

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS NO TRATAMENTO COM O LICOPENO EM SEMENTES DE *Medicago sativa* INDUZIDAS POR NaCl

Antonia Adeublena de Araujo Monteiro¹, Carlos Alonso Leite dos Santos², Bárbara Rayanne da Silva Teles³, Mateus Santana de Deus⁴, Natália Luane Moreira Alves⁵, José Anderson Soares da Silva⁶, Herique Aguiar de Vasconcelos⁷, Patric Anderson Gomes da Silva⁸, Antonia Eliene Duarte⁹

Resumo: O estresse salino é um dos principais fatores abióticos que prejudica o crescimento e a produtividade agrícola das plantas, acarretando em perdas econômicas e estabilidade alimentar mundial. Este estudo teve como objetivo analisar as propriedades físico-químicas das soluções e as alterações morfológicas na *Medicago sativa*, expostas ao NaCl e em diferentes concentrações do Licopeno. As sementes foram monitoradas e contadas no período de 10 dias e no último dia foram realizados a contagem de folhas, medição do comprimento da raiz e a condutividade das soluções. Os resultados mostraram que a concentração de 256 µg/mL isolado e 512 µg/mL + 50 mM apresentaram o melhor desempenho na germinação, comprimento das raízes e número de folhas. Além disso, na condutividade, foi demonstrado que todas as concentrações tiveram resultados significativos em relação ao controle (-). Conclui-se que o licopeno em doses elevadas demonstrou efeitos benéficos quando associado ao 50 mM NaCl.

Palavras-chave: Estresse salino. Germinação. Raiz. Folhas. Condutividade.

1. Introdução

O setor agrícola enfrenta desafios cada vez mais complexos, especialmente em meio ao aumento da população global e à crescente demanda por alimentos (BAHAR *et al.*, 2020). O sucesso dos sistemas agrícolas depende de uma combinação de fatores, como práticas de fertilização, escolha das culturas, métodos de cultivo e o gerenciamento dos fatores bióticos e abióticos que influenciam a produção. Estresses abióticos, como a salinidade do solo, afetam profundamente os ecossistemas agrícolas e a produtividade das plantas, impactando diretamente seus mecanismos de defesa e respostas fisiológicas (KUMAR *et al.*, 2020; GUERCHI *et al.*, 2024).

1 Universidade Regional do Cariri: antonia.monteiro7@urca.br

2 Universidade Federal do Cariri: alonso.leite@aluno.ufca.edu.br

3 Universidade Regional do Cariri: barbararayananne.teles@urca.br

4 Universidade Regional do Cariri: mateusdeus214@gmail.com

5 Universidade Regional do Cariri: natalia.luane@urca.br

6 Universidade Regional do Cariri: jose.anderson@urca.br

7 Universidade Regional do Cariri: heriqueaguiar18@gmail.com

8 Universidade Regional do Cariri: patric.anderson@urca.br

9 Universidade Regional do Cariri: antonia.duarte@urca.br

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

A salinização do solo, um efeito direto das mudanças climáticas, representa uma ameaça severa, especialmente em áreas agrícolas costeiras, tornando grandes extensões de terra menos aráveis e dificultando o crescimento sustentável das culturas (RAHMAN *et al.*, 2018). Causada tanto por fatores naturais quanto antropogênicos, essa degradação leva ao estresse osmótico e iônico nas plantas, o que reduz seu crescimento e, conseqüentemente, a produtividade (ALAM *et al.*, 2023).

Em regiões áridas, como o Egito, esse efeito é amplificado, afetando culturas essenciais como a alfafa (*Medicago sativa*) que é amplamente cultivada em climas temperados e mediterrâneos. A alfafa destaca-se pela alta produtividade de proteínas, vital para a autossuficiência regional em ração animal, especialmente diante da escassez global desse recurso (PILORGÉ & MUEL, 2016; JULIER *et al.*, 2017; ANNICCHIARICO *et al.*, 2022).

O licopeno (LCP) neutraliza espécies reativas, como peróxido de hidrogênio, radicais hidroxila e dióxido de nitrogênio, atuando como antioxidante. Ele é responsável pela coloração vermelha de muitas frutas, como tomates e melancias. Biossintetizado por plantas e microrganismos, o licopeno protege contra a fotossensibilização ao absorver luz durante a fotossíntese (KHAN *et al.*, 2021).

2. Objetivo

Investigar os efeitos do licopeno no combate ao estresse salino, avaliando suas influências na morfologia das plantas, incluindo taxa de germinação, tamanho das folhas e raízes, além da condutividade das soluções utilizadas nos testes.

3. Metodologia

Prepara das soluções e exposição das sementes

Um total de 50 sementes de *Medicago sativa* foi exposto em triplicata, com um grupo controle (-) com água destilada, grupo controle (+) com NaCl e as demais concentrações específicas de (256 µg/mL LCP, 512 µg/mL LCP, 256 µg/mL LCP + 50 mM/mL NaCl, 512 µg/mL LCP + 50 mM/mL NaCl). As sementes foram inicialmente submersas nas soluções por 2 horas e, em seguida, transferidas para placas de Petri contendo duas camadas de papel filtro. Foram adicionados 5 ml de cada solução a cada placa, que foram então fechadas para manter a umidade e promover o desenvolvimento inicial das sementes.

Análise de germinação e condutividade das soluções

A condutividade das soluções foi medida utilizando um Medidor de Condutividade de Bolso, o que permitiu determinar a condutividade elétrica de cada solução testada e correlacionar esses dados com os efeitos observados nas sementes. Em seguida, as sementes foram monitoradas diariamente por um período de 10 dias para avaliar a taxa de germinação, com o objetivo de entender o impacto de cada tratamento no desenvolvimento inicial das plantas.

Análise dos comprimento das raízes e numero de folhas

Após o período de 10 dias, as plantas de *Medicago sativa* foram medidas com o auxílio de um paquímetro, analisando-se individualmente das raízes, e a contagem da quantidade de folhas por planta. Essas análises foram realizadas com um N =6 em triplicata, permitindo uma avaliação precisa das alterações morfológicas resultantes dos tratamentos aplicados.

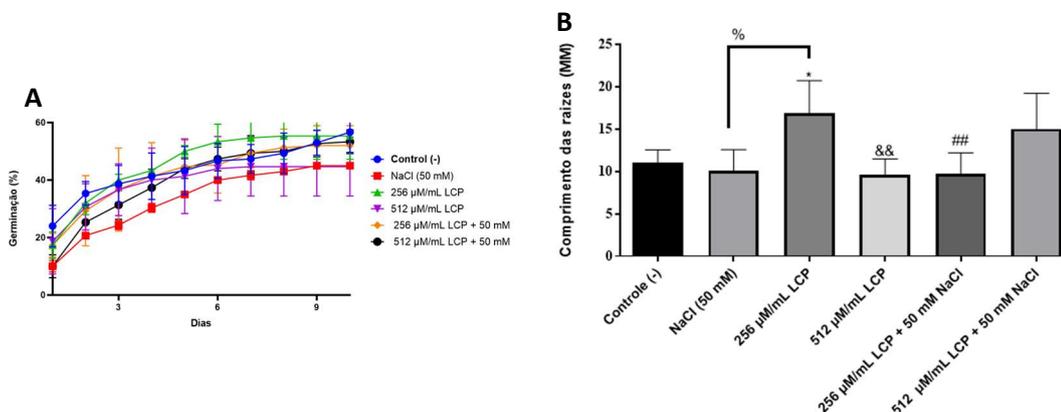
4. Resultados

A Figura 1A mostra que a germinação foi contínua, mas não superou 60%, deixando 40% das sementes sem germinar. O controle (-) apresentou a maior taxa de germinação entre as concentrações testadas. No entanto, entre os tratamentos isolados, o licopeno a 256 µg/mL destacou-se com o melhor desempenho. Nas associações, a concentração mais alta (512 µg/mL + 50 mM) superou o controle (+) em taxa de germinação.

Observa-se também no tamanho das raízes que o licopeno a 256 µg/mL apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao controle (-). Entre as associações, a combinação 512 µg/mL + 50 mM aumentou o tamanho da raiz, embora sem significância estatística (Figura 1B).

Como visto na Figura 1C, o controle (+) mostrou uma redução significativa em comparação ao controle (-), enquanto o tratamento de 512 µg/mL + 50 mM resultou em um aumento no número de folhas em relação ao controle (-). Nos ensaios de condutividade, as soluções associadas ao controle (-) apresentaram significância estatística, enquanto as que continham NaCl excederam 1000 ppm (Figura 1D).

Figura 1: Análise da germinação por tempo (A), comprimento das raízes em MM (B), número de folhas (C) e condutividade das soluções em PPM (D). “**” significância comparando ao controle (-), “%” significância em comparando ao controle (+), “&” significância do 512 µg/mL em comparado ao 512 µg/mL + 50 mM e “#” significância do 256 µg/mL em comparando a 256 µg/mL + 50 mM.

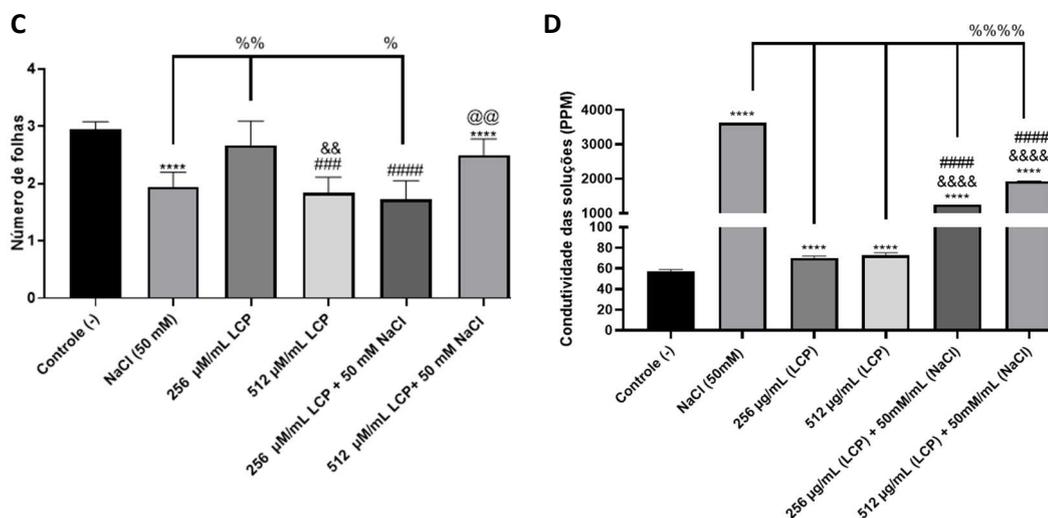


IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"



5. Conclusão

Conclui-se que o tratamento com licopeno em altas doses apresentou efeitos positivos quando associado ao 50 mM NaCl. No entanto, seu uso isolado em altas concentrações demonstrou um efeito negativo para a alfafa, em menores concentrações os benefícios foram melhores, especialmente no aumento do comprimento das raízes. Indicando um potencial promissor na defesa contra o estresse salino causado pelo NaCl, porém mais estudos são necessários para compreender os efeitos do licopeno na alfafa.

6. Agradecimentos

Agradeço aos laboratórios BIOTOX (Laboratório de Biologia e Toxicologia) e LECOV (Laboratório de Ecofisiologia Vegetal) por sua colaboração neste estudo. Em segundo lugar, gostaria de expressar minha gratidão à URCA, e ao programa FECOP, por fornecerem esta experiência.

7. Referências

ALAM, M. A.; RAHMAN, M. A.; RAHMAN, M. M.; HASAN, M. M.; NAHER, S.; FAHIM, A. H. F.; MOTTALIB, M. A.; ROY, S.; ISLAM, M. R.; MOZUMDER, S. N.; ALSUHAIBANI, A. M.; GABER, A.; & HOSSAIN, A. Performance valuation of onion (*Allium cepa* L.) genotypes under different levels of salinity for the development of cultivars suitable for saline regions. **Frontiers in plant science**, v. 14, ed. 1154051, 2023. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1154051>

ANNICCHIARICO, P.; NAZZICARI, N.; BOUIZGAREN, A.; HAYEK, T.; LAOUAR, M.; CORNACCHIONE, M.; BASIGALUP, D.; MONTEERRUBIO MARTIN, C.; BRUMMER, E. C.; PECETTI, L. Alfalfa genomic selection for different stress-prone growing regions. **The plant genome**, v. 15, n. 4, ed. 20264, 2022. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20264>

BAHAR, N. H.; LO, M.; SANJAYA, M.; VAN VIANEN, J.; ALEXANDER, P.; ICKOWITZ, A.; SUNDERLAND, T. Meeting the food security challenge for nine

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

billion people in 2050: What impact on forests?. **Global Environmental Change**, p. 62, ed. 102056, 2020.

BRUSSEAU, M. L.; CARROLL, K. C.; GUO, Z.; MAINHAGU, J. Borehole Diffusive Flux Apparatus for Characterizing Diffusive Mass-transfer in Subsurface Systems. **Environmental earth sciences**, v. 77, n. 18, p. 648, 2018. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7846-z>

GUERCHI, A.; MNAFGUI, W.; JABRI, C.; MERGHNI, M.; SIFAOU, K.; MAHJOUB, A.; LUDIDI, N.; BADRI, M. Improving productivity and soil fertility in *Medicago sativa* and *Hordeum marinum* through intercropping under saline conditions. **BMC plant biology**, v. 24, n. 1, p. 158, 2024. <https://doi.org/10.1186/s12870-024-04820-3>

JULIER, B.; GASTAL, F.; LOUARN, G.; BADENHAUSSER, I.; ANNICCHIARICO, P.; CROCQ, G. Legumes in Cropping Systems. **Wallingford: CABI**, 2017.

KHAN, U. M.; SEVINDIK, M.; ZARRABI, A.; NAMI, M.; OZDEMIR, B.; KAPLAN, D. N.; SELAMOGLU, Z.; HASAN, M.; KUMAR, M.; ALSHEHRI, M. M.; SHARIFI-RAD, J. Lycopene: Food Sources, Biological Activities, and Human Health Benefits. **Oxidative medicine and cellular longevity**, ed. 2713511, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/2713511>

KUMAR, S. Abiotic stresses and their effects on plant growth, yield and nutritional quality of agricultural produce. **International Journal of Agriculture and Food Science**, v. 4, n. 4, p. 367-378, 2020.

PILOGÉ, E.; & MUEL, F. What vegetable oils and proteins for 2030? Would the protein fraction be the future of oil and protein crops?. **OCL**, v. 23, n. 4, p. 402, 2016.