

PIGMENTOS FOLIARES NO TOMATEIRO EM FUNÇÃO DA REPOSIÇÃO HÍDRICA E APLICAÇÃO DE SILÍCIO NA CULTURA.

Eduarda Fiais de Lima (PIBIC/FA), Gustavo Soares Wenneck (Coorientador),
Roberto Rezende (Orientador). E-mail: rrezende@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Ciências Agrárias/ Agronomia

Palavras-chave: Elemento benéfico. Manejo hídrico. *Solanum lycopersicum*.

RESUMO

Os pigmentos foliares apresentam relação com a condição de desenvolvimento das plantas, expressando principalmente condições de estresse pela dinâmica do teor de clorofila e carotenoides nas folhas. Ao considerar a função que desempenham nas plantas, os pigmentos foliares também apresentam reflexo no rendimento da cultura. O estudo tem como objetivo analisar a influência do manejo hídrico e aplicação de silício sobre os pigmentos foliares na cultura do tomateiro. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, sendo adotado delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, sendo dois níveis de reposição hídrica (60 e 100% da evapotranspiração da cultura – ETc) e quatro formas de aplicação de silício (sem aplicação, aplicação no solo em dose total, aplicação no solo de forma parcelada e aplicação foliar) com quatro repetições. A determinação dos pigmentos foliares foi realizada aos 75 dias após o transplântio das mudas. A determinação foi realizada em folhas do terço superior das plantas. A aplicação de silício influenciou positivamente os teores de pigmentos foliares no tomateiro, especialmente nas condições de déficit hídrico.

INTRODUÇÃO

Os pigmentos foliares, como clorofilas a e b, são responsáveis pela absorção de luz e fotossíntese, sendo a clorofila a principal na conversão de energia luminosa em química e a b auxiliar na ampliação da absorção espectral (Taiz et al., 2017). Carotenoides dissipam energia excedente e protegem os cloroplastos contra espécies reativas de oxigênio. O teor de clorofila pode ser determinado por extração e espectrometria (Lichtenthaler, 1987) ou por métodos indiretos como o SPAD 502 (Villa et al., 2022), e os carotenoides aumentam em condições de estresse (Wenneck et al., 2021). O silício (Si) pode atenuar parcialmente o estresse hídrico e melhorar o rendimento (Lozano et al., 2018; Silva et al., 2023), embora a interação entre manejo hídrico e aplicação de Si ainda seja pouco conhecida. O estudo visou avaliar a dinâmica dos pigmentos foliares do tomateiro sob diferentes manejos hídricos e aplicações de Si.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação no Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Maringá-PR (23°23'57" S, 51°57'07" O e altitude de 542 m). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, com dois níveis de reposição hídrica (60 e 100% da ETc) e quatro formas de aplicação de silício (sem aplicação, aplicação no solo em dose total, aplicação no solo parcelada e aplicação foliar), com quatro repetições.

Utilizou-se óxido de silício (SiO₂) como fonte, visando fornecer apenas o elemento de interesse. A aplicação foliar foi direcionada às folhas, na quantidade de 100 mL planta⁻¹ (1 g de Si L⁻¹), com intervalos de 15 dias. As aplicações no solo seguiram a dose de 100 kg ha⁻¹, sob a superfície do solo.

O cultivo seguiu práticas comerciais, com mudas enxertadas, condução em haste dupla tutorada e espaçamento de 0,75 m entre plantas. O manejo nutricional foi realizado conforme recomendações técnicas. A irrigação foi feita por gotejamento, com emissores espaçados a 0,5 m, vazão de 4 L h⁻¹ e pressão de 20 metros de coluna de água (mca). A ETc foi determinada por lisímetros de lençol freático de nível constante instalados no interior do ambiente protegido.

Aos 75 dias após o transplante, coletaram-se folhas do terço superior para determinação direta dos pigmentos foliares (clorofila a, b, total e carotenoides) por espectrometria, utilizando acetona como extrator (Lichtenthaler, 1987). Amostras de 150 mg de tecido foliar foram submersas em 2 mL de acetona pura, mantidas em local escuro e frio até despigmentação. A solução resultante foi analisada em espectrofotômetro (AJX-6100PC) nos comprimentos de onda 661,6, 644,8 e 470 nm. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% de significância) e análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos pigmentos foliares demonstrou que a concentração de clorofilas e carotenoides no tomateiro foi influenciada tanto pela reposição hídrica quanto pela forma de aplicação de silício (Tabela 1). Os valores médios de clorofila a variaram entre 17,31 e 19,51 µg g⁻¹ de matéria fresca (MF), enquanto a clorofila b oscilou entre 17,31 e 19,51 µg g⁻¹ MF, com clorofila total (a + b) atingindo até 31,69 µg g⁻¹ MF no tratamento com aplicação foliar de silício sob reposição hídrica de 60% da evapotranspiração da cultura (ETc). Os teores de carotenoides variaram de 45,98 a 50,50 µg g⁻¹ MF, com os maiores valores também associados à aplicação de silício. A aplicação foliar e a aplicação no solo de forma parcelada resultaram nos maiores teores de clorofila total, independentemente da lâmina de irrigação, indicando que o silício promoveu estabilidade nos pigmentos fotossintéticos. Segundo Lozano et al. (2018), o silício atua na parede celular, preservando cloroplastos e clorofilas, especialmente sob estresse abiótico.

Tabela 1 - Teores de pigmentos foliares na cultura do tomateiro.

Lâmina	Silício	Clorofila a (µg g ⁻¹ MF)	Clorofila b (µg g ⁻¹ MF)	Clorofila a+b (µg g ⁻¹ MF)	Carotenóides (µg g ⁻¹ MF)
60	Sem aplicação	19,51 a	19,51 a	28,53 c	48,04 b
100		18,97 ab	18,97 a	27,01 c	45,98 b
60	Foliar	18,80 ab	18,81 a	31,69 a	50,50 a
100		19,11 a	19,11 a	31,05 a	50,17 a
60	Solo - dose única	17,48 b	17,84 b	30,35 b	48,20 b
100		18,87 ab	18,87 a	31,62 a	50,49 a
60	Solo - parcelado	19,09 a	19,09 a	31,41 a	50,50 a
100		17,31 b	17,31 b	30,36 b	47,66 b
Média		18,64	18,69	30,25	48,94
CV (%)		4,3	3,92	5,5	3,49

A reposição hídrica de 60% da ETc reduziu a clorofila em relação à irrigação plena apenas sem aplicação de silício; com aplicação foliar ou no solo, mesmo sob déficit hídrico, os teores foram mantidos ou aumentados, sugerindo efeito atenuador do silício, como observado por Santos et al. (2021).

Nos carotenoides, as maiores concentrações também ocorreram com aplicação foliar e parcelada no solo, independentemente da lâmina. Clorofilas e carotenoides são essenciais para a eficiência fisiológica, absorção e conversão de energia luminosa e proteção contra estresses oxidativos (Taiz et al., 2017; Ferrández-Gomez et al., 2024). A manutenção desses pigmentos em estresse favorece a eficiência fotossintética, crescimento, alocação de fotoassimilados e produtividade. Santos et al. (2021) verificaram correlação positiva entre clorofila e rendimento de frutos sob restrição hídrica, associando a preservação dos cloroplastos à estabilidade fotossintética.

No presente estudo, 60% da ETc reduziu a clorofila sem silício, mas sua aplicação, foliar ou no solo, manteve os teores, indicando efeito mitigador. A aplicação foliar proporciona absorção rápida, e a aplicação parcelada no solo garante suprimento contínuo, justificando os resultados superiores. Assim, a interação entre silício e reposição hídrica de 60% da ETc demonstra viabilidade de manter o metabolismo fotossintético com menor consumo de água, sendo o silício um potencial bioestimulante funcional para manejo sustentável do tomateiro.

CONCLUSÕES

A aplicação de silício influenciou nos teores de pigmentos foliares no tomateiro, especialmente nas condições de déficit hídrico. Os tratamentos que envolveram a aplicação foliar e a aplicação parcelada no solo promoveram os maiores teores de clorofila total e carotenoides, demonstrando sua eficácia na mitigação dos efeitos adversos da restrição hídrica sobre a fisiologia vegetal.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

SANTOS, L. L.; FERNANDES, D. M.; MENEZES, R. S. C.; SOUZA, B. A. Response of tomato plants to silicon application under water deficit conditions. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 25, n. 5, p. 303–308, 2021.

SHIN, Y. K.; BHANDARI, S. R.; CHO, M. C.; LEE, J. G. Evaluation of chlorophyll fluorescence parameters and proline content in tomato seedlings grown under different salt stress conditions. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, v. 61, p. 433-443, 2020.

SOARES-WENNECK, G.; SAATH, R.; REZENDE, R.; ANDREAN, A. F. B. A.; SANTI, D. C.; TERASSI, D. S. Análise econômica da utilização de silício no cultivo de couve-flor em ambiente protegido na região noroeste do Paraná. *IRRIGA*, v. 1, p. 335-343, 2021.