

COMPARAÇÃO DE CLOROFILA A E B COM O USO DE PROTETOR SOLAR NA CULTURA DO PIMENTÃO

Maria Eduarda Guimarães Velasco, Fabrícia Benfatti, Ryan José Machado Dalmonech, Pedro Pancini Zigna Lacerda, Rerysson Pires de Oliveira, Evandro Chaves de Oliveira, Eduardo Rezende Galvão.

Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina, Distrito de Itapina, Zona Rural - 29717-000 - Colatina-ES, Brasil. guimaraesmariaeduarda432@gmail.com, benfattifabrícia76@gmail.com, ryandalmonech@gmail.com, pedropancine07@gmail.com, reryssonpires@gmail.com, evandro.oliveira@ifes.edu.br, eduardo.galvao@ifes.edu.br.

Resumo

O pimentão (*Capsicum annuum* L., Solanaceae) é amplamente utilizado na culinária mundial, mas enfrenta o desafio do aumento das temperaturas, que causa estresses fisiológicos nas plantas. Para mitigar esses efeitos, técnicas como o uso de protetores solares têm sido aplicadas. Este estudo teve como objetivo avaliar os teores de clorofila na cultura do pimentão com a aplicação de protetores solares. O experimento foi realizado no IFES Itapina, utilizando a variedade específica e o produto Sombryt®. Foram aplicados três tratamentos [0; 150; 300; 600 ml/20L] com quatro repetições, em intervalos de 15 dias ao longo de 72 dias. Os dados foram analisados por variância e submetidos ao teste de Scott-Knott a 5% de significância. Os resultados mostraram que os índices de controle foram inferiores aos dos tratamentos, sugerindo que os protetores solares melhoram as condições fisiológicas das plantas ao otimizar a absorção e reflexão da luz solar. Assim, a análise de clorofila demonstrou-se eficiente na avaliação do uso de protetores solares na cultura do pimentão.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L. Temperatura. Sombryt.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma - Agronomia.

Introdução

As pimentas, *Capsicum Spp.*, pertencem à família Solanaceae, representando um grupo de hortícolas que está entre um dos mais consumidos no mundo (YAHIA *et al.*, 2019, ROSA-MARTÍNEZ *et al.*, 2021). Existem cerca de 6 espécies cultivadas pertencentes ao gênero *Capsicum*, em especial o pimentão, *Capsicum annuum* L. (Solanaceae) (ZAMLJEN *et al.*, 2020). Essa espécie é popular na Ásia e América Equatorial, por possuir uma fruta saborosa e picante, com alto valor nutricional (CONEY *et al.*, 2019, KARIM *et al.*, 2021).

O pimentão é uma espécie cultivada como cultura anual em todo o mundo (BHATT *et al.*, 2016, ARORA *et al.*, 2021), sendo o Brasil um dos maiores produtores. Em 2017, o país contava com uma área de 11 mil hectares destinados à cultura, com uma produção de 555 mil toneladas produzidas do fruto (EMBRAPA, 2019). Já o estado do Espírito Santo, por exemplo, se consolida como um dos maiores produtores, apresentando no ano de 2021, 666 hectares destinados à cultura, com produção de 23 mil toneladas (INCAPER, 2021).

Na agricultura, um dos principais problemas enfrentados são as mudanças climáticas. Estudos apuraram que a terra aqueceu aproximadamente 1 grau centígrado, onde se estima que o aquecimento do planeta chegue de 3 a 5 graus a mais que as temperaturas atuais (SANTOS, 2021). Previsões como essa dificultam o plantio do pimentão em regiões tropicais, já que os atuais plantios estão localizados em zonas com temperaturas entre 18 e 30°C (KHAITOV *et al.*, 2019, TANG *et al.*, 2023), essas mudanças podem ocasionar o estresse térmico, o aparecimento da escaldadura dos frutos, a escassez hídrica e a queda na produção.

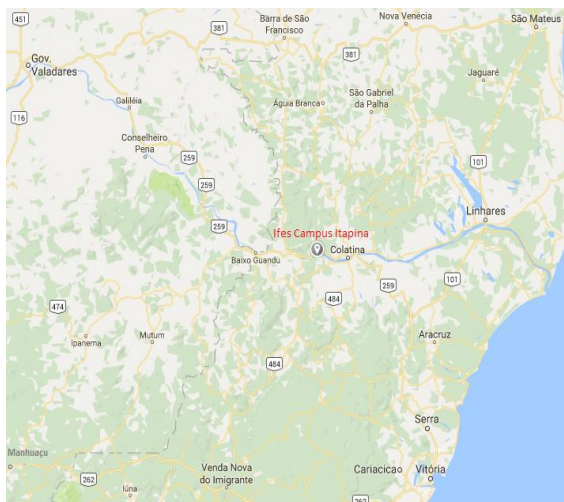
Como forma de minimizar os efeitos causados pelas mudanças climáticas, o uso de protetores solares à base de nanopartículas de cálcio surge como uma alternativa. O uso desses produtos ajuda a combater o calor e a falta de água, fazendo com que a planta reduza a perda de água e a radiação reflita nas folhas (BERUSKI *et al.*, 2022).

Diante dessas informações, o estudo teve como objetivo comparar os teores de clorofila A e B com o uso de protetores solares em diferentes concentrações na cultura do pimentão

Metodologia

O trabalho foi realizado na Área Experimental do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina, situado no distrito de Itapina em Colatina – ES (Figura 1).

Figura 1 - Localização do Ifes Campus Itapina.



Fonte: Ifes Campus Itapina (2019).

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região possui um clima do tipo "Aw", com uma temperatura média anual em torno de 25°C. A estação chuvosa ocorre entre outubro e janeiro, com uma precipitação média anual de 1029,9 mm (Sales *et al.*, 2018). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013).

O híbrido de pimentão Marli R, registrado desde 2007 no Registro Nacional de Cultivares (RNC), é mantido pela empresa Hortec Tecnologia de Sementes. Esta cultivar é caracterizada por seus frutos de formato cônico (grupo cônico), coloração verde e peso médio de 275 g. O ciclo de cultivo é de 120 dias. O híbrido Marli R é escolhido por atender à demanda das redes de supermercados, oferecendo frutos grandes e pesados, além de apresentar maior resistência a viroses. Já o produto utilizado, foi o Sombryt®, que é um fertilizante mineral simples, rico em nano partículas de carbonato de cálcio, Óxido de zinco e dióxido de titânio. Esse produto promove o aumento da resistência de frutos e folhas a fenômenos climáticos. Disponível em forma de gel com suspensão homogênea, o Sombryt® suaviza o impacto dos raios solares e nutre a planta através do elemento cálcio (LITHO PLANT, 2024).

As sementes utilizadas para a produção das mudas foram adquiridas no comércio local. As mudas foram formadas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 128 células, utilizando substrato comercial esterilizado. Elas permaneceram em ambiente protegido até o momento do transplântio.

O estudo foi composto pelo controle e 3 tratamentos (0; 150; 300; 600 [ml/20L]) contendo 4 repetições. O produto foi aplicado em períodos de 15 em 15 dias durante 70 dias. O experimento é formado com uma linha de tratamento e uma linha de bordadura, com o espaçamento de 1,0m entre elas. Cada linha possui 24 plantas com espaçamento de 0,5m entre plantas e 1,0m entre tratamentos. Os tratamentos possuem 6 plantas cada, sendo apenas 3 avaliadas (Figura 2).

Figura 2- Área experimental.



Fonte: o autor.

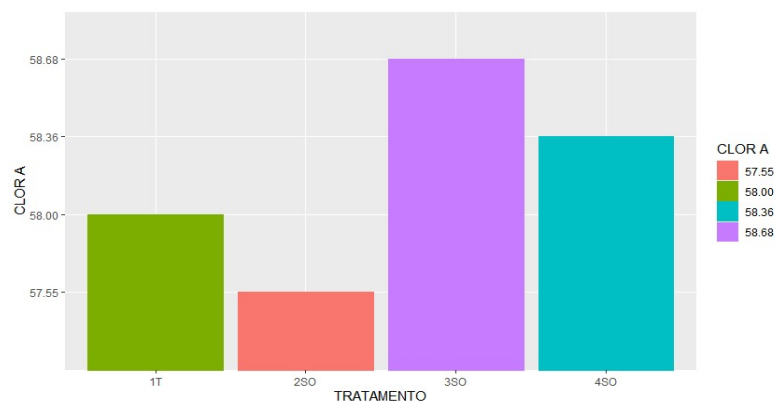
Durante o ciclo da cultura do pimentão, foram realizados os tratos culturais essenciais para seu pleno desenvolvimento, incluindo tutoramento, desbrota, capinas manuais e controle fitossanitário, conforme as recomendações específicas para a cultura. A avaliação do teor de clorofila foi realizada com o Medidor Portátil SPAD-502, em folhas próximas aos frutos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa de código aberto R (R Core Team, 2016).

Resultados

No experimento, após a coleta realizada e observação dos dados, as figuras 2 e 3 evidenciaram que os tratamentos diferiram do controle. O nível de clorofila A e B presentes na planta aumenta em razão das duas últimas dosagens, mostrando eficiência com dosagens maiores. Observe os resultados conforme as figuras 3 e 4 abaixo.

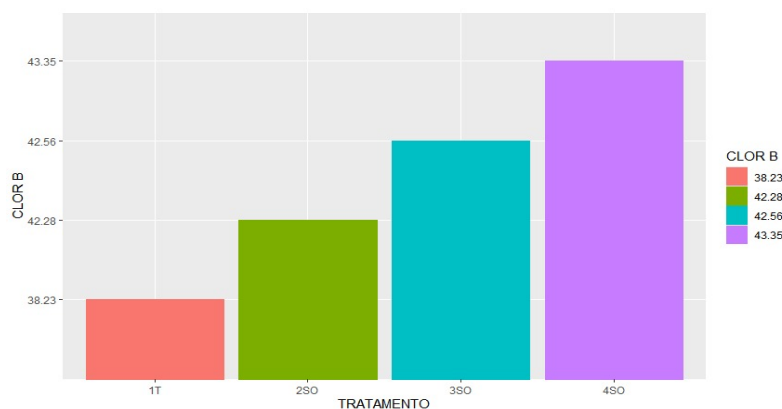
Figura 3 - Clorofila A



Fonte: o autor.

Legenda: Clorofila A (CLOR A); Controle (1T); Tratamento 1, 150ml (2SO); Tratamento 2, 300ml (3SO); Tratamento 3, 600ml (4SO).

Figura 4 - Clorofila B



Fonte: o autor.

Legenda: Clorofila B (CLOR B); Controle (1T); Tratamento 1, 150ml (2SO); Tratamento 2, 300ml (3SO); Tratamento 3, 600ml (4SO).

De acordo com os gráficos acima, os tratamentos com concentrações de (300; 600 [ml/20L]) mostraram eficiência quanto ao controle e ao tratamento de (150 [ml/20L]), segundo o teste ($p > 0,05$). Determinando que a utilização em dosagens específicas poderá ser favorável no cultivo da cultura.

Discussão

Os pigmentos fotossintéticos, especialmente as moléculas de clorofila, são indicadores cruciais da adaptabilidade das plantas aos sistemas de cultivo. As clorofilas são essenciais na absorção de luz e no início dos processos fotoquímicos da fotossíntese, que são necessários para gerar energia bioquímica para o ciclo de Calvin-Benson (LI *et al.*, 2018). O teor de clorofila nas folhas está diretamente relacionado à capacidade fotossintética da planta, além de influenciar seu vigor vegetativo e reprodutivo.

Os protetores solares para plantas podem ajudar a minimizar danos ao criar uma barreira que reduz a absorção direta de radiação UV, ou ao promover a síntese de compostos que absorvem e dissipam a energia solar de forma mais segura. Além disso, esses protetores podem ajudar na manutenção da

saúde da planta, promovendo um crescimento mais vigoroso. Plantas com níveis mais elevados de clorofila geralmente apresentam maior produtividade e melhor tolerância à seca (GOLAMIN e KHAYATNEZHAD, 2020).

Disponível em forma de gel com suspensão homogênea, o Sombryt® reduz o impacto dos raios solares e nutre a planta com cálcio (LITHO PLANT, 2022; BELMIRO, 2022). Tal resultado mostra a boa aplicabilidade do produto e estratégia eficaz para melhorar a resiliência das culturas e otimizar o rendimento agrícola.

Conclusão

Conclui-se que, as concentrações propostas atingiram nível de eficiência significativo nas plantas de pimentão em relação ao teor de clorofila.

Referências

ARORA, H. *et al.* Pythium Damping-Off and Root Rot of *Capsicum annuum* L. Impacts, Diagnosis, and Management. **Microorganisms**, v. 9, n. 4, p. 1-17, 2021.

BHATT, B.S. *et al.* Identification and molecular characterization of a new recombinant begomovirus and associated betasatellite DNA infecting *Capsicum annuum* in India. **Arch. Virol.** n. 161, p 1389-1394, 2016.

BELMIRO, S. L. Eficiência de nanopartículas de carbonto de cálcio no crescimento e produção de tomate, 2022.

BERUSKI, G. C. *et al.* Protetor solar para a soja. **Revista Campo e Negócio**, 2022.

COLNEY, L. *et al.*, Morphological and molecular characterization of two distinct chilli cultivars from North Eastern India with special reference to pungency related genes. **SciELO. Hortic.** v. 240, p 1–10, 2018.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de Solos. 3. ed. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2013.

EMBRAPA - Produção Integrada de Pimentão. **Hortaliças em Revista**, 2019.

GHOLAMIN, R.; KHAYATNEZHAD, M. Assessment of the Correlation between Chlorophyll Content and Drought Resistance in Corn Cultivars (*Zea Mays*). **Helix - The Scientific Explorer Peer Reviewed Bimonthly International Journal**, v. 10, n. 5, p. 93-97, 2020.

INCAPER. Boletim da conjuntura agropecuária capixaba. **INCAPER**, v. 7, n. 2, 2021.

KHAITOV, B *et al.* Importance and production of chilli pepper; heat tolerance and efficient nutrient use under climate change conditions. **Korean Journal of Agricultural Science**, v, 46, p 769–779, 2019.

KARIM, K. M. REZAUL *et al.* Current and Prospective Strategies in the Varietal Improvement of Chilli (*Capsicum annuum* L.) Specially Heterosis Breeding. **Agronomy**, v. 2217, n. 11, p. 1-15, nov. 2021.

LI, Y. Factors Influencing Leaf Chlorophyll Content in Natural Forests at the Biome Scale. **Front. Ecol. Evol.**, v. 6, n. 64, 2018.

LITHO PLANT. Sombrit protetor solar, **LITHO PLANT**, 2024.

LITHO PLANT. Produtos e tecnologias. **LITHO PLANT**, 2022.

AZEVEDO, D. Estresse térmico e déficit hídrico no tomateiro – O que fazer? 2018.

ROSA-MARTÍNEZ, E. *et al.* Fruit composition profile of pepper, tomato and eggplant varieties grown under uniform conditions. **Food Research International**, v. 147, n. 110531, p. 1-13, set. 2021.

SALES, R. A. *et al.*, Sazonal and interannual rainfall variability for Colatina, Espírito Santo, Brazil. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.19, n. 2, p.186-196, 2018.

SANTOS, R .C. Abordagens Recentes Sobre a Influência do Aumento da Temperatura Ambiental na Produção de Hortaliças: Uma revisão. 2021.

TANG, R. *et al.* Modelling growth of chili pepper (*Capsicum annuum* L.) with the WOFOST model. **Agricultural Systems**, v. 209, n. 1, p. 1-13, 2023.

YAHYA, E. M. *et al.* Contribution of Fruits and Vegetables to Human Nutrition and Health. **Postharvest Physiology And Biochemistry Of Fruits And Vegetables**, p. 19-45, 2019.

ZAMLJEN, T. *et al.* Influence of irrigation on yield and primary and secondary metabolites in two chilies species, *Capsicum annuum* L. and *Capsicum chinense* Jacq. **Agricultural Water Management**, v. 234, n. 106104, p. 1-7, 2020.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa no Espírito Santo (Fapes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) pelo apoio e concessão de bolsas de pesquisa.