

CULTIVO DO ALGODOEIRO COLORIDO SOB DÉFICIT HÍDRICO E APLICAÇÃO EXÓGENA DE ÁCIDO SALICÍLICO

ALENA THAMYRES ESTIMA DE SOUSA¹, RAFAELA APARECIDA FRAZAO TORRES¹, CLAUDIENE MOURA DE QUEIROGA¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES², KILSON PINHEIRO LOPES³

¹Graduanda em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, alenathamyres@gmail.com; rafaelatorres1997@gmail.com; claudiene.moura@estudante.ufcg.edu.br.

²Profa. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

³Prof. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, kilsonlopes@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O Nordeste brasileiro é caracterizado pela baixa pluviosidade e elevadas temperaturas e evapotranspiração, sendo este um fator limitante para a produção agrícola, sobretudo a produção do algodoeiro. Entretanto, o ácido salicílico surge como atenuante dos efeitos deletérios do estresse hídrico. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento do algodoeiro colorido BRS Jade sob déficit hídrico e concentrações de ácido salicílico. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×5 , sendo cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração Real) e cinco concentrações de ácido salicílico (0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 mM) com três repetições. O aumento das lâminas de irrigação favorece a altura das plantas, número de folhas, diâmetro do caule e área foliar do algodoeiro 'BRS Jade'. A aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de 3,0 mM associada a irrigação com 100% da ETr promove aumento no crescimento do algodoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., escassez hídrica, crescimento

CULTIVATION OF COLORED COTTON UNDER WATER DEFICIT AND EXOGENOUS APPLICATION OF SALICYLIC ACID

ABSTRACT: The Brazilian Northeast is characterized by low rainfall and high temperatures and evapotranspiration, which is a limiting factor for agricultural production, especially cotton production. However, salicylic acid appears as an attenuator of the deleterious effects of water stress. In this context, the present study aimed to evaluate the growth of BRS Jade colored cotton under water deficit and salicylic acid concentrations. The experiment was carried out at the Agrifood Science and Technology Center belonging to the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. The design used was randomized blocks, in a 5×5 factorial arrangement, with five irrigation depths (40, 60, 80, 100 and 120% of the Real Evapotranspiration) and five concentrations of salicylic acid (0; 1.5; 3.0, 4.5 and 6.0 mM) with three replicates. The increase in irrigation depths favors plant height, number of leaves, stem diameter and leaf area of 'BRS Jade' cotton. Foliar application of salicylic acid at a concentration of 3.0 mM associated with irrigation with 100% ETr promotes an increase in cotton growth.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., water scarcity, growth

INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.), pertencente à família Malvaceae, possui grande importância socioeconômica devido à ampla utilização da fibra pela indústria (Cardoso et al., 2015). Desse modo, o rendimento e a qualidade de suas fibras são fatores decisivos para obtenção de lucro no mercado, contudo, o déficit hídrico durante seu cultivo pode alterar a qualidade da fibra (Shehzad et al., 2021).

Apesar de ser uma oleaginosa com finalidades de produção e comercialização em região semiárida, a genética da espécie, às condições edafoclimáticas, práticas de manejo de irrigação inadequadas com falta de água de qualidade devido à longos períodos de estiagem podem afetar o crescimento e desenvolvimento da planta, comprometendo a produção de fibras do algodoeiro (Oliveira et al., 2015). O estresse hídrico induz ao fechamento dos estômatos, reduzindo o potencial hídrico das folhas ocasionando redução da área foliar e a emissão de novas folhas (Qi; Torri, 2018).

Nesse cenário, devem-se adotar formas de minimizar os efeitos ocasionados pelo déficit hídrico, assim a aplicação exógena do ácido salicílico (AS) surge como atenuante dos efeitos adversos, pois atua como sinalizador de estresse na planta, induzindo a produção de compostos que irão atuar na regulação de processos fisiológicos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento do algodoeiro colorido BRS Jade sob déficit hídrico e concentrações 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, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 5, correspondendo a cinco lâminas de irrigação - LI (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração Real - ETr) 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.

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos adaptados como lisímetros de drenagem com 20 L de capacidade, preenchidos com uma camada de 3 cm de brita e com tela de polipropileno na sua base. Na base de cada recipiente, instalou-se duas mangueiras de 15 mm de diâmetro, como drenos, acopladas a um recipiente plástico (2 L) para coleta da água drenada. O solo utilizado foi o de textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB. Os vasos foram dispostos em fileiras simples espaçadas de 1,5 m e 1,0 m entre plantas na fileira. A adubação com NPK (100 mg N kg⁻¹ de solo; 300 mg P₂O₅ kg⁻¹ de solo e 150 mg K₂O kg⁻¹ de solo) foi realizada conforme recomendação de Novais et al. (1991), sendo utilizados como fonte a ureia, monoamônio fosfato e o cloreto de potássio, respectivamente, aplicados em cobertura, divididas em três parcelas, sendo a primeira adubação aos 15 dias após o semeadura (DAS)..

As sementes do genótipo de algodoeiro colorido 'BRS Jade' foram provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA) da Embrapa Algodão, utilizou-se cinco sementes por recipiente a 2 cm de profundidade. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o desbaste, mantendo uma planta por recipiente.

As irrigações foram realizadas, diariamente, às 17 horas, aplicando-se, em cada recipiente, com o início dos tratamentos com o surgimento da primeira folha definitiva, o volume de água correspondente a cada lâmina de irrigação, determinado pelo balanço hídrico: volume aplicado menos o volume drenado na irrigação anterior, acrescido de uma fração de lixiviação de 10%, a cada 10 dias.

Ao término de cada fase de desenvolvimento do algodoeiro, foram realizadas as seguintes avaliações: número de folhas: contagem das folhas com comprimento superior a 3 cm, e com coloração característica de cada genótipo, altura da planta (cm): comprimento da parte aérea, do colo da planta até a gema apical do ramo principal diâmetro do caule (mm): mensurado a 2 cm do solo, utilizando-se de paquímetro digital e área foliar: pela equação 1, proposta por Grimes & Carter (1969):

$$\sum AF = AF = 0,4322 X^{2,3002} \quad (1)$$

Onde: AF = Área foliar unitária (cm²) e X = Comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro (cm).

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 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre as lâminas de irrigação e as concentrações de ácido salicílico sobre a altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e área foliar (AF) aos 50 dias após a semeadura (Tabela 1). Já para os fatores isolados lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico ocorreram efeito para o diâmetro do caule (DC) aos 50 dias após a semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC) e área foliar (AF) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função de diferentes lâminas de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico aos 50 dias após a semeadura.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		AP	NF	DC	AF
Lâmina de irrigação (LI)	4	322,5366**	1165,1666**	20,1245**	2786082,8877**
Regressão Linear	1	1159,2600**	3680,3266**	70,3015**	10294048,2781**
Regressão Quadrática	1	92,0047*	884,5761**	2,2073 ^{ns}	153587,7439 ^{ns}
Ácido salicílico (AS)	4	11,8033 ^{ns}	70,1000 ^{ns}	2,9423*	3266,9037 ^{ns}
Regressão Linear	1	22,0416 ^{ns}	8,8816 ^{ns}	0,0712 ^{ns}	5167,9480 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	13,6297 ^{ns}	242,1440*	8,2051*	19,9029 ^{ns}
Interação (LI × AS)	16	30,4033*	161,3291**	1,3501 ^{ns}	929873,9221**
Blocos	2	0,0833 ^{ns}	77,5233 ^{ns}	1,6236 ^{ns}	30374,4964 ^{ns}
Resíduo	48	16,2847	52,5580	1,3473	181665,2069
CV (%)		7,87	19,79	14,07	25,77

GL- grau de liberdade; CV (%) - coeficiente de variação; *significativo em nível de 0,05 de probabilidade; ** significativo em nível de 0,01 de probabilidade; ^{ns} não significativo.

A altura das plantas do algodoeiro do genótipo ‘BRS Jade’ (Figura 1A) foi afetada pela interação das lâminas e concentrações do ácido salicílico. As plantas irrigadas com 100% da ETr obtiveram maior altura da planta (59,33 cm) na concentração de 3 mM. Verifica-se menor AP nas plantas irrigadas com 40% da ETr. Entretanto não houve ajuste significativo na concentração 0 mM. A aplicação do ácido salicílico em pequenas concentrações promove à tolerância da planta ao estresse, aumentando a turgência celular, já em altas concentrações não exercem papel benéfico no crescimento e produção das plantas, devido à baixa translocação do AS a parte aérea, podendo desequilibrar a atividade enzimática da planta, gerando danos ao fotossistema e ao crescimento (Souri; Tohidloo, 2019; Sofy et al., 2020).

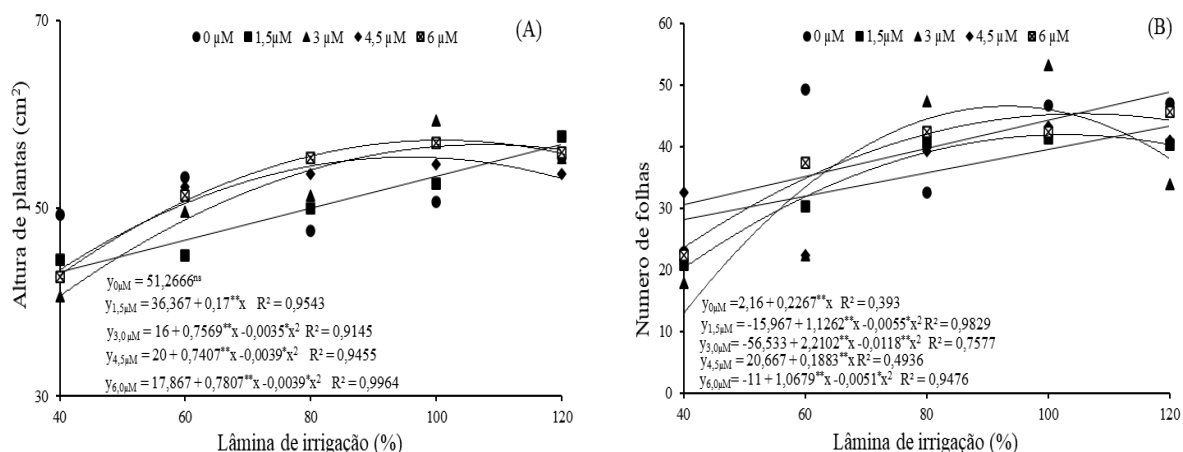


Figura 1. Altura de planta (A) e número de folhas (B) das plantas de algodoeiro ‘BRS Jade’ em função da interação entre as lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico aos 50 dias após a semeadura.

Na Figura 1B, observa-se a interação dos percentuais das lâminas de irrigação e as concentrações do ácido salicílico, sob o número de folhas. As plantas do algodoeiro que foram irrigadas com 100% da ETr e receberam a concentração de 3 mM obtiveram um maior número de folhas (53,33), já as que foram irrigadas com 40% da ETr obtiveram menor NF. O ácido salicílico

induz na planta a ativação de mecanismos de defesa e sua resistência às condições adversas ao seu desenvolvimento, devido ser um composto fenólico que regula o crescimento endógeno das plantas, sua molécula mitiga os efeitos do estresse na planta, facilitando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, favorecendo seu crescimento em meio às condições de déficit hídrico (Kumar, 2014).

O aumento das lâminas de irrigação proporcionou um efeito linear crescente no diâmetro do caule do algodoeiro (Figura 2A) tendo um acréscimo de 29,14% entre as lâminas de 40 e 120% da ETr. Isso acontece, pois a perda do potencial hídrico celular gera nas células uma menor turgescência e impedindo a divisão celular, além disso, tem-se o fechamento estomático, a menor aquisição de fotoassimilados, promovendo reduções no crescimento das plantas submetidas à deficiência hídrica (Carvalho et al., 2017).

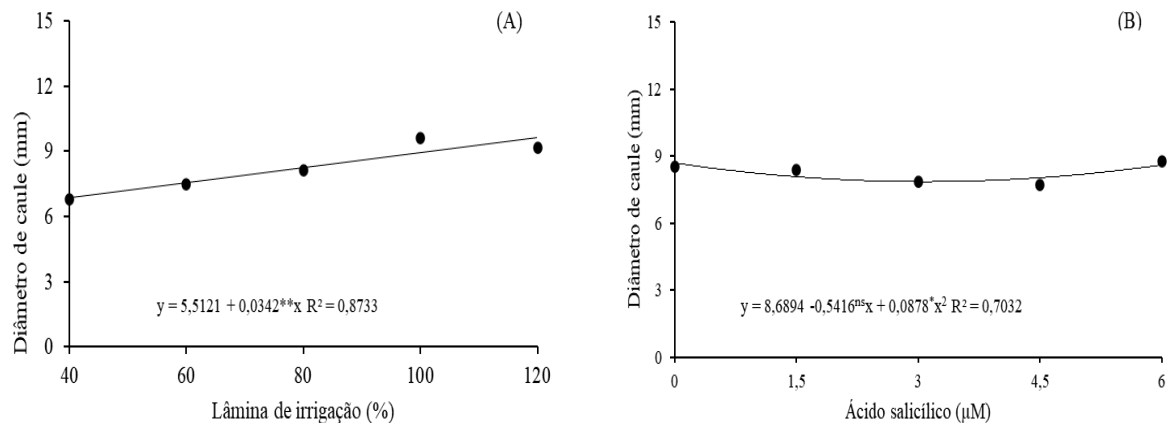


Figura 2. Diâmetro do caule do algodoeiro ‘BRS Jade’, em função das lâminas de irrigação (A) e das concentrações de ácido salicílico aos 50 dias após a semeadura (B).

O diâmetro do caule (Figura 2B) reduziu 7,81% entre as concentrações de 1,5 e 4,5 mM do ácido salicílico. A concentração de 6 mM favoreceu o diâmetro do caule, sendo o valor máximo de 8,75mm. O ácido salicílico pertencente ao grupo dos hormônios vegetais é considerado uma molécula muito promissora, por representar um novo meio de induzir a tolerância contra estresses bióticos e abióticos em culturas com importância socioeconômica, por incremento da atividade de enzimas antioxidantes (Kang et al., 2014).

A área foliar do algodoeiro do genótipo ‘BRS Jade’ (Figura 3) foi afetada pela interação das lâminas e concentrações do ácido salicílico. Entretanto não houve ajuste significativo na concentração 1,5 mM. As plantas irrigadas com 100% da ETr obtiveram maior área foliar (2585 cm²) na concentração de 3 mM. Verifica-se menor AF nas plantas irrigadas com 40% da ETr, independentemente da concentração de AS. Em geral, o estresse hídrico resulta na redução no crescimento das plantas, entretanto, o ácido salicílico proporcionou um efeito benéfico sobre as características de crescimento e desenvolvimento do algodoeiro, provavelmente devido a divisão do meristema e regulação de diversos processos fisiológicos (Liu et al., 2011).

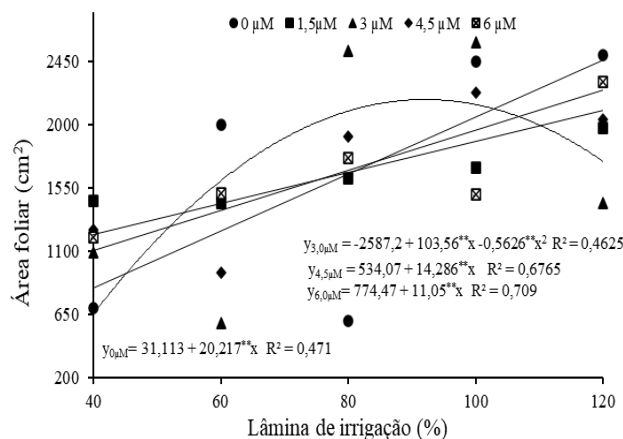


Figura 3. Área foliar do algodoeiro ‘BRS Jade’, em função da interação entre as lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico.

CONCLUSÃO

O aumento das lâminas de irrigação favorece a altura das plantas, número de folhas, diâmetro do caule e área foliar do algodoeiro ‘BRS Jade’.

A aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de 3,0 mM associada a irrigação com 100% da ETr promove aumento no crescimento do algodoeiro.

REFERÊNCIAS

- Cardoso, D. B.O.; Mundim, F. M.; Sousa, L. B. Variabilidade genética e coeficiente de determinação em genótipos de algodoeiro quanto a qualidade da fibra. *Revista Verde*, v. 10, p.66-71, 2015.
- Carvalho, M.; Lino-Neto, T.; Rosa, E.; Carnide, V. Cowpea: a legume crop for a challenging environment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.97, p.4273–4284, 2017.
- Ferreira, D. F. Sisvar: Um sistema de análise de computador para projetos de tipo de plotagem dividida de efeitos fixos. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 37, n.4, p. 529-535, 2011.
- Grimes, D. W.; Carter, L. M. A linear rule for direct nondestructive leaf area measurements. *Agronomy Journal*, v.3, n.61, p.477-479, 1969.
- Kang, G.; Li, G.; Guo, T. Molecular mechanism of salicylic acid-induced abiotic stress tolerance in higher plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.36, ; p.2287-2297, 2014.
- Kumar, D. Salicylic acid signaling in disease resistance. *Plant Science*, v.228, n.1 p.127–124, 2014.
- Liu, C.; Guo, J.; Cui, Y.; Lü, T.; Zhang, X.; Shi, G. Effects of cadmium and salicylic acid on growth, spectral reflectance and photosynthesis of castor bean seedlings. *Plant and Soil*, v.344, ; p.131-141, 2011.
- Novais, R. F.; Neves J. C. L.; Barros N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa-SEA, p. 189-253, 1991.
- Oliveira, A. M. D.; Costa, E.; Rego, N. H.; Luqui, L. de L.; Kusano, D. M.; Oliveira, E. P. de. Produção de mudas de melancia em diferentes ambientes e de frutos a campo. *Revista Ceres*, v. 62, p. 87-92, 2015.
- Qi, X.; Torii, K. U. Hormonal and environmental signals guiding stomatal development. *BMC Biology*, v.16, ; p.1-11, 2018.
- Shehzad, M.; Zhou, Z.; Ditta, A.; Khan, M.; Cai, X.; Xu, Y.; Liu, F. Identification and characterization of genes related to salt stress tolerance within segregation distortion regions of genetic map in F2 population of upland cotton. *PloS One*, v.16, p. 247- 259, 2021.
- Sofy, A. R., Hmed, A. A., Aleem, M. A., Dawoud, R. A., Elshaarawy, R. F. M., and Sofy, M. R. Mitigating effects of Bean yellow mosaic virus infection in faba bean using new carboxymethyl chitosan-titania nanobiocomposites. *Int. J. Biol. Macromol.* 163, 1261–1275, 2020.
- Souri, M. K.; Tohidloo, G. Effectiveness of different methods of salicylic acid application on growth characteristics of tomato seedlings under salinity. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, v. 6, p.1-7, 2019.