

Eficiência de Uso de Potássio por Genótipos de Arroz de Terras Altas

NAND KUMAR FAGERIA⁽¹⁾, ALBERTO BAËTA DOS SANTOS⁽¹⁾, MOREL PEREIRA BARBOSA FILHO⁽¹⁾ & ADONIS MOREIRA⁽²⁾

RESUMO - O emprego de cultivares eficientes na utilização de nutrientes é uma estratégia importante para reduzir o custo da produção agrícola pela redução do uso de fertilizantes. Foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, Fazenda Capivara, em Santo Antônio de Goiás, GO, para avaliar a resposta de seis genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas cultivados em baixo (sem a aplicação de K) e alto (aplicação de 200 mg kg⁻¹ de K) nível de K no solo. Os genótipos de arroz mostraram diferenças significativas na produção da matéria seca da parte aérea, na produtividade de grãos e no uso de K expressado em vários tipos de eficiência, como a eficiência agrônômica, a eficiência fisiológica, a eficiência agro-fisiológica, a eficiência de recuperação e a eficiência de utilização. O teor de K na parte aérea foi maior do que nos grãos.

Palavras-Chave: (índice de colheita de K; produtividade de grãos; solo de cerrado)

Introdução

O uso adequado de nutrientes é fundamental para aumentar e/ou sustentar a produção agrícola. O potássio, como um dos nutrientes essenciais para o crescimento da planta, necessita ser utilizado pela cultura de arroz em maior quantidade em comparação aos demais [1]. A resposta das culturas anuais à aplicação de potássio no solo de cerrado não é tão acentuada quanto à de fósforo, mas alguns trabalhos de pesquisa mostram aumento significativo na produção de arroz de terras altas com a aplicação de K no solo [1, 2]. Visando explorar o grande potencial agrícola dos solos dos cerrados, deve-se preferir o emprego de cultivares eficientes na utilização de nutrientes para reduzir o custo de produção agrícola. O objetivo deste estudo foi avaliar genótipos de arroz de terras altas na utilização de potássio em solo de cerrado.

Material e Métodos

Foi conduzido um experimento em casa-de-vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, para avaliar a eficiência no uso de K por seis genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas. O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho, cuja análise química revelou: pH 5,7; M.O.20 g kg⁻¹; P 1,3 mg kg⁻¹; K 94 mg kg⁻¹; Ca 2,7 cmol_c kg⁻¹; Mg 0,75 cmol_c kg⁻¹; Al 0,1 cmol_c kg⁻¹; Cu 3,0 mg kg⁻¹; Zn 1,0 mg kg⁻¹; Fe 35 mg kg⁻¹ e Mn 45 mg kg⁻¹. A análise granulométrica mostrou

argila 529 g kg⁻¹, silte 140 g kg⁻¹ e areia 331 g kg⁻¹. Os tratamentos foram dois níveis de K: baixo (0 mg kg⁻¹ de solo) e alto (200 mg kg⁻¹ de solo) e seis genótipos: BRS Primavera, BRSMG Curinga, BRA032033, BRA01596, BRA02582 e BRS Bonança. O K foi aplicado na forma de cloreto de potássio. O experimento foi um fatorial com 2 x 6 tratamentos, dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. A unidade experimental consistiu de um vaso de plástico com 6 kg de solo com quatro plantas. Cada vaso recebeu 100 mg de N kg⁻¹ de solo, como uréia e 200 mg de P kg⁻¹ de solo como superfosfato triplo na época de plantio. Foram aplicados 100 mg de N kg⁻¹ de solo aos 45 dias após o plantio. Também foram aplicados 10 g de calcário em cada vaso, quatro semanas antes do plantio. O calcário utilizado continha 308 g kg⁻¹ de CaO, 185 g kg⁻¹ de MgO e PRNT de 97%.

A massa da matéria seca da parte aérea e a produtividade de grãos foram medidas na época da colheita. A parte aérea da planta e os grãos foram secos em estufa, a 70-80°C, moídos e digeridos com uma mistura de 2:1 de ácido nítrico e perclórico. O K no material digerido foi determinado por absorção atômica. Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As eficiências de uso de K e o índice de colheita de K foram calculados utilizando as seguintes fórmulas [1]:

Eficiência agrônômica (EA) = $(PG_{cf} - PG_{sf}) / (QN_a)$, dada em mg mg⁻¹,

onde: PG_{cf} = produção de grãos com fertilizante, PG_{sf} = produção de grãos sem fertilizante e QN_a = quantidade de nutriente aplicado.

Eficiência fisiológica (EF) = $(PTB_{cf} - PTB_{sf}) / (AN_{cf} - AN_{sf})$, dada em mg mg⁻¹,

onde: PTB_{cf} = produção total biológica (parte aérea e grãos) com fertilizante; PTB_{sf} = produção total biológica sem fertilizante; AN_{cf} = acumulação de nutriente com fertilizante e AN_{sf} = acumulação de nutriente sem fertilizante.

Eficiência agrofisiológica (EAF) = $(PG_{cf} - PG_{sf}) / (AN_{cf} - AN_{sf})$, dada em mg mg⁻¹,

onde: PG_{cf} = produção de grãos com fertilizante, PG_{sf} = produção de grãos sem fertilizante, AN_{cf} = acumulação

¹Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462, km 12, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP 75375-000. E-mail: fageria@cnpaf.embrapa.br

²Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, São Carlos, SP, CEP 13560-970.

de nutriente com fertilizante e AN_{sf} = acumulação de nutriente sem fertilizante.

Eficiência de recuperação (ER) = $(AN_{cf} - AN_{sf}) / (QN_a) \times 100$, dada em percentagem,

onde: AN_{cf} = acumulação de nutriente com fertilizante, AN_{sf} = acumulação de nutriente sem fertilizante e QN_a = quantidade de nutriente aplicado.

Eficiência de utilização (EU) = eficiência fisiológica (EF) x eficiência de recuperação (ER), dada em $mg\ mg^{-1}$.

Índice de colheita de K = $acumulação\ de\ K\ nos\ grãos / acumulação\ de\ K\ na\ parte\ aérea\ mais\ grãos$.

Resultados e Discussão

A massa da matéria seca da parte aérea, a produtividade de grãos e o índice de colheita de K foram influenciados de forma altamente significativa pelos níveis de K e pelos genótipos (Tabela 1). A interação entre níveis de K x genótipos não foi significativa, portanto os dados referentes a essas características foram apresentados em médias de cada nível de K (Tabela 1). Existe diferença significativa entre genótipos em relação à massa da matéria seca da parte aérea, à produtividade de grãos e ao índice de colheita de K. (Tabela 1). Essas características também aumentaram com a aplicação de K no solo, com exceção do índice de colheita de K. A massa da matéria seca da parte aérea variou de 12,18 a 17,85 g por planta entre os genótipos, com média de 15,46 g por planta. Entre os genótipos a produtividade de grãos variou de 10,07 a 16,37 g por planta. O aumento médio da produtividade de grãos dos seis genótipos com aplicação de 200 $mg\ kg^{-1}$ de K. no solo foi de 22% em comparação com o tratamento testemunha. Da mesma maneira, a massa da matéria seca da parte aérea aumentou 13% com a aplicação de K. Porém, o índice de colheita de K diminuiu significativamente em alta dose de K em comparação à testemunha. Essa diminuição está associada com o aumento da matéria seca da parte aérea e com a maior acumulação de K na parte aérea. Fageria

et al. [3], em um ensaio de campo, verificaram resposta à aplicação de K em solo de cerrado e essa resposta variou com o genótipo de arroz de terras altas.

A eficiência de uso de nutrientes é definida de várias maneiras [1] (Tabela 2). As cinco eficiências variaram com os genótipos (Tabela 2). Os seis genótipos apresentaram as seguintes médias das eficiências avaliadas: eficiência agrônômica 8,90 $mg\ mg^{-1}$, eficiência fisiológica 52,09 $mg\ mg^{-1}$, eficiência agrofisiológica 27,99 $mg\ mg^{-1}$, eficiência de recuperação 27,36% e eficiência de utilização 15,01 $mg\ mg^{-1}$. Fageria [4] relatou diferença significativa entre os genótipos de arroz na utilização de K em solo de cerrado.

Conclusões

Os genótipos de arroz de terras altas mostraram diferenças significativas na massa da matéria seca da parte aérea, na produtividade de grãos e índice de colheita de K. O genótipo BRS Primavera apresentou maior produtividade de grãos e possui alta eficiência de utilização de K. A maior parte (87%) de K ficou na parte aérea, como indicado pelo índice de colheita de K. A incorporação de palha de arroz pode melhorar o teor de K no solo.

Referências

- [1] FAGERIA, N.K. 2009. *The use of nutrients in crop plants*. New York, CRC Press. 430p.
- [2] FAGERIA, N.K. 1994. Soil acidity affects availability of nitrogen, phosphorus, and potassium. *Better Crops International*, 10:8-9.
- [3] FAGERIA, N.K.; SANTANA, E.P.; CASTRO, E. da M. de & MORAES, O.P. 1995. Resposta diferencial de genótipos de arroz de sequeiro à fertilidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 19:261-287.
- [4] FAGERIA, N.K. 2000. Eficiência do uso de potássio pelos genótipos de arroz de terras altas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35:2115-2120.

Tabela 1. Massa da matéria seca da parte aérea, produtividade de grãos e índice de colheita de K sob diferentes tratamentos de K e genótipos.

| Dose de K (mg kg ⁻¹) | Massa da matéria seca da parte aérea (g planta ⁻¹) | Produtividade de grãos (g planta ⁻¹) | Índice de colheita de K |
|-------------------------------------|--|---|-------------------------|
| 0 | 12,55b | 12,26b | 0,10b |
| 200 | 16,37a | 12,97a | 0,10b |
| Genótipos | | | |
| BRS Bonança | 12,18b | 11,45c | 0,14ab |
| BRS Primavera | 16,47a | 16,37a | 0,15ab |
| BRSMG Curinga | 16,43a | 12,17b | 0,13abc |
| BRA 032033 | 12,18b | 13,93b | 0,11bc |
| BRA 01596 | 13,63b | 15,70ab | 0,17a |
| BRA 02582 | 17,85a | 10,07c | 0,09c |
| Média | 15,46 | 13,62 | 0,13 |
| Teste F | | | |
| Dose de K (K) | ** | ** | ** |
| Genótipos (G) | ** | ** | ** |
| K X G | ns | ns | ns |
| CV(%) | 9,4 | 10,5 | 30,8 |

*, **, ^{ns} Significativo a 5% e 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Eficiência de uso de K por seis genótipos de arroz de terras altas.

| Genótipos | EA (mg mg ⁻¹) | EF ¹ (mg mg ⁻¹) | EAF ¹ (mg mg ⁻¹) | ER (%) | EU (mg mg ⁻¹) |
|---------------|------------------------------|---|--|-----------|------------------------------|
| BRS Bonança | 4,11 | 17,63 | 6,57 | 35,50 | 8,39 |
| BRS Primavera | 11,33 | 45,61 | 29,47 | 38,55 | 17,53 |
| BRSMG Curinga | 9,78 | - | - | 4,87 | 11,89 |
| BRA 032033 | 10,00 | 57,35 | 36,62 | 28,70 | 16,08 |
| BRA 01596 | 10,44 | 49,81 | 33,12 | 31,13 | 16,58 |
| BRA 02582 | 7,75 | 90,07 | 34,20 | 25,41 | 19,56 |
| Média | 8,90 | 52,09 | 27,99 | 27,36 | 15,01 |

EA = Eficiência agrônômica, EF = Eficiência fisiológica, EAF = Eficiência agro-fisiológica, ER = Eficiência de recuperação e EU = Eficiência de utilização. ¹Os valores EF e EAF do genótipo BRSMG Curinga foram negativos.