



CRESCIMENTO DE TOMATE-CEREJA SOB SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO E PERÓXIDO DE HIDRÔGENIO

Jackson Silva Nóbrega¹, Maria Amanda Guedes², Geovani Soares de Lima³, Luderlândio de Andrade Silva⁴, Lauriane Almeida dos Anjos Soares⁵, Hans Raj Gheyi⁶

RESUMO: O tomate-cereja é uma cultura com potencial de exploração no Semiárido do Nordeste do Brasil. No entanto, as águas utilizadas na irrigação apresentam em sua grande maioria elevados teores de sais que comprometem o crescimento das plantas. Assim é necessário a adoção de estratégias para reduzir o efeito do estresse salino, como a aplicação exógena de peróxido de hidrogênio. O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de peróxido de hidrogênio no crescimento de tomate-cereja submetido à salinidade da água de irrigação. A pesquisa foi realizada com delineamento de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×5 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,3; 1,0; 1,7; 2,4 e 3,1 dS m^{-1}) e cinco concentrações de peróxido de hidrogênio - H_2O_2 (0; 15; 30; 45 e 60 μM). Aos 45 dias após o transplântio foram determinados a altura de plantas, o número de folhas, do diâmetro do caule e a relação entre a altura de plantas/diâmetro do caule. A aplicação de peróxido de hidrogênio na concentração de 60 μM atenuou o efeito da salinidade no crescimento em altura de plantas e no número de folhas até a CEa de 3,1 dS m^{-1} . A aplicação de peróxido de hidrogênio não melhorou o diâmetro do caule das plantas de tomate-cereja sob estresse salino.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum* L., estresse salino, elicitor biótico.

GROWTH OF MINI-CHERRY TOMATOES UNDER SALINITY OF IRRIGATION WATER AND HYDROGEN PEROXIDE

¹ Pós-Doutorando, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, R. Aprígio Veloso, 882, 58429-900, Campina Grande-PB. Fone: (83) 99974-9357, E-mail: jacksonnobreaga@hotmail.com

² Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB

³ Prof. Doutor, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Pombal-PB

⁴ Pós-Doutorando, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB

⁵ Profa. Doutora, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Pombal-PB

⁶ Prof. Doutor, UFCG, Campina Grande-PB

ABSTRACT: Cherry tomato is a crop with potential for exploitation in the semi-arid region of northeastern Brazil. However, the water used in irrigation has, for the most part, high levels of salts that compromise plant growth. Thus, it is necessary to adopt strategies to reduce the effect of saline stress, such as the exogenous application of hydrogen peroxide. The objective was to evaluate the effect of hydrogen peroxide application on the growth of mini-cherry tomatoes subjected to irrigation water salinity. The research was carried out using a randomized block design, in a 5×5 factorial arrangement, with five levels of electrical conductivity of irrigation water - ECw (0.3, 1.0, 1.7, 2.4, and 3.1 dS m^{-1}) and five concentrations of hydrogen peroxide - H_2O_2 (0; 15; 30; 45 and 60 μM). At 45 days after transplanting, plant height, number of leaves, stem diameter and the relationship between plant height/stem diameter were determined. The application of hydrogen peroxide at a concentration of 60 μM attenuated the effect of salinity on plant height growth and leaf number up to an ECw of 3.1 dS m^{-1} . The application of hydrogen peroxide did not improve the stem diameter of cherry tomato plants under saline stress.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum* L., salt stress, biotic elicitor.

INTRODUÇÃO

O tomate-cereja (*Solanum lycopersicum* L.) é uma cultura que possui potencial econômico e é muito apreciada na culinária. O tomate-cereja é uma das variedades mais comercializadas no Brasil e possui elevado potencial de exploração, no entanto, as condições do Nordeste brasileiro podem reduzir a produção, devido às limitações hídricas, que impõem o uso de água com elevados teores de sais na irrigação, comprometendo o crescimento, a fisiologia e a produção das culturas (SILVA et al., 2022).

Assim é necessário o uso de estratégias que reduzam os efeitos danosos do estresse salino, como a aplicação de peróxido de hidrogênio. O H_2O_2 atua na sinalização dos mecanismos de defesa nas condições de estresse, aumentando a tolerância da planta à salinidade (SANTOS et al., 2019; SILVA et al., 2024).

Diante desse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de peróxido de hidrogênio no crescimento de tomate-cereja submetido à salinidade da água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, em Pombal, Paraíba. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×5 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,3; 1,0; 1,7; 2,4 e $3,1 \text{ dS m}^{-1}$) e cinco concentrações de peróxido de hidrogênio – H_2O_2 (0; 15; 30; 45 e $60 \mu\text{M}$), com três repetições, totalizando 75 parcelas.

As mudas foram produzidas em bandejas de polietileno e transplantadas ao atingirem 10 cm de altura e dois pares de folhas definitivas para vasos adaptados como lisímetros de drenagem, com 20 L de capacidade, preenchidos com uma camada de 5 cm de brita e completo com solo do tipo Neossolo Regolítico de textura franco arenosa. O manejo de adubação foi realizado de acordo com a recomendação de Novais et al. (1991) para cultivo em vaso.

Os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (1,0; 1,7; 2,4 e $3,1 \text{ dS m}^{-1}$) foram preparados a partir da dissolução do cloreto de sódio (NaCl) na água de abastecimento de Pombal – PB, considerando a relação entre CEa e concentração de sais Q (mg L^{-1}) $\cong 640 \times \text{CEa}$ (RICHARDS, 1954). O volume a ser aplicado foi determinado pelo método de lisimetria de drenagem, o qual consiste em aplicar diariamente o volume de água evapotranspirada, conforme a Eq. 1.

$$VI = \frac{(Va - Vd)}{(1 - FL)} \quad (1)$$

Em que:

VI = Volume de água a ser aplicada (mL);

Va = volume aplicado no evento de irrigação anterior (mL);

Vd = volume de água drenado (mL); e

FL = fração de lixiviação (0,15), aplicada a cada 30 dias.

As concentrações de peróxido de hidrogênio foram obtidas pela diluição do H_2O_2 em água deionizada e aplicadas via pulverização foliar ao final da tarde, sendo realizada de forma manual com um borrifador, com o molhamento completo das folhas (faces abaxial e adaxial). O peróxido de hidrogênio começou a ser aplicado 72 horas antes do início das irrigações com as águas salinas e em intervalos de 15 dias, totalizando quatro aplicações. Durante a pulverização, foi utilizada uma estrutura para evitar a deriva sobre as plantas vizinhas, sendo aplicado o volume de 2,8 ml por planta.

Aos 45 dias após o transplântio (DAT) foram avaliados o número de folhas a partir da contagem das folhas completamente formadas, a altura de plantas com o auxílio de régua graduada em cm, o diâmetro do caule, utilizando um paquímetro digital em mm e a relação altura/diâmetro das plantas de tomate-cereja.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e, em seguida, à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05\%$). Nos casos significativos, aplicou-se a regressão polinomial, utilizando o programa estatístico Sisvar®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os níveis de salinidade da água e as concentrações de peróxido de hidrogênio influenciou significativamente ($p \leq 0,01$) as variáveis de altura de plantas, número de folhas, diâmetro do caule e a relação altura de plantas/diâmetro do caule de plantas de tomate-cereja (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise e variância para à altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), e relação altura de plantas/diâmetro do caule (AP/DC) de plantas de tomate cereja submetidas a salinidade da água de irrigação e concentrações de peróxido de hidrogênio, aos 45 dias após o transplântio.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		AP	DC	NF	AP/DC
Níveis salinos (NS)	4	618,23**	0,58 ^{ns}	36,18**	8,99**
Regressão linear	1	816,66**	1,60*	34,56**	2,33 ^{ns}
Regressão quadrática	1	7,24 ^{ns}	0,20 ^{ns}	47,61**	0,83 ^{ns}
Peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂)	4	93,29**	0,34 ^{ns}	17,75**	3,99 ^{ns}
Regressão linear	1	81,40*	0,007 ^{ns}	52,80**	1,22 ^{ns}
Regressão quadrática	1	15,74 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,23 ^{ns}	2,82 ^{ns}
Interação (S × H ₂ O ₂)	16	381,69**	2,10**	28,32**	20,22**
Blocos	2	43,22 ^{ns}	0,44 ^{ns}	6,09 ^{ns}	3,17 ^{ns}
Resíduo	48	20,12	0,28	3,02	2,28
CV (%)		5,96	8,71	8,95	12,0

O número de folhas foi superior nas plantas que receberam a aplicação de peróxido na concentração de 45 μM e na CEa de 2,1 dS m^{-1} com 23 folhas (Figura 1A). Destaca-se ainda que na concentração de 60 μM e na CEa de 3,1 dS m^{-1} foi obtido o número de 22 folhas. Esse efeito é um indicativo que a aplicação de peróxido atuou reduzindo o efeito da salinidade, em função de atuar na sinalização de enzimas que regula o sistema de defesa da planta, aumentando a tolerância ao estresse salino (ARAGÃO et al., 2023).

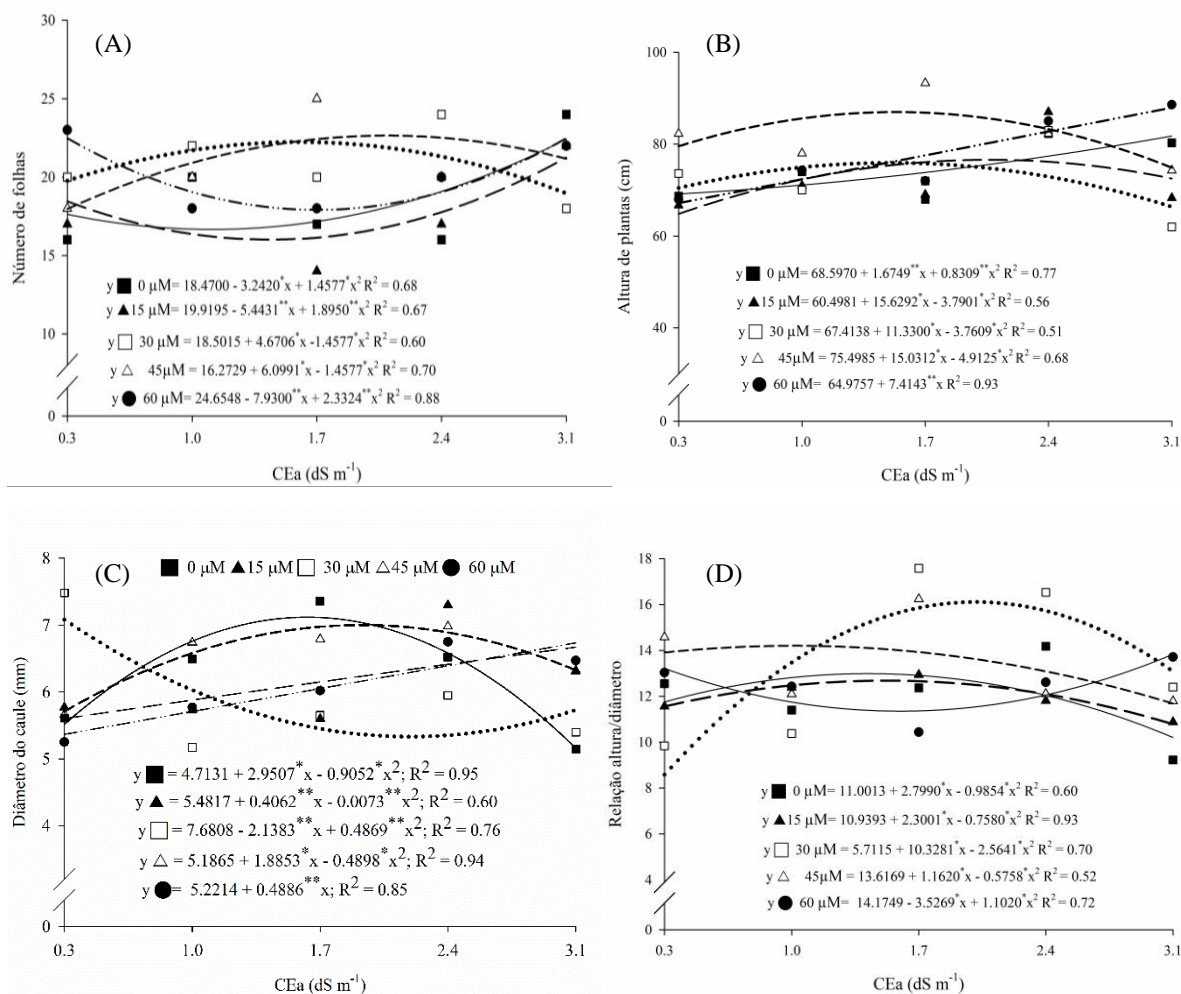


Figura 1. Número de folhas (A), altura de plantas (B), diâmetro do caule (C) e relação altura/diâmetro (D) de plantas de tomate-cerejeja submetida a salinidade e peróxido de hidrogênio

A aplicação de peróxido de hidrogênio foi benéfica à altura de plantas de tomate-cerejeja, sendo observados o maior valor (88 cm), naquelas submetidas a concentração de 60 μM , enquanto que a menor (66,4 cm) ocorreu na concentração de 30 μM , ambas na salinidade e 3,1 dS m^{-1} (Figura 1B). O peróxido de hidrogênio está envolvido nos mecanismos de defesa enzimática, as quais atuam contra o efeito osmótico e iônico, possibilitando que planta absorva água e nutrientes, além de reduzir o acúmulo das espécies reativas de oxigênio, evitando o estresse oxidativo (CAPITULINO et al., 2023).

Para o diâmetro do caule constatou-se que o maior valor ocorreu nas plantas submetidas a concentração 0 (testemunha) de peróxido de hidrogênio com 7,12 mm, à medida que se elevou a CEa ocorreu decréscimos, sendo observado o menor valor (5,16 mm) na salinidade de 3,1 dS m^{-1} , representado redução de 27,5% (Figura 1C) em relação as que irrigadas com a água de 0,3 dS m^{-1} . Essa redução no diâmetro causado pelo estresse salino, ocorre em função das alterações nos processos fisiológicos da planta, dentre eles a expansão e o alongamento celular (NÓBREGA et al., 2022).

A maior relação altura/diâmetro (16,1) ocorreu nas plantas submetidas a concentração de 30 μM e na CEa de 2,0 dS m^{-1} (Figura 1D). A ocorrência desse efeito é um indicativo que o peróxido melhora a tolerância do mini-tomate cereja ao estresse salino, possibilitando que a planta consiga se desenvolver mesmo sob condições adversas, devido aos efeitos metabólicos e antioxidantes promovidos (SILVA et al., 2024).

O efeito benéfico da aplicação exógena de peróxido de hidrogênio no crescimento de plantas sob condições de estresse salino, é relatado por outros autores como Santos et al. (2019) em melão com a concentração de 15 mM. Capitulino et al. (2023) constataram que a concentração de 30 μM atenua o efeito da salinidade em graviola; e Aragão et al. (2023), em pimentão, observaram efeito mitigador na concentração de 15 μM .

CONCLUSÕES

A aplicação exógena de peróxido de hidrogênio na concentração de 60 μM se mostra eficiente para atenuar o efeito deletério do estresse salino no crescimento de plantas de tomate-cereja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, J.; LIMA, G. S.; LIMA, V. L. A.; SILVA, A. A. R.; SANTOS, L. F. S.; DIAS, M. S.; ARRUDA, T. F. L.; SOUZA, A. R.; SOARES, L. A. A. Hydrogen peroxide in the mitigation of salt stress in bell pepper. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 44, n. 1, p. 217-238, 2023.
- CAPITULINO, J. D.; LIMA, G. S.; AZEVEDO, C. A. V.; SILVA, A. A. R.; ARRUDA, T. F. L.; SOARES, L. A. A.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D.; FARIAS, M. S. S.; SILVA, F. A.; DIAS, M. S. Influence of foliar application of hydrogen peroxide on gas exchange, photochemical efficiency, and growth of soursop under salt stress. **Plants**, v. 12, n. 3, p. 599, 2023.
- NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SILVA, T. I.; FÁTIMA, R. T.; FERREIRA, J. T. A.; RIBEIRO, J. E. S. R.; BRUNO, R. L. A. Ecophysiology of *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze (Lamiaceae) under saline stress and salicylic acid. **Ciência Rural**, v. 52, n. 9, e20210389, 2022.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J. (ed) **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília-DF: Embrapa-SEA. p. 189-253. 1991.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S, Department of Agriculture. 1954. 160 p. USDA Handbook 60.

SANTOS, A. S.; ALMEIDA, J. F.; SILVA, M. S.; NÓBREGA, J. S.; QUEIROGA, T. B.; PEREIRA, J. A. R.; LINNÉ, J. A.; GOMES, F. A. L. The influence of H₂O₂ application methods on melon plants submitted to saline stress. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 11, p. 245-252, 2019.

SILVA, A. A. R.; CAPITULINO, J. D.; LIMA, G. S.; AZEVEDO, C. A. V.; ARRUDA, T. F. L.; SOUZA, A. R.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A. Hydrogen peroxide in attenuation of salt stress effects on physiological indicators and growth of soursop. **Brazilian Journal of Botany**, v. 84, e261211, 2024.

SILVA, A. A. R.; VELOSO, L. L. S.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; CHAVES, L. H. C.; SILVA, F. A.; DIAS, M. S.; FERNANDES, P. D. Induction of salt stress tolerance in cherry tomatoes under different salicylic acid application methods. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 3, p. 1145-1166, 2022.