

# EFEITO DE DOSES DE CÁLCIO, NA PRESENÇA DE ALUMÍNIO, SOBRE A MASSA DE MATÉRIA SECA DA PARTE AÉREA E DO SISTEMA RADICULAR DO FEIJOEIRO

**Willian Bucker Moraes<sup>1</sup>, Samuel de Assis Silva<sup>2</sup>, Simone de Paiva Caetano<sup>1</sup>, José Augusto Teixeira do Amaral<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Fed. do Espírito Santo, Produção Vegetal, Alegre – ES. E-mail: [moraeswb@hotmail.com](mailto:moraeswb@hotmail.com), [simonepaiva01@hotmail.com](mailto:simonepaiva01@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Fed. do Espírito Santo, Engenharia Rural, Alegre – ES. E-mail: [charcate@hotmail.com](mailto:charcate@hotmail.com)

<sup>3</sup> Prof. Orientador, Dept<sup>o</sup> de Produção Vegetal, CCA-UFES, Caixa Postal 16, CEP: 29500-000, Alegre – ES, e-mail: [jata@cca.ufes.br](mailto:jata@cca.ufes.br)

**Resumo-** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de níveis de cálcio sobre a massa de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Talismã) cultivado em solução nutritiva, na presença do alumínio. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado no município de Alegre - ES. As plantas de feijoeiro foram cultivadas durante 45 dias em solução nutritiva com doses variadas de cálcio (0,0; 25,0; 50,0; 100,0 e; 200,0 mg dm<sup>-3</sup>) e dose única de alumínio (15 mg dm<sup>-3</sup>). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. O nível de 100 mg dm<sup>-3</sup> de cálcio, favoreceu o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas de feijoeiro inibindo a toxidez de alumínio.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L., toxidez de alumínio, cálcio

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

O feijoeiro comum é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*, sendo considerado uma planta de grande importância para a alimentação da população brasileira. Esta cultura tem mostrado grandes flutuações quanto à produção, de ano para ano, pois seu cultivo, em grande parte, é conduzido em caráter secundário ou de subsistência (Hungria et al., 2000).

O feijoeiro é uma planta de ciclo curto, com pequeno e pouco profundo sistema radicular. Por conseguinte, é fundamental que os nutrientes sejam colocados à disposição da planta em quantidades, tempo e locais adequados (Almeida et al., 2000). O cálcio é importante na preservação da capacidade de absorção das raízes mediante a manutenção da integridade da membrana plasmática, bem como na prevenção da perda de solutos para a solução externa, aumentando o acúmulo de nutrientes pela planta (Marschner, 1995). A deficiência de cálcio, o aumento da acidez e o excesso de alumínio resultam em baixo crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, com conseqüente exploração de menores volumes de solo, prejudicando a absorção de nutrientes e água, sujeitando as plantas a deficiências minerais e à défices hídricos (Maria et al., 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de cálcio em solução nutritiva, na presença de alumínio, sobre a massa de

matéria seca da parte aérea e do sistema radicular de feijoeiro comum.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em solução nutritiva, em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado no município de Alegre-ES a uma altitude de 150m, situado a 20° 45' de latitude Sul e 41° 29' de longitude Oeste, no período de outubro de 2006 a dezembro de 2006. Médias de temperatura mínima e máxima anual da região na época do experimento no local dos estudos foi de 18°C e 31°C, respectivamente.

Após a emergência, aos doze dias após a semeadura, as plântulas foram transferidas para recipientes plásticos com capacidade aproximada de 1,5 litros, contendo solução nutritiva, cujos tratamentos consistiram na aplicação de diferentes doses de cálcio, nas concentrações de 0; 25; 50; 100 e 200 mg dm<sup>-3</sup>, adicionado como CaCO<sub>3</sub>. O alumínio foi adicionado em dose única de 15,0 mg dm<sup>-3</sup> para todos os tratamentos, na formulação Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 16 H<sub>2</sub>O-1M.

A composição química da solução nutritiva usada para o estudo dos efeitos das doses de cálcio sobre o crescimento do feijoeiro na presença do alumínio baseou-se na solução completa apresentada por Hoagland e Arnon (1938), utilizando-se ½ força, adaptada às condições de estudo.

As soluções nutritivas, continuamente arejadas, foram renovadas a cada semana e o seu volume completado com água destilada diariamente. O pH das soluções foi mantido em  $4,0 \pm 0,2$  com adições de HCl ou NaOH.

Transcorrido quarenta e cinco dias contados a partir do início do experimento foram retiradas as plantas e realizada a mensuração da massa de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições, sendo uma planta por repetição.

Os resultados do experimento foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas por intermédio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico Statistica 6.0 (2001).

## Resultados

O cálcio contribui para o crescimento e multiplicação das raízes das plantas (Souza *et al.* 2000), sendo que o aumento da sua concentração no ambiente radicular pode diminuir, por competição, a adsorção do Al à plasmalema das células, e ter funções metabólicas específicas que minimizem os efeitos danosos do Al, como, por exemplo, a estabilização da membrana plasmática pelo Ca (Marschner, 1995).

**TABELA 1.** Massa de matéria seca da parte aérea (PA) e do sistema radicular (SR) em feijoeiros cultivados por 45 dias em solução nutritiva contendo diferentes doses de cálcio e dose única de alumínio.

Parte da planta	Níveis de cálcio ( $\text{mg dm}^{-3}$ )				
	0	25	50	100	200
PA (g)	0,14 c <sup>(1)</sup>	0,76 b	0,66 b	2,18 a	1,52 b
SR (g)	0,05 d	0,54 b	0,38 c	0,97 a	0,88 b

## Discussão

A massa de matéria seca, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular das plantas, foi significativamente maior no nível  $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de cálcio, decrescendo quando a concentração foi de  $200 \text{ mg dm}^{-3}$  (TABELA 1). Sabe-se que o cálcio exerce diversas funções nas plantas, incluindo a estabilização da membrana plasmática, faz parte da lamela média e está associado na transdução de sinais nas células (Taiz e Zeiger, 2004). Silva *et al.* (1993), trabalhando em solo e com diferentes localizações de  $\text{CaCO}_3$  e P em vasos geminados, também verificaram que a aplicação de Ca favoreceu o desenvolvimento do sistema radicular, em particular das raízes finas em plantas de milho.

O nível de  $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de cálcio corresponde aproximadamente à metade da concentração desse elemento na solução completa de Hoagland e Arnon (1938), indicando que  $200 \text{ mg dm}^{-3}$  causa decréscimos no crescimento, provavelmente competindo na absorção e utilização de outros elementos essenciais.

Os menores crescimentos ocorreram na ausência de cálcio na solução nutritiva, sendo que os níveis de 25 e  $50 \text{ mg dm}^{-3}$  de cálcio também limitaram o crescimento (Tabela 1), por estarem em níveis baixos, não garantindo um suprimento adequado das plantas, e/ou os baixos níveis do cálcio não foram suficientes para minimizar os efeitos nocivos do alumínio. Os níveis de Al utilizados neste trabalho ( $15 \text{ mg dm}^{-3}$ ) foram considerados nocivos para as plantas, uma vez que para outras leguminosas como exemplo *Stylosanthes guianensis*,  $9 \text{ mg dm}^{-3}$  em solução nutritiva, por doze dias de cultivo, causam toxidez nas plantas (Amaral *et al.*, 2000).

## Conclusão

O nível de  $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de cálcio, favorece o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas do feijoeiro comum, inibindo a toxidez de alumínio;

## Referências

- ALMEIDA, C. de. et al Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 57, n. 2, 2000.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. **California Agricultural Experimental Station. Circ. n.347**, 1938.
- HUNGRIA, M. et al. Isolation and characterization of new efficient na competitive bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobia from Brazil. **Soil Biology & Biochemistry**, v.32, p.1515-1528, 2000.
- MARIA, I.C. de. et al. Efeito da adição de diferentes fontes de cálcio no movimento de cátions em colunas de solo. **Sci. Agric.**, Piracicaba. V 50, n. 1, p. 87 – 98, fev./maio, 1993.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic Press, 1995. 889p.
- STAT SOFT Inc, **Programa Statistica for windows, versão 6.0**. Tulsa, EUA: Stat Soft, Inc, 2001. 1 CD-ROM.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.449-484.