

## ACÚMULO DE MASSA SECA EM MAMOEIRO FORMOSA SOB AO ESTRESSE SALINO E DOSES DE MELATONINA

Maria Júlia da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Brenda Adelino de Macedo Campelo<sup>2</sup>, Vanessa Barbosa Brilhante<sup>1</sup>, Laísse Marianne Holanda Ramos<sup>1</sup>, Karen Geovana da Silva Carlos<sup>2</sup>, Francisco de Assis de Oliveira<sup>3</sup>

**RESUMO:** A melatonina é um hormônio encontrado em plantas, animais e microorganismos, e apresenta potencial como mitigador do estresse salino em plantas, no entanto, são recentes os estudos com a melatonina na literatura brasileira. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar o acúmulo de massa seca em mamoeiro sob estresse salino e doses de melatonina. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram aplicados os seguintes tratamentos: T1 – fertirrigação com solução nutritiva padrão, utilizando água não salina ( $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ ) (Tratamento controle); T2 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) sem aplicação de melatonina; T3 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) com aplicação de melatonina ( $50 \mu\text{M}$ ); T4 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) com aplicação de melatonina ( $100 \mu\text{M}$ ); T5 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) com aplicação de melatonina ( $200 \mu\text{M}$ ). O cultivo foi realizado em vasos com capacidade para  $10 \text{ dm}^3$ , utilizando areia fina lavada como substrato. A melatonina foi aplicada via foliar, 20 dias após a indução do estresse salino. As plantas foram coletadas e avaliadas 50 dias após o transplante, para as seguintes variáveis: massa seca de caule, massa seca de folhas, massa seca de raiz e massa seca total. A salinidade reduziu todas as variáveis analisadas. Além disso, verificou-se que a aplicação de melatonina na concentração a partir de  $50 \mu\text{M}$  reduz o efeito negativo da salinidade sobre o acúmulo de massa seca do mamoeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carica papaya* L., salinidade, atenuante de estresse

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 572, CEP:

<sup>2</sup> Pós-Graduandos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água

## DRY MASS ACCUMULATION IN FORMOSA PAPAYA TREE UNDER SALINE STRESS AND MELATONIN DOSES

**ABSTRACT:** Melatonin is a hormone found in plants, animals and microorganisms, and has potential as a mitigator of saline stress in plants. However, studies with melatonin in the Brazilian literature are recent. Given the above, this study was the accumulation of dry mass in papaya under saline stress and melatonin doses. The design used was completely randomized, with five treatments and five replicates. The following treatments were applied: T1 - fertigation with standard nutrient solution, using non-saline water ( $0.5 \text{ dS m}^{-1}$ ) (control treatment); T2 - fertigation with nutrient solution using salinized water ( $5.0 \text{ dS m}^{-1}$ ) without application of melatonin; T3 - fertigation with nutrient solution using salinized water ( $5.0 \text{ dS m}^{-1}$ ) with application of melatonin ( $50 \text{ }\mu\text{M}$ ); T4 – fertigation with nutrient solution using salinized water ( $5.0 \text{ dS m}^{-1}$ ) with application of melatonin ( $100 \text{ }\mu\text{M}$ ); T5 – fertigation with nutrient solution using salinized water ( $5.0 \text{ dS m}^{-1}$ ) with application of melatonin ( $200 \text{ }\mu\text{M}$ ). The cultivation was carried out in pots with a capacity of  $10 \text{ dm}^3$ , using washed fine sand as substrate. Melatonin was applied via foliar application, 20 days after the induction of saline stress. The plants were collected and evaluated 50 days after transplanting, for the following variables: stem dry mass (SDM), leaf dry mass (LDM), root dry mass (RDM) and total dry mass (TDM). Salinity reduced all analyzed variables. In addition, it was found that the application of melatonin at a concentration starting at  $50 \text{ }\mu\text{M}$  reduces the negative effect of salinity on the accumulation of dry mass of papaya.

**KEYWORDS:** *Carica papaya* L., salinity, stress reliever

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) desempenha um papel importante tanto nos aspectos econômicos quanto sociais, principalmente na região Nordeste do Brasil. Em 2022, a produção de mamão nessa região foi de 571.693 toneladas, cultivadas em uma área de 15.123 hectares (IBGE, 2022).

O mamoeiro é considerado moderadamente tolerante à salinidade, conseguindo suportar níveis de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo entre  $3$  e  $6 \text{ dS m}^{-1}$  do extrato de saturação do solo, sem comprometer significativamente seu crescimento e produtividade (Ayers & Westcot, 1999).

Devido a iminente escassez de recursos hídricos para irrigação, principalmente no semiárido do Nordeste do Brasil tem tornado a irrigação com águas salinas cada vez mais essencial para os cultivos irrigados, especialmente durante os períodos de estiagem, que são predominantes na maior parte do ano (Sousa et al., 2020). No entanto, a irrigação com água salina tem gerado impactos adversos, comprometendo as funções morfológicas, bioquímicas, fisiológicas e moleculares das plantas, resultando diretamente no crescimento e acúmulo de biomassa nas plantas (Arif et al., 2020).

Diante disso, deve-se buscar estratégias que reduzam o efeito do estresse salino sobre as plantas, a exemplo de hormônios, que atuam como agentes mitigadores de estresses abióticos (Bai et al., 2020). A melatonina (MT, N-acetil-5-metoxitriptamina) é um hormônio vegetal multifuncional que exerce impacto em processos essenciais, como germinação, crescimento e desenvolvimento de sementes, resposta ao estresse abiótico e nas interações planta-microrganismo (Ahmad et al., 2021).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar o acúmulo de massa seca em mamoeiro sob estresse salino e doses de melatonina.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação, localizada no setor experimental do Departamento de Ciências Agrônomicas de Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoro, RN.

O experimento foi desenvolvido em vasos com capacidade para 10 dm<sup>3</sup> utilizando areia fina lavada como substrato. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram aplicados os seguintes tratamentos: T1 – fertirrigação com solução nutritiva padrão, utilizando água não salina (0,5 dS m<sup>-1</sup>); T2 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada (5,0 dS m<sup>-1</sup>) sem aplicação de melatonina; T3 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada (5,0 dS m<sup>-1</sup>) com aplicação de melatonina (50 µM); T4 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada (5,0 dS m<sup>-1</sup>) com aplicação de melatonina (100 µM); T5 – fertirrigação com solução nutritiva utilizando água salinizada (5,0 dS m<sup>-1</sup>) com aplicação de melatonina (200 µM).

Cada solução nutritiva foi aplicada utilizando um sistema de irrigação independente composto por um reservatório de PVC (100 L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada por motor monofásico, 210 V

de tensão, 60 Hz de frequência, utilizada normalmente em máquina de lavar roupa), linhas laterais de 12 mm e emissores do tipo microtubos, com vazão média de 2,5 L h<sup>-1</sup>.

As plantas foram coletadas e avaliadas aos 50 dias após o transplântio para avaliação final em que foram analisadas as seguintes variáveis: massa seca de caule (MSC), massa seca de folhas (MSF), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST).

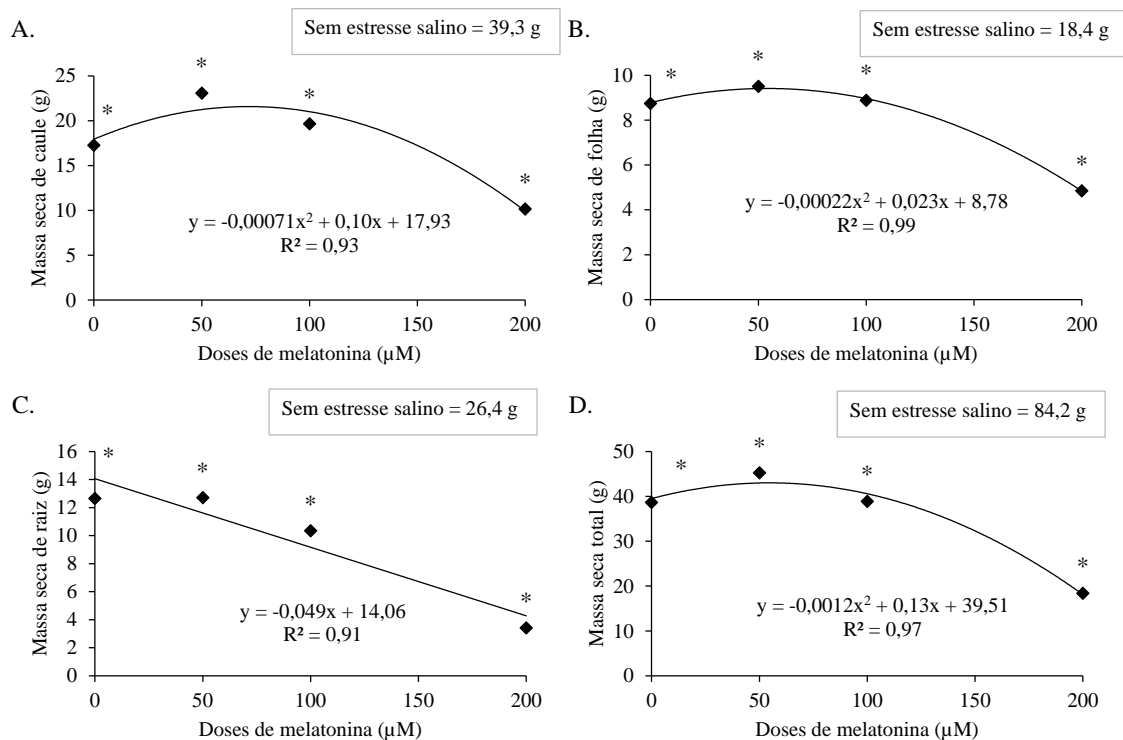
Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F. O efeito das doses de melatonina foi analisado através do teste de regressão. Aplicou-se o teste Dunnett para comparar os valores médios obtidos em cada dose de melatonina na condição salina com o tratamento controle. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software estatístico Sisvar (Ferreira, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de acúmulo de massa seca foram obtidos nas plantas fertirrigadas com solução nutritiva padrão, sendo 39,3; 18,4; 26,4 e 84,1 g planta<sup>-1</sup>, para massa seca de caule (Figura 1A), massa seca de folhas (Figura 1B), massa seca de raiz (Figura 1C) e massa seca total (Figura 1D), respectivamente.

A salinidade da solução nutritiva reduziu todas as variáveis analisadas, independentemente da aplicação de melatonina, em comparação com o tratamento controle. Considerando as plantas irrigadas com solução nutritiva salinizada e na ausência de melatonina, estresse salino provocou perdas de 56,1; 55,9; 52,0 e 54,8%, nas variáveis MSC (Figura 1A), MSF (Figura 1B), MSR (Figura 1C) e MST (Figura 1D), respectivamente.

Esses resultados confirmam os apresentados por Figueiredo et al. (2018) e Targino et al. (2023), os quais também observaram redução no acúmulo de biomassa do mamoeiro submetido ao estresse salino. Essa redução ocorre devido ao efeito tóxico dos íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, as plantas sob estresse salino tendem utilizar suas reservas, que antes seria utilizada para o crescimento e desenvolvimento, para aclimata-se as condições adversas da alta concentração de sais na solução do solo, que ocasiona redução na assimilação de carbono e no ganho de biomassa (Travassos et al., 2014).



\* Diferem significativamente da testemunha (sem estresse salino) pelo teste Dunnett

**Figura 1.** Altura (A), número de folhas (B), diâmetro de caule (C), área foliar (D) e massa seca total (E) em mamoeiro submetido ao estresse salino e doses de melatonina

Analisando o efeito das doses de melatonina nas plantas submetidas ao estresse salino, verificou-se resposta quadrática para as variáveis MSF, MSC e MST. Para essas variáveis, os maiores valores ocorreram nas doses 70,4 µM para MSC (21,4 g planta<sup>-1</sup>), 52,3 µM para MSF (9,3 g planta<sup>-1</sup>) e 54,2 µM para MST (43,0 g planta<sup>-1</sup>).

Para a massa seca de raiz (MSR), o aumento nas doses de melatonina provocou redução linear na MSR, de forma que o maior valor (14,1 g planta<sup>-1</sup>) ocorreu na ausência de melatonina, enquanto na maior dose de melatonina (200 µM), ocorreu redução total de 6907% (Figura 1C).

O efeito benéfico da melatonina ocorre por que esse hormônio atua protegendo a estrutura do cloroplasto e a estabilidade dos órgãos fotossintéticos até certo ponto, mantendo um alto nível de clorofila, aumentando a capacidade das folhas de capturar energia luminosa, promovendo a fotossíntese e efetivamente aliviando o efeito inibitório da fotossíntese foliar sob estresse salino (Jiang et al. 2021).

## CONCLUSÕES

A salinidade reduziu todas as variáveis afetadas. Além disso, verificou-se que a aplicação de melatonina na concentração a partir de 50  $\mu$ M reduz o efeito negativo da salinidade sobre o acúmulo de massa seca do mamoeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, S.; CUI, W.; KAMRAN, M.; AHMAD, I.; MENG, X.; WU, X.; SU, W.; JAVED, T.; EL SEREHY, H. A.; JIA, Z.; HAN, Q. Exogenous application of melatonin induces tolerance to salt stress by improving the photosynthetic efficiency and antioxidant defense system of maize seedling. **Journal of Plant Growth Regulation**, v.40, p.1270-1283, 2021.

ARIF, Y.; SINGH, P.; SIDDIQUI, H.; BAJGUZ, A.; HAYAT, S. Salinity induced physiological and biochemical changes in plants: An omic approach towards salt stress tolerance. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 156, p. 64-77, 2020.

BAI, Y.; XIAO, S.; ZHANG, Z.; ZHANG, Y.; SUN, H.; ZHANG, K.; WANG, X.; BAI, Z.; LI, C.; LIU, L. Melatonin improves the germination rate of cotton seeds under drought stress by opening pores in the seed coat. **Environmental Science, Agricultural and Food Sciences**, v.8, e9450, 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, p.529-535, 2019.

FIGUEIREDO, L. F.; MAIA JUNIOR, S. O.; FERRAZ, R. L. S.; DUTRA, A. F.; BEZERRA, J. D.; MELO, A. S. Crescimento e partição de massa seca em mudas de mamoeiro sob estresse salino. **Revista Brasileira de Irrigação Irrigada**, v.12, p.2984-2990, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Sidra: tabela 5457 – área plantada ou destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 07 de maio de 2025

JIANG, D.; LU, B.; LIU, L.; DUAN, W.; MENG, Y.; LI, J.; ZHANG, K.; SUN, H.; ZHANG, Y.; DONG, H.; BAI, Z.; LI, C. Exogenous melatonin improves the salt tolerance of cotton by

removing active oxygen and protecting photosynthetic organs. **BMC Plant Biology**, v.21. 331, 2021.

SOUSA, J. Y. B.; VELOZO, A. L. S.; PEREIRA, J. R.; SANTOS, G. F.; ARAÚJO, S. R. D.; ARAÚJO, S. N. R. Detecção temporal de impactos em áreas conflitantes e uso dos recursos hídricos no semiárido da Paraíba. **Revista de Geociências do Nordeste**, v.6, n.2, p.24-31, 2020.

TARGINO, V. A.; LOPES, A. S.; SOUSA, V. F. D. O.; HENSCHER, J. M.; SILVA, J. H. D.; RODRIGUES, L. S.; MEDEIROS, W. J. F.; BATISTA, D. S.; DIAS, T. J. Growth and physiology of ‘Sunrise’ papaya seedlings in response to salinity and humic acid. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.27, p.352-358, 2023.

TRAVASSOS, K. D.; VIANA, T. V. A.; SILVA, L. G.; DIAS, C. N.; AZEVEDO, B. M. Crescimento e produção de flores de girassol irrigado com água salobra. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.5, p.123-133, 2011.