



FEPEG

FÓRUM DE ENSINO,
PESQUISA, EXTENSÃO
E GESTÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS APRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS E CULTURAIS DEBATES MINICURSOS E PALESTRAS

23 A 26 SETEMBRO DE 2015

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

ISSN 1806-549X

A HUMANIZAÇÃO NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA EM CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO SUBMETIDO A CONCENTRAÇÕES DE ALUMÍNIO

Mauro Franco Castro Mota, Paulo Sérgio Cardoso Batista, Valéria de Oliveira Pinto, Andressa Laís Caldeira de Souza, Sarah Nadja Araújo Fonseca, Rodinei Facco Pegoraro

Introdução

A abacaxicultura representa uma opção de atividade agrícola rentável para as regiões semiáridas, como o Norte de Minas Gerais, desde que atendidas às necessidades hídricas e nutricionais da cultura por meio de irrigação complementar e adequação da fertilidade do solo. Tradicionalmente os cultivos de abacaxizeiro não realizados em solos ácidos, com pH entre 4,5 e 5,5. Nesta faixa de pH é comum a presença de altas concentrações de Al^{3+} na solução do solo e capaz de causar toxidez a novas cultivares de abacaxizeiro. No entanto, são escassos os estudos relacionando o efeito da toxidez do Al no crescimento de cultivares de abacaxizeiro no norte do Estado de Minas Gerais.

A toxidez por alumínio se caracteriza como um dos principais fatores limitantes da exploração vegetal em solos intemperizados de regiões tropicais, principalmente por causar inibição do sistema radicular de espécies vegetais. A presença do Al em solos ácidos reduz o crescimento e o desenvolvimento das raízes e diminui a absorção de nutrientes, o que é desfavorável para o desenvolvimento de plantas sensíveis a esse elemento [5].

Com o intuito de isolar o efeito da presença do Al^{3+} nas plantas o cultivo hidropônico oferece óbvias vantagens aos estudos da interação desse elemento com as plantas, pelo fácil acesso ao sistema radicular e a possibilidade de monitoramento e controle de pH, além das concentrações de Al e de outros íons relevantes à expressão de reações de sensibilidade e tolerância [7]. Neste sentido, objetivou-se avaliar o crescimento de duas cultivares de abacaxizeiro na presença de diferentes concentrações de alumínio em solução nutritiva.

Material e métodos

O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual de Montes Claros *campus* de Janaúba-MG. Sendo as coordenadas geográficas de 15°47'18" S e 43°18'18" W, com altitude de 510 metros. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e esquema fatorial 2 x 5, consistindo de duas cultivares de abacaxizeiro (IAC fantástico e Vitória) e cinco concentrações de Alumínio (0, 100, 200, 300, 400 $\mu mol L^{-1}$ de $Al_2(SO_4)_3$). O cultivo hidropônico foi realizado em vasos pretos de plásticos com capacidade de 4L, contendo uma planta por vaso e a solução nutritiva proposta por [3] Durante o experimento, a casa de vegetação apresentava umidade relativa aproximada de 60% e temperatura de 27 ± 2 °C)

As mudas de abacaxizeiro foram retiradas do canteiro de multiplicação da UNIMONTES, sendo feita a caracterização inicial da altura das plantas (ALT), diâmetro do talo (DT), crescimento de raízes (CR), massa fresca da planta (P) e número de folhas (NF) (Tabela 1). As plantas de abacaxizeiro foram inicialmente aclimatadas na solução nutritiva por 30 dias, após este período foram adicionados os tratamentos com as doses de Al^{3+} e, as plantas foram cultivadas por mais 40 dias para início das avaliações O pH da solução de cada unidade experimental foi regulado diariamente durante o período de aclimação das plantas para valores entre 5,0 e 6,0. Após a adição dos tratamentos com distintas concentrações de Al^{3+} , o pH da solução foi mantido entre 4,0 e 4,5, para melhor simulação da disponibilização de Al^{3+} às plantas, sendo o controle realizado durante a permanência da cultura de abacaxi na solução, através de pHmetro digital portátil.

A solução nutritiva juntamente com os tratamentos foram renovados em intervalos de 10 dias e aerados ininterruptamente. No final do período experimental foram coletadas e avaliadas as seguintes características: comprimento de duas raízes marcadas com uma linha de costura, massa de matéria seca de raízes e índice de clorofila por meio de clorofiomêtro portátil, modelo SPAD-502.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, as equações de regressão foram ajustadas buscando o melhor modelo para explicar o fenômeno, utilizando-se o programa estatístico SISVAR[®] [2].

Resultados e Discussão

O índice de clorofila (IC) foi significativo ($p \leq 0,05$) para variedades e sua interação com as diferentes doses de alumínio. A variedade IAC fantástico não apresentou diferença significativa de IC com o aumento da dose alumínio ($\hat{y} = 63,76$), já a variedade Vitória apresentou redução significativa de IC, (Figura 1). Sugerindo que a variedade IAC Fantástico apresentou ser menos sensível ao alumínio. A redução no IC nas folhas da cv. Vitória reflete o menor teor de



clorofila e, possivelmente foi causado pelo efeito tóxico do alumínio presente na solução de cultivo. As folhas de plantas quando em estresse causado pelo Al^{3+} podem ficar amareladas pela interferência na biossíntese de clorofila, sendo que o decréscimo no teor de clorofila depende da espécie, do cultivar, tempo de exposição e concentração de Al na solução nutritiva [6].

Em plantas, são vários os sintomas de injúrias causados pelo Al^{3+} , [1] observou pela primeira vez em trigo e outros cereais, sintomas de amarelecimento e de redução de crescimento de planta, sintoma que denominou de “crestamento”. As folhas quando tratadas com Al podem ficar amareladas pela interferência na biossíntese de clorofila, o decréscimo nos teores de clorofila deve depender da espécie, do cultivar, tempo de exposição e concentração de Al na solução nutritiva[6].

Altas concentrações de Al interferem no metabolismo do nitrogênio, elemento importante na síntese de aminoácidos e pigmentos fotossintetizantes [8]. A deficiência de nutrientes essenciais ou combinações que afetem a disponibilidade deles provocam distúrbios no metabolismo, evidenciados no decréscimo do teor de proteínas, clorose nas folhas além de outras anormalidades. [5]

A massa seca média de raiz reduziu significativamente ($P \leq 0,05$) com aumento das doses de alumínio para a variedade Vitória (31%), no entanto, para a variedade IAC Fantástico não houve efeito significativo ($\hat{y}=10,07$) de doses (Figura 1A). Sugerindo uma maior sensibilidade da variedade Vitoria, este efeito pode ser resultado de uma possível queima do sistema radicular, principalmente as radículas que, geralmente, são as mais afetadas pelo efeito tóxico do Al^{3+} , o que resultou na redução da massa seca de raiz.

Efeito semelhante foi observado por [4] estes autores relataram que o aumento nas doses de alumínio (0, 15, 30, 45 e 60 ppm) provocou decréscimos significativos para as variáveis matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes em *Brachiaria ruziziensis*. Embora para este estudo não tenha encontrado efeito na massa seca de parte aérea.

A raiz quando expostas ao cátion, há desintegração dos tecidos da epiderme e de porções externas do córtex nos ápices das raízes, ficando as células enrugadas e em casos de maior gravidade colapsadas. Há também redução no tamanho da coifa e desarranjo do tecido meristemático, além de formação de protoxilema e endoderme em regiões próximas ao ápice radicular com altos teores de lignina, [5]

Para o comprimento de raiz houve decréscimo significativo ($p \leq 0,05$) com aumento da dose para a variedade IAC fantástico, o mesmo efeito não foi observado para a variedade Vitória (Figura 2B), o que contraria a tendência geral deste estudo envolvendo tolerância ao alumínio. Porém, este efeito pode ser explicado pelo fato de que a planta quando é submetida à algum estresse, acaba utilizando grande parte da energia para biossíntese de compostos secundários e no desencadeamento de estratégias adaptativas que vão conferir a ela a tolerância ou não, refletindo na redução do crescimento [9]. É possível que a plantas cultivadas na maior dose tenha reduzido taxa de crescimento do sistema radicular, enquanto manteve-se as a taxas de absorção e fotossíntese. De fato na variedade IAC Fantástico foi possível observar visualmente o acúmulo de mucilagem na zona de crescimento da raiz, e elevação do pH da solução nutritiva que era regulado diariamente para 4,5, podendo ser resultados de exsudação de ligantes orgânicos que complexam o Al^{3+} .

Conclusões

- A cultivar Vitória apresenta menor índice de clorofila e massa seca de raízes com aumento das concentrações de alumínio em solução nutritiva.
- A cultivar IAC Fantástico reduz o comprimento de raízes com o aumento das concentrações de alumínio em solução nutritiva.

Referências

- [1] BECKMANN, I. Sobre o cultivo e melhoramento do trigo (*Triticum vulgare* Vill) no sul do Brasil. *Agronomia Sul rio grandense*, v.1, p.64-72. 1954.
- [2] FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, p. 36-41, 2008..
- [3] HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soils. Berkeley: California Agricultural Experimental Station, 347p., 1950
- [4] MIGUEL, P. S. B.; ROCHA, W. S. D.; SOUZA SOBRINHO, F.; MARTINS, C. E.; GOMES, F. T.; CARVALHO, C. A.; OLIVEIRA, A. V.; BORGES, R. A.; ARAÚJO, J. P. M.; ALMEIDA, F.; DUARTE, L. H & CAMPOS, F. P. Seleção de progênies de *Brachiaria ruziziensis* à toxidez por alumínio em solução nutritiva. In: CONGRESSO MINAS LEITE, 10., Juiz de Fora, 2008. *Anais...* Juiz de Fora, 2008.
- [5] MIGUEL, P. S. B.; GOMES, M. F. T.; ROCHA, W. S. D. DA; MARTINS, C. E.; CARVALHO, C. A. DE; OLIVEIRA, A. V. DE. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. *Centro de Ensino Superior Revista* v. 24. Juiz de Fora, 2010.
- [6] PEIXOTO, P. H. P.; PIMENTA, D. S.; CAMBRAIA, J. Alterações morfológicas e acúmulo de compostos fenólicos em plantas de sorgo sob estresse de alumínio. *Bragantia*, Campinas, v. 66, n.1, p.17-25, 2007.
- [7] ROSSIELLO, R. O. P.; JACOB N. J. Toxidez por alumínio em plantas: novos enfoques para um velho problema. In: FERNANDES, M. S. Nutrição mineral de plantas. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, p.376-418, 2006.poupow



- [8] SPHEAR, C. R.; SOUZA, L. A. C. Tempo de exposição e fonte de cálcio na seleção de soja tolerante ao alumínio em hidroponia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa, 16p, 2004.
- [9] TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, p.449-484, 2009.

Tabela 1. Caracterização inicial das plantas, altura (ALT), diâmetro do talo (DT), Crescimento de raiz (CR), Peso (P), numero de folhas (NF)

Variedade	ALT	DT	CR	P	NF
	----- cm -----			g	unid
IAC fantástico	41,8	2,66	12,61	186,71	12,00
Vitória	40,55	3,46	12,59	243,75	13,00

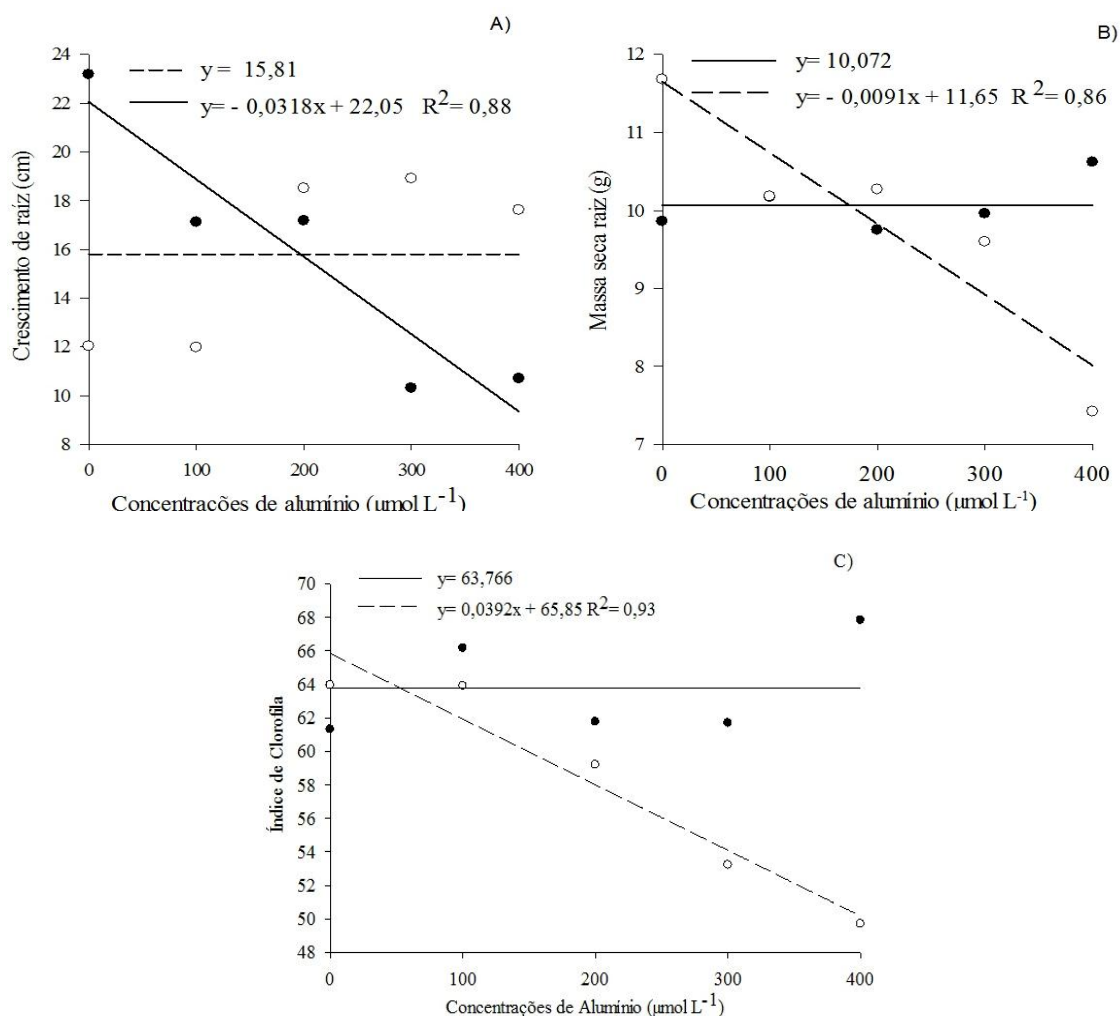


Figura 1. Índice de clorofila (A), Massa seca de raiz (B) e Comprimento de raiz (C), em função de doses de alumínio no abacaxi cv. Vitória (- - -) e IAC Fantástico (—)