

ACÚMULO DE MASSA SECA EM PIMENTÃO FERTIRRIGADO COM SOLUÇÕES NUTRITIVAS SALINIZADAS

FRANCISCO VALDEGONES SELINO CARUCA¹, SANDY THOMAZ DOS SANTOS², RAYANNE AIRES DANTAS³, VINICIUS DE LIMA DIAS⁴, ISADORA CAROLLINE SILVA⁵, FRANCISCO DE ASSIS OLIVEIRA⁶

¹ Graduando em Agronomia, Bolsista PIVIC, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, francisco.caruca@alunos.ufersa.edu.br

² Dr. Em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

³ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista PIBIC, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

⁴ Graduando em Agronomia, Bolsista PIVIC, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

⁵ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

⁶ Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O crescimento das plantas pode ser afetado por vários fatores abióticos, com destaque para o estresse salino. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do estresse salino sobre produção de massa seca na cultura do pimentão cultivado em areia. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva (S1- 2,2 dS m⁻¹; S2- 3,5 dS m⁻¹; S3- 4,5 dS m⁻¹; S4- 5,5 dS m⁻¹), obtidos pela adição de NaCl na solução nutritiva. O material vegetal utilizado foi o pimentão, híbrido Gladiador. Ao longo do experimento foram realizadas seis colheitas de frutos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca de folhas, massa seca de caule, massa seca de frutos e massa seca total. Os resultados obtidos mostram que todas as variáveis foram afetadas pela salinidade. Elevadas condutividades elétricas das soluções nutritivas reduz o acúmulo de massa seca no pimentão cultivado em areia. Os frutos do pimentão são os órgãos mais sensíveis ao estresse salino.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum annuum* L., estresse salino, hidroponia

ACCUMULATION OF DRY MASS IN BELL PEPPERS FERTIRRIGATED WITH SALINIZED NUTRITIONAL SOLUTIONS

ABSTRACT: Plant growth can be affected by several abiotic factors, with emphasis on saline stress. The objective of the present work was to evaluate the effect of saline stress on dry mass production in pepper crops grown in sand. The design used was completely randomized, with four treatments and four replications. The treatments were composed of different levels of electrical conductivity of the nutrient solution (2.2, 3.5, 4.5 and 5.5 dS m⁻¹), obtained by adding NaCl to the nutrient solution. The plant material used was the Gladiador hybrid pepper. Throughout the experiment, six fruit harvests were carried out. The following variables were evaluated: leaf dry mass, stem dry mass, fruit dry mass and total dry mass. The results obtained show that all variables were affected by salinity. High electrical conductivities of nutrient solutions reduce the accumulation of dry mass in peppers grown in sand. Pepper fruits are the most sensitive organs to salt stress.

KEYWORDS: *Capsicum annuum* L., salinity stress, hydroponic

INTRODUÇÃO: O pimentão é uma hortaliça de fruto e de ciclo anual, tendo como centro de origem a América do Norte, mais precisamente no México, sendo uma cultura típica de regiões de clima tropical e temperado (FAO, 2020). A região Nordeste é a segunda maior produtora, responsável por cerca de 31% da produção nacional, com destaque para os estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Bahia (TAVARES et al., 2019). Apesar de ser cultivado predominantemente em condições de campo aberto, recentemente esta cultura vem sendo estudada para condições de cultivo protegido, principalmente quanto à resposta ao estresse salino no cultivo em substrato (SOUSA et al., 2019; SILVA et al., 2020). A qualidade da água, principalmente quanto ao teor de sais dissolvidos, é fator fundamental que pode afetar o crescimento e produção das plantas. Na região Nordeste, as águas ocorrem com predominância de Na^+ e de Cl^- , no entanto, o excesso desses íons no meio de crescimento, além de causar toxidez, acarreta mudanças na capacidade da planta em absorver, transportar e utilizar os íons necessários ao seu crescimento, com isso a planta não apresenta um bom desenvolvimento e suas partes se tornam pouco desenvolvidas. Sob condições de estresse salino rompe-se a homeostase hídrica e iônica. Essa quebra da homeostase ocorre tanto ao nível celular como na planta inteira, acarretando danos moleculares, suspensão do crescimento ou a morte da planta (WILLADINO & CAMARA, 2010). O pimentão é classificado como moderadamente sensível a salinidade, apresentando salinidade limiar variando de 1,3 a 3,0 dS m^{-1} (AYERS & WESTCOT, 1999). No entanto, a tolerância das culturas à salinidade pode variar conforme o sistema de cultivo utilizado, sendo maior quando o cultivo é realizado em substrato. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do estresse salino sobre produção de massa seca na cultura do pimentão cultivado em areia.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi realizada no Departamento de Ciências Agrônomicas e Florestais (DCAF), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN (5° 12' 4" LS, 37° 19' 39" LO, e altitude média de 18 m). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva (S1- 2,2 dS m^{-1} ; S2- 3,5 dS m^{-1} ; S3- 4,5 dS m^{-1} ; S4- 5,5 dS m^{-1}). Cada repetição foi representada por quatro vasos com capacidade para 10 dm^3 , contendo areia lavada, de textura média, e uma planta em cada vaso. A solução nutritiva padrão utilizada foi a recomendada por Castellane & Araújo (1994), contendo as seguintes quantidades de fertilizantes, em g para 1000 litros: 650; 506; 170; 300 e 99,2, de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; KNO_3 ; MAP; MgSO_4 e KCl, respectivamente, alcançando uma condutividade elétrica de 2,2 dS m^{-1} . Para obtenção da água dos níveis salinos S2, S3 e S4, adicionou-se cloreto de sódio (NaCl) à mesma água usada no preparo da solução nutritiva padrão. O material vegetal utilizado foi o pimentão, híbrido Gladiador. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com vazão média de 18 L h^{-1} . Ao longo do experimento foram realizadas 7 colheitas de frutos. Em cada colheita os frutos foram medidos, pesados e secos em estufa. Ao final do experimento (110 dias após o transplântio) as plantas foram coletadas, separadas em folhas, caule e frutos. Em seguida cada parte foi seca em estufa de com circulação forçada de ar até a obtenção de peso constante. Após as amostras serem secas foram determinadas as seguintes variáveis: massa seca de folhas (MSF), massa seca de caule (MSC), massa seca de frutos (MSFR) e massa seca total (MST) Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância. O efeito dos níveis de salinidade foi analisado através de análise de regressão, ajustando a modelos polinomiais. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise dos dados mostrou que todas as variáveis analisadas foram afetadas pelo aumento na condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva. Para as variáveis massa seca de folhas (MSF) e massa seca de caule (MSC) ocorreram respostas quadráticas, com maiores valores ocorrendo nas CEs 3,53 e 3,41 dS m^{-1} , com 19,04 e 13,22 g

planta⁻¹, para MSF (Figura 1A) e MSC (Figura 1B), respectivamente. Comparando-se esses valores com os obtidos na menor CE (2,2 dS m⁻¹) ocorreram ganhos de 21,87% para MSF e de 12,29% para MSC. Verifica-se ainda que na maior CE (5,5 dS m⁻¹) ocorreram os menores valores para ambas as variáveis, sendo 11,63 g planta⁻¹ para MSF e 8,91 g planta⁻¹ para MSC, resultando em perdas de 25,60 e 24,32%, para MSF e MSC, respectivamente. Para massa seca de frutos (MSFR) e massa seca total (MST), verificou-se que o aumento da CE da solução nutritiva provocou redução linear nessas variáveis. Para ambas as variáveis, os maiores valores ocorreram na CE 2,2 dS m⁻¹, sendo 114,53 e 143,09 g planta⁻¹, para MSFR (Figura 1C) e MST (Figura 1D), respectivamente. Na maior CE (5,5 dS m⁻¹) ocorreram os menores valores de MSFR (84,61 g planta⁻¹) e MST (84,61 g planta⁻¹). Comparando-se esses valores com os obtidos na menor CE, verificam-se reduções de 26,12 e 24,49%, para as variáveis MSFR e MST, respectivamente. A redução no acúmulo de massa seca do pimentão, em razão do estresse salino também foi observada por outros autores (LIMA et al., 2016; AKHTAR et al., 2020). Essa resposta ocorre porque a elevada concentração de sais na zona radicular, especialmente os íons Na⁺ e Cl⁻, resulta num maior acúmulo desses íons nos tecidos vegetais em detrimento à absorção de outros elementos, como o K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺, causando um desequilíbrio nutricional. O estresse salino provoca redução da atividade fotossintética, menor teor de clorofila nas folhas, menor acúmulo de fotoassimilados e biossíntese de proteínas, são exemplos de processos em que, a presença de NaCl altera significativamente o crescimento das plantas (CHOUHURY et al., 2017; AHMADI & SOURI, 2020). Os resultados apresentados mostram que dentre as partes das plantas de pimentão, os frutos são os órgãos mais sensíveis ao estresse salino. Essas informações confirmam as observações destacadas por Azuma et al. (2010). Segundo esses autores a diferença na sensibilidade ao sal entre frutos e folhas em pimenteiros pode estar relacionada à diferença na inibição da síntese de AsA, que por sua vez é provavelmente devida à toxicidade do acúmulo extremo de Na⁺.

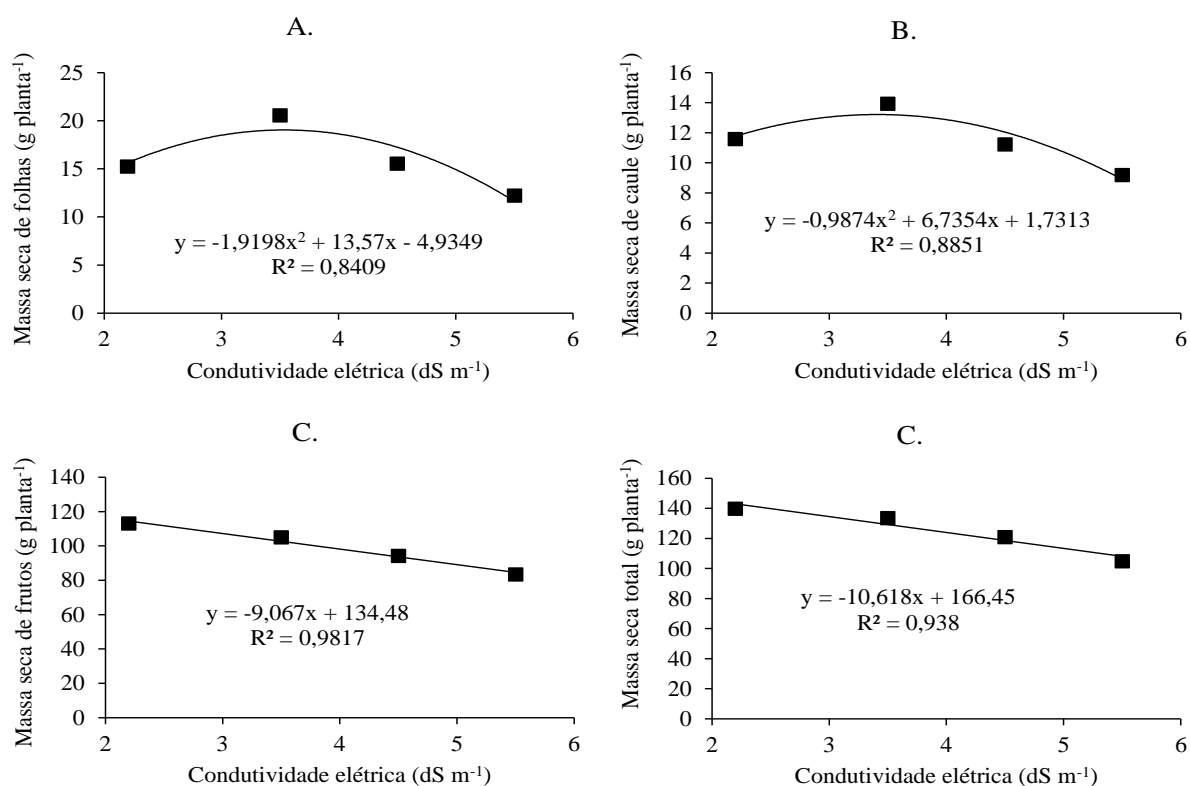


Figura 1. Massa seca de folhas (A), massa seca de caule (B), massa seca de frutos (C), massa seca total (D) de pimentão cultivado em areia e submetido ao estresse salino da solução nutritiva

CONCLUSÕES: Elevadas condutividades elétricas das soluções nutritivas reduz o acúmulo de massa seca no pimentão cultivado em areia. Os frutos do pimentão são os órgãos mais sensíveis ao estresse salino

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à UFERSA pela bolsa de iniciação científica, e ao Grupo de Pesquisa em Irrigação e Nutrição de Plantas (IRRIGANUTRI) pela disponibilidade da infraestrutura necessária para desenvolver a pesquisa.

REFERÊNCIAS:

- AHMADI, M.; SOURI, M. K. Growth characteristics and fruit quality of chili pepper under higher electrical conductivity of nutrient solution induced by various salts. **Journal of Agricultural Science**, v.42, p.143-152, 2020.
- AKHTAR, J.; ABID, M.; ZEESHAN, A.; TANVIR, S.; GHULAM, S.; FAKHAR, M.; MUHAMMAD, I. Salinity induced differential growth, ionic and anti-oxidative response of two bell pepper (*Capsicum annuum*) genotypes. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.23, p.795-800, 2020.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad.: GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.
- AZUMA, R.; ITO, N.; NAKAYAMA, N.; SUWA, R.; NGUYEN, N.T.; LARRINAGA-MAYORAL, J.Á.; ESAKA, M.; FUJIYAMA, H.; SANEOKA, H. Fruits Are More Sensitive to Salinity than Leaves and Stems in Pepper Plants (*Capsicum annuum* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 125, p. 171-178, 2010.
- CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. **Cultivo sem solo: hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43p.
- CHOUDHURY, F. K.; RIVERO, R. M.; BLUMWALD, E.; MITTLER, R. Reactive oxygen species, abiotic stress and stress combination. **Plant Journal**, v.90, p.856-867, 2017.
- FAO (2020), Food and agriculture organization of the united nations. Faostat. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. v.35, p.1039-1042, 2011.
- LIMA, G. S.; SANTOS, J. B.; SOARES, L. A. A.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; PEREIRA, R. F. Irrigação com águas salinas e aplicação de prolina foliar em cultivo de pimentão 'All Big'. **Comunicata Scientiae**, v.7, p.513-522, 2016.
- SILVA, R.C. P.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, A. P.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; PAIVA, F. I. G. A Bell pepper production under saline stress and fertigation with different K⁺/Ca²⁺ ratios in a protected environment. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.42, p.1-11, 2020.
- SOUSA, R. L.; BÔAS, R. L. V.; MOTA, P. R. D. A.; MATEUS, C. D. M. D. A.; MENDONÇA, R. B. Salinização por potássio na produção de pimentão fertirrigado sob ambiente protegido. **Irriga**, v.24, p.177-191, 2019.
- Tavares, F. B.; Silva, A. C. R.; Fernandes, C. S.; Moura, K. K. C. F. Crescimento e produção de pimentão utilizando água residuária doméstica tratada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.13, p.3683-3690, 2019.
- WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. Tolerância das plantas à salinidade: aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1-23, 2010.