



ÁCIDO SALICÍLICO COMO ATENUADOR DO ESTRESSE HÍDRICO NA PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO COLORIDO

ALENA THAMYRES ESTIMA DE SOUSA¹, EVANDRO FABRICIO DE VASCONCELOS OLIMPIO¹, FRANCISCO JEAN DA SILVA PAIVA², LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES³, KILSON PINHEIRO LOPES⁴

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, alenathamyres@gmail.com; evandro.fabricio@estudante.ufcg.edu.br.

²Doutorando em Engenharia agrícola, PPGA/UFCEG, Campina Grande-PB, je.an_93@hotmail.com.

³Prof. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

⁴Prof. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, kilsonlopes@gail.com

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

RESUMO: No Nordeste Brasileiro, a cotonicultura tem se destacado como uma das atividades agrícolas de maior importância, pelo fato de sua fibra possuir várias aplicações na indústria, porém as condições adversas do semiárido limitam o seu crescimento e desenvolvimento. Assim, objetivou-se avaliar o acúmulo de fitomassa do algodoeiro 'BRS Jade' cultivado sob estresse hídrico e aplicações exógenas 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 favoreceu a fitomassa das folhas, do caule, da raiz e das brácteas do algodoeiro 'BRS Jade'. A redução da lâmina de irrigação afetou negativamente o acúmulo de fitomassa do algodoeiro de fibra colorida aos 123 dias após a semeadura. O ácido salicílico não atenuou os efeitos deletérios do estresse hídrico sobre o acúmulo de fitomassa do algodoeiro 'BRS Jade'.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., lâminas de irrigação, fitomassa

SALICYLIC ACID AS A WATER STRESS RELIEF IN COLORED COTTON PRODUCTION

ABSTRACT: In Northeast Brazil, cotton farming has stood out as one of the most important agricultural activities, due to the fact that its fiber has applications in industry, but adverse conditions in the semiarid limit its growth and further development. Thus, the objective was to evaluate the phytomass accumulation of 'BRS Jade' cotton cultivated under water stress and exogenous applications of salicylic acid. 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, 80, 100 and 120% of the Real Evapotranspiration) and five elements of salicylic acid (0; 1.5; 3), 0, 4.5 and 6.0 mM) with three replicates. The increase in irrigation depths favored the phytomass of the leaves of the stem, root and bracts of 'BRS Jade' cotton. Reduction of irrigation depth linked the accumulation of colored fiber at 12 days after colored fiber at 12. Salicylic acid does not attenuate the deleterious effects of water stress on the accumulation of phytomass in 'BRS Jade' cotton.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., irrigation depths, biomass

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é considerado a fibra vegetal de maior importância mundial, sendo a principal matéria-prima da cadeia têxtil, além disso, seu óleo também é utilizado nas indústrias, tornando-o uma das principais *commodities* brasileiras (ICAC, 2021). O Brasil destaca-se

por disponibilizar no mercado uma fibra de alta qualidade, ocupando o quinto lugar no cenário mundial (CONAB, 2021).

A região Nordeste é a segunda maior produtora do país, no estado da Paraíba foi produzido 200 toneladas de pluma de algodão em 700 hectares cultivados, sendo a produção considerada baixa, sobretudo pela irregularidade na pluviosidade média (CONAB, 2021).

O déficit hídrico é um dos fatores mais limitantes na produtividade agrícola, provocando respostas nas plantas como a redução na transpiração, na síntese de fotoassimilados, restrição do desenvolvimento foliar, e do potencial hídrico e osmótico (MOZDEZEN et al., 2015).

Com isso, a utilização do ácido salicílico (AS) como um antioxidante, que atua como uma substância semelhante a um hormônio regulador de crescimento das plantas surge como uma alternativa para reverter os efeitos adversos do déficit no algodoeiro. O AS atua como indutor de resistência através de atividades antioxidantes enzimáticas proporcionando condições de absorção e translocação de água e nutrientes mesmo com o fechamento estomático (RADY et al., 2015; 2017). Assim, objetivou-se avaliar o acúmulo de fitomassa do algodoeiro 'BRS Jade' cultivado sob estresse hídrico e aplicações exógenas 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 (CNPQ) 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 final do ciclo da cultura (113 DAS), coletaram-se as plantas, separando-as em folhas, caules e raízes, para serem acondicionadas as partes em sacos de papel e levados para secagem em estufa de circulação de ar, mantida a 65 °C, até atingirem peso constante; posteriormente, o material foi pesado em balança de precisão, obtendo-se a fitomassa de folhas (FSF), caule (FSC), raiz (FSR) e fitomassa das brácteas (FBM).

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

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

As lâminas de irrigação afetaram significativamente a fitomassa da folha (FMF), fitomassa do caule (FMC), fitomassa da raiz (FMR) e fitomassa das brácteas (FMB) aos 113 DAS. Já as concentrações de ácido salicílico e a interação entre os fatores não afetaram significativamente o acúmulo de fitomassa do algodoeiro 'BRS Jade' (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância referente à fitomassa da folha (FMF), fitomassa do caule (FMC), fitomassa da raiz (FMR) e fitomassa das brácteas (FMB) do algodoeiro 'BRS Jade' em função de diferentes lâminas de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico aos 113 dias após a semeadura.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		FMF	FMC	FMR	FMB
Lâmina de irrigação (LI)	4	203,1749**	64,6897**	21,9329**	171,4870**
Regressão Linear	1	770,5306**	229,7728**	73,8363**	661,9200**
Regressão Quadrática	1	21,6001 ^{ns}	10,2477 ^{ns}	1,1293 ^{ns}	6,4487 ^{ns}
Ácido salicílico (AS)	4	48,8598 ^{ns}	6,6051 ^{ns}	3,7254 ^{ns}	4,5736 ^{ns}
Regressão Linear	1	48,4731 ^{ns}	0,5840 ^{ns}	0,5605 ^{ns}	0,0748 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	76,5026 ^{ns}	12,2114 ^{ns}	1,5480 ^{ns}	7,0620 ^{ns}
Interação (LI × AS)	16	51,8444 ^{ns}	8,5517 ^{ns}	6,0076 ^{ns}	16,9218 ^{ns}
Blocos	2	89,7411 ^{ns}	11,0081 ^{ns}	4,2478 ^{ns}	34,7730*
Resíduo	48	39,1627	10,9255	3,9739	13,2984
CV (%)		43,59	29,36	40,65	41,87

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.

As lâminas de irrigação proporcionaram aumento no acúmulo de fitomassa da folha do algodoeiro (Figura 1A) com acréscimo de 48,88% na FMF das plantas irrigadas com 120% da ETr em relação a menor lâmina (40% da ETr). Cordão Sobrinho et al. (2007), estudando diferentes lâminas de irrigação em algodoeiro herbáceo, verificaram que as menores lâminas de irrigação reduzindo a área foliar e a fitomassa. O crescimento do algodoeiro foi influenciado pelo déficit hídrico, comprometendo o acúmulo de fitomassa.

A fitomassa do caule das plantas de algodoeiro (Figura 1B) foi significativamente afetada pela aplicação das lâminas de irrigação tendo um acréscimo de 38,06% das plantas irrigadas com 100% da ETr em relação a lâmina de 40% da ETr. Entretanto houve um decréscimo de 3,23% da lâmina de 120% da ETr em relação a de 100% da ETr. Esse fato pode ser explicado por estudos semelhantes ao de Kerbaury (2012), onde observou-se que com uma maior absorção de água, aumenta a capacidade das folhas absorverem a radiação solar, aumentando a taxa de fotossíntese, e consequentemente o crescimento dos vegetais, tendo um maior acúmulo de fitomassa nas plantas.

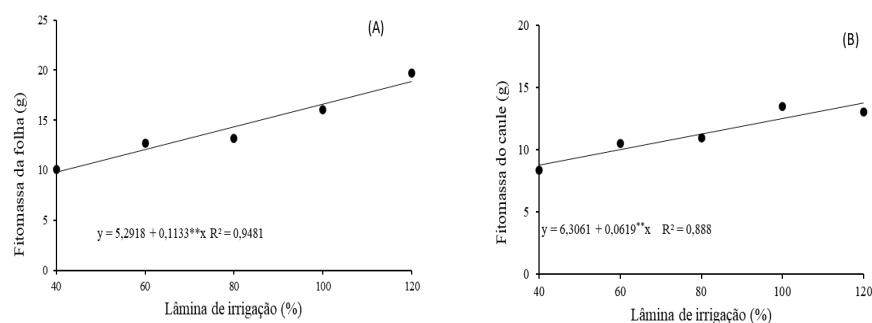


Figura 1. Fitomassa da folha (A) e fitomassa do caule (B) do algodoeiro 'BRS Jade' em função das lâminas de irrigação aos 113 dias após o semeio.

As lâminas de irrigação promoveram o efeito linear crescente na fitomassa da raiz (Figura 2A), tendo um acréscimo de 43,41% entre as lâminas de 40 e 120% da ETr. Segundo Meneses (2006), baixos potenciais hídricos promovem a redução na alocação de biomassa para as folhas, com isso, ocorre uma restrição ao desenvolvimento foliar, com reduções na condutância estomática, fitomassa foliar e área foliar das plantas, comprometendo o crescimento e desenvolvimento do algodoeiro influenciados pela variação do potencial hídrico do solo, sendo necessário um maior ajuste osmótico para a planta produzir.

De forma semelhante a fitomassa das brácteas teve um acréscimo de 61,47% nas plantas irrigadas com 120% em relação as irrigadas com 40% da ETr. O déficit hídrico acelera o processo de senescência das folhas consequentemente restringir a área foliar e a superfície fica exposta às perdas, por transpiração, tendo diminuição da fitomassa da planta, devido à redução das taxas fotossintéticas. Isso explica porque em condições de suprimento hídrico necessário têm-se acréscimo de matéria seca, uma vez que a planta tem maiores taxas de translocação ao longo do seu desenvolvimento (Andrade; Abreu, 2007).

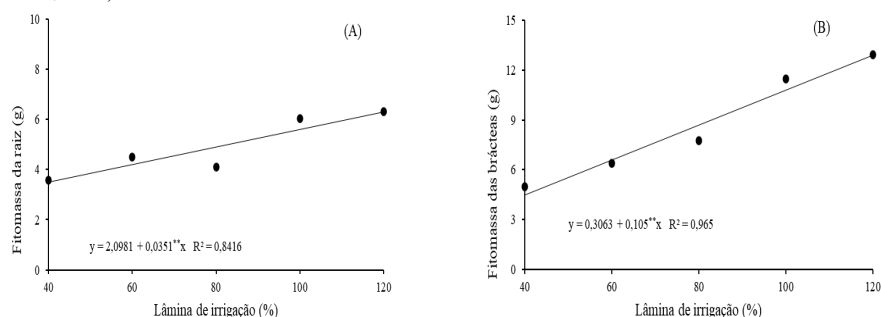


Figura 2. Fitomassa da raiz (A) e fitomassa das brácteas (B) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função das lâminas de irrigação aos 113 dias após o semeio.

CONCLUSÃO

O aumento das lâminas de irrigação favoreceu a fitomassa das folhas, do caule, da raiz e das brácteas do algodoeiro ‘BRS Jade’.

A redução da lâmina de irrigação afeta negativamente o acúmulo de fitomassa do algodoeiro de fibra colorida aos 113 dias após a semeadura.

O ácido salicílico não atenua os efeitos deletérios do estresse hídrico sobre o acúmulo de fitomassa do algodoeiro ‘BRS Jade’.

REFERÊNCIAS

- Andrade, J. A.; Abreu, F. G. Influência da temperatura e do teor de umidade do solo na área foliar e acumulação de matéria seca durante o estabelecimento da ervilha, do milho e do girassol. *Revista de Ciências Agrárias*, v.30, p.27-37, 2007.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTACIMENTO, 2021.
- Cordão Sobrinho, F. P.; Fernandes, P. D.; Beltrão, N. E. de M.; Soares, F. A. L.; Terceiro Neto, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS-200 com aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 11, p. 284-292, 2007.
- 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, 2019.
- International Cotton Advisory Committee. Cotton this month, 2021.
- Kerbaui, G. B. *Fisiologia vegetal*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431 p.

- Meneses, C.H. S. G.; Lima, L. H. G. M.; Lima, M. M. A; Vidal, M. S. Aspectos genéticos e moleculares de plantas submetidas ao déficit hídrico. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, v.10, p1039-1072, 2006.
- Mozdzen, K.; Bojarski, B.; Rut, G.; Migdalek, G.; Repka, P.; Rzepka, A. Effect of drought stress induced by mannitol on physiological parameters of maize (*Zea mays* L.) seedlings and plants. The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, v.4, p.86-91, 2015.
- Rady, M.M.; Mohamed, G.F.; Abdalla A.M.; Ahmed, Y.H.M. Integrated application of salicylic acid and *Moringa oleifera* leaf extract alleviates the salt-induced adverse effects in common bean plants. Journal of Agricultural Technology. v.11, p.1595-1614, 2015.
- Rady, M.M.; R.S. Taha, W.M. Semida and H. F. Alharby. Modulation of salt stress effects on *Vicia faba* L. plants grown on a reclaimed-saline soil by salicylic acid application. Romanian Agricultural Research, v.34, p.1-11, 2017.