



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Rede credenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA



XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS

SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025

Priming químico como estratégia para mitigação do estresse salino na produção de microverdes para diversificação de alimentos

Janine Macedo Almeida Santos¹; Alide Mitsue Watanabe Cova²; Gabrielly dos Santos Lima Oliveira³; Victor Gabriel Sobrinho Oliveira⁴

1. Janine Macedo Almeida Santos, PIBIC/FAPESB, AGRONOMIA, e-mail: janinemacedo35@gmail.com

2. Alide Mitsue Watanabe Cova, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: amwcova@uefs.br

3. Gabrielly dos Santos Lima Oliveira, AGRONOMIA, e-mail: gabrellyoli.lima@gmail.com

4. Victor Gabriel Sobrinho Oliveira, AGRONOMIA, e-mail: vgsoliveira25@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Salinidade; Priming; Microverdes

INTRODUÇÃO

A produção de olerícolas no semiárido é limitada pela elevada salinidade da água de irrigação, que provoca desequilíbrios iônicos, redução no crescimento e queda na produtividade, inclusive em sistemas hidropônicos (Cova et al., 2017; Ó et al., 2021; Bione et al., 2023). Entre as alternativas para mitigar esse problema, destaca-se o uso do peróxido de hidrogênio (H_2O_2), capaz de induzir ajustes fisiológicos que aumentam a tolerância das plantas ao estresse salino (Silva et al., 2019). Estudos apontam efeitos positivos do *priming* químico com H_2O_2 em espécies como *Helianthus annuus* L. e *Lactuca sativa* L., com melhorias significativas no crescimento e na absorção de íons (Silva et al., 2017; Silva et al., 2020). Nesse cenário, os microverdes surgem como alternativa de cultivo sustentável, pois exigem baixo investimento, curto ciclo e apresentam elevado valor nutricional (Wieth et al., 2019). Assim, este estudo objetiva avaliar o efeito do *priming* químico com H_2O_2 em microverdes de *Beta vulgaris* L., visando mitigar o estresse salino e ampliar opções de produção em pequenas propriedades rurais.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Germinação (LAGER), localizado na Unidade Experimental do Horto Florestal da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), no município de Feira de Santana, Bahia (12°16'24" S; 38°57'20" O).

O experimento foi realizado no verão, tendo início no dia 22 de janeiro de 2025 a 05 de fevereiro de 2025, totalizando 14 dias de cultivo. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com seis repetições para cada nível de condutividade elétrica da água de irrigação (0,5; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹) e duas doses 0 e 1 µmol L⁻¹ de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), totalizando 60 unidades experimentais. Os tratamentos foram preparados com solução nutritiva a 25% (Furlani, 1998) e com adição de cloreto de sódio (NaCl). Após o preparo da solução nutritiva a 25%, adicionou-se NaCl até atingir os níveis de condutividade elétrica previamente estabelecidos em cada tratamento, os quais foram monitorados por meio de condutímetro.

Foram utilizadas 50 sementes da cultivar de *Beta vulgaris* (beterraba) cv. Shankar (Isla

Sementes) por unidade experimental. As sementes foram acondicionadas em placas de Petri, sobre três folhas de papel filtro embebidas em com 10 ml de soluções aquosas contendo duas concentrações do Priming químico peróxido de hidrogênio (H₂O₂) 0 e 1 µmol L⁻¹. As placas contendo as sementes foram mantidas em câmara de germinação do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand), sob temperatura constante de 25 °C, durante 24 horas. Posteriormente, as sementes foram transferidas para recipiente de alumínio retangular descartável contendo o substrato comercial Hortaliças Plus (Amafibra Ltda., Artur Nogueira, SP), com dimensão 0,11 x 0,07 x 0,025m. Cada unidade experimental permaneceu coberta por três dias para favorecer a emergência das plântulas e fixação das plantas no substrato.

Os recipientes foram dispostos em bandejas plásticas correspondentes a cada nível de condutividade elétrica. A irrigação foi realizada por capilaridade e reabastecidos a cada dois dias. A coleta das plântulas foi realizada aos 14 dias após a semeadura, coincidindo com o início da emissão do primeiro par de folhas definitivas. Foram determinadas a massa fresca da parte aérea (MFPA) e a massa seca da parte aérea (MSPA) com auxílio da balança analítica. A MSPA foi obtida após secagem do material vegetal em estufa a 65 °C por 72 h. Essa produção de biomassa considerou todas as plantas por unidade experimental. A altura das plantas foi medida com régua milimetrada e o teor de água (%) calculado pela diferença entre a [(MFPA/MSPA)/MFPA]×100.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, sendo as variáveis com efeitos significativos para dose de H₂O₂ submetidas ao teste de Tukey a 0,05 de probabilidade e os níveis de salinidade por regressão. Todas as análises serão realizadas com auxílio do software SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

De acordo com o teste F, o condicionamento das sementes de *Beta vulgaris* L. cv. Shankar com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) apresentou efeito significativo sobre a massa fresca (MF) e a massa seca (MS), tanto de forma isolada quanto em interação com a salinidade (Tabela 1). Para altura de plantas (AP) e teor de água (TA) observou-se efeito apenas da salinidade, entretanto não houve efeito do *priming* com H₂O₂, apresentando médias de 8,02 cm e 93,72%, respectivamente. O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação promoveu reduções lineares em AP e TA, representando quedas de 35,2% e 2,2% entre os níveis de 0,5 e 6,0 dS m⁻¹ (Figura 1). Esses resultados evidenciam que a salinidade compromete o desenvolvimento inicial dos microverdes, resultados também relatados em microverdes de amaranth, nos quais condutividades elevadas até 2,0 dS m⁻¹ da solução nutritiva reduziram o crescimento e a produção de biomassa (BARROS et al., 2022).

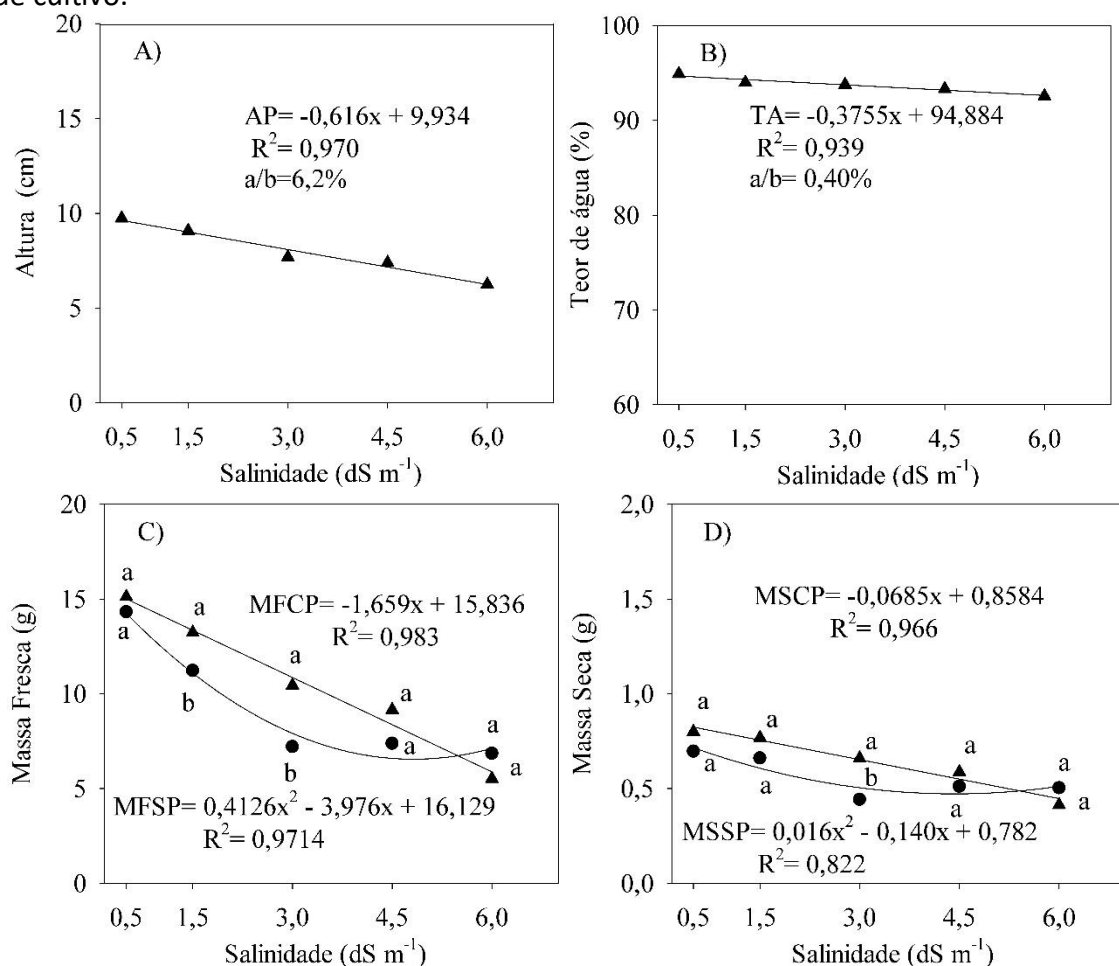
Tabela 1. Resumo do teste de Fisher (F) para os teores de massa fresca (MF) e seca (MS), altura de plantas (AP) e teor de água (TA) em microverdes de beterraba cv. Shankar em função do estresse salino e do condicionamento de sementes com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) cultivada por 15 dias de cultivo.

FV	Teste F			
	MF	MS	AP	TA
H ₂ O ₂	**	**	ns	ns
Salinidade (Sal)	**	**	**	**
H ₂ O ₂ x Sal	*	**	ns	ns
Fator isolado H ₂ O ₂				

	g	g	cm	%
Sem H ₂ O ₂	9,40 b	0,56 b	7,81 a	93,71 a
Com H ₂ O ₂	10,69 a	0,65 a	8,24 a	93,73 a
Fator isolado Salinidade				
0,5 dS m ⁻¹	14,715	0,748	9,733	94,916
1,5 dS m ⁻¹	12,222	0,714	9,072	93,989
3,0 dS m ⁻¹	8,826	0,551	7,680	93,782
4,5 dS m ⁻¹	8,272	0,549	7,389	93,331
6,0 dS m ⁻¹	6,184	0,458	6,244	92,580
CV (%)	15,66	15,77	12,54	0,81
Média geral	10,04	0,60	8,02	93,72

*, ** - significativo em nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo. FV- Fonte de variação, CV- coeficiente de variação (expresso em porcentagem).

Figura 1: Altura de planta (A), teor de água (B), massa fresca (C) e massa seca (D) em microverdes de beterraba cv. Shankar em função do estresse salino e do condicionamento de sementes com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) cultivada por 15 dias de cultivo.



*MFPC-massa fresca com peróxido; MFSP-massa fresca sem peróxido; MSCP-massa seca com peróxido; MSSP-massa seca sem peróxido.

Para o efeito da salinidade a MF e MS apresentaram resposta quadrática, com reduções mais acentuadas na salinidade de 4,8 e 4,3 dS m⁻¹, respectivamente (Figura 1C e 1D). Com a aplicação de 1 μmol L⁻¹ de H₂O₂, as reduções passaram a ser lineares, de 10,48% (MF) e 7,98% (MS) por incremento unitário da salinidade.

Em relação a aplicação de 1 μmol L⁻¹ de H₂O₂ para a produção de MFPA proporcionou aumento de 18 e 45% nas salinidades de 1,5 e, 3,0 dS m⁻¹, respectivamente e para MFPA

apenas na salinidade de 3,0 com incremento de 49%, não houve diferença nas demais salinidade (Figura 1C). Esses resultados reforçam a importância do condicionamento químico como estratégia para mitigar parcialmente os efeitos do estresse salino, uma vez que, assim como observado para amaranto, níveis intermediários de salinidade ainda permitem respostas produtivas satisfatórias quando associados a práticas de manejo adequadas (BARROS et al., 2022). Além disso, o *priming* químico proporcionou ganhos de biomassa fresca nos níveis de 1,5 e 3,0 dS m⁻¹ e de biomassa seca em 3,0 dS m⁻¹, indicando maior eficiência em condições de salinidade moderada (Figura 1C e 1D). Dessa forma, a aplicação de H₂O₂ em microverdes de beterraba pode ser considerada uma alternativa promissora para mitigar os efeitos da salinidade, à semelhança do observado em microverdes de amaranto cultivados sob condutividades intermediárias (BARROS et al., 2022).

CONCLUSÃO

A salinidade da água de irrigação compromete de forma significativa o desenvolvimento dos microverdes de beterraba, afetando o crescimento, teor de água e biomassa. A cultivar Early Wonder apresenta maior produção de biomassa. O condicionamento de sementes com *priming* de 1 µmol L⁻¹ de H₂O₂ demonstra uma estratégia promissora para mitigar os efeitos negativos da salinidade, principalmente em níveis intermediários de 1,5 e 3,0 dS m⁻¹.

REFERÊNCIAS

- BARROS, I.S.; SILVA, M.G.; SOUZA, E.S.; RODRIGUES, A.S.; SILVA, T.I.; GHEYI, H.R.; PEREIRA, G.S.J.; SACRAMENTO, L.S.; ANDRADE, A.S.; OLIVEIRA, P.S.; SANTOS, E.V.R. 2022. Densidade de semeio de microverdes de amaranto sob diferentes condutividades elétricas das soluções nutritivas. *Water Resour. Irrig. Manag.*, 11(1): 39-49.
- BIONE, M.A.A.; COVA, A.M.W.; PAZ, V.P.S.; SANTOS, U.O.; RAFAEL, M.R.S.; MODESTO, F.J.M.; GHEYI, H.R.; SOARES, T.M. 2023. Water consumption and water use efficiency of 'Biquinho' pepper in hydroponic cultivation with brackish water. *Cienc. Rural*, 53(8):e20220076.
- COVA, A.M.W.; FREITAS, F.T.O.; VIANA, P.C.; RAFAEL, M.R.S.; AZEVEDO NETO, A.D.; SOARES, T.M. 2017. Content of inorganic solutes in lettuce grown with brackish water in different hydroponic systems. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.*, 21(3): 150-155.
- FERREIRA, D.F. 2019. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Rer. Bras. Biom.*, 37(4): 529-535.
- FURLANI, P.R. 1998. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. Campinas: IAC.
- Ó, L.M.G.; COVA, A.M.W.; GHEYI, H.R.; SILVA, N.D.; AZEVEDO NETO, A.D.; RIBAS, R.F. 2021. Aspectos bioquímicos e fluorescência da clorofila *a* em plantas de mini melancia hidropônica sob estresse salino. *Irriga*, 26(2):221-239.
- SILVA, A.A.R.; LIMA, G.S.; AZEVEDO, C.A.V.; GHEYI, H.R.; SOUZA, L.P.; VELOSO, L.L.S.A. 2019. Salt stress and exogenous application of hydrogen peroxide on photosynthetic parameters of soursop. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.*, 23(4), 257-263.
- SILVA, P.C.C.; GONDIM FILHO, H.; SILVA, C.R.R.; ABREU, C.B.; GHEYI, H.R.; AZEVEDO NETO, A.D. 2017. Efeito do pré-tratamento de sementes de girassol com H₂O₂ no crescimento e na relação K⁺/Na⁺ sob estresse salino. In: *IV Inovagri International Meeting*, Fortaleza: INOVAGRI.
- SILVA, P.C.C.; AZEVEDO NETO, A.D.; GHEYI, H.R.; RIBAS, R.F.; SILVA, C.R.D.R.; COVA,

A.M.W. 2020. Salt tolerance induced by hydrogen peroxide priming on seed is related to improvement of ion homeostasis and antioxidative defense in sunflower plants. *J. Plant Nutr.*, 44(8): 1207-1221.

WIETH, A.R.; PINHEIRO, W.D.; DUARTE, T.S. 2019. Purple cabbage microgreens grown in different substrates and nutritive solution concentrations. *Rev. Caatinga*, 32: 976-985.