

EFEITO DO ESTRESSE SALINO E DOSES DE POTÁSSIO SOBRE O ACÚMULO DE MASSA SECA EM MAMOEIRO FORMOSA

Maria Eduarda Bezerra Alves Cordeiro¹, Vanessa Barbosa Brilhante², Isadora Karolline Silva², Karen Geovana da Silva Carlos³, Giselly Emilly Gonçalves Queiroz², Francisco de Assis Oliveira⁴

RESUMO: O mamoeiro é uma das principais culturas irrigadas no semiárido nordestino. Nessa região, o uso de água salina é um grande desafio, pois o estresse salino pode reduzir o crescimento das plantas. O potássio, devido as suas funções nos processos fisiológicos das plantas, pode atuar como mitigar o estresse salino. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento inicial do mamoeiro submetido ao estresse salino e doses de potássio. O experimento foi realizado em casa de vegetação, seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. T1 – irrigação com água de baixa salinidade ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$) e K 200 g m^{-3} ; T2 – irrigação com água de alta salinidade ($5,0 \text{ dS m}^{-1}$) e K 200 g m^{-3} ; T3, T4 e T5 – irrigação com água de alta salinidade ($5,0 \text{ dS m}^{-1}$) e K 300, 400 e 500 g m^{-3} , respectivamente. Foram avaliadas massa seca de folhas (MSF), massa seca de caule (MSC), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST). A salinidade da água de irrigação reduziu todas as variáveis referentes ao acúmulo de massa seca. Doses de potássio variando entre 300 a 360 g m^{-3} reduz o efeito da salinidade sobre a produção de massa seca do mamoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L., salinidade, nutrição potássica

EFFECT OF SALINE STRESS AND POTASSIUM DOSES ON DRY MASS ACCUMULATION IN PAPAYA FORMOSA

ABSTRACT: Papaya (*Carica papaya* L.) is one of the main irrigated crops in the semi-arid region of northeastern Brazil. In this region, the use of saline water is a major challenge, as salt

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, R. Francisco Mota, 572, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone (84) 3317-8200. E-mail: maria.cordeiro@alunos.ufersa.edu.br

² Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

⁴ Prof. Adjunto, Doutor, Dep. De Engenharia e Ciências Ambientais Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

stress can reduce plant growth. Potassium, due to its roles in plant physiological processes, can help mitigate salt stress. The objective of this study was to evaluate the initial growth of papaya subjected to salt stress and different potassium doses. The experiment was conducted in a greenhouse following a completely randomized design, with five treatments and four replications: T1 – irrigation with low-salinity water (0.5 dS m^{-1}) and K 200 g m^{-3} ; T2 – irrigation with high-salinity water (5.0 dS m^{-1}) and K 200 g m^{-3} ; T3, T4, and T5 – irrigation with high-salinity water (5.0 dS m^{-1}) and K 300, 400, and 500 g m^{-3} , respectively. Leaf dry mass (LDM), stem dry mass (SDM), root dry mass (RDM), and total dry mass (TDM) were evaluated. Irrigation with saline water reduced all variables related to dry mass accumulation. Potassium doses ranging from 300 to 360 g m^{-3} mitigated the effect of salinity on papaya dry mass production.

KEYWORDS: *Carica papaya* L., salinity, potassium nutrition

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) destaca-se entre as frutíferas mais importantes do Brasil, sendo o estado da Bahia o maior produtor nacional, com mais de 354,5 mil toneladas, o que correspondeu a 31,1% da produção nacional. O Rio Grande do Norte representa cerca de 12,2% da produção brasileira de mamão (IBGE, 2024). As águas subterrâneas no semiárido do nordeste brasileiro são impactadas pela composição química das rochas presentes nas unidades aquíferas, onde os aquíferos fissurais são a principal fonte desse recurso. No entanto, devido à irregularidade das chuvas e ao aumento das concentrações de sódio e cloretos nas águas subterrâneas e superficiais, a qualidade dessas águas é comprometida, limitando seus usos para irrigação e consumo (Zanella, 2014).

O mamoeiro é considerado moderadamente tolerante, suportando níveis de condutividade elétrica entre 3 e 6 dS m^{-1} sem inibição do crescimento e da sua capacidade produtiva (Ayers & Westcot, 1999). Vários estudos têm mostrado que o uso de água salina na irrigação do mamoeiro tem provocado considerável redução no crescimento das plantas, principalmente sobre a produção de massa seca (Cavalcante et al., 2010; Coelho et al., 2015).

Diante disto, deve-se adotar estratégias que permitam reduzir o efeito do estresse salino sobre as plantas. Em condições salinas, o potássio contribui mais para o ajuste osmótico do que o Na^+ , o Cl^- ou a glicina betaína, e promove atividades enzimáticas importantes, como a produção de piruvato, contribuindo significativamente para a pressão osmótica do vacúolo,

garantindo o turgor celular (Evelin et al., 2019). Neste contexto, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de doses de potássio sobre o acúmulo de massa seca de mamoeiro Formosa irrigado com água salina.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos meses de agosto e dezembro de 2020 em casa de vegetação, localizada no setor experimental do Departamento de Ciências Agronômicas de Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoro, RN. O experimento foi desenvolvido em vasos com capacidade para 20 dm², utilizando solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico, cuja caracterização química é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado no experimento

Ph	CE	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H+Al)	SB	CTC	V	M	PST
(água)	dS m ⁻¹	-----mg dm ⁻³ -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	%
7,50	0,06	8,00	106,30	12,20	1,35	1,35	0,00	0,00	3,03	3,03	100	0	2

pH: Potencial hidrogeniônico, CE: Condutividade elétrica (CE1:2,5), P: Fósforo, K⁺: Potássio, Na⁺: Sódio, Ca²⁺: Cálcio, Mg²⁺: Magnésio, Al³⁺: Alumínio, H+Al: Acidez potencial, SB: Soma de bases, CTC: Capacidade de troca catiônica, V: Saturação por bases, m: Saturação por alumínio, PST: Porcentagem de sódio trocável.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, assim descritos: T1 – irrigação com água de baixa salinidade (0,5 dS m⁻¹) e dose de K em 200 g m³; T2, T3, T4 e T5 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e doses de K de 200, 300, 400 e 500 g m³, respectivamente. Cada parcela experimental foi representada por um vaso plástico com capacidade para 25 litros, contendo uma planta cada.

As mudas de mamoeiro Formosa foram produzidas em tubetes com capacidade para 280 mL, utilizando substrato formado pela mistura de fibra de coco e húmus de minhoca na proporção 1:3. A dose de 200 g m³ de K foi preparada de acordo com a concentração de nutrientes adotada pela empresa Caliman Agrícola S/A, contendo a seguinte concentração de fertilizantes, g 100 L⁻¹: 47,5 de ureia; 23,6 de MAP Purificado; 59,3 de Sulfato de Potássio (K₂SO₄); 59,2 de Sulfato de Magnésio (MgSO₄ 7H₂O); 112,4 de Nitrato de Cálcio (Ca(NO₃)₂ 4H₂O); 7,0 de micronutrientes. As demais soluções foram preparadas adicionando-se cloreto de potássio (KCl) na solução nutritiva padrão.

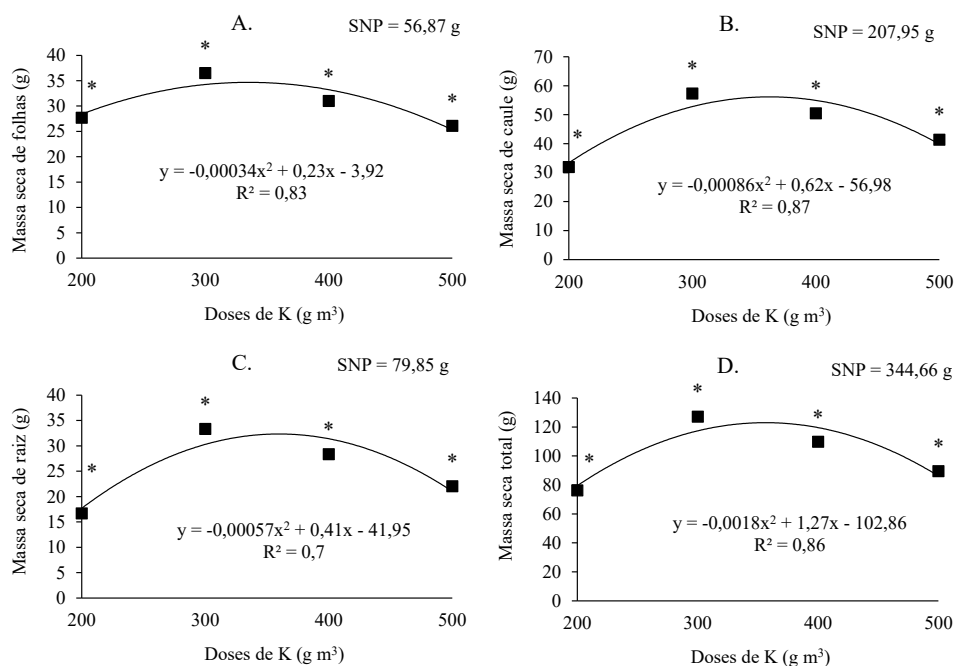
O nível salino de 5 dS m⁻¹ será obtido pela adição de NaCl na solução nutritiva padrão. Cada solução nutritiva será aplicada utilizando um sistema de irrigação independente composto por um reservatório de PVC (100 L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada 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⁻¹.

Aos 120 dias após o transplante as plantas foram coletadas e avaliadas quanto às seguintes variáveis: massa seca de folhas (MSF), massa seca de caule (MSC), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as variáveis que apresentaram resposta significativa foram analisadas através do teste de comparação de médias (Tukye, $p \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software estatístico Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os maiores valores de massa seca de folhas (MSF), massa seca de caule (MSC), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST) foram obtidas nas plantas irrigadas com água de menor salinidade, sendo respectivamente, 56,8; 207,9; 79,8 e 344,6 g planta⁻¹. O uso de água salina provocou redução em todas as variáveis analisadas, ocorrendo perdas de 51,3; 84,6; 79,1 e 77,8%, para MSF (Figura 1A), MSC (Figura 1B), MSR (Figura 1C) e MST (Figura 1B), respectivamente. Outros autores também observaram redução significativa no acúmulo de massa seca do mamoeiro em resposta ao estresse salino (Sá et al., 2023; Sá et al., 2024).

Esta redução na produção de biomassa pode estar relacionada a mecanismos de defesa da planta, como a redução da absorção de íons tóxicos permitindo que a planta resista mais tempo ao estresse salino. Acredita-se que o estresse salino tenha ocasionado redução no turgor celular diminuindo o processo de crescimento, o qual depende da divisão e da expansão celular (Taiz et al., 2017).



Colunas com a mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$)

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 potássio

Analisando o efeito das doses de K nas plantas submetidas ao estresse salino, verifica-se que ocorreu resposta quadrática para todas as variáveis, com maiores valores ocorrendo nas doses 338; 360; 360 e 353 g 1000 L⁻¹, sendo 34,9; 54,7; 31,8 e 1212,1 g planta⁻¹, para as variáveis MSF (Figura 1A), MSC (Figura 1B), MSR (Figura 1C) e MST (Figura 1B), respectivamente. Comparando-se esses valores com os obtidos na menor dose de K, ocorreram aumentos de 22,8% para MSF, 67,9% para MSC, 84,2% para MSR e 53,1% para MST.

O efeito benéfico do K sobre o acúmulo de massa seca sobre condições salinas ocorreu porque o K desempenha um papel fundamental em muitas funções fisiológicas, como abertura de estômatos e fotossíntese, translocação de fotossintatos, síntese de polipeptídeos e crescimento meristemático, ativação enzimática, funções de balanceamento e neutralização de carga, osmorregulação e resistência ao estresse (Wu et al., 2023).

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação reduziu todas as variáveis referentes ao acúmulo de massa seca. Doses variando entre 300 a 360 g m³ reduz o efeito da salinidade sobre a produção de massa seca do mamoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade de água na agricultura**. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999, 153p.

COELHO, D. C.; SILVA, E. C. B; SILVA, F. M. SOUSA, E. M. L.; NOBRE, R. G. Crescimento de mudas de mamoeiro em condições controladas com água salina. **Revista Verde**, v.10, p.1-5, 2015.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspectives**. Sinauer, 2005. 1853p.

EVELIN, H.; DEVI, T.S.; GUPTA, S.; KAPOOR, R. Mitigation of salinity stress in plants by arbuscular mycorrhizal symbiosis: Current understanding and new challenges. **Frontiers in Plant Science**, v.10, 450967, 2019.

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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 mai 2025.

SÁ, F. V. OS.; BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; ANTÔNIO NETO, P.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, I. B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p1047-1054, 2013.

SAYKHUL, A., CHATZISTATHIS, T.; CHATZISSAVVIDIS, C.; KOUNDOURAS, S.; THERIOS, I.; DIMASSI, K. Potassium utilization efficiency of three olive cultivars grown in a hydroponic system. **Scientia Horticulturae**, v.162, p.55-62, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 880p.

ZANELLA, M. E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, v.1, p.126-142, 2014.

SÁ, F. V. da S.; BARBOSA, L. C. de S.; REGO, G. S. dos S.; SILVA JÚNIOR, J. P. da; OLIVEIRA, A. X. de; LIMA, A. S. de. Biomassa de cultivares de mamoeiro sob estresse salino. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. e-10820, 2024.

SÁ, Francisco V. da S.; BRITO, Marcos E. B.; MELO, Alberto S. de; FERREIRA, Ilkelan B.; ANTÔNIO NETO, Pedro D. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 235-240, 2023.

WU, L.; ZHANG, X.; LI, Y.; ZHOU, G. Potassium improves plant growth and salinity tolerance by regulating physiological and biochemical processes. **Frontiers in Plant Science**, v. 14, p. 1182302, 2023.