

Omissão de potássio no crescimento inicial da cana-de-açúcar ⁽¹⁾

Valéria Santos Cavalcante⁽²⁾; Hilário Júnior de Almeida⁽³⁾; Renato de Mello Prado⁽⁴⁾; Natália Regina de Campos Nóia⁽⁵⁾; Ricardo de Lima Vasconcelos⁽⁶⁾; Cid Naudi Silva Campos⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UNESP

⁽²⁾ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo); Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Jaboticabal, SP; e-mail: valeriasantos_88@hotmail.com, natalia_campos@ymail.com; ricardo-matao-sp@hotmail.com; cidncampos@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo); Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Jaboticabal, SP; e-mail: hilarioagro@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾ Professor Doutor; Departamento de Solos e Adubos; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Jaboticabal, SP; rmp Prado@fcav.unesp.br.

RESUMO: O potássio é o segundo macronutriente mais exigido pela cana-de-açúcar. Objetivou-se avaliar o efeito da omissão de potássio no crescimento inicial da cana-de-açúcar. O experimento foi realizado em casa de vegetação com a cultura da cana-de-açúcar (variedade RB 855156), na Universidade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal-SP. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições, os tratamentos empregados foram: completo (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn) e com omissão de potássio (-K). Após a obtenção das mudas de cana, essas foram transplantadas para vasos de polipropileno (7,5 L). Semanalmente foram verificados o surgimento de sintomas de deficiência, e realizada a análise de crescimento da parte aérea (altura e diâmetro). Na colheita foram feitas avaliações de crescimento das raízes (área, diâmetro, comprimento e densidade). A omissão de potássio proporcionou redução de 20% na altura e 30% no diâmetro em relação ao tratamento completo. Na avaliação do crescimento das raízes apenas a densidade de raiz foi influenciada pela ausência de potássio na solução nutritiva, reduzindo 50% da densidade em relação ao tratamento completo. A omissão de potássio proporciona menor crescimento tanto da parte aérea como radicular na fase inicial da cana-de-açúcar. A deficiência de potássio proporciona sintomas característicos na cultura.

Termos de indexação: deficiência nutricional, macronutriente, nutrição de plantas.

INTRODUÇÃO

O potássio nas plantas destaca-se pelas várias funções, como a ativação de vários sistemas enzimáticos, muitos deles participantes do processo fotossintético e da respiração. Tendo atuação na síntese de proteínas, carboidratos e da ATP, além

de manter a água na planta e regular a abertura e fechamento dos estômatos (Ernani et al., 2007). A deficiência de potássio proporciona a redução da translocação dos açúcares sintetizados nas folhas para os tecidos de armazenamento da cultura (Felipe, 2008).

Na cana-de-açúcar o potássio é o segundo macronutriente mais exigido. Alguns estudos na literatura observaram que a omissão de K na cana-de-açúcar promoveu menor crescimento, fotossíntese e teor de sacarose (Silveira & Crocomo, 1989; Hart, 1970).

Apesar da omissão de potássio ocasionar comprometimento da produção na literatura ainda são poucos os estudos com omissão de potássio em cana-de-açúcar. Assim torna-se importante realizar trabalhos específicos com os efeitos da omissão deste nutriente, com a finalidade de complementar o estudo com potássio em cana-de-açúcar.

Objetivou-se avaliar o efeito da omissão de potássio no crescimento inicial da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação com a cultura da cana-de-açúcar (variedade RB 855156), na Universidade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal-SP, com as coordenadas geográficas longitude de 21°15'22" e latitude de 48°18'58".

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições, os tratamentos empregados foram: completo (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn) e com omissão de potássio (-K). A solução nutritiva utilizada foi a de Hoagland & Arnon (1950), onde os valores expressos em (g L⁻¹) foram: KH₂PO₄ (136,09), KNO₃ (101,11), Ca (NO₃)₂.5H₂O (236,16), MgSO₄.7H₂O (247,47) e solução de micronutrientes (2,86 g H₃BO₃; 1,81 g MnCl₂.4H₂O; 0,10 g ZnCl₂; 0,04 g CuCl₂; 0,02 g H₂MoO₄.H₂O; 0,08 g Fe-EDDHA).

Foram utilizados toletes de 5 cm de comprimento, os quais foram colocados em copos plásticos de 500 mL contendo areia lavada. Após 15 dias da emergência do broto, as mudas foram transplantadas para vasos de polipropileno (7,5 L), contendo solução nutritiva diluída a 50%, nesta condição foram mantidas por quatro dias. Após esse período, as soluções nutritivas (sem diluição) foram trocadas semanalmente e continuamente aeradas, o valor de pH foi ajustado entre cinco e seis com HCl 0,1N ou NaOH 1N.

Semanalmente os sintomas visuais de deficiência nutricional foram observados e descritos. Neste período também foi realizada avaliação de crescimento considerando-se as variáveis: altura das plantas (medida do colo da planta até a bainha da primeira folha totalmente expandida); e o diâmetro do colmo que foi determinado com o auxílio do paquímetro digital (Starrett 727-2001®).

Após dez semanas da implantação do experimento as plantas foram colhidas, neste período foram feitas avaliações de crescimento das raízes (área, diâmetro, comprimento e densidade) utilizando-se o software Delta T Scan, a densidade de raiz foi calculada dividindo-se o comprimento pelo volume de solução nutritiva.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando a adequado à análise de regressão polinomial ($P < 0,05$), utilizando-se o software AgroEstat (Barbosa & Maldonado Júnior, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ausência de potássio houve incremento linear na altura e diâmetro em relação às épocas de avaliação (**Figura 1a e 1b**). Observa-se que a omissão de potássio proporcionou redução de 20% na altura e 30% no diâmetro em relação ao tratamento completo, atingindo ponto de máximo de 36,45 cm e 14 mm, respectivamente. O tratamento completo apresentou incremento linear para a altura e quadrático para o diâmetro, atingindo máximo de 42,6 cm de altura aos 56 dias e 20,7 mm de diâmetro na última época de avaliação.

Este resultado era esperado já que com baixa concentração de potássio ocorre uma redução do metabolismo nas plantas conseqüentemente diminui o crescimento (Leigh & Jones, 1984). Vale et al. (2011) observou semelhante resposta para omissão de potássio, trabalhando em mesmas condições que no presente estudo, no entanto, estes autores não verificaram diferença significativa entre o tratamento completo e sem potássio, Shukla et al. (2009) também não observaram efeito do

potássio na altura e diâmetro na cana-de-açúcar, a falta de resposta no crescimento da cana-planta deve-se a reserva de nutrientes no tolete durante a fase inicial de desenvolvimento. No entanto, alguns estudos relatam o efeito do potássio na fase inicial do crescimento da cana-de-açúcar (Khosa, 2002; El-Tilib et al., 2004). Esta diferença na literatura quanto à resposta da cana provavelmente deve-se a variedade utilizada.

Na avaliação do crescimento das raízes apenas a densidade de raiz foi influenciada pela ausência de potássio na solução nutritiva, com isso, o tratamento sem potássio apresentou densidade de raiz 50% menor que o tratamento com potássio (**Figura 1c**), este resultado para o tratamento com potássio ocorreu provavelmente devido ao maior crescimento da parte aérea das plantas, aumentando a densidade de raiz para uma maior absorção do potássio, pode ser constatado também que a densidade de raízes é maior quanto menor for o volume de onde está plantada a cultura, havendo uma maior concorrência entre as raízes vizinhas (Newman & Andrews, 1973).

Além disso, o potássio nas células das raízes é osmoticamente dominante componente ativo, por isso, se houver alterações na sua concentração, no apoplasto ocorrerá mais eficiente ação sobre a pressão de turgescência celular, principalmente no floema, e na rota de transporte entre a fonte e os tecidos por intermédio do gradiente de pressão de turgescência (Krasavina et al., 2005). Outro fato importante é que as células das raízes absorvem nutrientes de acordo com a disponibilidade, desta forma possuem maior capacidade de aceitarem o K devido ao aumento expressão de sistemas de absorção de alta afinidade por K no plasma de membranas sob estresse (Rengel & Damon, 2008).

Na sétima semana foi observada sintomas de deficiência de potássio nas folhas mais velhas, manchas vermelhas na nervura central em sequência amarelecimento das bordas (McCray et al., 2006).

CONCLUSÕES

A omissão de potássio proporciona menor crescimento tanto da parte aérea como radicular na fase inicial da cana-de-açúcar.

A deficiência de potássio proporciona sintomas característicos na cultura.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. & MALDONADO JÚNIOR, W. AgroEstat: sistema para análise estatística de ensaios



agronômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: FCAV/Unesp, 2011.

EL-TILIB, M. A.; ELNASIKH, M. H.; Elamin, E. A. Phosphorus and potassium fertilization effects on growth attributes and yield of two sugarcane varieties grown on three soil series. *JOURNAL OF PLANT NUTRITION*, 27:663–699, 2004.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B. & NEVES, J. C. L., Ed. *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.551-594.

FELIPE, D. C. Produtividade da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) submetida a diferentes épocas de plantio e a adubação mineral. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias, 2008.

HART, C. E. Effect of Potassium deficiency upon translocation of ¹⁴C in detached blades of sugarcane. *PLANT PHYSIOLOGY*, 45:183-187, 1970.

HOAGLAND, D. R. & ARNON, D. L. The water culture methods for growing plants without soil. California: The College of Agriculture, University of California, Agriculture Experiment Station, 1950, 32 p.

KRASAVINA, M. S.; BURMISTROVA, N. A.; FESHCHENKO, N. F. et al. Potassium in the apoplast of the root sink region. *RUSSIAN JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY*, 52:591–599, 2005.

KHOSA, T. M. Effect of different levels and sources of potassium on growth, yield, and quality of sugarcane. *BETTER CROPS INTERNATIONAL*, 16: 14-15, 2002.

LEIGH, R. A. & JONES, R. G. Hypothesis relating critical potassium concentrations for growth to the distribution and functions of this ion in the plant cell. *NEW PHYTOLOGIST*, 97:1-13, 1984.

MCCRAY, J. M.; EZENWA, I. V.; RICE, R. W. et al. Sugarcane plant nutrient diagnosis. Florida: University of Florida, IFAS, 2006. 18p.

NEWMAN, E. I. & ANDREWS, R. E. Uptake of phosphorus and potassium in relation to root growth and root density. *PLANT AND SOIL*, 38:49-69, 1973.

RENGEL, Z. & DAMON, P. M. Crops and genotypes differ in efficiency of potassium uptake and use. *PHYSIOLOGIA PLANTARUM*. 133:624–636, 2008.

SHUKLA, S. K.; YADAV, R. L.; SINGH, P. N. et al. Potassium nutrition for improving stubble bud sprouting, dry matter partitioning, nutrient uptake and winter initiated sugarcane (*Saccharum* spp. hybrid complex)

ratoon yield. *EUROPEAN JOURNAL OF AGRONOMY*, 30:27–33, 2009.

SILVEIRA, J. A. G. & CROCOMO, O. J. Sintomas de deficiência de potássio induzidos pelo acúmulo de aminoácidos e amônia em cana-de-açúcar. *REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO*, 13:329-334, 1989.

VALE, D. W.; PRADO, R. M.; AVALHÃES, C. C.; HOJO, R. H. Omissão de macronutrientes na nutrição e no crescimento da cana-de-açúcar cultivada em solução nutritiva. *REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS*, 6:189-196, 2011.

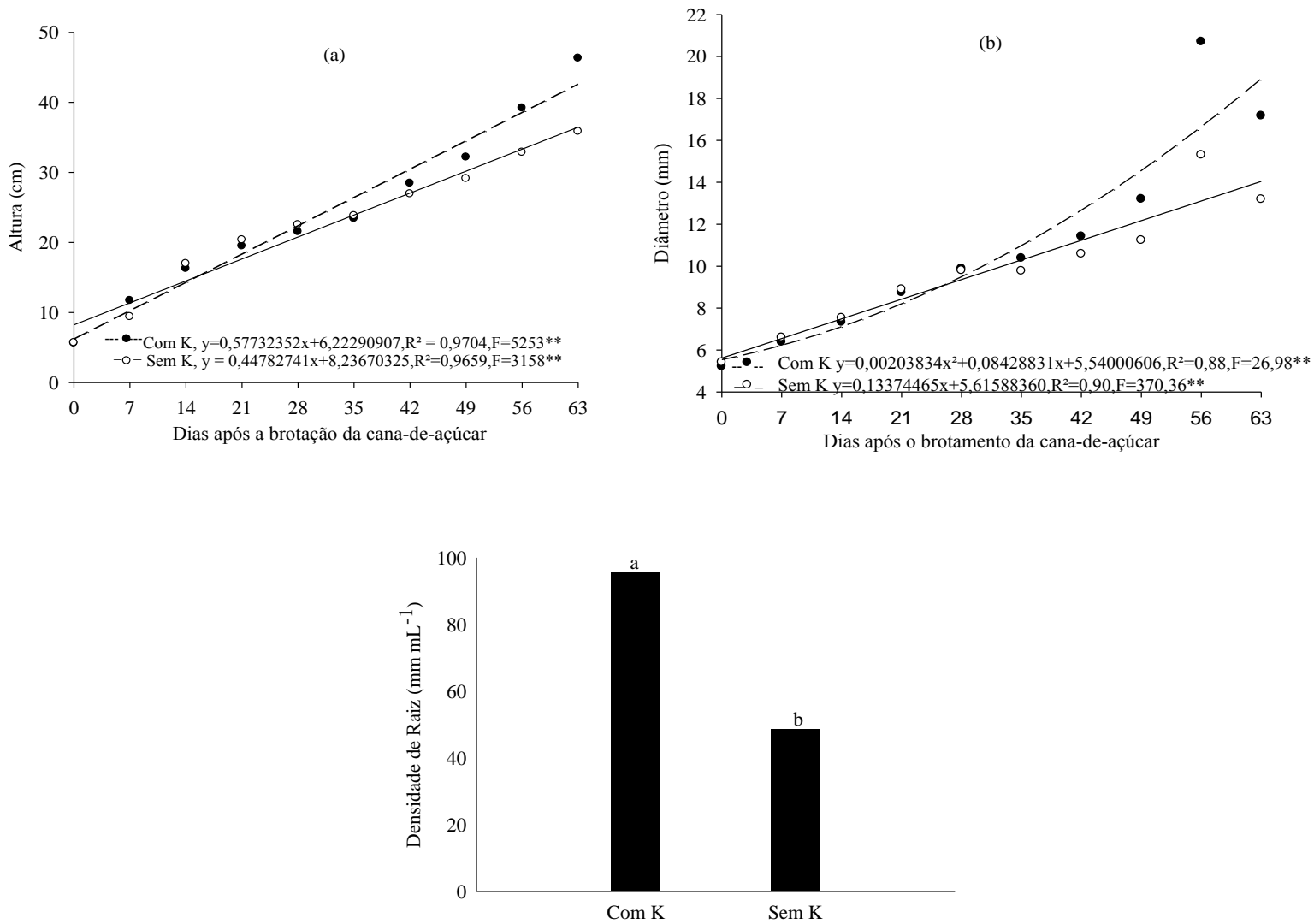


Figura 1 - Efeito da omissão de potássio na altura (a) e diâmetro (b) em relação às épocas, e densidade de raiz (c) da cana-de-açúcar cultivada em solução nutritiva. ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.