos níveis de K. O teor de K na parte aérea e eficiência de utilização de potássio (EUK), também apresentaram efeito de cultivar. A interação entre níveis de K e cultivares foi significativa somente para a EUK, indicando que a resposta das cultivares quanto ao uso de potássio varia conforme o nível de K no solo.

Para a maioria das cultivares, a produção de massa seca da parte aérea (MSPA), o teor de K na planta e o K acumulado aumentaram com a aplicação de K no solo (Tabela 1). A MSPA variou de 7,6 a 12,2 g por vaso, em baixo nível de K e de 10,6 a 15,3 g por vaso, em alto nível de K. O aumento médio de biomassa da parte aérea com aplicação de 200 mg kg⁻¹ de K no solo foi de 30%, em comparação com o tratamento sem K, indicando que houve resposta do arroz a aplicação de K, nesse solo. Resultados obtidos por Fagéria et al. (1995), em ensaio de campo, também mostraram resposta de cultivares de sequeiro à aplicação de K em solo de cerrado.

Entre as cultivares, o teor de K na planta variou de 7,6 a 10,8 mg g⁻¹, em baixo nível de K (K₀) e de 27,6 a 34,3 mg g⁻¹, em nível alto de K (K₂₀₀). O K acumulado variou de 81 a 103 mg por vaso, em K₀ e de 335 a 448 mg por vaso, em K₂₀₀, porém as diferenças no K acumulado, não foram significativas entre cultivares. Com a aplicação de K ao solo, o aumento médio para K acumulado foi de 302% e para teor de K na planta foi de 205%. Estes expressivos aumentos, entretanto, não se refletiram com a mesma intensidade na produção de massa seca, indicando ter havido consumo de luxo do nutriente, o que pode explicar a redução na eficiência de utilização do nutriente com a adição de K ao solo (Tabela 3).

Independentemente dos níveis de K, a concentração média de K na parte aérea das plantas foi maior nas cultivares Querência e Fronteira, esta última porém não diferindo das demais (Tabela 2). O maior teor de K apresentado pela Querência

pode ser explicada por um efeito de concentração do nutriente na planta, uma vez que esta cultivar foi a que teve a menor produção de biomassa, em ambos os níveis de K (Tabela 1)

A eficiência de uso de potássio nas cultivares estudadas foi maior no nível baixo de potássio (K_0) do que no alto (K_{200}) e as diferenças entre cultivares evidenciam-se somente com baixo suprimento de K (Tabela 3). Nesta condição, a Atalanta apresentou maior EUK do que a Avaxi e ambas mostraram-se superiores as demais cultivares, que não diferiram entre si. Outros autores também constataram maiores diferenças na eficiência de utilização de potássio entre cultivares de arroz irrigado na condição de menor suprimento de K (Yang et al., 2003; Castilhos et al., 2006).

4. CONCLUSÕES

A produção média de biomassa, teor de potássio e K acumulado pela parte aérea de sete cultivares de arroz irrigado aumentaram significativamente com aplicação de K ao solo. Somente na condição de baixo suprimento de K, as cultivares de arroz avaliadas diferiram quanto à utilização de potássio. Atalanta apresentou maior eficiência de uso de potássio do que a Avaxi e ambas mostraram-se superiores as demais cultivares no uso deste nutriente.

Tabela 1. Massa seca, teor de potássio e K acumulado na parte aérea de cultivares de arroz irrigado, em função de níveis de K. Média de três repetições.

Cultivar	MSPA (g/vaso)		Teor K (mg/g)		Kacumulado (mg/vaso)	
	K_0	K_{200}	K_0	K_{200}	K_0	K_{200}
IRGA 422 CL	9.26	15.33	10.46	29.24	97.05	448.20
El Passo	9.50	11.26	10.37	29.78	98.17	334.75
Sinuelo	7.57	12.79	10.82	28.62	80.98	367.17
Atalanta	12.16	11.36	7.56	30.05	91.79	336.85
Avaxi	11.68	14.52	8.80	27.63	103.01	400.05
Querência	8.35	10.58	10.67	34.34	87.71	361.17
Fronteira	9.02	12.06	10.31	30.94	91.40	366.85
Média	9.65B	12.56A	9.85B	30.09A	92.90B	373.60A
CV(%)	11		26		26	

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. K_0 : sem aplicação de potássio; K_{200} : aplicação de 200mg kg^{-1} de potássio.

Tabela 2. Teor médio de potássio (K) na massa seca da parte aérea de sete cultivares de arroz, independentemente dos níveis de potássio. Média de seis observações

	Cultivares						
	IRGA 422 CL	El Passo	Sinuelo	Atalanta	Avaxi	Querência	Fronteira
Teor K	19,85 B	20,08 B	19,72 B	18,81 B	18,22 B	22,50 A	20,63 AB

Médias seguidas da mesma letra, nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% da probabilidade.

Tabela 3. Eficiência de utilização de potássio por sete cultivares de arroz irrigado em dois níveis de suprimento de K. Média de três repetições

Cultivar	EUK	
	K ₀	K ₂₀₀
	----- mg MS / mg K acumulado -----	
IRGA 422 CL	96,10 c A	34,20 a B
El Passo	97,50 c A	34,10 a B
Sinuêlo	92,80 c A	35,20 a B
Atalanta	132,40 a A	33,40 a B
Avaxi	114,10 b A	36,20 a B
Querência	95,00 c A	29,20 a B
Fronteira	97,90 c A	32,50 a B
Média	103,67	33,52
CV(%)	11	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% da probabilidade. K₀: sem aplicação de potássio; K₂₀₀: Aplicação de 200mg kg⁻¹ de potássio.

5 REFERÊNCIAS

BALIGAR, V.C. & FAGERIA, N.K. Plant Nutrient efficiency: towards the second paradigm. In: SIQUEIRA, J.O. et al., ed. **Inter-Relação Fertilidade, Biologia do solo e Nutrição de Plantas**. Viçosa: SBCS, Lavras: UFLA/DCS, 1999. p.183-204

CASTILHOS, R. M. V.; VAHL, Ledemar Carlos; SANES, Fernanda San Martins; LEAL, Otávio dos Santos; MARCOLIN, Lucas; NORBERG, Rafael; CONTO, Leandro. **Eficiência de utilização de potássio para produção de biomassa em cultivares de arroz irrigado** (*Oryza sativa* L.). In: FERTBIO 2006. Anais. Bonito, MS. 2006. CD-ROM.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos Safra 2008/2009**. Nono Levantamento. Junho/2009. Disponível em http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf. Acesso em: 26 jun. 2009.

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.

FAGÉRIA N.K. Eficiência do uso de potássio pelos genótipos de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.35, n.10, p.2115-2120, 2000.

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**, v.67, p.237-282, 2003.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J.
Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre, RS: Departamento de
solos, UFRGS, 1995. 174p.