II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

AMIDO, AÇÚCARES REDUTORES E NÃO REDUTORES, SACAROSE E GLICINA-BETAÍNA EM PLANTAS JOVENS DE PARICÁ ACOMETIDAS À DOSAGENS DE ALUMÍNIO

Ana Ecídia de Araújo Brito ¹; Vitor Resende do Nascimento ²; Kerolém Prícila Sousa Cardoso ³; Glauco André dos Santos Nogueira ⁴; Cândido Ferreira de Oliveira Neto ⁵

Introdução

O paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) apresenta rápido crescimento e madeira com elevada cotação no mercado interno e externo, e por isso vem sendo bastante cultivado pelas empresas madeireiras das regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo uma madeira muito cobiçada para a produção de compensados, e considerada a melhor espécie para a fabricação de MDF (ROSA, 2011).

Os solos amazônicos são altamente intemperizados e caracterizados por acidez elevada, alta saturação por alumínio e baixa concentração de nutrientes, em função das elevadas taxas de lixiviação. Estudos têm mostrado que o Al^{+3} prejudica o crescimento e o desenvolvimento de plantas sensíveis, como também mostrado a existência de plantas resistentes e/ou tolerantes (DELHAIZE *et al.*, 2012).

Assim, o trabalho teve o objetivo de avaliar os teores de amido, açúcares redutores e não redutores e sacarose em plantas jovens de paricá (*Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) acometidas à diferentes dosagens de alumínio. Tendo como hipótese que as dosagens de alumínio irão afetar negativamente as variáveis estudadas.

Fundamentação teórica

O Al^{+3} pode causar efeitos drásticos na assimilação de N em plantas (PAL'OVE-BALANG; MISTRIK, 2011). Segundo Sharma & Dubey (2005), um dos mecanismos fisiológicos de resposta das plantas aos diversos estresses é o ajustamento osmótico, em que ocorre a biossíntese e acúmulo de solutos compatíveis como a prolina e a glicina-betaína (função osmoprotetora).

---

¹ Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, ecidiabrito@hotmail.com

² Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, vitoresf@gmail.com

³ Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, k.cardoso.agro@gmail.com

⁴ Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, glauand@yahoo.com.br

⁵ Professor doutor, Universidade Federal Rural da Amazônia, candido.neto@ufra.edu.br

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à UFRA–Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, no período de abril á julho de 2016. Delineamento do tipo DIC, sendo 6 tratamentos (Controle, Al 15 mg/L, Al 30 mg/L, Al 45 mg/L, Al 60 mg/L e Al 75 mg/L) com 5 repetições cada (uma planta/vaso), totalizando 30 unidades experimentais.. O alumínio foi aplicado na forma de $(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$ 95%, e o pH da solução foi mantido em 4,8. Foi feita análise estatística dos dados, utilizando-se análise de variância, análise de regressão (análise quantitativa) e teste de Tukey 5%. Foram determinados os teores de Amido (HODGE & HOFREITER, 1962); Açúcares redutores e não redutores (RINNER et al., 2012); Sacarose (VAN HANDEL et al, 1968); Glicina-betaína (GRIEVE & GRATTAN, 1983).

Resultados e Discussões

A concentração de amido nas folhas (Figura 1A) apresentou comportamento decrescente, enquanto as raízes (Figura 1B) apresentaram leve redução de amido na dosagem de 15 mg L⁻¹. A diminuição de amido nas folhas (Figura 1A) ocorre em detrimento da diminuição da atividade fotossintética em um aumento da degradação do amido pelas enzimas α e β amilase, formando novos açúcares. Já para a raiz, a redução segundo Pimentel (2004) está relacionada à diminuição do fluxo de fotoassimilados da folha para a raiz, devido ao fato do estresse vegetal promover uma redução no potencial de pressão positiva do floema.

Figura 1. Concentrações de Amido (A – folhas; B – raízes em plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke acometidas à dosagens de AlCl_3 .

Açúcares redutores apresentaram valores de 0.02 (plantas controle nas folhas) e 0.01 $\mu\text{mol g}^{-1}$ MS (75 mg L⁻¹ nas folhas), e valores de 0.016 (plantas controle nas raízes) e 0.009 $\mu\text{mol g}^{-1}$ MS (75 mg L⁻¹ nas raízes), respectivamente figuras 2A e 2B. A concentração de açúcares não redutores

apresentou tendência de crescimento nas folhas até a dosagem de 30 mg L⁻¹, variando de 48.2 mg/dL (dosagem de 30 mg L⁻¹) a 31.6 mg/dL (dosagem de 75 mg L⁻¹), um decréscimo de 34.44% (Figura 2C). Teores de açúcares não redutores nas raízes com valores de 0.24 e 0.18 mg/dL nos tratamentos controle (0) e 75 mg L⁻¹ respectivamente (Figuras 2C e 2D).

Segundo Jones (1998), as raízes passam a aumentar a produção de exsudatos (ácidos orgânicos, açúcares, aminoácidos, fenólicos) em quantidade diretamente proporcional à atividade externa de alumínio.

Figura 2. Concentrações de Açúcares redutores (A – folhas; B – raízes) e Açúcares não redutores (C – folhas; D – raízes) em plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke acometidas à dosagens de AlCl₃.

Os teores de sacarose nas folhas apresentaram aumento (83.50%) nas concentrações a partir da dosagem de 45 mg L⁻¹ (Figura 3A), e nas raízes os valores apresentados foram de 2.79 mg/g MS no tratamento controle à 3.95 mg/g MS na dosagem de 75 mg L⁻¹ (Figura 3B), com 41.60% de aumento. Este comportamento deve-se à biossíntese de sacarose, e provavelmente é promovido pela maior atividade da enzima sacarose fosfato sintase (HOEKSTRA et al, 2001).

Figura 3. Concentrações de Sacarose (E – folhas; F – raízes) em plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke acometidas à dosagens de AlCl_3 .

Observou-se que a dosagem de 15 mg L⁻¹ promoveu nas folhas um considerável decréscimo na concentração de glicina-betaína (aprox. 50%) com valor de 2.84 mg/g MS se comparado com a concentração no tratamento controle. (Figura 4A). O teor de glicina-betaína nas raízes mostrou valores de 7.34 mg/g MS no tratamento controle e 6.33 mg/g MS na dosagem de 75 mg L⁻¹ de AlCl_3 , um decréscimo de 13.76% em seus teores (Figura 4B). A síntese de glicina-betaína deve-se à provável formação de aminoácidos através da degradação das proteínas, possivelmente da fotorrespiração e processos de desaminações (McNEIL; NUCCIO; HANSON, 1999).

O maior acúmulo de glicina betaína no sistema radicular (Figura 4B) sinaliza que este é o primeiro órgão afetado pelo alumínio na planta. Sendo assim, esse acúmulo ocorreu para proteger o metabolismo (MELONI, 2004).

Figura 4. Concentrações de Glicina-betaína (A – folhas; B – raízes) em plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke acometidas à dosagens de AlCl_3 .

Conclusões

Verificou-se que houveram alterações consideráveis nas variáveis bioquímicas avaliadas, sobretudo quando aplicada a dosagem de 75 mg L⁻¹, apresentando mecanismos de defesa que foram

capazes de prolongar as atividades fisiológicas no tempo de exposição e nas dosagens estudadas.

Referências

DELHAIZE, E.; MA, J.F.; RYAN, P.R. Transcriptional regulation of aluminium tolerance genes. **Trends in Plant Science**, v. 17, p. 1360-1385, 2012.

GRIEVE, C.M., GRATAN, S.R. Rapid assay for determination of water soluble quaternary ammonium compounds. *Plant and Soil* 70: 303-307, 1983.

HODGE, J. E.; HOFREITER, B. T. Determination of reducing sugars and carbohydrates. In: WHISTLER, J. E.; WOLFROM, M. L. (Ed.). **Methods in carbohydrate chemistry**. New York: Academic Press. v. 1, p. 380-394, 1962.

HOEKSTRA, F.A.; GOLOVINA, E.A.; BUITINK, J. Mechanism of plant desiccation tolerance. **Trends in Plant Science**, Amsterdam, v. 6, n.9, p.431-438, 2001.

JONES, D.; BLANCAFLOR, E.; KOCHIAN, L.; GILROY, S. Spatial coordination of aluminium uptake, production of reactive oxygen species, callose production and Wall rigidification in maize roots. *Plant Cell and Environment* 29: 1309-1318, 2006.

McNEIL, S.D.; NUCCIO, M.L.; HANSON, A.D. Betaines and related osmoprotectants. Targets for metabolic engineering of stress resistance. **Plant Physiology**, v.120, p. 945-949, 1999.

MELONI, D.A. Braz J. Plant Physiol., 16 (1):39-46 (2004). manipulation of leaf senescence. *Plant Physiology*, v. 113, p. 313-319, 1997.

PAL'OVE-BALANG, P.; MISTRIK, I. Effect of aluminium on nitrogen assimilation in roots of *Lotus japonicus*. **Plant Biosystems**, Oxon, v. 145, n. 3, p. 527-531, 2011.

PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. EDUR, Seropédica, p.191. 2004.

RINNER, K.T, SAURER, M; STREIT, K; SIEGWOLF, R.T.W. Evaluation of a liquid chromatography method for compound specific $\delta^{13}\text{C}$ analysis of plant carbohydrates in alkaline media. **Rapid Commun Mass Spectrom**, n. 26, p. 2173-2185, 2012.

ROSA, L.S. Características botânicas, anatômicas e tecnológicas do paricá (*Schizolobium amazonicum* Hubert ex Ducke). **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 46, n. 1, p. 63-80, 2011.

SHARMA, P.; DUBEY, R.S. Modulation of nitrate reductase activity in rice seedlings under aluminium toxicity and water stress: role of osmolytes as enzyme protectant. **Journal of Plant Physiology**, v.162, p.854-862, 2005.

VAN HANDEL, E. Direct microdetermination of sucrose. **Analytical Biochemistry**, v. 22: p. 280-283, 1968.