

Extração de potássio da parte aérea de capim-tanzânia com água e soluções ácidas concentrada e diluída

POTASSIUM EXTRACTION FROM TANZANIA GRASS SHOOT WITH WATER AND CONCENTRATED AND DILUTED ACID SOLUTIONS

SOUZA, G.B.¹, OKA, S.H.²; RASSINI, J.B.¹; BERNARDI, A.C.C.¹

¹ Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, 13560-970 São Carlos, SP

² Química – UFSCar, São Carlos – SP.

e-mail: gilberto@cnpse.embrapa.br.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar três formas de extração de K de amostras de tecidos do capim Tanzânia. Foram feitas extrações de K de amostras secas e moídas da parte aérea de capim-tanzânia pelos métodos da digestão nítrico-perclórica, extração com água e solução extratora HCl 1,0 mol L⁻¹. Os resultados indicaram que os métodos de extração de K de amostras de tecido vegetal de capim-tanzânia utilizando a solução diluída, e eventualmente a água, podem ser utilizados em substituição ao método tradicional da digestão nítrico-perclórica.

Abstract

The objective of this study was to compare three forms of K extraction from tissue samples of Tanzania grass. Potassium extractions were carried out with dried and ground shoot samples of Tanzania grass by the methods of nitric-perchloric digestion, extraction with hot water and acid dilute solution of HCl 1.0 mol L⁻¹. Results indicated that the methods of K extraction from plant tissue samples of Tanzania grass using a diluted solution, and eventually the hot water, can be used to replace the traditional method of nitric-perchloric digestion.

Introdução

No metabolismo vegetal, o potássio atua na regulação do potencial osmótico celular, sendo muito importante no balanço das cargas negativas dos ácidos orgânicos dentro das células e dos ânions absorvidos pelas raízes. E é também ativador de várias enzimas e, portanto requerido em numerosos processos metabólicos. Este macronutriente é absorvido pelas plantas na forma catiônica K⁺, e mantém-se nesta forma, não sendo metabolizado, formando complexos instáveis de ligações fracas, que são facilmente quebradas (Marschner, 1995). Desta forma, a quantidade da fração solúvel desse nutriente aproxima-se da fração total e pode ser um indicativo do estado nutricional da cultura.

A análise química quantitativa de tecidos vegetais é um dos métodos utilizados para avaliar o estado nutricional das plantas, pois é uma medida direta da disponibilidade de nutrientes no solo, uma vez que os resultados correspondem à quantidade de nutriente absorvida pelas plantas. Desta forma, o teor de nutrientes nos tecidos vegetais reflete sua real disponibilidade no solo, porque existe uma relação entre o fornecimento de um nutriente pelo solo ou por um fertilizante e a concentração na folha, e uma relação entre essa concentração e a produção da cultura. Tal técnica pode estar sujeita a limitações tais como: épocas de amostragem, interpretação, contaminação da amostra, deficiências e excessos de nutrientes. Apesar disso, é uma das melhores ferramentas disponíveis para avaliar o estado nutricional de plantas e para orientar programas de adubação, em conjunto com os resultados da análise de solo (Malavolta et al. 1997).

Para a determinação dos teores de K nas plantas, normalmente é necessária a transformação da matriz orgânica (amostra de tecidos vegetais) em uma forma inorgânica simples. O método tradicional utilizado para decomposição do material vegetal é por via úmida utilizando-se uma solução concentrada de ácidos oxidantes concentrados, a digestão nítrico-perclórica (HNO₃ + HClO₄ 4:1, v/v), no qual a amostra é totalmente oxidada, solubilizando os elementos a serem determinados em meio ácido e em formas inorgânicas simples e adequadas para análise (Nogueira et al., 2005). No entanto, o constante aprimoramento dos métodos analíticos faz com que a busca por novas tecnologias de análise rápidas, exatas, de custo reduzido e baixo

impacto ambiental estejam constantemente sendo revistas e avaliadas. Dessa forma, existem métodos alternativos, nos quais realiza-se a extração de K com água ou com a solução ácida diluída como o HCl 1,0 mol L⁻¹ (Miyazawa et al., 1984b). Nestes, apesar de não haver decomposição completa da matéria orgânica, há solubilização do K e de outros elementos e estes valores apresentam alta correlação com outros métodos em que a decomposição da matéria orgânica é total (Miyazawa et al., 1984a).

O objetivo deste trabalho foi comparar três formas de extração de K (nitrato-perclórico, água e HCl 1,0 mol L⁻¹) de amostras da parte aérea do capim-tanzânia.

Material e Métodos

Foram utilizadas 101 amostras da parte aérea de plantas de capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) oriundas de um experimento com doses de potássio. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, moídas em moinho de facas de aço inoxidável do tipo Willey, passadas em peneira de 1 mm e armazenadas em frascos plásticos.

Os procedimentos analíticos adotados foram baseados em Nogueira et al. (2005) e Miyazawa et al. (1984b). O extrato de K da digestão nitrato-perclórico, foi obtido através da digestão de 500 mg (\pm 0,1 mg) de material seco em 6 mL da mistura de HNO₃ + HClO₄ na relação de 4:1 (v/v). A extração com água constou da agitação por 20 min de 500 mg (\pm 0,1 mg) de amostra em 25 mL de água ultra-pura e filtragem. O extrato da solução ácida diluída foi obtido a partir de 500 mg (\pm 0,1 mg) de matéria seca em 25 mL de HCl 1,0 mol L⁻¹ aquecidos por 30 min em banho à 80°C, posterior agitação por 20 min e filtragem em papel de filtro quantitativo de filtração rápida. Em todos extratos a determinação do K ocorreu por fotometria de chama.

Os teores de K obtidos com a digestão nitrato-perclórico, água e a solução de HCl 1,0 mol L⁻¹ foram correlacionados e estabelecidas regressões lineares simples.

Resultados e Discussão

A Figura 1 representa a comparação de três formas de extração de K de amostras da parte aérea do capim-tanzânia, pelos métodos da digestão nitrato-perclórico, extração com água e solução extratora HCl 1,0 mol L⁻¹.

Na comparação dos métodos de extração com água e HCl 1,0 mol L⁻¹ com a digestão nitrato-perclórico (Figuras 1A e 1B), não houve uma diferença estatística significativa, obtendo-se correlações lineares de $y = 0,975x + 0,322$ ($r = 79,2\%$) e $y = 0,91x + 2,42$ ($r = 77,7\%$) com intervalos de confiança em 95% ($t = 1,064$ e $t = 0,389$), respectivamente. Sendo que a melhor correlação foi obtida comparando-se os dois métodos alternativos água e HCl (Figura 1C), obteve-se correlação linear positiva e com diferença estatística não significativa com $y = 0,9986x - 0,1998$ ($r = 94,93\%$) em um intervalo de confiança de 95% ($t = 1,501$). Provavelmente, esta menor linearidade entre o método padrão (nitrato-perclórico) e os métodos alternativos ocorre em virtude da formação do sal KClO₄. Este sal precipita-se e impossibilita a determinação do elemento em questão, principalmente nas amostras com alta concentração de K.

Apesar do método da digestão por via úmida com a mistura ácida nitrato-perclórico ser o mais utilizado na dissolução de tecidos vegetais e de decompor quase que totalmente a amostra, apresenta algumas limitações como a emissão de vapores tóxicos, necessidade de utilização de equipamentos especiais (capelas de gases e blocos digestores), utilização de reagentes de difícil aquisição (controlados pelo exército, polícias civil e federal), além do perigo de explosão pelo emprego do ácido perclórico na forma oxidada e a quente. Já o método com solução de ácido diluído (HCl 1,0 mol L⁻¹) apresenta a vantagens de gerar menor poluição do ambiente (pela menor geração de gases e vapores tóxicos ou corrosivos), não há necessidade de equipamentos específicos, e é um método simples, rápido, baixo custo e facilmente adaptável para análises de rotina. Como limitação seria apenas a extração parcial de alguns elementos como Al, Fe e S (Miyazawa et al., 1984a).

Os resultados indicaram que o métodos de extração de K de amostras de tecido vegetal de capim-tanzânia com água quente pode ser utilizado, tendo este a vantagem de ser uma extração que não gera resíduos tóxicos ao ambiente.

Conclusões

Os resultados indicaram que os métodos de extração de K de amostras de tecido vegetal de capim-tanzânia utilizando a solução diluída, e eventualmente a água, podem ser utilizados em substituição ao método tradicional da digestão nítrico-perclórica.

Referências

- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. New York: Academic Press, 1995. 889p.
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F. M. Avaliação de métodos com e sem digestão para extração de elementos em tecidos de plantas. **Ciência e Cultura**, v.36, p.1953-1958, 1984a.
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F. M. Determination of Ca, Mg, K, Mn, Cu, Zn and P in coffee, soybean, corn, sunflower and pasture grass leaf tissues by a HCl extraction method. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.15, p.141-147, 1984b.
- NOGUEIRA, A. R. A.; MATOS, A. O.; CARMO, C. A. F. S.; SILVA, D. J.; MONTEIRO, F. L.; SOUZA, G. B.; PITA, G. V. E.; CARLOS, G. M.; OLIVEIRA, H.; COMASTRI FILHO, J. A.; MIYAZAWA, M.; OLIVEIRA NETO, W. Tecido vegetal. In: NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. (Ed.). **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. p. 145-199.

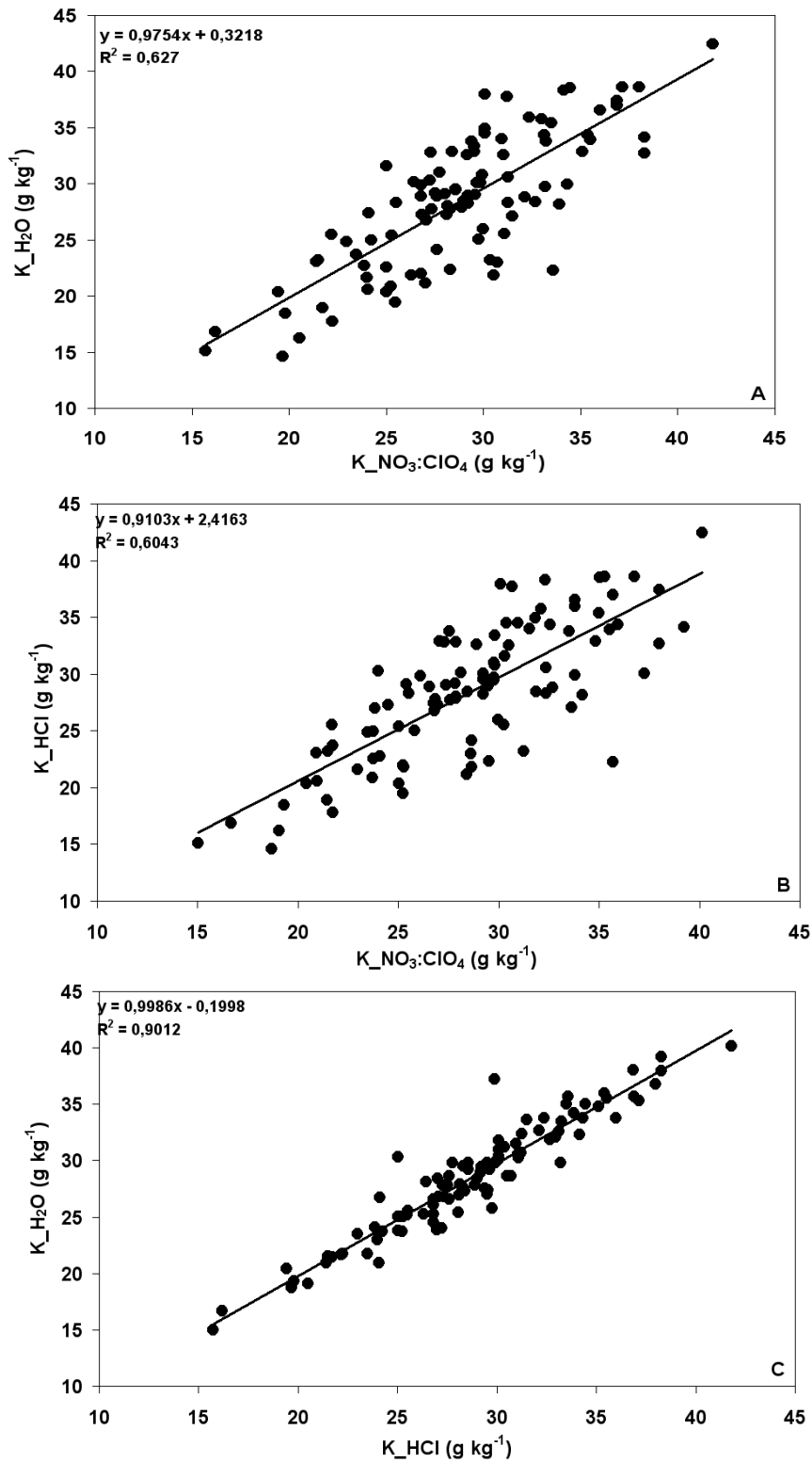


Figura 1. Comparação de três formas de extração de K (nitrato-perclórico - $\text{NO}_3:\text{ClO}_4$, água - H_2O e HCl 1,0 mol L^{-1} - HCl) de amostras da parte aérea do capim-tanzânia. N = 101 amostras.