



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

Eficiência fotoquímica de algodoeiro submetido a diferentes lâminas irrigação e ácido salicílico

Júlio Cesar Agostinho da SILVA¹, Jackson Silva NÓBREGA¹, Lauriane Almeida dos Anjos SOARES¹, Geovani Soares de LIMA¹, Josélio dos Santos da SILVA¹, Daniel da Conceição ALMEIDA¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil.
julio.agostinho@estudante.ufcg.edu.br

RESUMO: A disponibilidade de água na região Nordeste do Brasil é um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores, causando perdas no crescimento e desenvolvimento das culturas, como o algodoeiro. Assim, é necessário o uso de técnicas que reduzam os efeitos negativos da escassez hídrica, como à aplicação foliar de ácido salicílico. Objetivou-se avaliar a eficiência fotoquímica de plantas de algodoeiro de fibra naturalmente colorida ‘BRS Jade’ submetidas a diferentes lâminas de irrigação e à aplicação foliar de ácido salicílico. A pesquisa foi realizada em condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB. O delineamento de blocos casualizados foi utilizado, organizado em esquema fatorial 5×5 , referindo-se a cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e cinco concentrações de ácido salicílico (AS = 0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 μM) com três repetições e uma planta por parcela. A aplicação foliar de 1,5 e 6,0 mM de ácido salicílico promoveu aumento nas fluorescências variável e máxima usando lâminas de irrigação de 40 e 71% da ETc, respectivamente. Assim, o ácido salicílico atenua os efeitos de estresse hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L.; estresse hídrico; fitohormônio.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais culturas explorada na região Nordeste do Brasil, apresentando grande importância socioeconômica. Apesar da importância, sua exploração pode ser limitada em função da escassez hídrica encontrada na região. O semiárido nordestino apresenta períodos de escassez hídrica em virtude da má distribuição das chuvas e elevadas taxas de evapotranspiração, o que afeta diretamente desenvolvimento das culturas. Sob condições de estresse hídrico, as plantas sofrem distúrbios fisiológicos e metabólicos, que resultam em danos nos tecidos foliares e redução na eficiência fotossintética (WANG et al., 2023).

Diante disso, surge a necessidade da utilização de técnicas capazes de reduzir os efeitos danoso oriundos do estresse hídrico, tal como à aplicação foliar de ácido salicílico (AS). O AS é um fitohormônio que atua nos mecanismos de defesa da planta, por meio da sinalização e expressão de genes e enzimas envolvidas na atividade antioxidante, proporcionando melhorias na tolerância das culturas a condições de estresse (SILVA et al., 2024a).

Diante desse contexto e da falta de informações associados à aplicação de ácido salicílico como atenuante do déficit hídrico no algodoeiro naturalmente colorido. Objetivou-se avaliar a eficiência fotoquímica de plantas de algodão de fibra naturalmente colorida ‘BRS Jade’ submetidas a diferentes lâminas de irrigação e à aplicação foliar de ácido salicílico.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba. O município se situa entre as coordenadas geográficas 6°47’20” de latitude e 37°48’01” de longitude, a uma altitude de 194 m. o clima da região é do tipo semiárido quente e seco, com evaporação média anual de 2.000

mm e precipitação média de aproximadamente 750 mm, conforme a classificação climática de Köppen adaptada ao Brasil.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, organizado em esquema fatorial 5×5 , correspondendo a cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e cinco concentrações de ácido salicílico (AS = 0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 mM) com três repetições, totalizando 75 unidades experimentais.

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos adaptados a lisímetros com capacidade de 20 L, preenchidos com uma camada de 3 cm de brita e completo com um *Neossolo Regolítico Eutrófico*, conforme o sistema brasileiro de classificação do solos (EMBRAPA, 2018), de textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB. O solo apresenta as seguintes características físico e químicas: densidade = 1,56 kg dm³; porosidade total = 42%; umidade = 12,85 atm; água disponível = 8,19%; Ca²⁺ = 3,67 cmol_c kg⁻¹; mg²⁺ = 2,76 cmol_c kg⁻¹; Na⁺ = 1,1 cmol_c kg⁻¹; K⁺ = 0,26 cmol_c kg⁻¹; pH_s = 8,98; CEEs = 0,42 dS m⁻¹.

Antes da semeadura, determinou-se o volume necessário de água para o solo atingir a capacidade de campo através do método de saturação por capilaridade, seguida por drenagem. Após a semeadura, as irrigações foram realizadas, diariamente, aplicando-se, em cada recipiente, o volume de água correspondente a cada tratamento (40, 60, 80, 100 e 120% da ETc), determinados pelo balanço hídrico.

O ácido salicílico foi preparado diluindo-se as concentrações de ácido salicílico em 30% de álcool etílico absoluto (99,5%) e completado o volume com água destilada, aplicando-se via foliar com o auxílio de pulverizador manual, ao final da tarde. Nas soluções foram adicionados 1 mL de espalhante adesivo Tween 80® para melhorar a fixação na folha. As aplicações se iniciaram aos 15 DAS e realizadas a cada 15 dias, sendo aplicado o volume de 15 mL por planta.

O manejo de pragas foi realizado com defensivo químico Battus® para o controle do pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii*) 1 g L⁻¹, de acordo com a recomendação do fabricante. A aplicação foi realizada utilizando-se de pulverizador manual costal de compressão prévia, com tanque em polietileno de alta massa molar, com capacidade volumétrica de 12 L.

Aos 50 dias foram avaliados os índices de fluorescência da clorofila a, mensuradas com o auxílio de um fluorômetro modulado (Sciences Inc.- Model OS-30p, Hudson, USA). Foram colocadas pinças foliares durante 30 minutos antes das leituras para adaptação das folhas ao escuro, sendo mensuradas a fluorescência inicial (F₀), fluorescência máxima (F_m), fluorescência variável (F_v) e o rendimento quântico do fotossistema II (F_v/F_m).

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizada análise de regressão (p<0,05) para os dados relativos às lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para a interação entre as lâminas de irrigação e as concentrações de ácido salicílico para a fluorescência inicial (F₀), variável (F_v), e máxima (F_m) das plantas de algodoeiro (Figura 1). Para a eficiência quântica do fotossistema II (F_v/F_m), não foi observado efeito significativo das fontes de variação testadas. Para a fluorescência inicial (F₀) constata-se que o maior valor obtido (405,37) foi nas plantas submetidas ao tratamento controle (0 μM) e na lâmina de irrigação de 120% da ETc (Figura 1A). Já para as concentrações 1,5, 4,5 e 6,0 mM de ácido salicílico, os maiores valores (387,24, 373,90 e 358,00, respectivamente) ocorreram nas plantas submetidas a menor lâmina de irrigação (40% da ETc). Os dados obtidos nas plantas submetidas a concentração de 3,0 μM não se ajustaram de forma satisfatória aos modelos de regressão (R² < 0,60), contudo, obtive um valor médio de 337,79. A ocorrência desse efeito indica que a aplicação foliar de ácido salicílico reduziu os efeitos do déficit hídrico nas plantas de algodoeiro, uma vez que os maiores valores de F₀ obtidos ocorreram nas plantas que não receberam o ácido salicílico, refletindo o seu papel na sinalização e expressão de genes que regulam os mecanismos de defesa da planta, aumentando a tolerância a estresse abióticos (NÓBREGA et al., 2021).

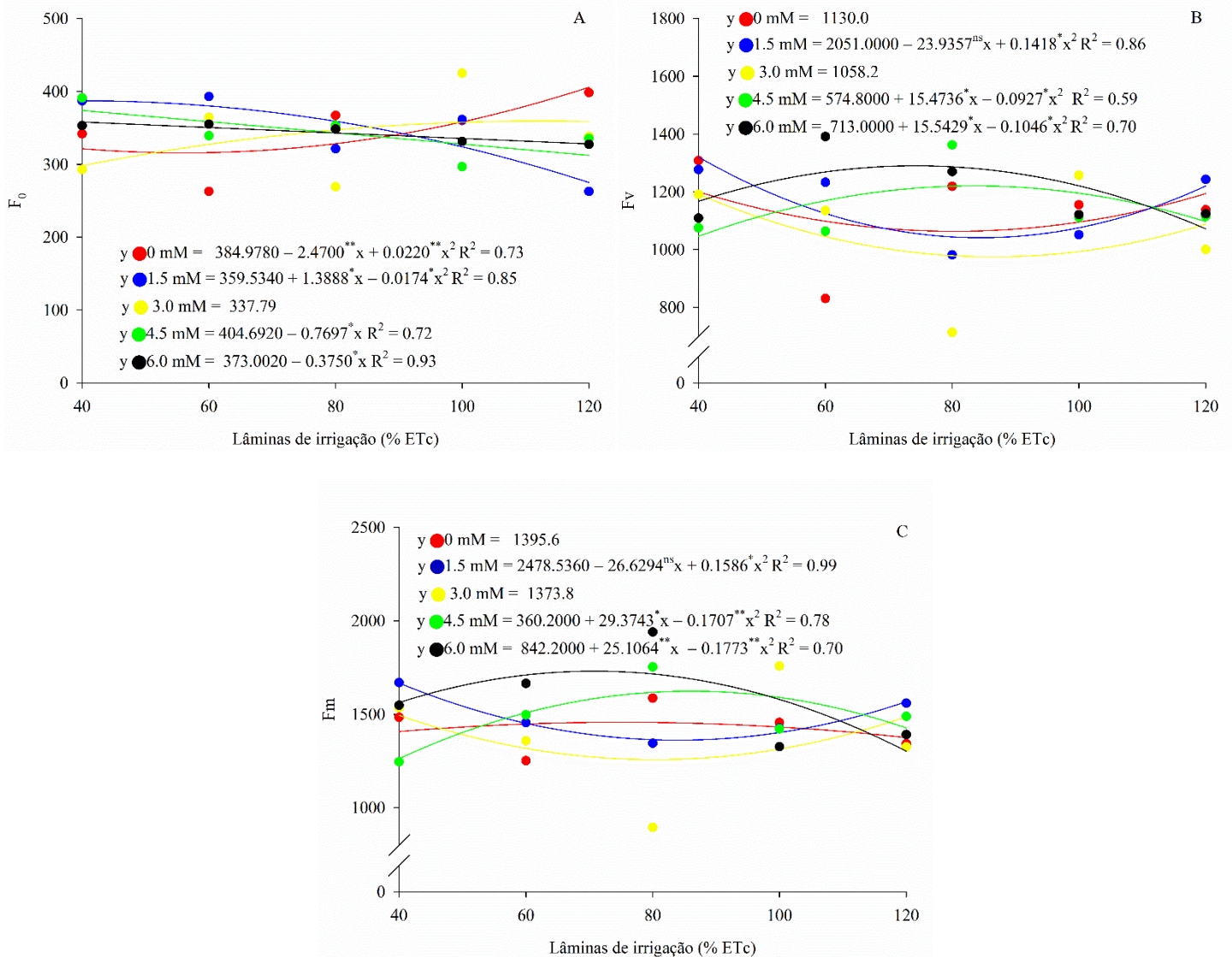


Figura 1. Florescência inicial - F₀ (A), variável – Fv (B) e máxima – Fm (C) de algodoeiro ‘BRS Jade’ m função das lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico – AS, aos 50 dias após o início da aplicação dos tratamentos.

Para a fluorescência variável (Fv) foi observado que à aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico proporcionou o maior valor com 1320,53 nas plantas irrigadas com a lâmina de 40% da ETc (Figura 1B). Nas concentrações de 4,5 e 6,0 mM, os maiores valores estimados (1220,46 e 1290,38, respectivamente) foram obtidos nas lâminas de irrigação de 83 e 74% da ETc. Já os valores obtidos para as concentrações de 0 e 3,0 mM, não se ajustaram aos modelos de regressão, sendo observados os valores médios de 1120,0 e 1058,2, respectivamente. Esse comportamento é um indicativo que o ácido salicílico melhora a integridade do aparato fotossintético, proporcionando maior eficiência fotossintética das plantas (SILVA et al., 2024b).

A fluorescência máxima (Fm) foi superior (1730,85) nas plantas submetidas a concentração de 6,0 μM de ácido salicílico e irrigadas com a lâmina de 71% da ETc (Figura 1C). Já as que receberam à aplicação foliar de 1,5 e 4,5 mM apresentaram os valores máximos de 1667,12 e 1623,88, sob irrigação com as lâminas de 40 e 86% da ETc, respectivamente. As concentrações de 0 e 3,0 mM, não se ajustaram aos modelos de regressão, sendo observados os valores médios de 1395,6 e 1373,8, respectivamente. Esses resultados indicam que o ácido salicílico proporciona efeitos benéficos mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica, isto em virtude favorecer a síntese de pigmentos e, conseqüentemente, melhorar a eficiência fotossintéticas das plantas sob condições de estresse (SILVA et al., 2023).

CONCLUSÕES

A aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico aumenta os índices de fluorescência variável do algodoeiro de fibra naturalmente colorida sob lâmina de irrigação de 40% da ETc. A aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de 6,0 µM proporciona os maiores valores de fluorescência máxima sob a irrigação com a lâmina de 71% da ETc. Assim, o ácido salicílico reduz o efeito deletério do estresse hídrico.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ed., Brasília, DF : Embrapa, 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- NÓBREGA, J. S.; SILVA, T. I.; SILVA, R. T.; LOPES, M. F. Q.; FIGUEIREDO, F. R. A.; BRUNO, R. L. A. Salicylic acid as a saline stress attenuator in the physiological quality of *Erythrina velutina* seeds. *Revista Árvore*, v; 45, e4521, 2021.
- SILVA, T. I.; RIBEIRO, J. E. S.; DIAS, M. G.; NÓBREGA, J. S.; GONÇALVES, A. C. M.; MELO FILHO, J. S.; ALVES, A. C. L.; CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DIAS, T. J.; ZANUNCIO, J. C. Ecophysiology and growth of basil (*Ocimum basilicum*) under saline stress and salicylic acid. *Acta Biológica Colombiana*, v. 28, p. 128-134, 2023.
- SILVA, S. T.; SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; SILVA, S. S.; FÁTIMA, R. T.; GHEYI, H. R.; SILVA, A. A. R.; NÓBREGA, J. S. Gas exchange and growth of colored cotton under salt stress and application of salicylic acid. *Revista Caatinga*, v. 37, e12439, 2024a.
- SILVA, J. H. R.; SILVA, A. J.; SILVA, T. I.; HENSCHER, J. M.; LOPES, A. S.; ALVES, J. C. G.; SILVA, R. F.; ARAÚJO, D. B.; SANTOS, J. P. O.; MARTINS, A. H. P. C.; NASCIMENTO, M. P.; LEAL, M. P. S.; REGO, M. M.; DIAS, T. J. Salicylic acid reduces harmful effects of salt stress in *Tropaeolum majus*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.28, n.4, e278566, 2024b.
- WANG, J.; DING, Z.; ALOTAIBI, M. O.; HE, Y.; HUI, Y.; EISSA, M. A.; GHONEIM, A. M.; REKABY, S. A. *Azolla* (*Azolla pinnata*) mitigated water stress and enhanced fruit yield of mango plants (*Mangifera indica* L.) in arid-degraded soil. *Journal of Soil Science Plant Nutrition*, v, 23, p. 1173–1184, 2023.