

Estudos preliminares visando a produção de $H_3^{10}BO_3$, por cromatografia de troca iônica, para fins agrônômicos.

Ana Carolina Ribeiro-Granja (PG)*, José Albertino Bendassolli (PQ), Alexssandra Luzia Rodrigues Molina Rossete (PQ), Clélber Vieira Prestes (TC).

e-mail: aribeiro@cena.usp.br

Laboratório de Isótopos Estáveis – USP/ CENA, Caixa Postal 96, CEP 13400-970, Piracicaba – São Paulo

Palavras Chave: traçador isotópico, cromatografia, boro, estudos agrônômicos e ambientais

Introdução

O boro é um elemento essencial para o desenvolvimento normal das plantas, participando de várias reações bioquímicas, como síntese de ácidos nucleicos. A falta ou o excesso desse micronutriente na planta é fator limitante no aumento da colheita e produção de sementes¹. Dentro desse contexto o conhecimento detalhado sobre a mobilidade (transporte e redistribuição) do boro na planta torna-se necessário². Para tais estudos utiliza-se de compostos enriquecidos em ^{10}B , principalmente na forma de $H_3^{10}BO_3$.

Este trabalho refere-se a um estudo preliminar vinculado a um projeto de auxílio a pesquisa fomentado pela FAPESP, que abrirá amplas perspectivas de aplicação do traçador ^{10}B e uma linha de produção de compostos enriquecidos no país, tecnologia esta que não é repassada pelos países que as detêm, dado pelo aspecto econômico e muita das vezes estratégico. Inicialmente, objetivou-se avaliar as etapas de regeneração e produção de $H_3^{10}BO_3$ em processo de cromatografia de troca iônica, empregando colunas de dimensões reduzidas (1700 mm de comprimento e 30 mm de diâmetro), preenchidas com resina aniônica Dowex 2X8, 200-400 “mesh”.

Na obtenção de ácido bórico, o sistema cromatográfico, foi regenerado com solução de NaOH 2 mol L⁻¹ ficando esta na forma de R-OH⁻. Foram realizadas coletas de 200 em 200 mL e determinações do eluído, por titulometria, objetivando-se verificar o momento da saturação dos sítios ativos por OH⁻. Após a regeneração foi admitida solução 0,085 mol L⁻¹ de solução contendo íons borato (B(OH)₄⁻) visando à troca com os íons OH⁻. Nesta etapa, também foram realizadas coletas de 500 em 500 mL e determinado o teor de B, por sistema de análise em fluxo (FIA) para detecção espectrofotométrica utilizando solução de azometina-H, a fim de verificar o ponto de saturação dos sítios ativos da resina à forma R-(B(OH)₄)⁻. Na sequência, foi admitida no topo da coluna uma solução eluente de HCl 0,1 mol L⁻¹ para deslocar os íons borato retidos nos sítios ativos da resina, ficando na forma de R-Cl⁻. Com esse procedimento obteve-se no volume eluído, solução de H_3BO_3 .

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Resultados e Discussão

Para o processo de obtenção de $H_3^{10}BO_3$, o volume de NaOH necessário na regeneração da resina foi 4,6 L.

A saturação dos sítios ativos da resina à forma B(OH)₄⁻ (R-OH⁻→R-B(OH)₄⁻) foi obtida com 35 L de solução de 0,085 mol L⁻¹ de íons boratos, como pode ser observado na Figura 1. Neste ponto (35L) a relação entre a concentração de B(OH)₄⁻ no efluente (solução 0,085 mol L⁻¹ de B(OH)₄⁻ e do volume eluído foi aproximadamente 1, indicando a saturação ou carga dos sítios ativos da resina à forma R-B(OH)₄⁻.

Na eluição dos íons boratos foi necessário 24 L de solução de HCl obtendo aproximadamente 181 mg de ácido bórico livre de contaminantes.

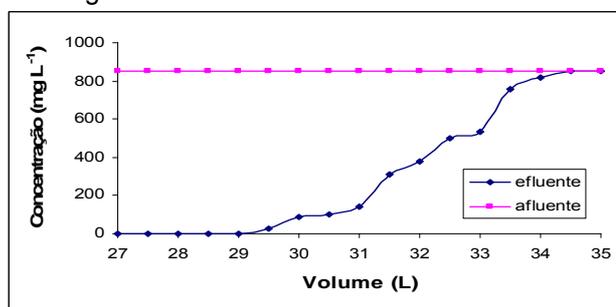


Figura 1: Eluição dos íons OH⁻ utilizando solução de íons B(OH)₄⁻ para obtenção de $H_3^{10}BO_3$.

Conclusões

Os resultados preliminares foram promissores e corroboram a viabilidade da produção de $H_3^{10}BO_3$ empregando a técnica de cromatografia de troca iônica, possibilitando a ampliação da escala de produção e o início dos testes de síntese do composto com elevado enriquecimento isotópico.

Agradecimentos

À FAPESP pelo suporte financeiro à pesquisa e bolsa concedida.

¹Malavolta, E.; Vitti, G.C.; de Oliveira, S.A. Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações. POTAFOS. 1989.

²Boaretto, R. M. Quaggio, J. A. de Assis Alves Mourão Filho, F. Gine, M. F. Boaretto, A. E. Absorption and Mobility of Boron in Young Citrus Plants. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 39, p. 2501-2514, 2008.