



FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA E ESTRESSE SALINO AFETAM A PRODUÇÃO DE PEPINEIRO HIDROPÔNICO

Maria Elisa da Costa Souza¹, Franciso Adênio Teixeira Alves², Laísse Marianne Holanda Ramos³, Geremias Rodrigues Alves⁴, Vanessa Barbosa Brilhante⁵, Francisco de Assis De Oliveira⁶

RESUMO: A adequada nutrição potássica pode ser uma estratégia para reduzir o estresse salino nas plantas. Objetivou-se avaliar o efeito do potássio sobre a produção de pepino submetido ao estresse salino em cultivo hidropônico. O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram compostos por 4 soluções nutritivas [S1 – solução padrão, S2 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹); S3 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹) + K (50%), S4 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹) + K (100%)]. Foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento de fruto, diâmetro de fruto, massa fresca de fruto, número de fruto e produção. Apenas o número de frutos e a produção foram afetados pelos tratamentos aplicados, sendo reduzidos pela salinidade. A adição extra de K em 50% mitiga o efeito deletério da salinidade sobre o número de frutos e produção do pepineiro cultivado em hidroponia.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis sativus* L., cultivo sem solo, nutrição potássica.

POTASSIUM FERTIRRIGATION AND SALINE STRESS AFFECT THE PRODUCTION OF HYDROPONIC CUCUMBER

ABSTRACT: The adequate potassium nutrition can be a strategy to reduce salt stress in plants. to evaluate the effect of potassium on the production of cucumber subjected to saline stress in hydroponic cultivation. The experiment was carried out in a completely randomized design, with four treatments and six replications. The treatments consisted of 4 nutrient solutions [S1 –

¹ Graduanda em Agronomia, UFERSA, Mossoró, e-mail: Maria.souza25244@alunos.ufersa.edu.br

² Mestrado em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: adenio.10a@gmail.com

³ Graduanda em Ecologia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: laisse.ramos@alunos.ufersa.edu.br

⁴ Graduando em Engenharia Florestal, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: alvesgeremias0420@gmail.com

⁵ Graduanda em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail:

⁶ Prof. Dr. PPGMSA, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

standard solution, S2 – standard solution + NaCl (3.4 dS m⁻¹); S3 – Standard solution + NaCl (3.4 dS m⁻¹) + K (50%), S4 – Standard solution + NaCl (3.4 dS m⁻¹) + K (100%)]. The following variables were evaluated: fruit length, fruit diameter, fresh fruit mass, fruit number and production. Only the number of fruits and production were affected by the applied treatments, being reduced by salinity. The extra addition of K at 50% mitigates the deleterious effect of salinity on the number of fruits and production of cucumber cultivated in hydroponics.

KEYWORDS: *Brassica oleracea* L., soilless cultivation, salinity, calcium nutrition.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma das hortaliças frutos mais cultivadas em ambiente protegido. Seus frutos possuem excelentes propriedades nutritivas e baixo conteúdo calórico sabor agradável e refrescante, e são ricos em vitaminas A, C, K e do complexo B, minerais como fósforo, magnésio, potássio, cálcio e manganês, além de antioxidantes (DÍAZ-MÉNDEZ et al., 2018).

O pepineiro é classificado, quanto à tolerância à salinidade, como moderadamente sensível, apresentando salinidade limiar de 2,5 dS m⁻¹, e perda relativo de 6,9% no rendimento por aumento unitário da salinidade a partir deste nível (MAAS, 1990).

A literatura apresenta diversos estudos sobre a cultura do pepino sob estresse salino (COLLA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2017) e em todas elas o estresse salino causou redução na produtividade da cultura. Assim, fica evidente a necessidade de estudos para reduzir o efeito deletério da salinidade na cultura.

O adequado manejo da adubação potássica pode ser uma estratégia eficiente para reduzir o estresse salino nas plantas, uma vez que sob condições de salinidade pode ocorrer redução absorção de potássio, especialmente em condições de elevada concentração de sódio (OLIVEIRA et al., 2021; ALVES et al., 2023).

O potássio regula os movimentos dos estômatos e, seu maior suprimento, melhora o estado hídrico da planta e a abertura e fechamento dos estômatos sob estresse osmótico (MARSCHNER, 2012). Portanto, acredita-se que o potássio desempenhe um papel importante no alívio do estresse de salinidade.

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do potássio sobre a produção de pepino submetido ao estresse salino em cultivo hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, setor experimental do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Oeste, em Mossoró-RN (5°11'31"S, 37°20'40"O, altitude 18 m).

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram compostos por 4 soluções nutritivas [S1 – solução padrão, S2 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹); S3 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹) + K (50%), S4 – solução padrão + NaCl (3,4 dS m⁻¹) + K (100%)]. Cada repetição era composta por quatro vasos plásticos, contendo 10 L de substrato formulado pela mistura de fibra de coco e areia fina (1:1 v/v), e uma planta em cada vaso.

As soluções S1 e S2 continham as concentrações de nutrientes recomendadas por Castellane & Araújo (1994), apresentando a seguinte concentração de nutrientes, em mg L⁻¹: N = 210; P = 60; K = 248; Ca = 40; S = 46. Para as soluções S3 e S4 foram acrescentadas 124 e 248 mg L⁻¹ de K, respectivamente, utilizando cloreto de potássio. Como fonte de micronutrientes utilizou-se o composto comercial (Rexolin®), na dosagem de 30 g para cada 1.000 L de solução nutritiva.

A implantação da cultura foi realizada utilizando mudas de pepino, híbrido Targa (Isla®) produzidas em bandejas de poliestireno expandido e substrato formulado pela mistura de fibra de coco e húmus de minhoca (2:1). As mudas foram transplantadas aos 10 dias após a semeadura, colocando-se uma muda em cada vaso. Os vasos foram dispostos na estufa sobre blocos de concreto, de maneira que as plantas ficaram espaçadas 1,0 metro entre linhas e 0,5 m entre plantas. As plantas foram tutoradas verticalmente com auxílio de barbante, conduzidas com duas hastes por planta, onde se realizou a retirada dos ramos laterais ao longo do cultivo e polinização manual.

Para irrigação foram utilizados quatro sistemas idênticos para as quatro soluções nutritivas, sendo cada sistema composto por um reservatório de PVC (310 L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência, utilizada normalmente em máquina de lavar roupa), linhas laterais de 16 mm e emissores do tipo microtubos, com vazão média de 2,5 L h⁻¹.

Foram realizadas seis colheitas e avaliadas as seguintes variáveis: número de frutos (NFR), massa média dos frutos (MMFR), comprimento (COMP), diâmetro do fruto (DFR) e produção (PROD).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F. As variáveis que apresentaram resposta significativa foram comparadas entre si pelo teste de comparação de médias (Tukey, 5%). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo das soluções nutritivas sobre as variáveis comprimento de fruto (Figura 1A), diâmetro de fruto (Figura 1C) e massa fresca de fruto (Figura 1C), obtendo-se valores médios de 20,72 cm, 5,25 cm e 309,81 g fruto⁻¹, respectivamente.

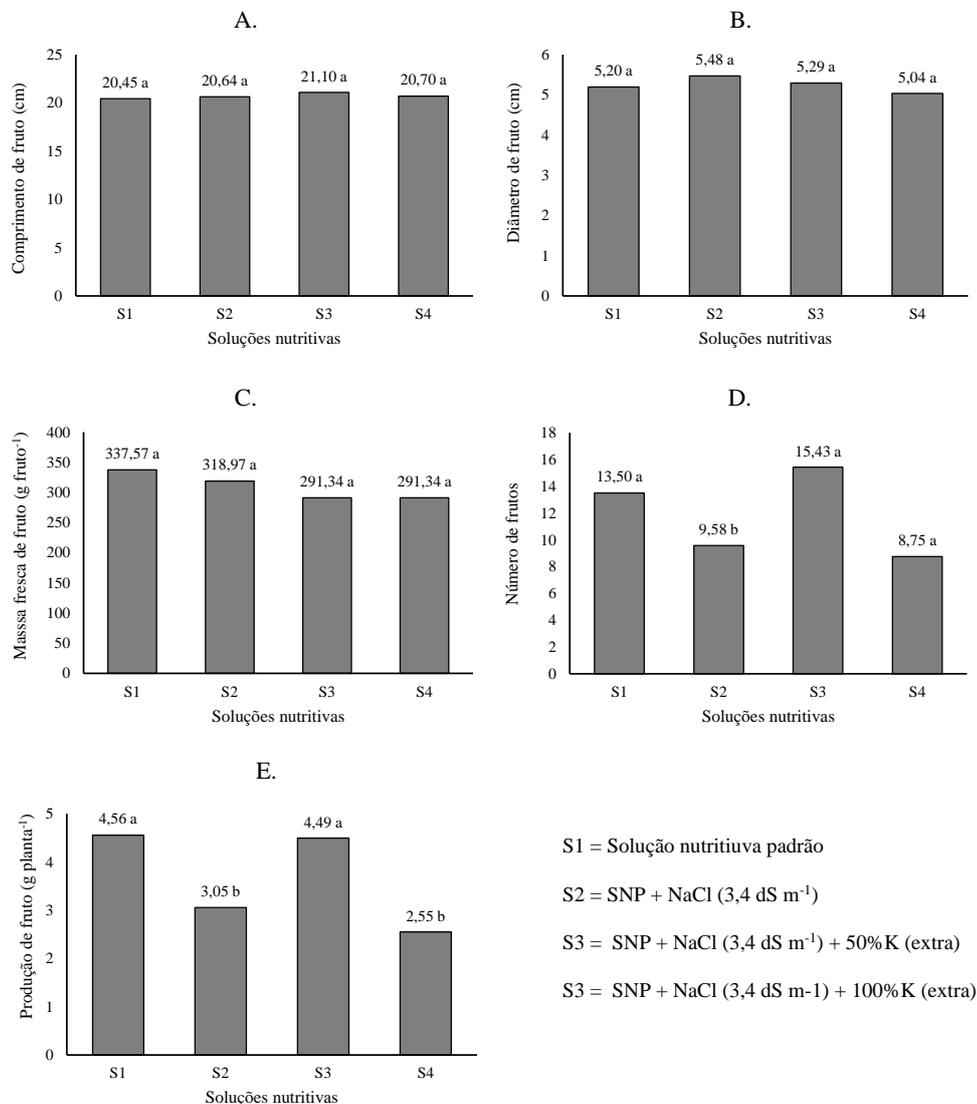


Figura 1. Comprimento de fruto (A), diâmetro de fruto (B), massa fresca de fruto (C) número de frutos (D) e produção (E) de pepineiro cultivado em hidroponia e fertirrigado com soluções nutritivas salinizadas e enriquecidas com potássio.

A ausência de resposta significativa dessas variáveis aos tratamentos aplicados pode ser explicada pelo padrão utilizada na colheita dos frutos, pois o ponto de colheita foi determinado pelo comprimento do fruto ($\geq 20\text{cm}$), e devido a existência de correlação entre o comprimento e o peso, não foi possível detectar resposta significativa para essas variáveis.

Por outro lado, a adição de NaCl na solução nutritiva (S2) provocou redução significativa nas variáveis número de frutos (Figura 1D) e produção (Figura 1E), ocorrendo perdas de 29,07 e 32,98%, respectivamente, em comparação com os valores obtidos na solução nutritiva padrão (S1). No entanto, a adição extra de K em 50% (S3) foi eficiente para mitigar o efeito deletério da salinidade sobre essas variáveis. Por outro lado, a adição extra de K em 100% (S4) provocou redução significativa para ambas as variáveis, com efeito similar ao observado na solução S2.

O efeito benéfico da adição extra de pequena concentração de K (50%) pode ser atribuída a possível menor absorção de Na em função da interação antagônicas entre esses elementos, promovendo ajuste osmótico e melhorando o equilíbrio iônico (CHAKRABORTY et al., 2016). Por outro lado, concentrações elevadas de K proporcionaram redução nas variáveis analisadas, provavelmente devido ao aumento na condutividade elétrica da solução nutritiva.

Oliveira et al. (2017) também observaram redução no número de frutos e, consequentemente, produção do pepineiro em resposta ao estresse salino. A redução do número de frutos nas plantas submetidas ao estresse decorre, entre outros fatores, do maior abortamento das flores, causado pela diminuição do transporte de carboidratos solúveis das folhas para as flores, reduzindo assim a viabilidade do pólen (GHANEM et al., 2009).

CONCLUSÕES

A adição extra de K em 50% mitiga o efeito deletério da salinidade sobre o número de frutos e produção do pepineiro cultivado em hidroponia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. S.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA, D. D.; SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, R. R. T.; GÓIS, H. M. M. N. Production and quality of mini watermelon under salt stress and $\text{K}^+/\text{Ca}^{2+}$ ratios. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, n. 6, p. 441-446, 2023.

CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.

CHAKRABORTY, K.; BHADURI, D.; MEENA, H. N.; KALARIYA, K. External potassium (K_+) application improves salinity tolerance by promoting Na^+ -exclusion, K^+ -accumulation and osmotic adjustment in contrasting peanut cultivars. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 103, p. 143-153, 2016.

COLLA, G.; ROUPHANEL, Y.; REA, E.; CARDARELLI, M. Grafting cucumber plants enhance tolerance to sodium chloride and sulfate salinization. **Scientia Horticulturae**, v. 135, p. 177-185, 2012.

DÍAZ-MÉNDEZ, H. A.; PRECIADO-RANGEL, P.; CHÁVEZ, E. S.; RIVERA, J. R. E.; HERNÁNDEZ, M. F.; ÁLVAREZ-REYNA, V. P. Potassium in the nutraceutical quality of hydroponic cucumber fruits. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v. 20, p. 4245-4250, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GHANEM, M. E.; ELTEREN, J. VAN; ALBACETE, A.; QUINET, M.; MARTÍNEZ-ANDÚJAR, C.; KINET, J. M.; PÉREZ-ALFOCEA, F.; LUTTS, S. Impact of salinity on early reproductive physiology of tomato (*Solanum lycopersicum*) in relation to a heterogeneous distribution of toxic ions in flowers organs. **Functional Plant Biology**, v. 36, p. 125-136, 2009.

MAAS, E. V.; HOFFMAN, G. J. Crop salt tolerance - Current assessment. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, v. 103, p. 115-134, 1977.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 3.ed London: Elsevier, 2012. 643p.

OLIVEIRA, F. A.; SOUZA NETA, M. L.; MIRANDA, N. O.; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; SILVA, D. D. A. Strategies of fertigation with saline water for growing cucumber in a greenhouse. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 9, p. 606-610, 2017

OLIVEIRA, G. B. S.; OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; AROUCHA, E. M. M.; ALMEIDA, J. G. L.; MENEZES, P. V.; COSTA, M. J. V.; PINTO, F. F. B.; ALVES, F. A. T. Nutrição potássica como estratégia mitigadora do estresse salino em melões em cultivo protegido. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 6, p. 3219–3234, 2021.