



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

Biomassa e tolerância do maracujazeiro sob estresse salino e silício

Rita de Cássia do Nascimento MEDEIROS-SÁ^{1*}, Luan Cordeiro de Souza BARBOSA¹, Alisson Serafim de LIMA¹, Lucas David Vieira DANTAS¹, Paulo Cássio Alves LINHARES¹, 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: rita.medeiros@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 acúmulo de biomassa e tolerância ao estresse salino do maracujazeiro amarelo cv. 'SCS437 Catarina' na fase inicial de desenvolvimento. O delineamento experimental usado foi o de 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 massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, índice de tolerância da parte aérea e da raiz. O aumento da salinidade da água diminuiu em 50,1% e 34,9% a massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz do maracujazeiro. A irrigação com água salina de 2,5 dS m⁻¹ diminuiu o acúmulo de biomassa da parte aérea e da raiz do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina', devido sua sensibilidade, porém aplicação de 3,5 g silicato de cálcio aumentou o grau de tolerância das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* Sims; Salinidade; Fitomassa.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) é a variedade mais popular e amplamente cultivada no Brasil, destacando-se recentemente pela excelência das características físico-químicas de seus frutos e pela elevada aceitação do suco no mercado interno (BOTELHO et al., 2017). O cultivo do maracujá tem grande importância social promovendo empregos e desenvolvimento rural, além de ser importante opção de geração de renda para pequenos, médios e grandes produtores. Entretanto, a produtividade média ainda é baixa, em torno de 14 t/ha/ano, sendo um dos principais fatores, que podem causar a baixa produtividade, a não utilização de tecnologias do sistema de produção, como a correção de fertilidade do solo e a irrigação ou fertirrigação no plantio destas (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016).

Apesar de estar entre as frutíferas de maior expressão econômica o cultivo do maracujazeiro na região semiárida brasileira, o cultivo do maracujazeiro nessa região apresenta risco devido aos problemas de salinidade da água e/ou do solo presentes nesta região, uma vez que, segundo Ayers e Westcot (1985), o maracujazeiro é classificado como sensível à salinidade, apresentando salinidade limiar de 1,3 dS m⁻¹. Enquanto para a condutividade elétrica da água de irrigação, o maracujazeiro é afetado a partir de 2,1 dS m⁻¹ (ARAÚJO et al., 2013). Assim, é necessário traçar estratégias que melhorem a tolerância da planta ao estresse salino. Em ambientes salinos, o silício desempenha um papel importante ao diminuir a absorção de íons tóxicos, como o sódio (Na⁺), e ao aumentar a absorção de potássio (K⁺) o que é atribuído ao seu papel estimulador de atividades metabólicas, fisiológicas e estruturais dos vegetais (SHEN et al., 2010; NEVES et al., 2019). Embora o silício ofereça vantagens na redução do estresse salino em maracujazeiro amarelo (SOUZA et al., 2020). O uso do silicato de cálcio como atenuador da salinidade no maracujazeiro amarelo cv. 'SCS437 Catarina', ainda é escasso na literatura.

Assim, teve-se como objetivo avaliar o acúmulo de biomassa e tolerância ao estresse salino do maracujazeiro amarelo cv. 'SCS437 Catarina' na fase inicial de desenvolvimento.

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).

Aos 30 dias após a semeadura as plantas foram coletadas e 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 da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR), sendo os resultados expressos em mg por planta.

Com os dados de MSPA e MSR, calculou-se as percentagens particionadas entre os órgãos vegetativos e o índice de tolerância à salinidade (ITS) para casa partição da planta. Para isto, comparou-se os dados do tratamento salino (2,5) com os do controle (CEa = 0,3 dS m⁻¹) (Fageria et al., 2010 pp. 205-2016), baseando-se em quatro níveis de classificação: T (tolerante; 0-20%), MT (moderadamente tolerante; 21-40%), MS (moderadamente sensível; 41-60%) e S (Sensível; > 60%), assim como disposto na Eq. 1. Para os cálculos desses índices, utilizou-se a massa seca como parâmetro principal para determinação da tolerância ao estresse salino da parte aérea (ITSPA) e raiz (ITSR).

$$ITS(\%) = \frac{\text{Produção de MST no tratamento salino}}{\text{Produção de MST no tratamento controle}} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

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 dos tratamentos ao nível de 1% de probabilidade para a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), índice de tolerância da parte aérea (ITSPA) e índice de tolerância da raiz (ITS) de plantas de maracujazeiros cv. Catarina submetidas ao estresse salino e silicato de cálcio.

A MSPA das plantas de maracujazeiro submetidas ao T2 (2,5 dS m⁻¹, alta salinidade) foi reduzida em 50,06% quando comparada com a baixa salinidade (T1 = 0,3 dS m⁻¹). No entanto, a MSPA das plantas de maracujazeiro submetidas ao T3, alta salinidade + silicato de cálcio tiveram altura semelhante ao tratamento T1 e foram superiores ao T2 em 75,56% (Figura 1A). A MSR das plantas de maracujazeiro submetidas ao T2 foi reduzida em 34,92% quando comparado com a baixa salinidade (T1 = 0,3 dS m⁻¹). Todavia, o diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro submetidas ao T3, alta salinidade + silicato de cálcio, obtiveram altura 37,63% superior as plantas do T2 e foram semelhantes ao tratamento T1 (Figura 1B).

Aplicação de silicato de cálcio melhorou o acúmulo de biomassa das plantas de maracujazeiro. O silício desempenha um papel importante ao diminuir a absorção de íons tóxicos, como o sódio (Na⁺), e ao

aumentar a absorção de potássio (K^+) o que é atribuído ao seu papel estimulador de atividades metabólicas, fisiológicas e estruturais dos vegetais (SHEN et al., 2010; NEVES et al., 2019). De acordo com Souza et al. (2020), o silicato de cálcio melhora o acúmulo de biomassa do maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo. A presente pesquisa também observou resposta positiva da aplicação do silicato de cálcio no acúmulo de biomassa da cv. 'SCS437 Catarina', com resposta semelhante ao tratamento testemunha.

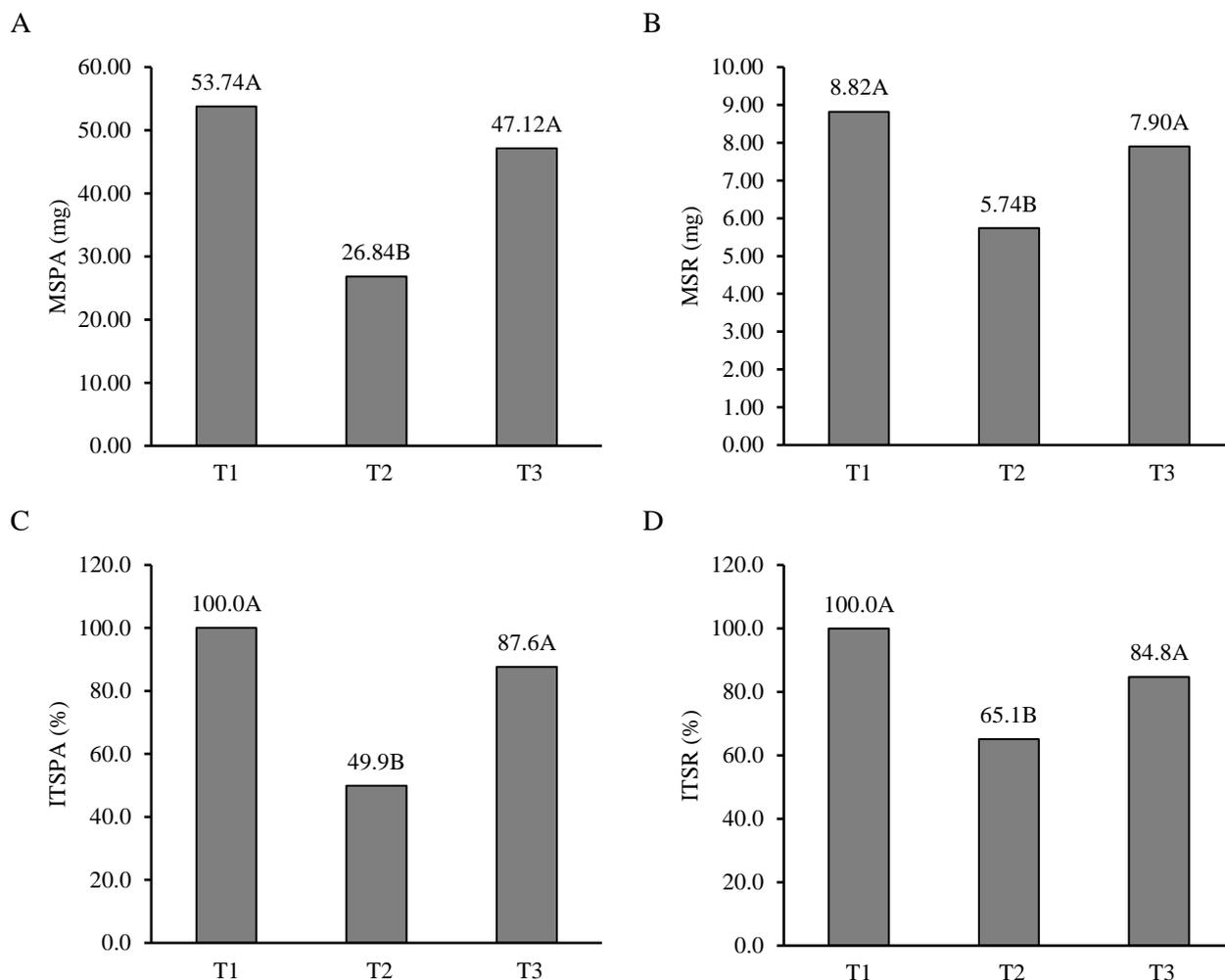


Figura 1. Massa seca da parte aérea, MSPA (A), massa seca da raiz, MSR (B), índice de tolerância da parte aérea, ITSPA (C) e índice de tolerância da raiz, ITS (D) de plantas de maracujazeiros cv. Catarina submetidas ao estresse salino e silício. T1- água de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ (Testemunha), T2 - água de $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ e T3 - água de $2,5 \text{ dS m}^{-1} + 3,5 \text{ g de CaSiO}_3$ (via solo). Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O ITSPA das plantas de maracujazeiro submetidas ao T2 foi diminuído em 50,1% e 12,3% para o T3, quando comparado com a baixa salinidade ($T1 = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$). Porém, o ITSr das plantas de maracujazeiro submetidas ao T2 e T3 foram reduzidos em 34,9 e 15,2% quando comparados com a baixa salinidade ($T1 = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) (Figura 1D). De acordo com Fageria et al. (2010) pode-se classificar as plantas em quatro níveis de tolerância a salinidade, sendo eles: tolerante, com perda de biomassa entre 0-20%, moderadamente tolerante, com perda de biomassa de 21-40%, moderadamente sensível, com perda de biomassa de 41-60% e sensível, com perda de biomassa superior a 60%. Desse modo, quanto a tolerância a parte aérea do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina' irrigado com água salina de $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ é moderadamente sensível e a raiz é moderadamente tolerante. No entanto, quando essas plantas recebem silicato de cálcio a tolerância da parte aérea e a raiz passam a ser tolerantes à água salina de $2,5 \text{ dS m}^{-1}$.

CONCLUSÕES

A irrigação com água salina de 2,5 dS m⁻¹ diminui o acúmulo de biomassa da parte aérea e da raiz do maracujazeiro cv. 'SCS437 Catarina', devido sua sensibilidade, porém aplicação de 3,5 g silicato de cálcio aumentou o grau de tolerância das plantas.

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.
- BOTELHO, S. C. C.; RONCATTO, G.; BOTELHO, F. M.; OLIVEIRA, S. S.; WOBETO, C. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos em mato grosso. *Nativa*, v.5, n.7, p.471-476, 2017.
- 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.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; et al. Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Embrapa, Brasília, DF. p. 341, 2016.
- 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.
- NEVES, J. M. G.; AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; NEVES, J. C. L.; ROCHA, G. C.; BARBOSA, E. A. Silicon and boron mitigate the effects of water deficit on sunflower. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.23, n.3, p.175-182, 2019.
- 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.
- SHEN, X.; ZHOU, Y.; DUAN, L.; LI, Z.; A. ENEJI, E.; LI, J. Silicon effects on photosynthesis and antioxidant parameters of soybean seedlings under drought and ultraviolet-B radiation. *Journal of Plant Physiology*, v.167, n.15, p.1248–1252, 2010.
- 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.