



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Adubação com torta de filtro de cana-de-açúcar não atenua estresse salino em pimenta biquinho

Irlan Victor de Sousa PALMEIRA¹; Ana Gabriela Sousa BASILIO²; Marlene P. do NASCIMENTO³; Ramon F. da SILVA⁴; Thiago J. DIAS⁵, Daniel Duarte PEREIRA⁶

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande; Universidade Federal da Paraíba, Irlan7764@gmail.com

RESUMO: A escassez de recursos hídricos é um desafio global, especialmente em regiões semiáridas, necessitando o uso de água salina para irrigação. A produção de alimentos sob irrigação com água salina é limitada devido ao estresse salino, afetando negativamente o desenvolvimento e a produção das plantas. Esta pesquisa objetivou avaliar se a adubação com torta de filtro in natura da cana-de-açúcar atenua os impactos da salinidade na produção vegetal. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, testando cinco condutividades elétricas da água de irrigação (0,5; 1,3; 3,25; 5,2 e 6,0 dS m⁻¹) e cinco doses de resíduo de cana-de-açúcar (0; 34,8; 120,0; 205,2; 240,0 kg ha⁻¹). Os tratamentos foram delineados por meio de uma matriz central box, com três repetições e três plantas por repetição. As variáveis analisadas foram altura da planta, número de folhas, número de flores, diâmetro do caule, clorofila total, fluorescência total, eficiência quântica máxima do fotossistema II e condutância estomática. A cultura demonstrou-se sensível à salinidade, evidenciada pela redução na altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas com o aumento da condutividade elétrica da água. A torta de filtro utilizada como adubo não apresentou efeitos atenuantes do estresse salino na pimenta biquinho.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum chinense*; Resíduos orgânicos; Estresse abiótico; Salinidade.

INTRODUÇÃO

Assim como a maioria das olerícolas, a pimenta biquinho (*Capsicum chinense* L.) é fortemente afetada pela água de irrigação com alta concentração salina, um desafio global, especialmente em regiões áridas e semiáridas, onde há predominância de águas com elevado teor de sais (ANWAR et al., 2011). A agricultura, como um dos maiores consumidores de recursos hídricos, enfrenta o desafio da diminuição tanto em quantidade quanto em qualidade desses recursos. Nesse contexto, torna-se necessária a exploração de alternativas, como a utilização de águas de qualidade inferior, para atender às crescentes demandas de irrigação na produção de alimentos (ANWAR et al., 2011).

A aplicação de água salina na irrigação representa uma alternativa importante para a produção em regiões com escassez hídrica, mas também constitui um desafio para os produtores, pois o estresse provocado pelos sais pode impactar negativamente o desempenho morfofisiológico e produtivo das plantas (BEZERRA et al., 2010). A salinidade da água influencia a expansão da superfície foliar e o desempenho metabólico, ocasionando déficit hídrico devido ao desequilíbrio no potencial osmótico, toxicidade por excesso de íons e desequilíbrio nutricional (GUILHERME et al., 2021; SOUSA, 2022). Portanto, para que a utilização de água salina se torne uma alternativa efetiva para suprir as necessidades hídricas das culturas, é necessário atenuar os efeitos da salinidade (CAVALCANTE et al., 2007; DIAS et al., 2012).

Entre as alternativas, o uso de materiais de origem orgânica tem se destacado como atenuante dos efeitos do estresse salino nas plantas. A utilização de compostos orgânicos tem se mostrado uma alternativa importante para reduzir o uso de fertilizantes químicos na nutrição vegetal (CAVALCANTE et al., 2007), além de ser uma estratégia eficaz na mitigação do estresse salino (DIAS et al., 2012). Dentre as diversas fontes de adubos orgânicos, destaca-se a torta de filtro, caracterizada por suas propriedades acidificantes e alto teor de cálcio. A torta de filtro, um resíduo derivado da cana-de-açúcar obtido nos filtros rotativos das usinas

canavieiras após a extração da sacarose, apresenta um alto teor de umidade (70 a 80%), matéria orgânica e nutrientes como fósforo, nitrogênio, cálcio e potássio (FERREIRA; CRUZ, 2006). A incorporação da torta de filtro no solo promove melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas, facilitando a movimentação do excesso de sais para camadas mais profundas. A ação dos ácidos solúveis contribui para a retenção desses sais, reduzindo os efeitos negativos do acúmulo salino e promovendo melhor desempenho vegetal (RUIZ et al., 1997).

A busca por alternativas sustentáveis e eficazes na fertilização de solos agrícolas é uma prioridade na agricultura contemporânea. Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da torta de filtro como atenuante do estresse salino em pimenta biquinho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (casa de vegetação) no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil (6° 51' 47" S; 35° 34' 13" O; 575 m), na microrregião do Brejo Paraibano. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 × 5, com cinco níveis de condutividades elétricas – CEa (0,5; 1,3; 3,25; 5,2 e 6,0 dS m⁻¹) × cinco doses de torta de filtro – TF (0; 34,8; 120,0; 205,2; 240,0 kg ha⁻¹). Os tratamentos foram gerados através da matriz composto central de Box (CCB), perfazendo nove tratamentos mais um adicional (testemunha), com três repetições e três plantas por repetição. As unidades experimentais consistiam em vasos de polietileno com capacidade volumétrica de 5,0 dm³.

Os vasos foram preenchidos com solo coletado na camada de 0-40 cm no sítio Chã de Jardim, município de Areia – PB. O solo da área coletada foi classificado como Neossolo Regolítico Psamítico típico, textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2013) e incorporado com as doses supracitadas de torta de filtro. Os vasos foram deixados em repouso por 7 dias para permitir que o substrato atingisse a sua capacidade de campo. Após esse período, sementes de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacq. Feltrin®) foram semeadas a uma profundidade de aproximadamente dois centímetros, sendo realizado o desbaste quando as plântulas apresentaram quatro folhas definitivas, mantendo-se a plântula mais vigorosa. Os vasos foram dispostos em um arranjo espacial de 15 cm entre plantas e 30 cm entre linhas.

As irrigações com águas salinas foram iniciadas após o desbaste, conforme necessário, com base nos dados da lisimetria de drenagem. As águas com as CEa desejadas foram preparadas adicionando uma mistura de sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 em água não clorada (até 0,5 dS m⁻¹) proveniente do local do experimento (MEDEIROS, 1992). As águas eram armazenadas em recipientes de 50 dm³ e tampadas para evitar evaporação e, conseqüentemente, a alteração da condutividade elétrica.

A torta de filtro proveniente da cana-de-açúcar foi submetida a uma análise química abrangente para avaliar sua composição nutricional. Os resultados revelaram que a torta de filtro possui teores significativos de carbono orgânico total (COT), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), enxofre (S) e sódio (Na⁺). Especificamente, os valores encontrados foram de 43,03% para carbono total, 11,73 g/kg para nitrogênio, 5,72 g kg⁻¹ para fósforo, 4,18 g kg⁻¹ para potássio, 38,77 g kg⁻¹ para cálcio, 1,48 g kg⁻¹ para magnésio, 2,12 g kg⁻¹ para enxofre e 1,47 g kg⁻¹ para sódio. Adicionalmente, a análise mostrou que a torta de filtro possui uma capacidade de troca catiônica (CTC) de 34,5 cmolc kg⁻¹, indicando uma alta capacidade de retenção de nutrientes no solo. A matéria orgânica presente na torta de filtro foi quantificada em 21,67%, com pH próximo da neutralidade (6,8).

Os parâmetros morfofisiológicos das plantas foram avaliados aos 110 dias após o plantio (DAP), utilizando-se três plantas por tratamento. As variáveis analisadas foram: altura da planta, número de folhas, número de flores, diâmetro do caule, conteúdo de clorofila total, fluorescência total adaptada ao escuro, eficiência quântica máxima do fotossistema II (Fv/Fm) e condutância estomática. A altura da planta foi medida desde a base do caule até o ápice da planta. O número de folhas e flores foi contado manualmente. O diâmetro do caule foi medido a 5 cm da base da planta utilizando um paquímetro digital.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade e homogeneidade. Posteriormente, foram analisados através de Modelos Lineares Generalizados (GLM) para determinar a relação das variáveis resposta com as variáveis preditoras. Para realização das análises foram utilizados os pacotes ggplot2, nlme, MuMIn e DHARMA, no programa estatístico R core Team (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis fisiológicas avaliadas não foram influenciadas pela condutividade elétrica e adubação com torta de filtro, no entanto, observou-se à condutividade elétrica influenciou significativamente a altura de planta. Ademais, o diâmetro do caule foi influenciado pela interação condutividade elétrica e torta de filtro (CEa x Torta) ($P \leq 0,05$).

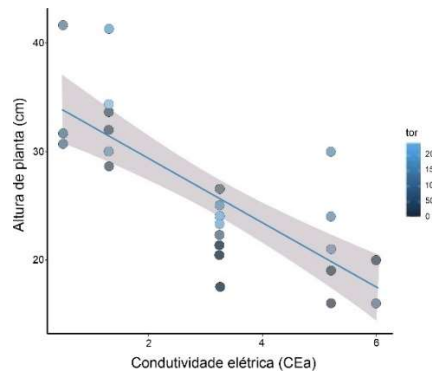


Figura 1. Efeito da condutividade elétrica na altura da planta de pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) submetida a estresse salino e adubação com resíduo de cana de açúcar. Condutividade elétrica - condutividade; torta de filtro - tor.

Como evidenciado na Figura 2A, o aumento na dose de torta de filtro resultou em um acréscimo no diâmetro do caule da *C. chinense*. Entretanto, a irrigação com água salina provocou uma redução no espessamento do caule (Figura 2B).

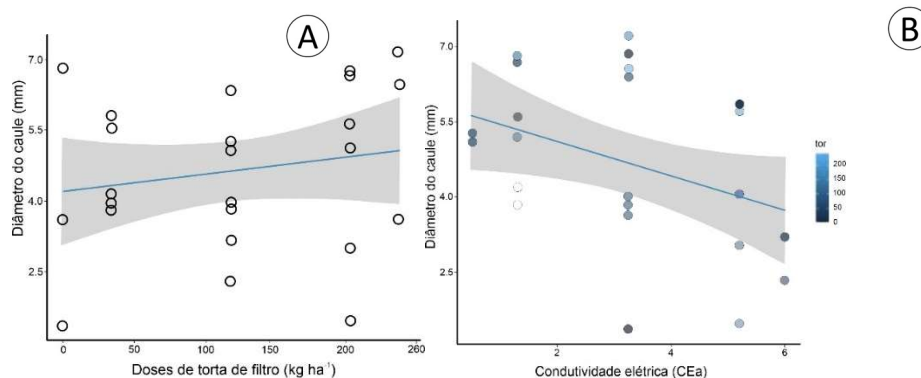


Figura 2. Incremento no diâmetro do caule de pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) submetida a estresse salino e adubação com resíduo de cana de açúcar. A – Efeito de diferentes doses de torta de filtro no diâmetro do caule; B – Efeito da interação *Cea x torta* no diâmetro do caule.

A análise dos dados indicou que o aumento da salinidade da água de irrigação influenciou significativamente as variáveis morfológicas. Observou-se uma redução progressiva na altura da planta, no número de folhas e flores, e no diâmetro do caule com o aumento da condutividade elétrica (CEa). Esses resultados estão em consonância com estudos anteriores que demonstraram os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (GUILHERME et al., 2021).

CONCLUSÕES

O estudo revelou que a aplicação de torta de filtro in natura não conseguiu reduzir os efeitos negativos do estresse salino na pimenta biquinho. A planta mostrou-se altamente sensível à salinidade da água de irrigação, resultando em impactos adversos nas características morfológicas. Esses achados sugerem que a torta de filtro, em suas concentrações testadas, não possui a capacidade de mitigar os impactos negativos da salinidade da água de irrigação.

REFERÊNCIAS

ANWAR, R.; WANG, C.; CHEN, S.; LI, Y.; SONG, C.; YAN, J. Growth and physiological responses of four contrasting barley genotypes to salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.33, p.1665-1673, 2011.

BEZERRA, F. M. S.; MEDEIROS, J. F. DE; DUTRA, I.; GRANGEIRO, C. L. DE L. Crescimento e produção do meloeiro sob estresse salino em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.12, p.1311-1316, 2010.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, A. F.; BEZERRA, F. T. C.; SILVA, R. L. F. Crescimento inicial de cultivares de guandu irrigadas com água salina em solo com biofertilizante bovino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, n.2, p.195-201, 2007.

DIAS, T. J.; PEREIRA, A. R.; FERREIRA, I. B.; COSTA, T. R.; VASCONCELOS, D. V. Salt stress on hydroponic cultivation of arugula in aquaponic system. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.1168-1174, 2012.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

FERREIRA, P. A.; CRUZ, M. A. Torta de filtro no condicionamento de substratos para produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.3, p.320-324, 2006.

GUILHERME, D. R.; SILVA, M. R. A.; BARROS, J. D.; SILVA, J. A.; BRITO, M. E. B. Resposta de plantas de milho a diferentes níveis de estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.25, n.4, p.236-243, 2021.

MEDEIROS, J. F. de. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT nos Estados do RN, PB e CE". 1992. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola: Área de concentração em irrigação e drenagem) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing [software]. Vienna: R Core Team 2024.

RUIZ, J. M.; BELAKBIR, A.; LÓPEZ-CANTARERO, I.; ROMERO, L. Leaf macronutrient content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of rootstock genotype. *Scientia Horticulturae*, v.71, p.227-234, 1997.

SOUSA, G. G. de. Manejo da salinidade em áreas irrigadas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.26, n.2, p.94-102, 2022.