



SILICATO DE POTÁSSIO VIA FOLIAR NÃO INFLUENCIA TEORES DE CLOROFILA EM CULTIVAR DE SOJA

Júlio Renovato dos Santos¹, Genilza Almeida da Graça², João Pedro Ferreira Barbosa³,
Wendel de Melo Massaranduba⁴, Marielly Rodrigues Santos⁵, Thiago Herbert Santos
Oliveira⁶

¹Universidade Federal de Sergipe, E-mail: julio renovato@academico.ufs.br

²Universidade Federal de Sergipe, E-mail: almeidagenilza@hotmail.com

³Universidade Federal de Sergipe, E-mail: barbosapedro112@gmail.com

⁴Universidade Federal de Sergipe, E-mail: wendel massaranduba@gmail.com

⁵Universidade Federal de Sergipe, E-mail: mariellyrodrigues10@gmail.com

⁶Universidade Federal de Sergipe, E-mail: thiagoholiveira86@gmail.com

RESUMO – A soja é uma cultura de grande importância agrícola devido a sua ampla utilização na alimentação humana, animal e na indústria. No entanto, são buscadas frequentemente no mercado tecnologias que propiciem o seu melhor desenvolvimento. Com isso, o uso do silicato de potássio tem se mostrado promissor na cultura da soja, contribuindo de forma significativa para o melhor desempenho da soja devido aos inúmeros benefícios ocasionados as plantas, sejam eles de caráter físico, químico ou fisiológico. Entretanto, diferentes são as respostas quanto ao uso dessa tecnologia em diferentes cultivares, mesmo que pertencentes a mesma espécie. Com isso, este estudo objetivou avaliar o impacto da aplicação foliar de silicato de potássio nos teores de clorofila *a*, *b*, total e na razão *a/b* da cultivar de soja FTR3191 IPRO. O experimento foi com cinco doses de silicato de potássio (0, 250, 500, 1000 e 2000 ml ha⁻¹) aplicadas em delineamento de blocos ao acaso com três repetições por tratamento. As doses de silicato de potássio analisadas não influenciaram nos teores de clorofila. O silicato de potássio pode não ter ocasionado efeito nos teores de clorofila devido as plantas de soja estarem em condições não estressantes.

Palavras-chave: Fisiologia vegetal. Nutrição de plantas. Silício.

ABSTRACT – Soybean is a crop of great agricultural importance due to its extensive use in human and animal nutrition, as well as in industry. However, technologies that promote its better development are frequently sought in the market. In this context, the use of potassium silicate has shown promise in soybean cultivation, significantly contributing to improved soybean performance due to numerous benefits to the plants, whether physical, chemical, or physiological. However, different responses have been observed depending on the use of this technology in different cultivars, even within the same species. This study aimed to evaluate the impact of foliar application of potassium silicate on chlorophyll *a*, *b*, total, and *a/b* ratio in the FTR3191 IPRO soybean cultivar. The experiment involved five doses of potassium silicate



(0, 250, 500, 1000 and 2000 ml ha⁻¹) applied in a randomized block design with three replications per treatment. The potassium silicate doses analyzed did not influence the chlorophyll levels. Potassium silicate may not have had an effect on chlorophyll levels due to the soybean plants being in non-stressful conditions.

Keywords: Plant physiology. Plant nutrition. Silicon.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) (Fabaceae) é uma das culturas mais importantes no cenário agrícola mundial devido ao seu alto teor de proteína e sua ampla gama de aplicações na alimentação humana e animal, bem como na indústria (KAKABOUKI et al., 2020). A busca por técnicas que otimizem o crescimento e a produtividade das plantas de soja tem sido uma preocupação constante dos agricultores e pesquisadores (MONTROYA et al., 2019).

A aplicação foliar de silicato de potássio tem ganhado destaque como uma estratégia promissora para melhorar o desenvolvimento das plantas de soja. O silicato de potássio, uma fonte solúvel de silício e potássio, desempenha um papel fundamental no fortalecimento da estrutura das células vegetais, tornando-as mais resistentes a estresses bióticos e abióticos (FELISBERTO et al., 2021).

Um dos aspectos-chave que tem sido objeto de estudo é a influência da aplicação foliar de silicato de potássio nos teores de clorofila das plantas de soja (ABDALLAH et al., 2021). A clorofila é o pigmento responsável pela fotossíntese, o processo pelo qual as plantas convertem a luz solar em energia química, essencial para o seu crescimento e desenvolvimento saudável (BARROS et al., 2021).

Diversas pesquisas têm sugerido que a aplicação foliar de silicato de potássio pode aumentar significativamente os teores de clorofila, o que pode levar a um aumento na taxa fotossintética (BASSIOUNI; ABDEL-AAL; ALI, 2020; ABDALLAH et al., 2021; KARVAR et al., 2023). Isso, por sua vez, pode resultar em um aumento da produção de carboidratos e compostos bioquímicos essenciais para o crescimento e a produtividade da cultura (ETESAMI; JEONG, 2018).



Além disso, a maior concentração de clorofila nas folhas pode contribuir para uma maior eficiência do uso da luz solar pelas plantas de soja, tornando-as mais adaptadas a condições ambientais desfavoráveis, como alta luminosidade ou estresse hídrico (HUSSAIN et al., 2021).

No entanto, apesar das evidências promissoras, é importante ressaltar que os efeitos da aplicação foliar de silicato de potássio podem variar de acordo com diferentes fatores, como a dose e cultivar. Diante da relevância econômica da soja, objetivou-se avaliar a influência de diferentes doses de silicato de potássio via foliar nos teores de clorofila de uma cultivar de soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local da pesquisa

O experimento foi realizado no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão – SE. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, característico das planícies brasileiras (Santos, 2018), enquanto o clima é classificado como tropical chuvoso, com temperatura média anual do ar de 25,2 °C (SANTOS et al., 2009).

Procedimento metodológico

Foram utilizadas sementes de soja da cultivar FTR3191 IPRO. 1. A semeadura foi realizada em dezembro de 2021, utilizando-se três sementes por cova; quinze dias após a semeadura ocorreu o desbaste das plantas, deixando apenas uma planta por cova. A adubação foi executada com base na análise de solo realizada na área do plantio. Foi utilizado também o inoculante para soja *Bradyrhizobium japonicum*, da Biomax®, seguindo as recomendações do fabricante.

O suprimento de água para as plantas foi por meio de irrigação localizada, método de gotejamento, de modo a manter a lâmina de irrigação de 650 mm indicada para a cultura durante o ciclo (MONTEIRO, 2009).



O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso (DBC), com cinco tratamentos e três blocos. Cada bloco continha quatro linhas, as plantas avaliadas foram as que estavam nas duas linhas centrais de cada parcela, sendo as linhas marginais descartadas para avaliações. O produto utilizado para os tratamentos foi o silicato de potássio, de nome comercial Sifol®, nas dosagens de: 0 ml ha⁻¹, 250 ml ha⁻¹, 500 ml ha⁻¹, 1000 ml ha⁻¹, 2000 ml ha⁻¹.

O espaçamento adotado para a implantação da cultura foi de 0,5 m entre linhas, com linhas de 2,3 m de comprimento, totalizando uma área de 3,45m² por parcela para cada tratamento, dentro do bloco. O projeto foi implementado com 12 plantas por metro linear, em função do espaçamento de 0,5 m, desta forma a densidade de plantas por área é da ordem de 240 mil plantas ha⁻¹. A partir deste cálculo fez-se a relação entre plantas na área e a quantidade de produto para aplicação dos tratamentos.

Os tratamentos com silicato de potássio foram aplicados aos 40 dias após a semeadura, correspondendo ao estágio de desenvolvimento V3 da cultura. A aplicação foi realizada às 9:00h am, utilizando um pulverizador costal manual. Seguindo as recomendações do fabricante, as dosagens foram diluídas em água destilada e acrescidas do espalhante adesivo Wil Fix, com o intuito de aumentar a aderência do produto na folha. O produto utilizado como fonte de silício, foi o produto comercial denominado de SIFOL, composto por silício (12%) e potássio (15%), com pH de 10,96.

Os teores clorofila *a* e *b* foram obtidos por meio dos índices de clorofila Falker através de clorofilômetro eletrônico, modelo ClorofiLOG (BARBIERI JÚNIOR, 2012). O teor clorofila total foi determinado a partir da soma dos índices de clorofila *a* e *b*, ademais foi calculada a razão entre a clorofila *a* e *b*.

As medições foram realizadas em duas plantas por parcela, uma folha por planta, estando estas totalmente expandidas. A leitura foi realizada no terço médio de cada folha, às 9h00 am aos 49 dias após o plantio, a planta se encontrava no estágio R3.



Análise de dados

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$), e posteriormente, aplicando-se em caso de significância, regressão. As análises foram realizadas no software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação foliar de silicato de potássio nas doses analisadas em nosso estudo não teve influência nos teores de clorofila *a*, *b*, total e na razão clorofila *a/b* na cultivar de soja FTR3191 IPRO (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de clorofila (Índices Falker) *a*, *b*, total e razão *a/b* em cultivar de soja FTR3191 IPRO sob diferentes doses de silicato de potássio via adubação foliar.

Doses (ml ha ⁻¹)	Chl <i>a</i>	Chl <i>b</i>	Chl total	Chl <i>a/b</i>
0	34,46	14,85	49,31	2,33
250	34,23	14,76	49,00	2,33
500	34,51	14,05	48,56	2,63
1000	35,11	14,41	49,53	2,46
2000	35,80	15,13	50,93	2,38
CV (%)	3,23	6,04	3,45	10,10

Fonte: Arquivo dos autores.

Sob condições não estressantes, tem sido relatado um aumento nos teores de clorofila através da fertilização por silício, devido uma maior expressão de genes relacionados a absorção de luz (TEIXEIRA et al., 2020). Sharifi, Amirnia e Bidabadi (2022) relatam que as doses 0, 100, 200 e 300 mg L⁻¹ de silicato de sódio não influenciaram nos teores de clorofila sob condições ótimas nas cultivares de soja Sahar e Katool, de forma semelhante ao nosso estudo, todavia, em condições estresse térmico, o silicato de sódio atuou na proteção/manutenção dos teores de clorofila. Tal resultado pode-se sugerir que o silício possa proporcionar efeitos mais significativos em plantas sob condições de estresse. Por outro lado, em roseira em condições não estressantes, aplicações das doses 427,5 e 855 mg L⁻¹ de silicato de potássio na calda foliar proporcionaram aumento dos teores de clorofila *a*, *b* e clorofila total das folhas, todavia a dose



de 1282,5 mg L⁻¹ não influenciou no aumento dos teores de clorofila em comparação ao controle, onde não foi aplicado silicato de potássio (LOCARNO et al., 2011).

Com isso, pode-se propor que as doses analisadas neste experimento com soja podem ter sido pouco eficazes quanto a alterações no teor de clorofilas. Ademais, a cultivar de soja é adaptada a região, onde não foi desempenhado pelo silício o papel de mitigação de estresses (BAKHAT et al., 2018).

CONCLUSÕES

Por meio do estudo realizado, constata-se que a aplicação foliar de silicato de potássio não interfere nos teores de clorofila *a*, *b*, total e razão clorofila *a/b* da cultivar de soja FTR3191 IPRO.

O silicato de potássio pode não ter ocasionado efeito nos teores de clorofila devido as plantas de soja estarem em condições não estressantes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Sergipe, Campus Rural e ao Laboratório de Ecofisiologia e Pós-Colheita pela disponibilização espaço e/ou equipamento para realização da pesquisa.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não declararam conflito de interesses.



REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, N. G. et al. Response of some soyabean genotypes to spraying with potassium silicate and its effect on yield and its components, as well as on pod worm infestation rate. **Asian J. Adv. Agric. Res.**, v. 15, p. 38-52, 2021.
- BARBIERI JUNIOR, É. et al. Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, p. 2242-2245, 2012.
- BASSIOUNI, S. M.; ABDEL-AAL, M. S.; ALI, O. A. M. Productivity and quality of rice as influenced by foliar spray of different silicon sources and rates under salinity soil conditions. **Journal of Plant Production**, v. 11, n. 12, p. 1201-1206, 2020.
- BARROS, T. C. et al. Silicon and salicylic acid promote different responses in legume plants. **Journal of Plant Nutrition**, v. 41, n. 16, p. 2116-2125, 2018.
- BAKHAT, H. F. et al. Silicon mitigates biotic stresses in crop plants: A review. **Crop Protection**, v. 104, p. 21–34, 2018.
- ETESAMI, H.; JEONG, B. R. Review and future prospects on the action mechanisms in alleviating biotic and abiotic stresses in plants. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 147, p. 881-896, 2018.
- FELISBERTO, G. et al. Are Nanosilica, Potassium Silicate and New Soluble Sources of Silicon Effective for Silicon Foliar Application to Soybean and Rice Plants? **Silicon**, v. 13, n. 9, p. 3217–3228, 1 set. 2021.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- HUSSAIN, S. et al. Foliar application of silicon improves stem strength under low light stress by regulating lignin biosynthesis genes in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). **Journal of hazardous materials**, v. 401, p. 123256, 2021.
- KAKABOUKI, I. et al. Soybean-new fertilization opportunities and uses in the food, feed and industry sector. **Bulletin UASVM Horticulture**, v. 77, n. 1, p. 1-3, 2020.
- KARVAR, M. et al. Potassium silicate reduces water consumption, improves drought tolerance, and enhances the productivity of sweet corn (*Zea mays*) under deficit irrigation. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 45, n. 3, p. 38, 2023.
- LOCARNO, M. Influência da adubação silicatada no teor de clorofila em folhas de roseira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 2, p. 287-290, 2011.



MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. 1 ed. Brasília, DF: INMET, 2009.

MONTOYA, M. A et al. Uma nota sobre consumo energético, emissões, renda e emprego na cadeia de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 73, n. 3, p. 345-369, 2019.

TEIXEIRA, G. C. M. et al. Silicon increases leaf chlorophyll content and iron nutritional efficiency and reduces iron deficiency in sorghum plants. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 20, n. 3, p. 1311-1320, 2020.

SHARIFI, P.; AMIRNIA, R.; SHIRANI BIDABADI, S. Role of silicon in mediating heat shock tolerance in soybean. **Gesunde Pflanzen**, v. 74, n. 2, p. 397-411, 2022.

SANTOS, V. P. et al. Fertirrigação da bananeira cv. Prata-Anã com N e K em um argissolo vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 567-573, 2009.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2018.