

Subproduto da Produção do KCl como Fonte de Potássio⁽¹⁾

Artur Mauricio Mesquita Santos⁽²⁾; Ivaniele Nahas Duarte⁽⁵⁾; Alini Bossolani Rossino⁽³⁾; Karina Rodrigues Martins⁽⁴⁾; Hamilton Seron Pereira⁽⁶⁾; Gaspar Henrique Korndörfer⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Verde Fertilizantes. ⁽²⁾ Estudante de Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Uberlândia, Minas Gerais; artuxmauricio2@hotmail.com ⁽³⁾ Estudante de Graduação em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Uberlândia, Minas Gerais; alini_br@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Estudante de Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Uberlândia, Minas Gerais; karina.rm@hotmail.com ⁽⁵⁾ Pós-graduanda em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais; ielenahas@yahoo.com.br; ⁽⁶⁾ Professor da UFU; Uberlândia, Minas Gerais; hspereira@iciag.ufu.br; ⁽⁷⁾ Professor da UFU; Uberlândia, Minas Gerais; ghk@uber.com.br.

RESUMO: A alta dependência de importações de adubos potássicos desfavorece acentuadamente a balança comercial brasileira, justificando a necessidade de pesquisas com outras fontes não convencionais de potássio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade do uso do subproduto da produção KCl na agricultura. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados (DBC) com 4 repetições. O experimento foi composto por 6 tratamentos os quais foram dispostos em esquema fatorial 2 X 3, sendo dois tipos de solo (Neossolo e Latossolo) e três doses de K₂O (0, 200 e 400 kg ha⁻¹). A parcela experimental foi composta por um vaso de 5 kg onde foi semeado o arroz. Após a colheita da parte aérea do arroz foi determinado à produção de matéria seca, o teor foliar e o potássio acumulado. A produção de matéria seca da parte aérea do arroz no Latossolo foi maior do que no Neossolo e ambos os tipos de solo a melhor dose foi a de 200 e 400 kg ha⁻¹. Quanto ao teor de potássio não houve diferença entre os tipos de solo nem entre as doses. O potássio acumulado na planta no Latossolo foi maior do que no Neossolo. E para o Latossolo o potássio acumulado foi maior nas doses 200 e 400 kg ha⁻¹. O Subproduto de KCl aumentou a produção das plantas de arroz. No período estudado, o Subproduto de KCl aplicado no Neossolo não se mostrou eficiente na liberação de potássio, porém no Latossolo disponibilizou potássio para as plantas de arroz.

Termos de indexação: Arroz; Nutrientes; Fertilizante potássico.

INTRODUÇÃO

O cloreto de potássio (KCl) é a principal fonte de K para fertilizantes utilizado no Brasil (Raij, 2011). Este sal é altamente solúvel em água o que o torna mais competitivo economicamente que as outras fontes. No entanto, a alta dependência de

importações de adubos potássicos desfavorece acentuadamente a balança comercial brasileira, justificando a necessidade de pesquisas com outras fontes não convencionais de potássio.

Em quase todo processo de transformação para a produção de determinado produto há a geração de algum subproduto. Isso não é diferente na produção de KCl a partir do Verdete, onde para cada 1 tonelada de KCl produzido há a geração de 11 toneladas de um resíduo rico em silício e potássio. O Brasil devido à dimensão de sua produção agrícola, das características dos seus solos (muito pobres em potássio) e da insuficiente produção doméstica de potássio, se torna um dos maiores importadores mundiais deste fertilizante. O país depende em quase 92% de importações (Lapido-Loureiro, F.E., Melamed, R. & Figueiredo Neto - 2009). Assim é necessário aproveitar tudo o que esta disponível, evitando desperdícios, como o subproduto de KCl. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do subproduto do KCl aplicado em dois solos diferentes como fonte de potássio para as plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Uberlândia, Minas Gerais, na Universidade Federal de Uberlândia.

A caracterização do Subproduto KCl que é classificado como pó, foi determinada em laboratório (tabela 01).

Utilizando o arroz, a unidade experimental foi constituída de vasos contendo 5 kg de terra fina seca ao ar (TFSA) utilizando 2 tipos de solos: Latossolo Vermelho distrófico (LVd) e Neossolo Quartzarênico órtico (RQo) (tabelas 2 e 3).

O delineamento utilizado foi blocos casualizados (DBC) com 4 repetições. O experimento foi composto por 6 tratamentos os quais foram dispostos em esquema fatorial 2 X 3, sendo dois tipos de solo (Neossolo e Latossolo), em três doses



(0, 200 e 400 kg ha⁻¹ de K₂O).

Em todos os tratamentos foram misturados CaCO₃ + MgCO₃ com intuito de corrigir acidez e balancear os nutrientes Ca e Mg.

Antes da semeadura, os solos receberam 200 mg kg⁻¹ de N e 300 mg kg⁻¹ de P₂O₅, provenientes das fontes sulfato de amônio e superfosfato simples, respectivamente, e o equivalente a 100 kg ha⁻¹ do produto FTE BR-12 contendo 9 % Zn; 7,1 % Ca; 5,7 % S; 2 % Mn; 1,8 % B; 0,8 % Cu; 0,1 % Mo.

O arroz foi semeado na profundidade de 2 cm, distribuindo-se 20 sementes viáveis por vaso. Após a emergência das sementes foi efetuado o desbaste, deixando 10 plantas por vaso. Aos 15 DAS (dias após a semeadura), foi feita a adubação de cobertura com 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio, utilizando como fonte, o sulfato de amônio. Após 70 DAS, a parte aérea da planta foi colhida.

As variáveis analisadas foram a produção de matéria seca (MS) o potássio foliar e o acumulado pela parte aérea do arroz. A quantidade de potássio acumulado pela parte aérea foi obtida através dos resultados de produção de massa seca e da concentração do nutriente na parte aérea.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de MS da parte aérea do arroz foi influenciada pelo tipo de solo, assim ela foi maior no Latossolo do que no Neossolo. Além disso, foi influenciada pelas doses de K sendo que em ambos os tipos de solo as melhores doses foram 200 e 400 kg ha⁻¹ K₂O (Tabela 4).

Quanto ao teor foliar de K na MS, não houve diferença entre os tipos de solo e entre as doses. Porem variou de 10,58 a 10,12 g kg⁻¹ entre tipo de solo e de 10,00 a 10,68 entre doses (Tabela 5).

Segundo GARGANTINI & BLANCO (1965) A exigência de nutrientes até o florescimento para vários cultivares de arroz obedece a seguinte ordem decrescente: N>K>Ca>Mg>P. (Crusciol et al., 2003) estudando a extração de macronutrientes pelo arroz, verificou que no Latossolo vermelho distrófico com 0,13 cmol_c dm⁻³ de K e com a aplicação de 60 kg ha⁻¹ de K₂O (KCL) foi capaz de extrair, da semeadura até o florescimento, em média 11,2 g kg⁻¹ de K, essa quantidade foi suficiente para o desenvolvimento da planta e para obtenção de alta produtividade.

O K acumulado no arroz cultivado no Latossolo foi maior do que no Neossolo exceto na dose 0 kg ha⁻¹ K₂O, que não apresentou diferença entre os

solos, além disso, para o Neossolo não houve diferença entre as doses enquanto no Latossolo as doses de 200 e 400 kg ha⁻¹ K₂O deferiram da testemunha (Tabela 06).

CONCLUSÕES

O Subproduto de KCl aumentou a produção das plantas de arroz.

No período estudado, o Subproduto de KCl aplicado no Neossolo não se mostrou eficiente na liberação de potássio, porem no Latossolo disponibilizou potássio para as plantas de arroz.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem pelo apoio financeiro concedido pela empresa Verde Fertilizantes e pela FAPEMIG; a todos os integrantes do Grupo de Pesquisa sobre Silício na Agricultura(GPSi); aos funcionários do laboratório de tecnologia de fertilizantes da UFU (LAFER).

REFERÊNCIAS

- CRUSCIOL, C.A.C.; ORIVALDO, A.R.F.; SORATTO, R.P.; MACHADO, J.R. Extração de macronutrientes pelo arroz de terras altas sob diferentes níveis de irrigação por aspersão e de adubação 148 R. bras. Agrociência, v. 9, n. 2, p. 145-150, abr-jun, 2003
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa de solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2. ed. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Rio de Janeiro, 1999, 212p.
- FERREIRA, D. F.; SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, Lavras, v.6, p.36-41, 2008.
- GARGANTINI, H.; BLANCO, H.G. Absorção de nutriente pelacultura do arroz. *Bragantia*, Campinas, v.24, n.38, p.515-528, 1965.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos. Brasília. 141 p. 2007.
- RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e manejo dos nutrientes. Piracicba-SP, International Plant Nutrition Institute, 2011, 420p
- LAPIDO-LOUREIRO, F.E., MELAMED, R. & FIGUEIREDO NETO, J. Editores, 2009. Fertilizantes: Agroindústria e Sustentabilidade, CETEM / PETROBRAS, 656p.

Tabela 01. Caracterização química das fontes utilizadas no experimento.

Caracterização Química	Subproduto KCl (%)
Total	4,4
Solúvel em água	0,0
Solúvel em ácido cítrico 2 %	0,8
Solúvel em ácido tartáico 5%	0,8
Índice Salino	0,04

*O índice salino segundo MAPA, 2007.

Tabela 02. Caracterização química das amostras do Latossolo Vermelho Distrófico.

Solos	pH	Si	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	t	H+Al	T	V	M.O.
		mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³								%	g kg ⁻¹
LVd	5,30	4,0	0,7	0,04	0,10	0,00	0,14	0,4	0,54	3,30	3,44	4	40
RQo	4,60	3,3	2,4	0,04	0,10	0,00	0,14	0,6	0,74	2,70	2,84	5	15

pH – CaCl₂; P¹ - Extrator Resina de troca catiônica; Ca, Mg e Al - Extrator KCl 1 mol L⁻¹; K - Extrator Mehlich (HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N); t - CTC efetiva; T - CTC potencial (a pH 7,0); V - saturação por bases; m - saturação por alumínio (Embrapa, 1999). Mo – método calorimétrico.

Tabela 03. Caracterização física das amostras do Latossolo Vermelho Distrófico.

Solos	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
	----- % -----			
LVd	297	250	54	400
RQo	626	218	1	155

Análise textural pelo Método da Pipeta (Embrapa, 1999).

Tabela 04. Matéria seca da parte aérea do arroz cultivado em função dos solos e das doses de potássio.

Doses de K ₂ O	Solos			Média
	Neossolo	Latossolo		
kg ha ⁻¹	----- g vaso ⁻¹ -----			
0	5,67	5,32		5,49 b
200	5,85	8,81		7,33 a
400	6,80	8,83		7,81 a
Média	6,11 B	7,65 A		

CV%= 18,81; DMS solo= 1,12; DMS dose=1,68

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 05. Concentração de potássio da parte aérea do arroz cultivado em função dos solos e das doses de potássio após dois cultivos consecutivos.

Doses de K ₂ O	Solos			Média
	Neossolo	Latossolo		
kg ha ⁻¹	----- g kg ⁻¹ -----			
0	10,75	10,00		10,38 a
200	10,00	10,00		10,00 a
400	11,00	10,38		10,68 a
Média	10,58 A	10,12 A		

CV%= 9,55 ; DMS solo=0,86 ; DMS dose=1,28

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.



Tabela 06. Potássio acumulado na parte aérea do arroz cultivado em função dos solos e das doses de potássio.

Doses de K ₂ O kg ha ⁻¹	Solos		Média
	Neossolo	Latossolo	
0	60,42 Aa	52,92 Ab	56,67
200	58,42 Ba	87,15 Aa	72,78
400	74,46 Ba	91,16 Aa	82,81
Média	64,43	77,08	

CV%=15,24 ; DMS solo=16,25 ; DMS dose=19,81

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância..