

PRODUÇÃO DE PEPINO HIDROPÔNICO SOB ESTRESSE SALINO E NUTRIÇÃO POTÁSSICA

FRANCISCO FELIPE BARROSO PINTO¹, VINÍCIUS DE LIMA DIAS², VANESSA BARBOSA BRILANTE³, EDSON ANSELMO DA FONSECA JUNIOR⁴, MYCHELLE KARLA TEIXEIRA DE OLIVEIRA⁵, FRANCISCO DE ASSIS DE OLIVEIRA⁶

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água

² Graduanda em agronomia, Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

³ Graduanda em agronomia, Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

⁴ Graduanda em agronomia, Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

⁵ Dra. em Fitotecnia, Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN

⁶ Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água.

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

RESUMO: A adequada nutrição potássica pode ser uma estratégia para reduzir o estresse salino nas plantas. de avaliar o efeito do potássio sobre a produção de pepino, híbrido híbrido Darlington, 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 de frutos foram afetados pelos tratamentos aplicados. O estresse salino reduz o número e a produção do pepineiro. A adição extra de K aumentou o efeito deletério do estresse salino.

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

HYDROPONIC CUCUMBER PRODUCTION UNDER SALINE STRESS AND POTASSIUM NUTRITION

ABSTRACT: Adequate potassium nutrition can be a strategy to reduce salt stress in plants. to evaluate the effect of potassium on the production of cucumber, Darlington hybrid, 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 were composed of 4 nutrient solutions [S1 – 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 fruit production were affected by the treatments applied. Salt stress reduces cucumber numbers and production. The extra addition of K increased the deleterious effect of salt stress.

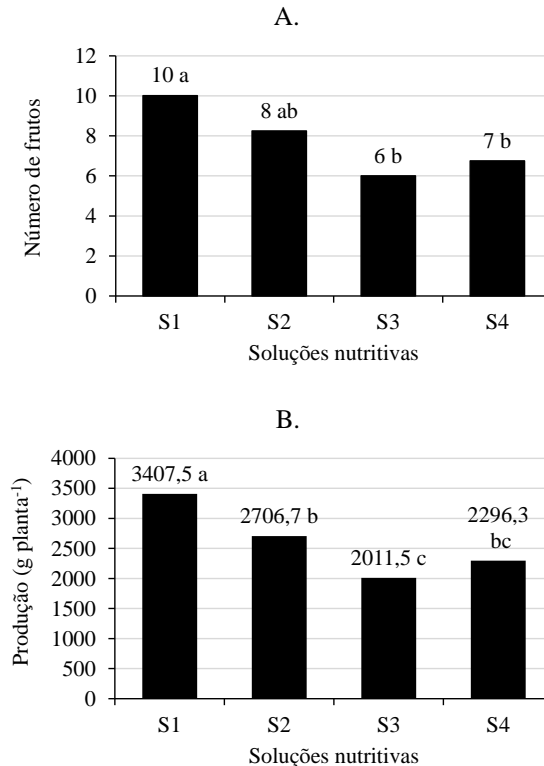
KEYWORDS: *Cucumis sativus* L., soilless cultivation, potassium

INTRODUÇÃO: O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma das hortaliças mais importantes e amplamente cultivadas no mundo e é considerado sensível ao sal. A sua salinidade limiar é cerca de 2,5 dS m⁻¹ e a produção de frutos diminui em 13% com cada aumento unitário de condutividade elétrica acima do valor limite (MASS; HOFFMANN, 1977). Os efeitos deletérios do estresse salino no desenvolvimento das plantas são causados por três fatores: estresse osmótico, toxicidade iônica e deficiências de nutrientes (MUNNS; TESTER, 2008). Considerando a fator toxicidade, o íon Na⁺ merece destaque, pois é a principal razão pela qual as plantas são afetadas pelo estresse salino, na medida em que a capacidade das plantas de sobreviver à salinidade depende de sua capacidade de manter a homeostase do Na⁺ (ACOSTA-MOTOS et al., 2014). A toxicidade de altas concentrações de Na⁺ no citoplasma está relacionada principalmente à capacidade dos íons Na⁺ de competir com o K⁺ pelos locais de ligação às proteínas (CUIN et al., 2008). De acordo com Hao et al. (2018), a relação K⁺/Na⁺ desempenha um papel fundamental na manutenção da fotossíntese das plantas sob estresse salino. Como o Na⁺ interfere na homeostase do K⁺, e especialmente devido ao seu envolvimento em numerosos processos metabólicos, a manutenção de uma relação Na⁺/K⁺ citosólica equilibrada torná-se um mecanismo chave de tolerância à salinidade (ASSAHA et al., 2017). Diante disto, alguns autores já pesquisaram o efeito da nutrição potássica para reduzir o estresse salino sobre a produção de hortaliças, como melão (OLIVEIRA et al., 2021) e mini melancia (ALVES et al., 2023), e os resultados têm mostrado a viabilidade dessa estratégia. Diante do exposto, este trabalho do desenvolvido com o objetivo de avalia a produção de pepino, híbrido Darlington, sob estresse salino e nutrição potássica em cultivo hidropônico

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, setor experimental do Departamento de Ciências Agrônomicas 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 e 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 Darlington (Semini®) 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 cada solução nutritiva, 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: As soluções nutritivas não afetaram as variáveis diâmetro de fruto (DFR), comprimento de fruto (CFR) e massa média de frutos (MMFR), obtendo-se valores médios de 49,5 mm (DFR), 20,7 mm (CFR) e 336 g fruto⁻¹ (MMFR). Por outro lado, o número de frutos (NFR) e a produção (PROD) foram afetados pelos tratamentos aplicados. Os maiores valores para NFR (10 frutos) e PROD (3407,5 g planta⁻¹) foram obtidos na solução nutritiva padrão (S1). Ambas as variáveis foram reduzidas com a adição de NaCl na solução nutritiva (S2), com perdas de 20,0 e 21,5%, para NFR (Figura 1A) e PROD (Figura 1B), respectivamente, em comparação com os valores obtidos na solução nutritiva padrão (S1). Ainda nas Figuras 1A e 1B, percebe-se que a adição extra de K aumentou o efeito deletério da salinidade sobre essas variáveis, aumentando as perdas para 40% no NFR e 40,9% na PROD. Outros autores também observaram redução no número de frutos e, conseqüentemente, produção do pepineiro em resposta ao estresse salino (COLLA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2017). De acordo com Ghanem et al. (2009), 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. O aumento do efeito do estresse salino em função das doses extras de K pode ser atribuído à fonte utilizada (KCl), que, além de ter aumentado a condutividade elétrica, aumentou a concentração Cl⁻ na solução nutritiva.



Valores médios seguidos das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si, pelo teste Tukey (P<0,05).

FIGURA 1. Número de frutos (A) e produção de frutos (B) em pepineiro, híbrido Darlington, submetido ao estresse salino e nutrição potássica em cultivo hidropônico

CONCLUSÕES: Apenas o número de frutos e a produção de frutos foram afetados pelos tratamentos aplicados. O estresse salino reduz o número e a produção do pepineiro. A adição extra de K aumentou o efeito deletério do estresse salino.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de mestrado do segundo autor, ao Programa de Pós-Graduação em Manejo e Água da UFERSA, e ao Grupo de Pesquisa em Irrigação e Nutrição de Plantas (IRRIGANUTRI) pela disponibilidade a infraestrutura necessária e equipe de pesquisadores.

REFERÊNCIAS:

- ACOSTA-MOTOS, J. R., ÁLVAREZ, S., BARBA-ESPÍN, G., HERNÁNDEZ, J. A., & SÁNCHEZ-BLANCO, M. J. Salts and nutrients present in regenerated waters induce changes in water relations, antioxidative metabolism, ion accumulation and restricted ion uptake in *Myrtus communis* L. plants. **Plant physiology and biochemistry**, v. 85, p. 41-50, 2014.
- 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 K^+/Ca^{2+} ratios. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.27, n.6, p.441-446, 2023.
- ASSAHA, D. V. M.; UEDA, A.; SANEOKA, H.; AL-YAHYAI, R.; YAISH, M. W. The role of Na^+ and K^+ transporters in salt stress adaptation in glycophytes. **Frontiers in Physiology**, v. 18, n. 8, p. 1-19, 2017.
- CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. A. C. Cultivo sem solo - Hidroponia. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.
- 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.
- CUIN, T. A.; BETTS, S. A.; CHALMANDRIER, R.; SHABALA, S. A root's ability to retain K^+ correlates with salt tolerance in wheat. **Journal of experimental botany**, v. 59, n. 10, p. 2697-2706, 2008.
- 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.
- HAO, H.P.; LI, H.; JIANGI, C. D.; TANG, Y. D.; SHI, L. Ion micro-distribution in varying aged leaves in salt-treated cucumber seedlings. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 129, p. 71-76, 2018.
- MAAS, E. V.; HOFFMAN, G. J. Crop salt tolerance—current assessment. **Journal of the irrigation and drainage division**, v. 103, n. 2, p. 115-134, 1977.
- 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. Potassium nutrition as a strategy to mitigate salt stress in melon grown under protected cultivation. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 6, p. 3219-3234, 2021.