

SALINIDADE REDUZ AS ABSORÇÕES DE POTÁSSIO E CÁLCIO DA BANANEIRA 'PRATA ANÃ GORUTUBA'

ANDRADE ALVES DOS SANTOS¹; JAILSON LOPES CRUZ²; DAVID ROGNY MIRANDA
DANTAS¹

INTRODUÇÃO

Muita áreas destinadas à produção agrícola são afetadas por diversos estresses abióticos, como, por exemplo, a salinidade que, para alguns autores, é o problema que mais contribuiu para a redução da produtividade das culturas em todo o mundo (GUPTA & HUANG, 2014). Uma das principais conseqüências das altas concentrações de Na⁺ e Cl⁻ na solução do solo é a redução na absorção e/ou uso de vários nutrientes essenciais. A lógica é que os mecanismos de absorção, transporte e uso dos nutrientes não operaram eficientemente quando as plantas são cultivadas sob estresse salino. Diversos mecanismos podem ser desenvolvidos, por diferentes espécies e variedades, visando enfrentar as condições inóspitas geradas pela presença de altas concentrações de Na⁺ e Cl⁻ na solução do solo, sendo que o aumento na absorção de alguns macronutrientes é considerado como um dos principais desses mecanismos.

O aproveitamento de água com altas concentrações de sais é um desafio que se tem colocado para pesquisadores e produtores, porque é crescente a redução na disponibilidade de água de boa qualidade. A idéia é melhorar a produtividade, mesmo quando for necessário usar águas que nem sempre propiciem o melhor crescimento das plantas. No entanto, para viabilizar o uso dessas águas é importante conhecer como as espécies, e mesmo as variedades dentro de cada espécie, se comportam sob condições salinas; principalmente, avaliar as relações entre a salinidade e alguns dos macronutrientes do solo. Assim, o presente trabalho foi conduzido para se avaliar o efeito da salinidade sobre as absorções e concentrações de sódio (Na⁺), potássio (K⁺) e cálcio (Ca⁺⁺) e sobre as relações Na:K e Na:Ca da bananeira Prata Anã, uma cultivar recém lançada, mas que tem sido bem aceita por parte dos produtores de banana.

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Email: andradeagronomia@outlook.com; daviddantas97@gmail.com

²Embrapa Mandioca e Fruticultura. Email: jailson.cruz@embrapa.br;

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, Bahia. A bananeira 'Prata Anã Gorutuba' foi a escolhida para o desenvolvimento do experimento, sendo usado mudas micropropagadas. As mudas foram plantadas em vasos com capacidade para 12 litros. Antes do plantio, os vasos foram enchidos com uma mistura de areia, perlita e substrato vegetal (composto por 60% de casca de pinus + 30% de fibra de coco granulado + 10% de vermiculita) em iguais proporções. Durante os primeiros 15 dias as plantas foram irrigadas diariamente com 1/3 da solução nutritiva usada por Cruz et al. (2017), sem a presença de NaCl. O pH da solução foi de 6,4. Após esse período, as plantas foram irrigadas com a mesma solução, porém, contendo a força total. A solução também foi modificada para apresentar as seguintes concentrações de NaCl: 0 e 60 mM. O desenho experimental foi em blocos ao acaso, com seis repetições. O período do experimento foi de 75 dias. No dia anterior ao encerramento do experimento foram realizadas avaliações de fotossíntese, com o medidor portátil de fotossíntese LCpro, da ADC. No dia do encerramento as plantas foram retiradas do substrato e divididas em folhas, caule e raízes e colocadas para secar. Após alcançar peso seco constante as partes das plantas foram pesadas, moídas e encaminhadas para análise dos seguintes elementos químicos: sódio, cálcio e potássio. Os dados finais foram submetidos a análise de variância usando o programa estatístico Sisvar e quando efeito significativo foi observado, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca total (MST) das plantas cultivadas sem salinidade (0 mM de NaCl) foi de 158 g enquanto para as plantas cultivadas sob 60 mM de NaCl o valor foi de 93,1 g (Tabela 1). A fotossíntese das plantas cultivadas sem salinidade foi de $14,5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, enquanto para as plantas cultivadas sob estresse salino foi de $8,8 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Tabela 1).

As absorções de K^+ e Ca^{++} foram reduzidas pelo estresse salino, enquanto as absorções de Na^+ foram semelhantes para os dois tratamentos (Tabela 1). Sob condições de salinidade, as concentrações de Na^+ e K^+ foram maiores para todos os órgãos da planta (Tabela 2). As concentrações de Ca^{++} das folhas e caule não foram prejudicadas pelo estresse salino (Tabela 2); entretanto, a concentração nas raízes foi menor sob condições de salinidade.

Tabela 1. Massa seca total, fotossíntese e absorções totais de sódio, potássio e cálcio por plantas de bananeira da variedade Prata Anã Gorutuba cultivadas sob estresse salino

NaCl (mM)	Massa seca total (g)	Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Na (g)	K (g)	Ca (g)
0	158 a	14,5 a	0,18 a	4,51 a	0,84 a
60	93,1 b	8,80 b	0,21 a	3,60 b	0,48 b

Tabela 2. Concentrações, em g kg^{-1} , de sódio, potássio e cálcio e as relações Na:K e Na:Ca em plantas de bananeira da variedade Prata Anã Gorutuba cultivadas sob 0 e 60 mM de NaCl.

Minerais	NaCl (mM)	Folhas	Caule	Raízes
Na^+	0	0,30 b	1,50 b	2,40 b
	60	1,44 a	2,60 a	3,60 a
K^+	0	25,7 b	29,9 b	35,5 b
	60	30,8 a	42,6 a	46,6 a
Ca^{++}	0	7,80 a	3,90 a	4,10 a
	60	7,20 a	3,80 a	2,80 b
Na:K	0	0,01 b	0,05 b	0,07 a
	60	0,04 a	0,06 a	0,08 a
Na:Ca	0	0,04 b	0,38 b	0,62b
	60	0,20 a	0,69 a	1,28 a

Como mencionado, sob 60 mM de NaCl a concentração foliar de K^+ foi maior e a de Ca^{++} igual ao tratamento sem salinidade (Tabela 2); ou seja, apesar da salinidade ter reduzido a absorção radicular de K^+ e Ca^{++} (Tabela 1) não houve situação de deficiência desses dois nutrientes para as plantas cultivadas sob condições de salinidade. A maior concentração foliar dos nutrientes essenciais observado em plantas salinizadas tem sido atribuída a um mecanismo denominado de “concentração do nutriente”, devido ao menor crescimento das folhas. No entanto, sob condições salinas a concentração foliar “per se” de um dado nutriente, principalmente Ca^{++} e K^+ , pode não influenciar diretamente as atividades fotossintéticas e metabólica das plantas. O que tem sido evidenciado é que

a relação entre Na:K e Na:Ca podem ser melhores parâmetros para se avaliar a relação entre salinidade e o crescimento das plantas. No presente trabalho, a relação Na:K foi aumentada em maior proporção nas folhas (301%) do que nas raízes (12%). A relação Na:Ca também aumentou em maior proporção nas folhas (425%) do que nas raízes (106%). Esses resultados indicam a incapacidade das raízes em reter parte significativa do Na⁺, permitindo sua translocação para as folhas. Assim, em adição aos efeitos diretos e indiretos do Na⁺, a alta relação Na:K das plantas cultivadas sob salinidade também pode ter sido um fator adicional a contribuir para a redução da fotossíntese; isso porque, o aumento dessa relação provoca perda de água das células guarda, causando o fechamento dos estômatos, e a inibição das síntese e atividade de importantes enzimas, incluindo aquelas relacionadas à fotossíntese (GUPTA & HUANG, 2014). Já a alta relação Na:Ca das plantas salinizadas, como observado no presente trabalho, contribui para a redução da condutância estomática, para a diminuição da atividade de enzimas do sistema antioxidante e para dificultar a capacidade de ajuste osmótico, situações que, isoladamente ou em conjunto, determinam a menor fotossíntese e o menor crescimento das plantas salinizadas (XU et al., 2017).

CONCLUSÕES

As menores absorções de K⁺ e Ca⁺⁺ e alta relação Na:K e Na:Ca podem indicar que aumentos nas concentrações de Ca⁺⁺ e K⁺ na solução do solo, via fertilizações, podem contribuir para a redução do efeito negativo da salinidade sobre o crescimento da bananeira ‘Prata Anã Gorutuba’

REFERENCIAS

CRUZ, J.L.; COELHO FILHO, M.A.; COELHO, E.F.; SANTOS, A.A.D. Salinity reduces carbon assimilation and the harvest index of cassava plants (*Manihot esculenta* Crantz). *Acta Scientiarum Agronomy*, v.39, p.545-555, 2017.

GUPTA, B.; HUANG, B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. *International Journal of Genomics*, v.1, p.1-18, 2014

XU, D.; WANG, W.; GAO, T.; FANG, X.; GAO, X.; LI, J.; ... & MU, J Calcium alleviates decreases in photosynthesis under salt stress by enhancing antioxidant metabolism and adjusting solute accumulation in *Calligonum mongolicum*. *Conservation Physiology*, v.5, p.1-8, 2017.