

EXTRATORES PARA POTÁSSIO EM SOLO ADUBADO COM PÓ DE ROCHAS SILICÁTICAS

Cynthia T.T. Machado¹; Mônica T. Nascimento²; Álvaro V. Resende¹; Éder S. Martins¹; Mariana Coelho de Sena³; Lucas de Carvalho R. Silva¹
¹Embrapa Cerrados, Cx. Postal 08223 - Planaltina, DF, CEP 73310-970, cynthia@cpac.embrapa.br;
²Eng. Agrônoma e ³Acadêmica de Agronomia da UnB, estagiárias da Embrapa Cerrados

Introdução

Vários são os métodos disponíveis para a análise de potássio (K) em solos e muitos dos extratores usados nas análises de rotina são multielementares, em geral, desenvolvidos para outros nutrientes, sendo usados para K em função da facilidade de extração do teor trocável (NACHTIGALL; RAIJ, 2004). A quantidade extraída de K é dependente da natureza da solução extratora e, dentre os extratores utilizados, a solução de acetato de amônio é considerada padrão, envolvendo o mecanismo de troca de cátions (NACHTIGALL; RAIJ, 2004). Para os solos brasileiros, processos de extração que utilizam ácidos diluídos e a resina trocadora de íons fornecem os mesmos resultados que o acetato, permitindo que os extratores usados para fósforo sejam também usados para o K (RAIJ, 1991).

Estudos recentes indicaram diferenças no potencial das rochas silicáticas em disponibilizar o K para as plantas (RESENDE et al., 2005) e a possibilidade de o extrator Mehlich 1 superestimar os teores de K disponível no solo adubado com essas rochas (MACHADO et al., 2005). Uma vez que esses materiais são pouco conhecidos, assim como as formas de K que constituem seus minerais, o modo de dissolução e seus efeitos na fertilidade do solo, as várias metodologias devem ser avaliadas quanto à eficiência na determinação da disponibilidade de K em solos que recebem aplicação das rochas.

Objetivo

Avaliar a adequação de quatro extratores para (Mehlich 1, acetato de amônio, Bray 1 e resina trocadora de ânions) para a quantificação do K disponibilizado por diferentes rochas silicáticas, correlacionando a quantidade extraída com os teores e conteúdos de K em plantas de milho.

Material e métodos

Solo: Latossolo Vermelho amarelo distrófico, argiloso, coletado sob Cerrado, na camada de 0 a 20 cm de profundidade (pH = 5,2; V = 7%; K = 17mg dm⁻³; argila = 590g kg⁻¹)

Fontes estudadas: KCl: cloreto de potássio p.a. (referência)
 BRE: Brecha alcalina (≈ 20,3 g kg⁻¹ de K₂O total)
 BIO: Biotita xisto (≈ 49,5 g kg⁻¹ de K₂O total)
 ULT: Ultramáfica alcalina (≈ 30,1 g kg⁻¹ de K₂O total)

Tratamentos: Rochas aplicadas em doses equivalentes a 50, 100 e 150 mg kg⁻¹ de K, correspondendo de 6,0 a 17,9; 2,4 a 7,3; e 4,0 a 12,1 t ha⁻¹ de pó da brecha, biotita e ultramáfica respectivamente

Cultura: Milho híbrido simples precoce Pioneer 30P70

Calagem:

- Mistura CaCO₃ + MgCO₃ na relação Ca:Mg de 4:1
- Após incubação por 20 dias: pH=5,5; Ca=3,2 cmolc/dm³; Mg=0,6 cmolc/dm³; K=27 mg/dm³; V=42%

Adubação básica: 100; 150; 30; 0,5; 2; 3; 4; 0,25 mg kg⁻¹ de N, P, S, B, Cu, Mn, Zn e Mo respectivamente. Incubação por 30 dias. Adubação de cobertura com 80 mg kg⁻¹ de N aos 16 DAP

Unidades experimentais: Vasos com 2,93 kg de solo, 2 plantas de milho

Delineamento experimental: inteiramente casualizado, com 4 repetições

Avaliações:

- Corte da parte aérea do milho aos 36 dias após o plantio
- Determinação da matéria seca e dos teores de nutrientes
- Cálculo do acúmulo de nutrientes
- Eficiência relativa (ER) das fontes:

$$ER = \frac{(\text{Absorção K tratamento rocha} - \text{suprido pelo solo}) \times 100}{(\text{Absorção K tratamento KCl} - \text{suprido pelo solo})}$$
- Análises de solo
- Estudo de 4 extratores para K no solo: Mehlich 1; Acetato de Amônio; Bray 1; e Resina de Troca Iônica

Resultados

Potássio no solo, matéria seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR), teor e acúmulo de K pelo milho.

Tratamento ¹	K no solo ² (mg dm ⁻³)	MSPA (g vaso ⁻¹)	MSR (g vaso ⁻¹)	K na planta ³ (mg kg ⁻¹)	K acumulado (mg vaso ⁻¹)
Testemunha	28 h	1,51 d	1,48 e	15,3 d	23 e
KCl 50	74 d	3,26 b	2,37 c	31,2 b	101 b
KCl 100	153 b	3,08 b	2,18 c	37,1 a	114 b
KCl 150	210 a	3,07 b	2,17 c	40,5 a	125 a
BRE 50	41 g	3,29 b	2,32 c	17,3 d	57 d
BRE 100	68 d	3,45 b	2,60 b	19,0 c	66 d
BRE 150	103 c	3,49 b	2,63 b	22,1 c	77 c
BIO 50	36 h	3,22 b	2,29 c	19,0 c	61 d
BIO 100	42 g	3,31 b	1,96 d	22,2 c	64 d
BIO 150	48 f	3,02 b	2,26 c	29,1 b	88 c
ULT 50	50 f	3,87 a	2,60 b	20,5 c	79 c
ULT 100	74 d	4,11 a	2,96 a	26,0 b	107 b
ULT 150	113 c	4,50 a	3,13 a	28,3 b	127 a
BRE-todos ³	61 e	0,78 e	0,93 f	19,0 c	15 e
BIO-todos ³	43 g	0,64 e	0,74 f	14,7 d	9 e
ULT-todos ³	69 d	2,25 c	1,85 d	28,8 b	65 d
Coef. var. (%)	10,3	15,4	11,1	13,4	13,6

¹ Médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).
² Após 30 dias de incubação. Teor adequado no solo = >80 mg dm⁻³.
³ Teor adequado na folha = >80 mg dm⁻³.

Resultados

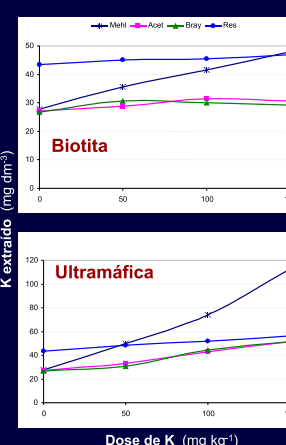
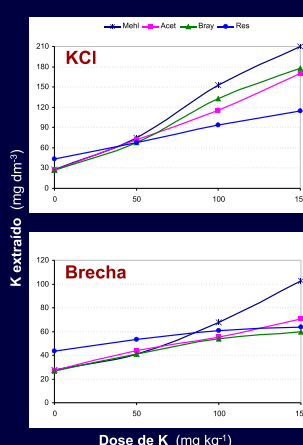
Coefficientes de correlação para extratores de K.

Fonte ¹		MSPA	Mehlich	Acetato	Bray	Resina
TODAS	K tecido	0,25	0,78	0,72	0,74	0,74
	K acumulado	0,76	0,67	0,55	0,58	0,55
	MSPA	-	0,24	0,14	0,15	0,13
	Mehlich	-	-	0,93	0,93	0,93
	Acetato	-	-	-	0,96	0,98
	Bray	-	-	-	-	0,96
KCl	K tecido	-0,34	0,82	0,78	0,75	0,80
	K acumulado	0,25	0,68	0,66	0,69	0,63
	MSPA	-	-0,26	-0,23	-0,14	-0,30
BRE	K tecido	0,03	0,89	0,90	0,81	0,66
	K acumulado	0,68	0,70	0,78	0,62	0,78
	MSPA	-	0,07	0,20	0,04	0,48
BIO	K tecido	-0,77	0,90	0,63	0,23	0,69
	K acumulado	-0,09	0,69	-0,07	-0,16	0,18
	MSPA	-	-0,50	-0,70	-0,50	-0,68
ULT	K tecido	0,55	0,82	0,80	0,76	0,56
	K acumulado	0,79	0,90	0,90	0,81	0,67
	MSPA	-	0,77	0,81	0,67	0,65

¹Todas as fontes em conjunto (incluindo testemunha); n=64. Fontes isoladas: n=12

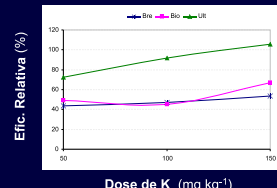
RESULTADOS

Comportamento de extratores em função da fonte de K



RESULTADOS

Eficiência relativa de absorção de K das rochas (em relação ao KCl e descontando o K suprido pelo solo)



$$ER = \frac{(\text{Absorção K tratamento rocha} - \text{suprido pelo solo}) \times 100}{(\text{Absorção K tratamento KCl} - \text{suprido pelo solo})}$$



Comparação das rochas

Conclusões

- As rochas estudadas liberaram K de forma diferenciada (e gradual no solo). No período do ensaio, a ultramáfica disponibilizou maior quantidade do nutriente.
- O milho acumulou mais K com o aumento das doses de todas as fontes, mas sem efeitos evidentes no crescimento.
- A rocha ultramáfica apresentou maior eficiência relativa como fonte de K (72% a 106% com o aumento da dose) em relação à brecha (44% a 53%) e biotita (49% a 67%).
- Além do fornecimento de K, a ultramáfica teve efeito condicionador do solo, especialmente, como corretivo da acidez. Esse efeito parece ter contribuído para sua maior eficiência relativa.
- O Mehlich 1 foi o extrator mais adequado na quantificação do K disponibilizado pelas diferentes fontes.

Referências Bibliográficas

MACHADO, C. T. T.; RESENDE, A. V.; MARTINS, E. S. et al. Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: II fertilidade do solo e suprimento de outros nutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., Recife, 2005. Resumos... Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. CD-ROM.
 NACHTIGALL, G. R.; RAIJ, B. van. Análise e interpretação de potássio no solo. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2004, São Pedro, SP. Texto/slides. São Pedro, POTAFOS, 2004. 1 CD-ROM.
 RAIJ, B. van. Fertilidade do Solo e Adubação. Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991. 343p.
 RESENDE, A. V.; MACHADO, C. T. T.; MARTINS, E. S. et al. Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: I. respostas da soja e do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., Recife, 2005. Resumos... Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. CD-ROM.