

Cultivo hidropônico de tomate cereja utilizando soluções nutritivas salinas e peróxido de hidrogênio

Maria Amanda GUEDES¹; Hans Raj GHEYI¹; Geovani Soares de LIMA³; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES⁴; Allysson Jonhny Torres MENDONÇA³; Valeska Karolini Nunes Oliveira de SÁ⁶;

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande- PB. Email: amandagueedsc@gmail.com

² Universidade Federal de Campina Grande, Pombal- PB.

RESUMO: A salinidade elevada da água de irrigação compromete o desenvolvimento das culturas, dentre elas o tomate-cereja, sendo necessário o uso de estratégias que reduzam o efeito do estresse salino, como a aplicação de peróxido de hidrogênio. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação foliar de peróxido de hidrogênio no crescimento do tomate cereja laranja sob soluções nutritivas salinas em cultivo hidropônico. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, em Pombal – PB. O sistema de cultivo utilizado foi o hidropônico tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente - NFT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, cujos tratamentos consistiram em quatro níveis salinos da solução nutritiva - CEs_n (2,1; 2,8; 3,5 e 4,2 dS m⁻¹), e duas concentrações de peróxido de hidrogênio – H₂O₂ (0 e 48 µM), com três repetições e duas plantas por parcelas. A salinidade da solução nutritiva a partir de 2,1 dS m⁻¹ inibiu o crescimento das plantas de tomate cereja laranja. Não houve efeito do peróxido de hidrogênio sobre o crescimento das plantas de peróxido de hidrogênio.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum* L; estresse salino; EROs

INTRODUÇÃO

O tomate cereja é uma cultura amplamente difundida em todo o Brasil e possui grande potencial de exploração econômica e social. No entanto, nas condições do Semiárido nordestino sua produção é afetada em virtude do regime hídrico da região, que é caracterizado por altas taxas de evapotranspiração e precipitações irregulares (PINHEIRO et al., 2022).

Dessa forma, boa parte dos produtores fazem uso da irrigação e, em muitos casos, utilizam águas com elevados teores de sais, o que pode prejudicar o desenvolvimento das culturas e promover a degradação dos solos (DANTAS et al., 2022). O excesso de sais promove diversas alterações nos processos fisiológicos, em decorrência do efeito osmótico que limita a absorção de água e nutrientes, como também o efeito iônico que promove toxicidade, o acúmulo de espécies reativas de oxigênio e o desequilíbrio nutricional (NÓBREGA et al., 2023)

No entanto, o uso de estratégias que mitiguem os efeitos do estresse salino é de grande importância, sendo o cultivo hidropônico uma técnica que permite o controle da condutividade elétrica, pH, quantidade de nutrientes na solução nutritiva e maior eficiência do uso da água em comparação a outros cultivos, possibilitando a produção durante todo o ano, tornando um cultivo rentável para condições do semiárido nordestino (LOUREIRO et al., 2019).

Nesta perspectiva à aplicação foliar de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) em baixas concentrações também se destaca como alternativa promissora na mitigação do estresse salino nas plantas. A exposição de plantas ao H₂O₂ sob condições de estresse, induz ao aumento da tolerância, devido sua ação na sinalização e nodulação dos mecanismos antioxidantes de defesa, aumentando a tolerância da planta (VELOSO et al., 2022). Segundo Dantas et al. (2022) o H₂O₂ está envolvido na sinalização do sistema antioxidante de defesa das plantas contra condições de estresse.

Diante desse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de peróxido de hidrogênio na síntese de pigmentos fotossintéticos de tomate cereja cultivado sob solução nutritiva salina em sistema hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em condições de casa de vegetação no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Pombal, Paraíba.

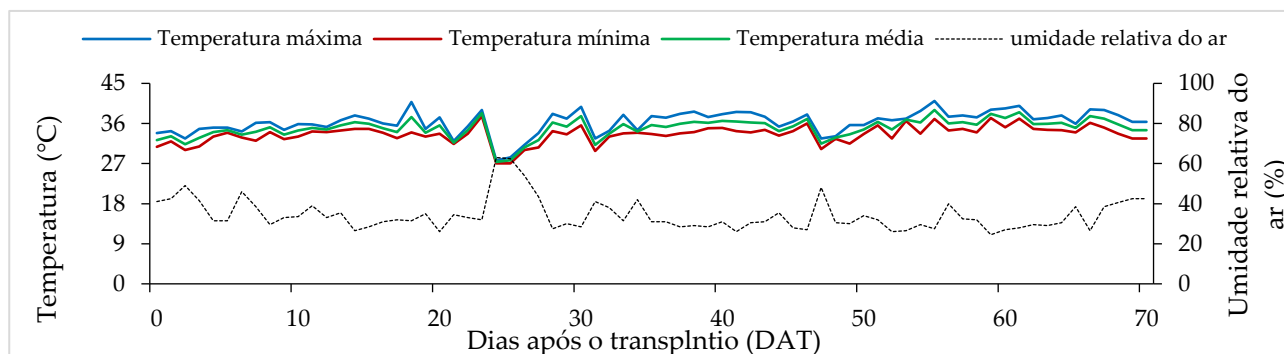


Figura 1. Dados diários de temperaturas (máxima, mínima, média) e umidade relativa média do ar durante o período experimental de novembro de 2022 a fevereiro de 2023.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, organizado em parcelas subdivididas, sendo a parcela constituída de quatro níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva - CEsN (2,1; 2,7; 3,5; e 4,2 dS m⁻¹) e as subparcelas duas concentrações peróxido de hidrogênio – H₂O₂ (0 e 48 µM), com três repetições e duas plantas por parcela. As concentrações de peróxido de hidrogênio foram estabelecidas com base na pesquisa com abobrinha italiana sob soluções nutritivas salobras (DANTAS et al., 2022).

O sistema de cultivo hidropônico foi do tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente - NFT. A solução nutritiva utilizada foi a de Hoagland e Arnon (1950). A semeadura foi realizada em recipientes de polietileno com capacidade de 50 mL contendo fibra de coco, disposto em bandejas. Na fase de germinação até o surgimento das primeiras folhas verdadeiras utilizou a concentração de 50% da solução recomendada. Após o surgimento das primeiras folhas verdadeiras foi efetuado a transferência das plantas para o sistema hidropônico e passou-se a utilizar 100% da solução.

As soluções salinas utilizadas na irrigação foram obtidas mediante adição de sais de cloreto de sódio (NaCl), de cálcio (CaCl₂.2H₂O) e de magnésio (MgCl₂.6H₂O) na proporção equivalente a 7:2:1 respectivamente, a solução nutritiva preparada em água do abastecimento de Pombal-PB.

As concentrações de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) foram obtidas através da diluição do H₂O₂ em água deionizada em cada evento de aplicação. As aplicações de peróxido de hidrogênio (DAS) foram realizadas via pulverização foliar, entre 17:00 e 18:00 h. A primeira aplicação ocorreu 5 dias antes do início do manejo da solução nutritiva salina (8 DAT), e as subsequentes foram realizados em intervalos de 12 dias. As aplicações de peróxido de hidrogênio foram interrompidas após o surgimento dos frutos (35 DAT), totalizando três aplicações de H₂O₂. O volume total aplicado por planta foi de 19 mL. As aplicações foram feitas manualmente, com um pulverizador, de modo a molhar completamente as folhas (faces abaxial e adaxial). Durante a pulverização, foi utilizada uma estrutura de papelão para evitar a deriva sobre as plantas vizinhas.

Os efeitos dos distintos tratamentos sobre a cultura do tomate cereja foram mensurados aos 70 dias após o transplntio (DAT). O crescimento das plantas foi avaliado através da altura de plantas (AP), o diâmetro do caule (DC), o número de folhas (NF), e fitomassa seca das folhas das folhas (FSF), do caule (FSC) e de raiz (FSR). A altura de plantas foi determinada a partir da distância do perfil hidropônico até a inserção do meristema apical medida com régua graduada em cm. O diâmetro do caule foi medido a 5 cm do perfil hidropônico, obtido com o auxílio de paquímetro digital. A quantificação do número de folhas foi obtida a partir da contagem de folhas, considerando comprimento mínimo de 5 cm.

Ao final do ciclo do tomate cereja (70 DAT), as plantas foram retiradas dos perfis hidropônicos e, em seguida, separadas em partes distintas e acondicionadas em sacos de papel *kraft*, sendo colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, na temperatura de 65 °C durante 72 h; posteriormente, o material foi pesado em uma balança com precisão de 0,01 g, obtendo-se a fitomassa seca das folhas (FSF), do caule (FSC) e de raiz (FSR).

Os dados obtidos foram avaliados por meio da análise de variância. Foi realizada análise de regressão polinomial ($p \leq 0,05$) para o intervalo de irrigação e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para as concentrações de peróxido de hidrogênio, utilizando-se o programa estatístico SISVAR - ESAL versão 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um efeito significativo dos níveis de salinidade da solução nutritiva sobre a altura de plantas, o número de folhas, o diâmetro do caule e a fitomassa seca de raiz das plantas de tomate cereja. A interação entre os fatores ($CEsn \times H_2O_2$) e as concentrações de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) não influenciaram de forma significativa nenhuma das variáveis do tomateiro avaliadas, aos 70 dias após o transplantio.

Em relação à altura das plantas (Figura 1A), destaca-se que as plantas expostas à solução nutritiva de $2,1 \text{ dS m}^{-1}$ atingiram o valor máximo estimado de 79,16 cm; enquanto as submetidas à $CEsn$ de $4,2 \text{ dS m}^{-1}$ expressaram o menor valor de altura de plantas (61,32 cm). Sob condições de estresse salino ocorre redução na absorção de água e nutrientes pelas plantas, o que afeta o seu desenvolvimento devido aos efeitos osmóticos e iônicos que alteram a taxa de fotossíntese e metabolismo das plantas (LIMA et al., 2020).

O número de folhas diminuiu linearmente com o aumento da $CEsn$ da solução nutritiva, com decréscimos de 7,25% por incremento unitário da $CEsn$ (Figura 1B), ou seja, houve redução de 18,76% no NF das plantas cultivadas sob $CEsn$ de $4,2 \text{ dS m}^{-1}$ em relação as que receberam $2,1 \text{ dS m}^{-1}$. A redução do número de folhas nas plantas sob salinidade é considerada uma estratégia de defesa e/ou adaptação à salinidade elevada para reduzir a perda de água por evaporação (LIMA et al., 2020).

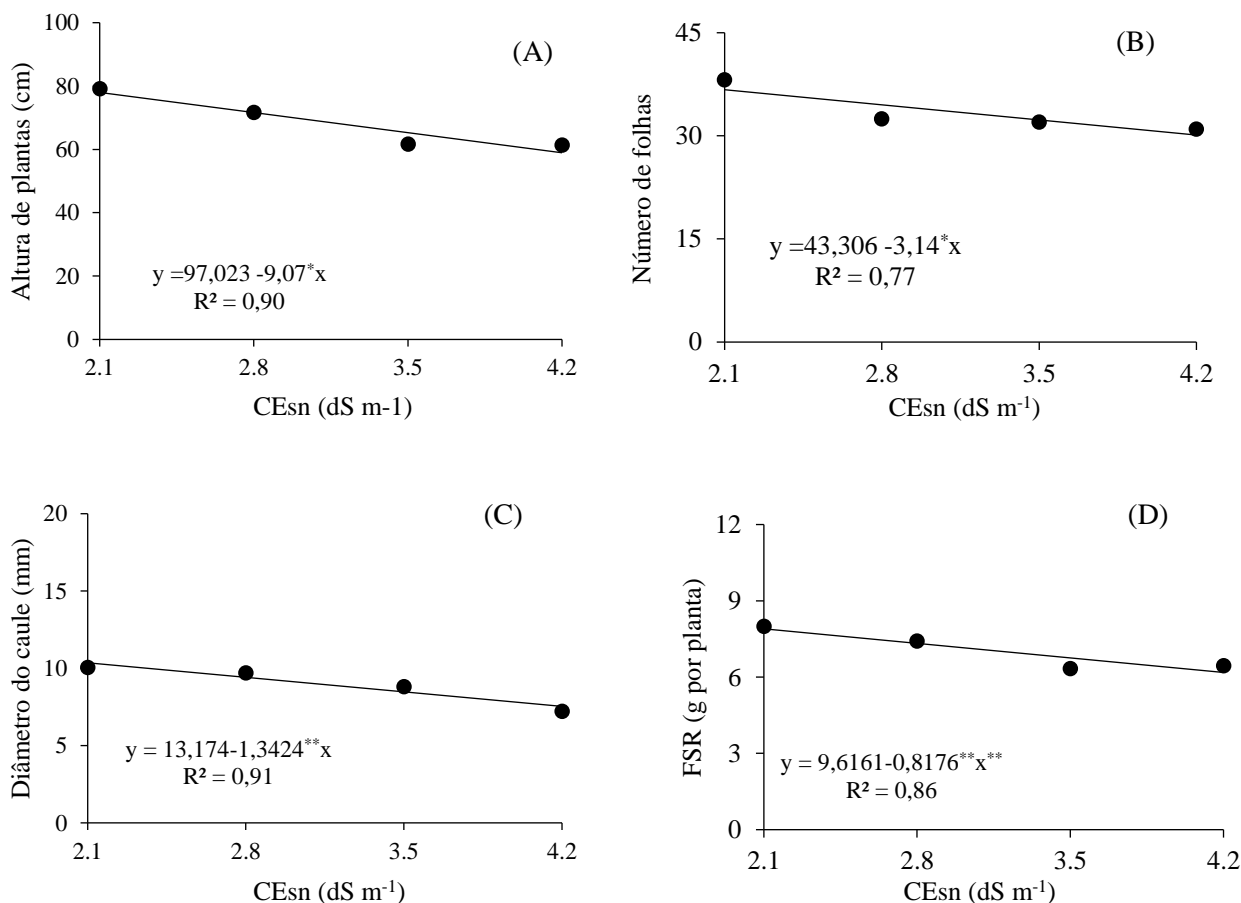


Figura 2. Altura de plantas -AP (A), número de folhas -NF (B), diâmetro do caule - DC (C), e fitomassa seca da raiz - FSR (D) das plantas de tomate cereja, em função dos níveis salinos da solução nutritiva – $CEsn$, em sistema hidropônico, aos 70 dias após o transplantio

O diâmetro de caule das plantas de tomate cereja (Figura 1C) também diminuiu com aumento da $CEsn$, com decréscimos de 10,18% por incremento unitário da $CEsn$. A inibição no crescimento das plantas sob estresse salino pode ser atribuída ao aumento do número de espécies reativas de oxigênio, que causam diversos

distúrbios bioquímicos e alterações fisiológicas, como a diminuição da abertura estomática, que limita o crescimento das plantas (DANTAS et al., 2021).

A fitomassa seca de raiz do tomate cereja foi reduzida com o aumento da CEs_n, com esse aumento da CEs_n diminuiu 8,50% por incremento unitário (Figura 1D). Ao comparar as plantas submetidas à CEs_n de 4,2 dS m⁻¹ em relação às cultivadas sob o menor nível salino da solução nutritiva (2,1 dS m⁻¹), verifica-se redução na fitomassa seca da raiz de 19,29%. Esta redução pode estar relacionada aos efeitos nocivos causados pelo estresse salino, pois altas concentrações de sais de sódio afetam negativamente as propriedades fisiológicas das plantas, promovendo alterações iônicas, osmóticas, hormonais e nutricionais, reduzindo o acúmulo de fitomassa (SÁ et al., 2019).

CONCLUSÕES

O aumento da solução nutritiva salina a partir de 2,1 dS m⁻¹ inibe o crescimento em altura de plantas, o número de folhas, o diâmetro do caule e o acúmulo de fitomassa da raiz, das plantas do tomate cereja em cultivo hidropônico sob salinidade da solução nutritiva a partir de 2,1 dS m⁻¹. A concentração de H₂O₂ não influenciaram nenhuma das variáveis estudadas

REFERÊNCIAS

DANTAS, M. V.; LIMA, G. S. de.; GHEYI, H. R.; PINHEIRO, F. W. A.; SILVA, L. de A.; FERNANDES, P. D. Summer squash morphophysiology under salt stress and exogenous application of H₂O₂ in hydroponic cultivation. *Comunicata Scientiae*, v.12, p.3464-3479 2021.

DANTAS, M. V.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; SILVA, L. A.; SILVA, P. C. C.; SOARES, L. A. A.; LOPES, I. A. P.; ROQUE, I. A. Hydrogen peroxide and saline nutrient solution in hydroponic zucchini culture. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 43, n. 3, p. 1167-1186, 2022.

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.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants without soil. *California Agricultural Experiment Station*, v.347, p.32, 1950.

LIMA, C. A. de; MONTENEGRO, A. A. D. A.; LIMA, J. L. de; ALMEIDA, T. A. B.; SANTOS, J. C. N. dos. Uso de coberturas alternativas do solo para o controle das perdas de solo em regiões semiáridas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.25, p.531-542, 2020.

LOUREIRO, J. P. B.; GONÇALVES, C. M.; SARGES, D. B. A.; ROCHA, J. T. N.; FRAZAO, J. C. S.; SANTOS, L. S.; SILVA, V. S. Comparação sobre a viabilidade econômica de sistemas de produção de hortaliças hidropônicas com diferentes níveis de tecnologia, nos municípios de Concórdia do Pará e Tomé-Açu-PA. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 11, p. 24607- 24621, 2019.

NÓBREGA, J. S.; SILVA, T. I.; LOPES, A. S.; COSTA, R. N. M.; RIBEIRO, J. E. S.; SILVA, E. C.; BEZERRA, E. C.; SILVA, A. V.; DIAS, T. J. Foliar nitrogen fertilization attenuating harmful effects of salt stress on purple basil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 27, n. 6, p. 472-479, 2023.

PINHEIRO, F. W. A.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; OLIVEIRA, S. G.; SILVA, F. A. Gas exchange and yellow passion fruit production under irrigation strategies using brackish water and potassium. *Revista Ciência Agronômica*, v. 53, n. 1, e20217816, 2022

SÁ, F. V. da S.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S. de; PAIVA, E. P. de; SILVA, L. de A.; MOREIRA, R. C. L.; DIAS, A. S. Ecophysiology of West Indian cherry irrigated with saline water under phosphorus and nitrogen doses. *Bioscience Journal*, v. 35, p. 211–221. 2019.

VELOSO, L. L. A. S.; SILVA, A. A. R.; LIMA, G. S.; AZEVEDO, C. A. V.; GHEYI, H. R.; MOREIRA, R. C. L. Growth and gas exchange of soursop under salt stress and hydrogen peroxide application. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 26, n. 2, p. 119-125, 2022.