

QUITOSANA PROMOVE AUMENTO DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM PLANTAS DE BERINJELA SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO

THIAGO FILIPE DE LIMA ARRUDA ¹, GEOVANI SOARES DE LIMA ², KHEILA GOMES NUNES ³, LUCYELLY DÂMELA ARAUJO BORBOREMA ⁴, LARISSA FERNANDA DE SOUZA SANTOS ⁵, ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA ⁶

¹ Eng. Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande, e-mail: thiago.filipe.la@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Pesquisador, Graduação em Engenharia Agronomia, UFCG, Campus: Pombal-PB

³ Eng. Agrícola, Mestranda em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

⁴ Eng. Biossistemas, Doutoranda em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

⁵ Eng. Biossistemas, Doutoranda em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

⁶ Eng. Agrícola, PDJ Recursos Naturais (PPGEGRN), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

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

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o efeito da aplicação foliar de concentrações de quitosana na redução dos efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação sobre as variáveis de pigmentos fotossintéticos de plantas de berinjela. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em Campina Grande - PB, utilizando-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5×2 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,4; 1,4; 2,4; 3,4 e 4,4 dS m⁻¹) e duas concentrações de quitosana (0 e 0,5 g L⁻¹) com quatro repetições. A síntese de pigmentos fotossintéticos das berinjelas foi afetada negativamente pelo aumento da condutividade elétrica da água de irrigação acima de 0,4 dS m⁻¹. No entanto, a aplicação foliar de quitosana na concentração de 0,5 g L⁻¹, reduziu os efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação até 4,4 dS m⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum melongena* L., estresse abiótico, atenuante.

CHITOSAN PROMOTES INCREASE OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN EGGPLANT PLANTS SUBJECTED TO SALINE STRESS

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the effect of foliar application of chitosan concentrations in reducing the harmful effects of salinity in irrigation water on the photosynthetic pigment variables of eggplant plants. The experiment was conducted in a greenhouse in Campina Grande - PB, using a randomized block design, in a 5×2 factorial scheme, with five levels of electrical conductivity of irrigation water - CEa (0.4; 1.4; 2.4, 3.4 and 4.4 dS m⁻¹) and two concentrations of chitosan (0 and 0.5 g L⁻¹) with four replications. The synthesis of photosynthetic pigments in eggplants was negatively affected by increasing the electrical conductivity of irrigation water above 0.4 dS m⁻¹. However, foliar application of chitosan at a concentration of 0.5 g L⁻¹ reduced the deleterious effects of irrigation water salinity up to 4.4 dS m⁻¹.

KEYWORDS: *Solanum melongena* L., abiotic stress, mitigating.

INTRODUÇÃO: A berinjela (*Solanum melongena* L.) da família *Solanaceae*, desempenha um papel crucial na economia, pois sua produção engloba uma série de cadeias que são geradoras de emprego e renda (LV et al., 2023). A produção no Brasil, em 2017, foi de aproximadamente 72 mil toneladas, destacando-se o estado de São Paulo como maior produtor, atingindo quase 28 mil toneladas produzidas (IBGE, 2022). O Nordeste brasileiro, observa-se uma irregularidade nas chuvas combinada com taxas elevadas de evapotranspiração, resulta em um déficit hídrico prejudicial para as plantas, tornando a irrigação uma prática essencial. No entanto, o uso da irrigação está limitado a águas com elevados teores de sais, fazendo com que haja desafios ao uso destas águas na irrigação (NUNES et al., 2022). Neste contexto, a busca por alternativas que atenuem os efeitos deletérios causados pelo estresse salino, são cruciais. O uso da quitosana, biopolímero que é adquirido pela desacetilação da quitina atóxica e biofuncional do exoesqueleto de crustáceos, passa a ser uma alternativa (BETCHEM et al., 2019). Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar a pulverização de concentrações de quitosana na berinjela irrigada com águas salobras.

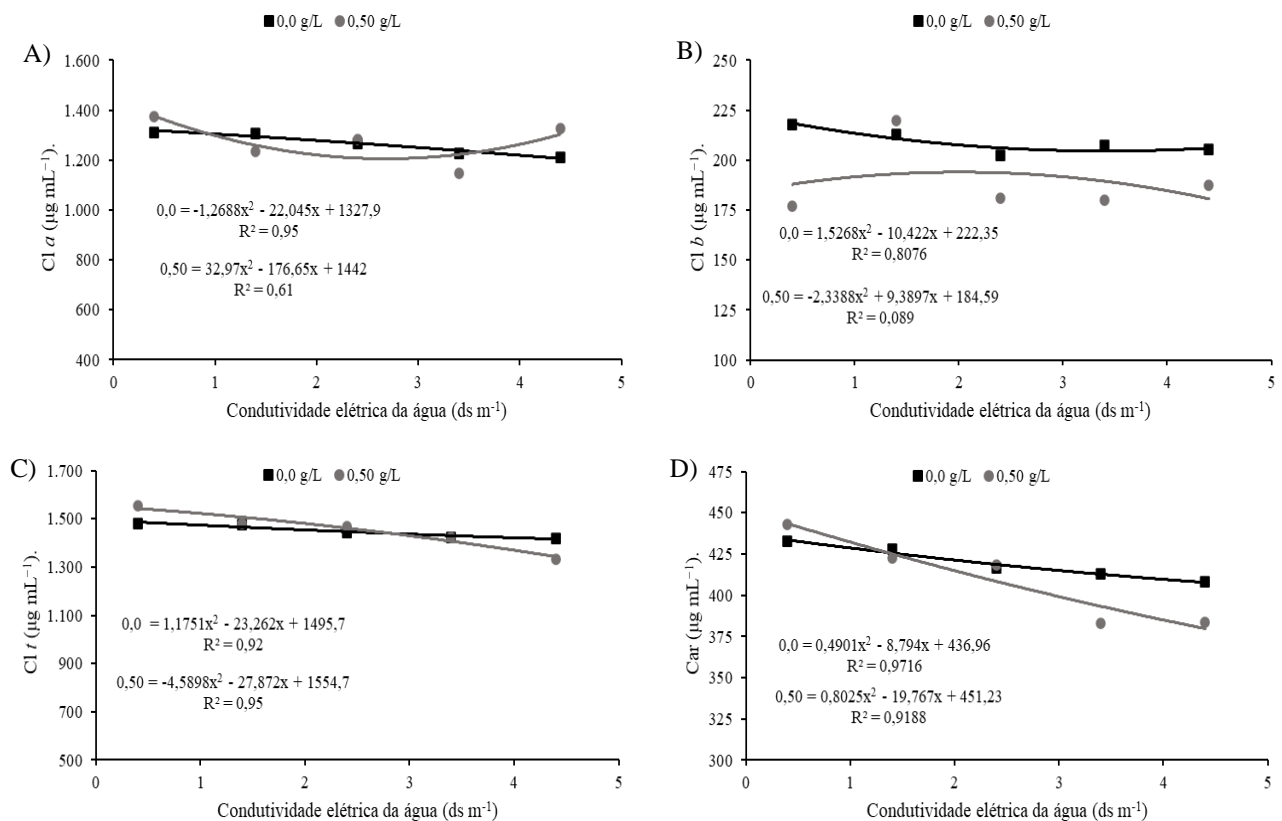
MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido entre outubro 2023 a janeiro de 2024 em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UAEA da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×2 . As concentrações de quitosana foram adaptadas a partir do estudo por (ALMEIDA et al., 2020), enquanto os níveis salinos foram baseados no estudo realizado por Roque et al. (2021). As águas salinas foram preparadas mediante adição de sais NaCl, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ na água de abastecimento local, mantendo a proporção equivalente de 7:2:1 de Na, Ca e Mg, respectivamente, que representa a composição média das águas do semiárido nordestino (MEDEIROS, 1992). No preparo das águas de irrigação, foi considerada a relação entre CEA e a concentração de sais (RICHARDS, 1954). As sementes foram adquiridas em casas de produtos agrícolas com registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Para condução do experimento foram usados vasos plásticos adaptados como lisímetros de drenagem, com capacidade de 20 L. Antes da semeadura o teor de umidade do solo foi elevado ao nível correspondente a capacidade máxima de retenção de água. Após o semeio a irrigação foi realizada diariamente mantendo o solo com teor de umidade próxima a capacidade de campo, utilizando o princípio da lisimetria de drenagem. Foi realizada a adubação, de base NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), seguindo recomendação de Novais et al. (1991) aplicando-se 100 mg de N, 300 mg de P_2O_5 e 150 mg de K_2O por kg de solo. As aplicações foliares de quitosana aconteceram nas faces abaxial e adaxial das folhas. Foram quantificados os pigmentos fotossintéticos de acordo com Arnon (1949). Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade da distribuição (teste de Shapiro-Wilk). Subsequente foi realizada análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, e nos casos de significância, feita uma análise de regressão, utilizando-se o software estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve efeito significativo para interação entre a condutividade elétrica e as concentrações de quitosana a ($p \leq 0,05$) para Cl a e ($p \leq 0,01$) para Cl b, Cl t e Car (Tabela 1) das berinjelas irrigadas com águas salinas e pulverizadas com concentrações de quitosana, aos 85 dias após o transplantio.

Tabela 4. Resumo de análise de variância para clorofila *a* (Cl *a*), clorofila *b* (Cl *b*), Clorofila total (Cl *t*) e Carotenoides (*Car*) da berinjela cv. Preta comprida irrigada com águas salobras e aplicação foliar de quitosana aos 85 dias após a semeadura (DAS).

Fonte de variação	GL	Teste - F			
		Cl <i>a</i>	Cl <i>b</i>	Cl <i>t</i>	<i>Car</i>
Condutividade elétrica (CEa)	4	**	**	**	**
Regressão linear	1	**	**	**	**
Quitosana	1	ns	**	ns	**
Interação (CEa × Q)	4	*	**	**	**
Blocos	3	ns	ns	ns	ns
CV (%)	-	5,59	1,81	2,46	2,00

ns, * e **: não significativo ($p > 0,05$), significativo ($p < 0,05$) e altamente significativo ($p < 0,01$), respectivamente



ns, *, **: não significativo, significativo a $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$, respectivamente

Figura 1. Clorofila *a* – Cl *a* (A), Clorofila *b* – Cl *b* (B), Clorofila totais – Cl *t* (C) e Carotenoides – *Car* (D) em função da condutividade elétrica da água e irrigação – CEa e concentrações quitosana – Q, aos 85 dias após o transplantio.

A clorofila *a* (Figura 1A) das berinjelas, reduziu com o aumento da condutividade elétrica da água e irrigação, com redução total de 8,5% ($112,54 \mu\text{g mL}^{-1}$) sem a pulverização de quitosana. Já a concentração de $0,5 \text{ g L}^{-1}$ elevou a Cl *a* quando as plantas foram irrigadas com CEa de $0,4 \text{ dS m}^{-1}$ ($1376,61 \mu\text{g mL}^{-1}$) com redução de 12,43% em comparação ao menor valor encontrado ($2,7 \text{ dS m}^{-1}$) ($1205,39 \mu\text{g mL}^{-1}$). Os valores de clorofila *b* (Figura 1B) reduziram com o aumento da CEa, redução de 32,6% ($71,006 \mu\text{g mL}^{-1}$) sem aplicação de quitosana. As clorofilas totais (Figura 1C) e carotenoides (Figura 1D) foram afetadas pelo aumento da condutividade elétrica da água de irrigação com reduções de 4,7% e 5,9% ($70,48$ e $35,76 \mu\text{g}$

mL⁻¹) com 0,0 g L⁻¹ de quitosana, respectivamente. Já para a concentração de 0,5 g L⁻¹ atenuou os efeitos dos sais na planta em comparação ao controle (0 g L⁻¹) até as concentrações de 2,4 e 1,4 dS m⁻¹. A *Cl t* e o *Car* na concentração de 0,5 g L⁻¹, tiveram reduções totais de 12,9% e 14,3% (199,61 e 63,66 µg mL⁻¹).

CONCLUSÕES: A irrigação com águas salinas com CEa maiores que 0,4 dS m⁻¹, reduz a síntese de pigmentos fotossintéticos. A aplicação foliar de quitosana na concentração de 0,5 g L⁻¹ reduz os efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação até 4,4 dS m⁻¹, proporcionando aumento nos teores de clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides, aos 85 dias após o semeio. A quitosana aplicado em concentrações maiores que 0,5 g L⁻¹, intensificam os efeitos do estresse salino sobre os pigmentos fotossintéticos.

REFERÊNCIAS:

- ALMEIDA, L. G.; DA SILVA, E. M.; MAGALHÃES, P. C.; KARAM, D.; DOS REIS, C. O.; JÚNIOR, C. C. G.; MARQUES, D. M. Root system in maize plants cultivated under water deficit and application of chitosan. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.19, p.1-11, 2020.
- ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, v.24, p.1-15, 1949.
- BETCHEM, G.; JOHNSON, N.; WANG, Y. The application of chitosan in the control of post-harvest diseases: A review. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.126, p.495-507, 2019.
- FERREIRA, D. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS. **REVISTA BRASILEIRA DE BIOMETRIA**, [S.l.], v.37, p.529-535, dec. 2019.
- IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares, dados demográficos e produção agrícola municipal**, 2022. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2024.
- LV, Z.; JIN, Q.; LI, Z.; LI, T.; WANG, Y.; YOU, Q.; GONG, C.; HENG, Z.; SUN, B. Fine Mapping and Candidate Gene Analysis of the Gv1 Locus Controlling Green-Peel Color in Eggplant (*Solanum melongena* L.). **Horticulturae**, v.9, p.888, 2023.
- MEDEIROS, J. F. de. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados de RN, PB e CE**. (Dissertação Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 1992, 173p.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J. de; GARRIDO, W. E.; ARAUJO, J. D. de; LOURENÇO, S. (Coord.). Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991. p.189-253.
- NUNES, K. G.; COSTA, R. N.; CAVALCANTE, I. N.; GONDIM, R. S.; LIMA, S. C.; MATEOS, L. Groundwater resources for agricultural purposes in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.26, p.915-923, 2022.
- RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S. Department of Agriculture USDA Handbook 60. p.160, 1954.
- ROQUE, I. A.; DOS ANJOS SOARES, L. A.; DE LIMA, G. S.; LOPES, I. A. P.; DE ANDRADE SILVA, L.; FERNANDES, P. D. Fitomassas, trocas gasosas e produção do tomate cereja cultivado sob águas salinas e adubação nitrogenada. **Revista Caatinga**, v.35, p.686-696, 2022.