

ESTRESSE SALINO E NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DA BERINJELA

Isadora Karolline Silva¹, Sandy Thomaz dos Santos², Layza Mayrla Abreu Lima³, Francisco Felipe Barroso Pinto³, Laísse Marianne Holanda Ramos³, Francisco de Assis de Oliveira⁴

RESUMO: A berinjela é uma hortaliça moderadamente sensível a salinidade, assim, o uso de água salobra deve ser feito com cautela, adotando adequado manejo da nutrição mineral, especialmente do nitrogênio. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de berinjela, híbrido Milan F1, submetida ao estresse salino. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 5 repetições (T1 – irrigação com água de baixa salinidade (0,5 dS m⁻¹) e dose de 14 g planta⁻¹ de N; T2 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 7 g planta⁻¹ de N; T3 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 14 g planta⁻¹ de N; T4 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 21 g planta⁻¹ de N. Foram analisadas as seguinte variáveis: número de frutos, massa média de frutos, comprimento e diâmetro de frutos, e produção de frutos. Exceto a variável diâmetro de frutos, todas as demais foram afetadas pelos tratamentos aplicados. A salinidade da água de irrigação reduziu o número de frutos, a massa média de frutos, comprimento de frutos e produção. As doses de nitrogênio estudadas não foram eficientes para mitigar o efeito do estresse salino sobre o rendimento da berinjela.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum melongena* L., salinidade, fertirrigação nitrogenada

SALT STRESS AND NITROGEN IN EGGPLANT YIELD

ABSTRACT: Eggplant is a vegetable moderately sensitive to salinity, therefore, the use of brackish water should be done with caution, adopting adequate management of mineral nutrition, especially nitrogen. The present study was developed with the objective of evaluating the effect of nitrogen fertilization on the production of eggplant, hybrid Milan F1, subjected to

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 572, CEP: 59.625-900, Mossoró, RN. e-mail: isadora.silva02432@alunos.ufersa.edu.br

² Doutor em Manejo de Solo e Água, UFRSA, Mossoró, RN

³ Graduando em Agronomia, UFRSA, Mossoró RN

⁴ Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Manejo de solo e Água, UFRSA, Mossoró, RN

saline stress. A completely randomized design was adopted, with four treatments and 5 replicates (T1 – irrigation with low salinity water (0.5 dS m^{-1}) and a dose of 14 g plant^{-1} of N; T2 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m^{-1}) and a dose of 7 g plant^{-1} of N; T3 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m^{-1}) and a dose of 14 g plant^{-1} of N; T4 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m^{-1}) and a dose of 21 g plant^{-1} of N. The following variables were analyzed: number of fruits, average fruit mass, fruit length and diameter, and fruit production. Except for the variable fruit diameter, all the others were affected by the applied treatments. The salinity of the irrigation water reduced the number of fruits, average fruit mass, fruit length and production. The nitrogen doses studied were not efficient in mitigating the effect of saline stress on eggplant yield.

KEYWORDS: *Solanum melongena* L., salinity, nitrogen fertirrigation

INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma hortaliça pertencente à família solanáceas e cultivada em todo o mundo. Os frutos da berinjela têm baixo teor calórico e contêm altas concentrações de ácidos fenólicos, benéficos para a saúde humana (Mennella et al., 2012).

Quanto à tolerância a salinidade, a berinjela é classificada como moderadamente sensível à salinidade, apresentando redução no rendimento quando submetida concentração salina acima da salinidade limiar, que é de $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ na água de irrigação (Ünlükara et al., 2010).

O estado nutricional mineral das plantas é um determinante importante da tolerância contra diferentes fatores abióticos, incluindo a salinidade (Kumari et al., 2022). O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pela maioria das plantas, sendo muito importante para a síntese de pigmentos fotossintéticos, e aumento na taxa fotossintética das plantas (Peng et al., 2021). Além disso, o nitrogênio é importante por apresentar efeitos benéficos em plantas estressadas por salinidade, pois que regula os níveis de etileno e a produção de prolina para influenciar a resposta da fotossíntese e o crescimento da planta (Iqbal et al., 2015).

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de berinjela, híbrido Milan F1, submetida ao estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante os meses de agosto a novembro de 2022, no setor experimental do Departamento de Ciências Agrônomicas e Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró, RN. O experimento foi desenvolvido em vasos com capacidade para 20 dm³, 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	PS T
(água)	dS m ⁻¹	-----mg dm ⁻³ -----			-----cmol _c dm ⁻³ -----					%			
7,50	0,06	8,00	106,30	12,20	1,35	1,35	0,00	0,00	3,03	3,03	10 0	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 delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram obtidos da seguinte forma: T1 – irrigação com água de baixa salinidade (0,5 dS m⁻¹) e dose de 14 g planta⁻¹ de N (tratamento controle); T2 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 7 g planta⁻¹ de N; T3 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 14 g planta⁻¹ de N; T4 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) e dose de 21 g planta⁻¹ de N. Cada repetição foi representada por um vaso com capacidade para 20 dm³ de solo, contendo uma planta em cada vaso. Além de N, em todos os tratamentos foram aplicados P, K, Ca, Mg e S, nas doses de 6, 25, 10, 4 e 3 g planta⁻¹, respectivamente.

As mudas de berinjela, Híbrido Milan F1 (Topseed®) foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, utilizando substrato de fibra de coco, fertirrigadas por capilaridade, e transplantadas quando as plantas apresentaram cerca de 3 a 4 folhas definitivas (32 dias após a semeadura). Os vasos foram arranjados dentro da estufa em 4 fileiras no espaçamento de 1,50 m entre fileiras e 0,50 m entre plantas, equivalente à população de 13.333 plantas por hectare.

Adotou-se um sistema de irrigação por gotejamento, onde, cada tipo de água funcionava como um sistema de irrigação independente, formado por um reservatório (caixa d'água com capacidade para 500 L e uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076), acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência,

mangueiras (16 mm) e microtubos com vazão média de 2,5 L h⁻¹. O manejo da irrigação foi realizado através de um temporizador (Timer digital, modelo TE-2, Decorlux®) adotando-se a frequência de 6 irrigações diárias, ajustando-se o tempo de cada irrigação de acordo com a necessidade da cultura.

Durante o experimento foram realizadas seis colheitas de frutos, nas quais foram analisadas as seguintes variáveis: número de frutos, massa média de frutos, comprimento de frutos, diâmetro de fruto e produção de frutos.

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 DISCUSSÃO

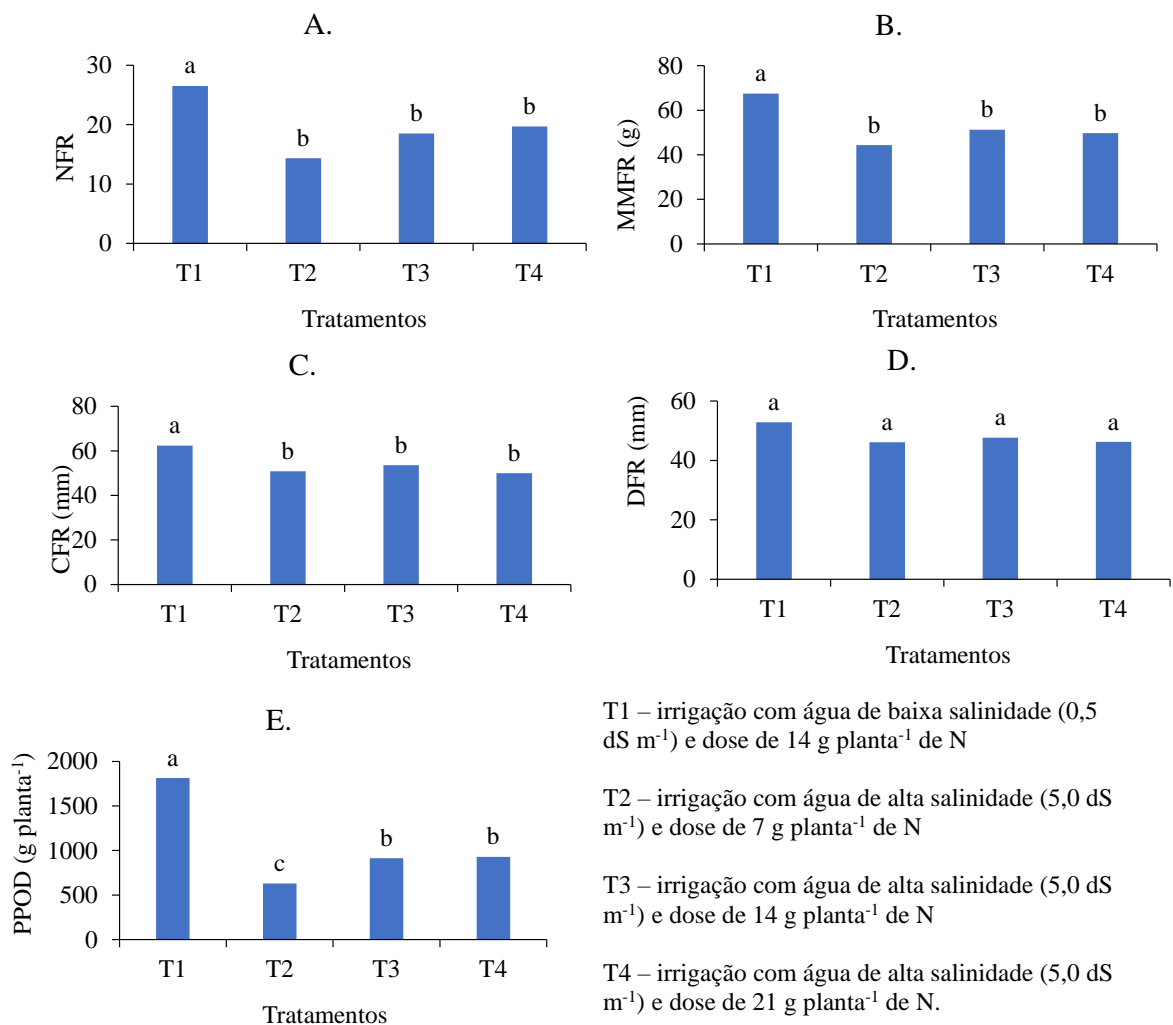
A irrigação com água de menor salinidade (T1) proporcionou maior número de frutos por planta (26,5 frutos). Por outro lado, o uso de água com maior salinidade (T2, T3 e T4) proporcionou redução expressiva no número de frutos, com perdas de 45,62; 30,19 e 25,77%, respectivamente. Verifica-se, ainda, que o aumento nas doses de N reduziu o efeito do estresse salino sobre o pagamento de frutos, com menor redução ocorrendo na maior dose de N (Figura 1A).

Redução no número de frutos de berinjela em resposta ao estresse salino também foi observado por Santos et al. (2018). O estresse salino pode provocar abortamento de flores e queda de frutos devido a mudanças fisiológicas e bioquímicas induzidas pela alta concentração de sal, o que afeta diretamente o número de frutos (Giuffrida et al., 2014).

A maior massa média de frutos (MMFR) também ocorreu nas plantas irrigadas com água de menor salinidade (67,47 g), e reduziu com o uso de água salobra, em todas as doses de N, com perdas de 34,30; 24,0 e 26,25%, nos tratamentos T2, T3 e T4, respectivamente. Esses resultados mostram que as doses de N promoveram pouco aumento na MMFR na condição de estresse salino (Figura 1B).

A irrigação com água de menor salinidade (T1) também proporcionou maior comprimento de frutos (CFR), sendo o valor máximo de 62,37 mm. Por outro lado, o uso de água salina reduziu o CFR em todas as doses N, com perdas de 18,49; 14,19 e 19,82%, para T2, T3 e T4, respectivamente (Figura 1C). O diâmetro de frutos (DFR), não foi afetado pelos

tratamentos aplicados, obtendo-se DFR médio de 48,21 mm (Figura 1D). O efeito dos tratamentos aplicados sobre as variáveis NFT, MMFR e CFR resultou diretamente na produção de frutos (PROD). A maior PROD foi obtida na menor salinidade (1813,57 g planta⁻¹) e reduziu quando as plantas foram irrigadas com água salinizada, independentemente das doses de N, ocorrendo perdas de 65,27; 49,58 e 48,81%, para os tratamentos T2, T3 e T4, respectivamente. Apesar de ter ocorrido redução na PROD em resposta ao estresse salino em todas as doses de N, verifica-se que as doses de 14 e 21 g planta⁻¹ de N reduziu o efeito da salinidade sobre a PROD (Figura 1E).



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

Figura 1. Número de frutos (A), massa média de frutos (B), comprimento de fruto (C), diâmetro de fruto (D) e produção de frutos (E) em berinjela submetida a estresse salino e doses de nitrogênio

Redução na produção de frutos de berinjela também foi observado por Santos et al. (2018). A redução nas variáveis de produção é provavelmente causada pelo aumento da salinidade, pois provoca alterações no potencial osmótico, reduzindo o consumo de água e

nutrientes, diminuindo assim a taxa de pegamento de frutos e conseqüentemente a produção de frutos (Oliveira et al., 2014).

Para Acosta-Motos et al. (2017), o estresse salino induz inicialmente estresse osmótico, causando menor disponibilidade de água para as plantas e, a longo prazo, induz toxicidade iônica devido a desequilíbrios de nutrientes, limitando a produtividade das plantas.

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação reduziu o número de frutos, a massa média de frutos, comprimento de frutos e produção.

As doses de nitrogênio estudadas não foram eficientes para mitigar o efeito do estresse salino sobre a produção da berinjela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-MOTOS, J. R.; ORTUÑO, M. F.; BERNAL-VICENTE, A.; DIAZ-VIVANCOS, P.; SANCHEZ-BLANCO, M. J.; HERNANDEZ, J. A. Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. **Agronomy**, v.7, p.1-38, 2017.

GIUFFRIDA, F.; GRAZIANI, G.; FOGLIANO, V.; SCUDERI, D.; ROMANO, D.; LEONARDI, C. Effects of nutrient and NaCl salinity on growth, yield, quality and composition of pepper grown in soilless closed system. **Journal of Plant Nutrition**, v.37, p.1455-1474, 2014.

IQBAL, N.; UMAR, S.; KHAN, N. A. Nitrogen availability regulates proline and ethylene production and alleviates salinity stress in mustard (*Brassica juncea*). **Journal of Plant Physiology**, v.178, p.84-91, 2015.

KUMARI, V. V.; BANERJEE, P.; VERMA, V. C.; SUKUMARAN, S.; CHANDRAN, M. A. S.; GOPINATH, K. A.; VENKATESH, G.; YADAV, S. K.; SINGH, V. K.; AWASTHI, N. K. Plant nutrition: An effective way to alleviate abiotic stress in agricultural crops. **International Journal of Molecular Sciences**, v.23, p.8519, 2022.

MENNELLA, G.; LO SCALZO, R.; FIBIANI, M.; D'ALESSANDRO, A.; FRANCESE, G.; TOPPINO, L.; ACCIARRI, N.; DE ALMEIDA, A.E.; ROTINO, G. L. Chemical and bioactive

quality traits during fruit ripening in eggplant (*S. melongena* L.) and allied species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.60, p.11821-11831, 2012.

OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.480-486, 2014.

PENG, J.; FENG, Y.; WANG, X.; LI, J.; XU, G.; PHONENASAY, S.; LUO, Q.; HAN, Z.; LU, W. Effects of nitrogen application rate on the photosynthetic pigment, leaf fluorescence characteristics, and yield of indica hybrid rice and their interrelations. **Scientific Reports**, v.11, 7485, 2021.

SANTOS, J. M. A. P.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; TARGINO, A. J.; COSTA, L. P.; SANTOS, S. T. Saline stress and potassium/calcium ratio in fertigated eggplant **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.22, p.770-775, 2018.

ÜNLÜKARA, A.; KURUNÇ, A.; KESMEZ, G. D.; YURTSEVEN, E.; SUAREZ, D. L. Effects of salinity on eggplant (*Solanum melongena* L.) growth and evapotranspiration. **Irrigation and Drainage**, v.59, p.203-214, 2010.