



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Desenvolvimento inicial do maracujazeiro sob estresse salino e silicato de cálcio

Diogo Santos CAVALCANTE^{1*}, Gabriel Sidharta dos Santos REGO¹, Luan Cordeiro de Souza BARBOSA¹, Maria Cecília Aquino dos SANTOS¹, Janildo Pereira da SILVA JÚNIOR¹, Francisco Vanies da Silva SÁ¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Ciências Agrárias e Exatas, Catolé do Rocha-PB. *E-mail: diogo.cavalcante@aluno.uepb.edu.br

RESUMO: O estresse salino é um risco para o cultivo do maracujazeiro no Semiárido brasileiro. Com isso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial do maracujazeiro sob estresse salino e silicato de cálcio. A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, composto por três tratamentos: T1 - água de 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha), T2 - água de 2,5 dS m⁻¹ e T3 - água de 2,5 dS m⁻¹ + 3,5 g de CaSiO₃, com cinco repetições. As plantas foram cultivadas em sacos plásticos contendo 1 dm³ de solo durante 30 dias. As plantas do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina' foram avaliadas quanto à emergência de plântulas, massa seca total e relação raiz/parte aérea. A irrigação com água salina de 2,5 dSm⁻¹ diminuiu a emergência e massa seca total do maracujazeiro. A aplicação de silicato de cálcio aumenta a emergência e acúmulo de massa seca do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina'. O maracujazeiro sob estresse salino aumenta sua relação raiz/parte aérea, indicando que a parte aérea é mais sensível à salinidade que a raiz.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* Sims, Salinidade, Silício.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) é uma planta trepadeira perene da família Passifloraceae e uma das frutas de maior relevância econômica no Brasil, destacando-se significativamente em relação a outras frutas tropicais com longa tradição de consumo (NOR et al., 2022). O maracujazeiro amarelo é uma fruteira altamente promissora para a região Nordeste devido à sua boa adaptação às condições edafoclimáticas locais, que incluem características do solo, temperatura e umidade relativa do ar (MEDEIROS et al., 2012). No entanto, o cultivo dessa frutífera na região semiárida brasileira enfrenta desafios devido aos problemas de salinidade da água e do solo típicos dessa área.

As plantas de maracujazeiro são conhecidas por ser sensíveis à salinidade, com uma salinidade limiar de 1,3 dS m⁻¹, conforme indicado por Ayers e Westcot (1985). Além disso, a condutividade elétrica da água de irrigação afeta negativamente o maracujazeiro a partir de 2,1 dS m⁻¹, segundo Araújo et al. (2013). Mesquita et al. (2012), Oliveira et al. (2015) e Souza et al. (2020) observaram que a salinidade da água de irrigação reduz significativamente o crescimento das mudas de maracujazeiro-amarelo, evidenciando que o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação compromete a formação saudável das mudas. Além disso, elevados níveis de sódio trocável podem causar degradação da estrutura do solo, dispersão da argila e toxicidade nas plantas, o que pode até impedir a germinação das sementes e o desenvolvimento das raízes (VASCONCELOS et al., 2013).

Uma estratégia promissora para aumentar a tolerância das culturas a condições de estresse biótico e abiótico é a adubação com silício (Si) (LIU et al. 2019). A aplicação de silício pode induzir à redução da absorção de íons tóxicos, como o sódio (Na⁺) e promover o aumento na captação de potássio (K⁺) (ASHRAF et al., 2010). Com isso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial do maracujazeiro sob estresse salino e silicato de cálcio.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma casa de vegetação, na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, localizado pelos pontos de coordenadas geográficas 6°20'38" de latitude sul, 37°44'48" a oeste do meridiano de Greenwich e altitude de 275 m. O delineamento experimental usado foi o de inteiramente casualizado, composto por três tratamentos: T1: CEa 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha); T2: CEa 2,5 dS m⁻¹; T3: CEa 2,5 dS m⁻¹ + 3,5 g de CaSiO₃ (via solo) e cinco repetições.

As sementes de maracujazeiro da cultivar 'SCS437 Catarina' foram adquiridas em casa comercial. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade de 1 dm³ litros, utilizando inicialmente quatro sementes, após a emergência foi realizado desbaste deixando uma planta por saco. O solo utilizado foi um Neossolo Flúvico coletado de uma área virgem da Fazenda Experimental do campus IV UEPB. As amostras de solos foram coletadas na camada de 0,0 - 30,0 cm, destorroadas, peneiradas (4 mm). A adubação silicatada foi realizada com o silicato de cálcio puro para análise (CaSiO₃), que apresenta características químicas de 10-25% de óxido de cálcio (CaO) e 75-90% de dióxido de silício (SiO₂). A aplicação foi realizada ao redor do caule das mudas com 3,5 g por planta de CaSiO₃; conforme recomendação de Souza et al. (2020).

A água de baixa salinidade usada para irrigação foi obtida de um poço raso com condutividade elétrica de 0,3 dSm⁻¹. A água de alta salinidade foi obtida pela adição dos sais a água do poço, usando sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente de 7:2:1, relação esta predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS et al., 2003), obedecendo a relação entre a condutividade elétrica (CEa) e concentração (mmolc L⁻¹ = CE x 10), extraída de Rhoades et al. (2000). A irrigação foi realizada manualmente no turno de rega de dois dias com água de abastecimento local, a lâmina de irrigação foi determinada por lisimetria de drenagem (BERNARDO et al., 2006).

A partir do 10° dia após a semeadura, o número de plântulas emergidas (cotilédones acima do nível do solo) foi contado, sem descartá-las, obtendo-se um valor cumulativo até o 30° dia após a semeadura. Assim, o número de plântulas emergentes referentes a cada contagem foi obtido pela subtração da leitura do dia anterior do valor do dia atual. No final, a porcentagem de emergência considerou a relação entre o número de sementes semeadas e emergidas.

Aos 30 dias após a semeadura as plantas foram coletadas, seccionadas em parte aérea e raiz e acondicionados em sacos de papel do tipo Kraft, colocadas em estufa com circulação de ar forçada, à 65 °C até atingirem peso constante e pesadas em balança analítica (0,0001 g), para obtenção da massa seca total (MST), sendo os resultados expressos em mg por planta. De posse dos dados de massa seca da parte aérea e raiz foi calculado a relação raiz/parte aérea (RRPA).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F' ao nível de 5% de significância e, quando significativos, foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação das médias dos tratamentos, utilizando-se o *software* estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) para emergência das plântulas de maracujazeiros cv. 'SCS437 Catarina' submetidas ao estresse salino e silício. A emergência das plântulas de maracujazeiro submetidas ao T2 (2,5 dS m⁻¹, alta salinidade) foi reduzida em 25 pontos percentuais quando comparada com a baixa salinidade 0,3 dS m⁻¹. No entanto, a emergência das plântulas de maracujazeiro submetidas ao T3, alta salinidade + silicato de cálcio tiveram emergência reduzida em 12,6 pontos percentuais em relação ao tratamento T1 (Figura 1). A irrigação com água salina aumenta diretamente os teores de sais no solo, principalmente os sais de sódio, esses sais em altas concentrações promovem interações hormonais às plantas e reduz o potencial osmótico do solo prejudicando a embebição da semente, o crescimento embrionário, limitando com isso o processo de emergências das plântulas (OLIVEIRA et al., 2015). Tais resultados corroboram com os observado por Araújo et al. (2013) em que o aumento da salinidade da água de irrigação reduziu a porcentagem de emergência em plantas de maracujazeiro amarelo.

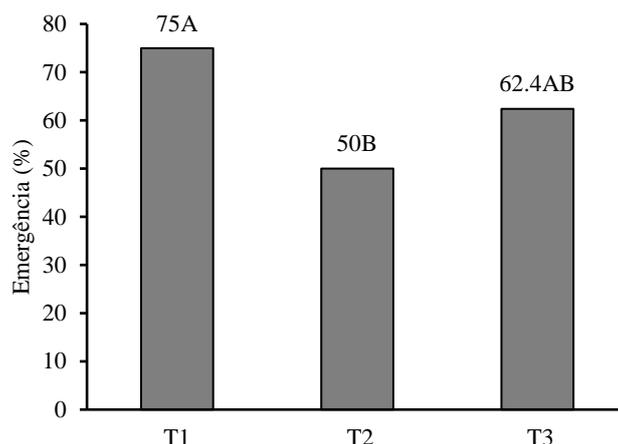


Figura 1. Emergência de plântulas de maracujazeiros cv. 'SCS437 Catarina' submetidas ao estresse salino e silício. T1- água de 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha), T2 - água de 2,5 dS m⁻¹ e T3 - água de 2,5 dS m⁻¹ + 3,5 g de CaSiO₃ (via solo). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo para massa seca total ($p < 0,01$) e relação raiz/parte aérea ($p < 0,05$) submetidas ao estresse salino e silício. A massa seca total (MST) das plantas de maracujazeiro submetidas ao foi reduzida em 47,89% quando comparado com a baixa salinidade 0,3 dS m⁻¹. Todavia, a MST das plantas de maracujazeiro submetidas ao T3, alta salinidade + silicato de cálcio, obtiveram altura 12,05% superior as plantas do T2 e foram semelhantes ao tratamento T1 (Figura 2A). A RRPA das plantas de maracujazeiro submetidas ao T2 aumentou 36,04% quando comparado ao controle (0,3 dS m⁻¹). O T3 obteve resultados semelhantes ao T1 e T2 (Figura 2A). De acordo com Mesquita et al. (2012), Oliveira et al. (2015) e Souza et al. (2020) a salinidade da água de irrigação reduz significativamente o crescimento das mudas de maracujazeiro-amarelo, evidenciando que o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação compromete a formação saudável das mudas. Além disso, elevados níveis de sódio trocável podem causar degradação da estrutura do solo, dispersão da argila e toxicidade nas plantas, o que pode até impedir a germinação das sementes e o desenvolvimento das raízes (VASCONCELOS et al., 2013; SOUZA et al., 2020). Na presente pesquisa, o aumento da salinidade reduziu o crescimento da parte aérea e intensificou o crescimento da raiz das plantas.

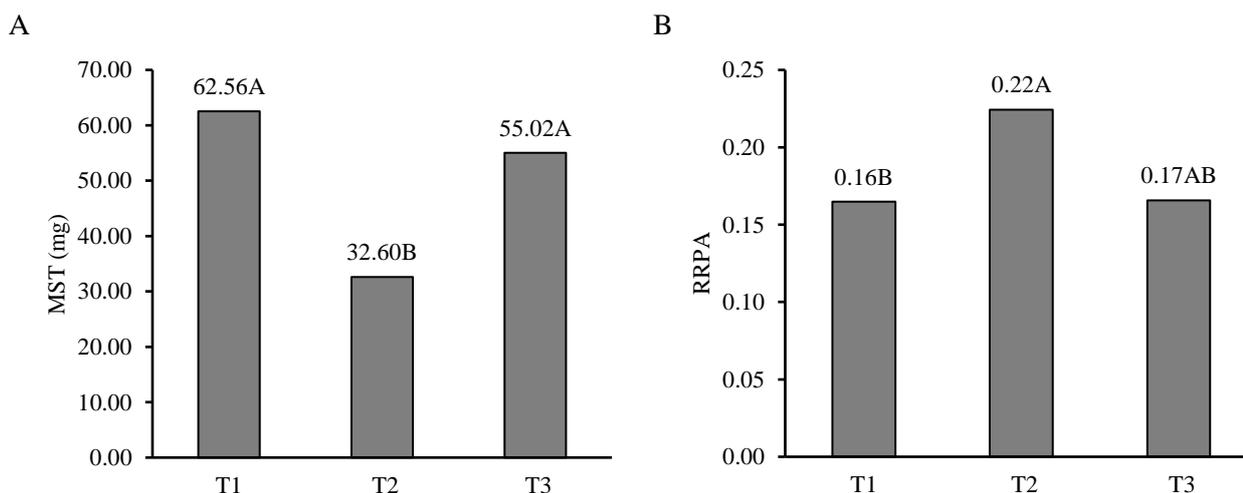


Figura 2. Massa seca total, MST (A) e relação raiz/parte aérea, RRPA (B) de plantas de maracujazeiros cv. 'SCS437 Catarina' submetidas ao estresse salino e silício. T1- água de 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha), T2 - água de 2,5 dS m⁻¹ e T3 - água de 2,5 dS m⁻¹ + 3,5 g de CaSiO₃ (via solo). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A irrigação com água salina de 2,5 dSm⁻¹ diminuiu a germinação e massa seca total do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina'. A aplicação de silicato de cálcio aumenta a emergência e acúmulo de massa seca do maracujazeiro. O maracujazeiro sob estresse salino aumenta sua relação raiz/parte aérea, indicando que a parte aérea é mais sensível à salinidade que a raiz.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W. L.; SOUSA, J. R. M.; SOUSA JUNIOR, J. R.; SILVA, S. S.; ALEIXO, D. L.; PEREIRA, E. B. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com água salina. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.9, n.4, p.15-19, 2013.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. Water quality for agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1985. 174p.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de espécies tolerantes à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (eds.) Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2010, cap.13, p. 205-216.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p. 529-535, 2019.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.469-472, 2003.
- LIU, B.; SOUNDARARAJAN, P.; MANIVANNAN, A. Mechanisms of silicon-mediated amelioration of salt stress in plants. *Plants*, v. 8 n.1, p.307, 2019.
- MEDEIROS, S. S.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. Sinopse do censo demográfico para o semiárido brasileiro. Campina Grande: INSA, 2012. 103p.
- MESQUITA, F. O.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J. L.; NUNES, J. C. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo com biofertilizante bovino. *Ciencia del Suelo*, v.30, n.1, p.31-41, 2012.
- NOR, S. M.; DING, P.; SAKIMIN, S. Z.; ISMAIL, A.; ABAS, F. Passion Fruit—A Potential Crop for Exploration in Malaysia: A Review. *Tropical Agricultural Science*, v.45, n.3, p.761–780, 2022.
- OLIVEIRA, F. A.; LOPES, M. A. C.; SÁ, F. V. S.; NOBRE, R. G.; MOREIRA, R. C. L.; SILVA, L. A.; PAIVA, E. P. DE. Interaction of irrigation water salinity and substrate on the production of yellow passion fruit seedlings. *Comunicata Scientiae*, v.6, n.4, p.471–478, 2015.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 48.
- SOUZA, T. M. A.; MENDONÇA, V.; SÁ, F. V. S.; SILVA, M. J.; DOURADO, C. S. T. Calcium silicate as salt stress attenuator in seedlings of yellow passion fruit cv. BRS GA1. *Revista Caatinga*, v.33, n.2, p.509-517, 2020.
- VASCONCELOS, R. R. A.; BARROS, M. F. C.; SILVA, E. F. F.; GRACIANO, E. S. A.; FONTENELE, A. J. P. B.; SILVA, N. M. L. Características físicas de solos salino-sódicos do semiárido pernambucano em função de diferentes níveis de gesso. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.12, p. 1318–1325, 2013.