

ACÚMULO DE MASSA EM GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO CULTIVADOS SOB DÉFICIT HÍDRICO

FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA¹, MIRANDY DOS SANTOS DIAS², ANDREZZA MAIA DE LIMA³, PEDRO DANTAS FERNANDES⁴ e ROSEANE CAVALCANTI DOS SANTOS⁵

¹Dr. Engenharia Agrícola, PDJ/CNPq/UFCG, Campina Grande-PB, afrofdasilva@gmail.com;

²Doutorando em Engenharia Agrícola, PPGEA/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, mirandydias@gmail.com

³Doutoranda em Engenharia Agrícola, PPGEA/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, andrezzamaia2010@hotmail.com

⁴Dr. Em Solos e Nutrição de Plantas, Prof. voluntário PPGEA/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, pedrodantasfernandes@gmail.com;

⁵Dra. Pesquisadora, EMBRAPA ALGODÃO, Campina Grande-PB, roseane.santos@embrapa.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Na cotonicultura de sequeiro, a produção, em geral, é baixa, devido a fatores climáticos, decorrentes da baixa e irregular distribuição das chuvas, o que realça a importância de estudos visando identificar materiais tolerantes a seca. Deste modo, objetivou-se avaliar o acúmulo de massa em plantas de três genótipos de algodoeiro cultivados sob déficit hídrico até os 50 dias após a emergência. A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande- Campina Grande-PB. Três genótipos de algodoeiro – BRS Seridó, CNPA 7MH e FM 966, foram submetidos a duas lâminas de irrigação (L1- 100% da capacidade de campo e L2- 50% da água aplicada em L1). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, perfazendo 24 unidades experimentais. Aos 50 DAE foram determinadas a massa fresca da parte aérea, massa seca da haste, massa seca de folhas e massa seca da parte aérea. Constatou-se que o déficit hídrico de 50% reduz todas as variáveis de acúmulo de massa sendo observado maior intensidade em plantas do genótipo FM 966 em comparação a BRS Seridó e CNPA 7MH.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., fitomassa, manejo da irrigação.

ACCUMULATION OF MASS IN GEOTYPE OF COTTON CULTIVATED IN WATER DEFICIT

ABSTRACT: In rainfed cotton farming, production is generally low, due to climatic factors, resulting from the low and irregular distribution of rainfall, which highlights the importance of studies aimed at identifying drought-tolerant materials. Thus, the objective was to evaluate the mass accumulation in plants of three cotton genotypes cultivated under water deficit until 50 days after emergence. The research was carried out in a greenhouse at the Agricultural Engineering Academic Unit of the Federal University of Campina Grande- Campina Grande-PB. Three cotton genotypes – BRS Seridó, CNPA 7MH and FM 966, were submitted to two irrigation depths (L1- 100% of the field capacity and L2- 50% of the water applied in L1). The treatments were distributed in a randomized block design with four replications, totaling 24 experimental units. At 50 DAE, shoot fresh mass, stem dry mass, leaf dry mass and shoot dry mass were determined. It was verified that the water deficit of 50% reduces all the variables of mass accumulation, being observed greater intensity in plants of the genotype FM 966 in comparison to BRS Seridó and CNPA 7MH.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., phytomass, irrigation management.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) movimenta diversos setores da economia durante a cadeia produtiva, além disso, através do beneficiamento das fibras e sementes, que são utilizados na produção de óleo e ração, gera emprego e renda (Zonta et al., 2016; Alves et al., 2019). Nesse contexto, mais de 350 milhões de pessoas são envolvidas na cadeia produtiva, movimentado, anualmente, cerca de 12 bilhões de dólares (Abrapa, 2021). No Brasil, a região Nordeste, é a segunda maior produtora do país, com área plantada em torno de 398 mil hectares de algodão, correspondendo 28,2% da área nacional.

A espécie, mesmo considerada menos exigente em água, requer boa distribuição da pluviosidade, pois sua exigência hídrica é de 550-600 mm (Zwart e Bastiaanssen, 2004; Farahani, 2008). Entretanto, as mudanças climáticas têm aumento a frequência e a intensidade dos períodos de estresse abiótico, especialmente a seca, que tem se tornado o fator ambiental que mais limita o soerguimento da cotonicultura em regiões áridas e semiáridas (Singh et al., 2022).

Em tais condições, ocorre o fechamento estomático e, conseqüentemente, redução na condutância estomática, transpiração e alterações na concentração intercelular de CO₂, o que resulta na baixa taxa fotossintética (Ullah et al., 2017). Além disso, tem-se baixa translocação de assimilados para os tecidos reprodutivos, levando ao mau funcionamento do pólen, falha reprodutiva e qualidade inferior da fibra (Rehman e Farooq, 2019; Ul-Allah et al., 2021). Em tais condições, ocorre ainda, redução da divisão e expansão celular, da formação e do crescimento de estruturas como folhas e caule, além de interferir no potencial hídrico e de induzir a senescência acelerada e abscisão das folhas (Yeates, 2014; Niu et al., 2018).

Na agricultura, a gestão da água é um desafio primordial para o aumento da produção agrícola. Diante disso, objetivou-se avaliar o acúmulo de massa em plantas de três genótipos de algodoeiros cultivados sob déficit hídrico até os 50 dias após a emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande- Campina Grande-PB, Brasil, no período de agosto a outubro de 2021.

Três genótipos de algodoeiro – BRS Seridó, CNPA 7MH e FM 966, foram submetidos a duas lâminas de irrigação (L1- 100% da capacidade de campo e L2- 50% da água aplicada em L1). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, perfazendo 24 unidades experimentais.

As plantas foram conduzidas em vasos plásticos preenchidos com 14 dm³ de solo, dispostos em linhas espaçadas de 1,0 m entre si e 0,5 m dentro de cada linha, forrados com uma tela fina na parte inferior para evitar a perda de solo e uma camada de 3,0 cm de brita para evitar a obstrução do dreno pelo material do solo, uma mangueira foi colocada na parte inferior do vaso e acoplada a um recipiente plástico com capacidade de 2,0 L para coleta da água de drenagem.

Antes da semeadura, a umidade do solo foi elevada ao nível correspondente próximo a capacidade de campo, determinado através do método de saturação seguida por drenagem. A diferenciação das lâminas de irrigação, iniciou-se aos 3 DAE e perdurou até os 50 DAE.

As irrigações foram realizadas diariamente, às 17 horas. O volume de água aplicado em cada evento de irrigação foi estimado por meio do balanço hídrico, tomando-se como base os termos da eq.1.

$$CH = Va - Vd$$

Em que:

CH: consumo hídrico

Va: volume de água aplicado no dia anterior (mL)

Vd: volume drenado, quantificado na manhã do dia seguinte (mL)

A adubação foi realizada com NPK, conforme recomendações para ensaio em vasos (Novais et al., 1991). Aplicando-se a quantidade de 100, 300 e 150 mg de NPK, por dm³ de solo, sendo parcelada em três vezes.

Aos 50 DAE foram determinadas: a massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da haste (MAH), massa seca de folhas (MSF) e massa seca da parte aérea (MSPA).

Os dados foram submetidos ao teste de homogeneidade das variâncias e em seguida realizada a análise de variância (ANOVA). A significância entre genótipos foi determinada pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e entre lâminas pelo teste F, utilizando o software estatístico Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre as lâminas de irrigação sobre todas as variáveis de acúmulo de massa estudadas.

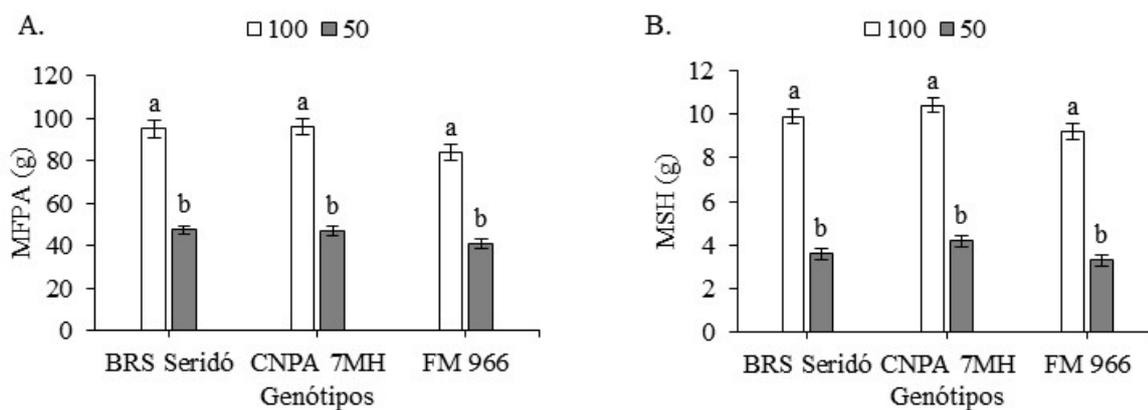
Ao avaliar a massa fresca da parte aérea das plantas de algodoeiro submetidas a lâmina de 50% (L50), observou-se reduções em todos os genótipos, comparado às plantas sob a lâmina de 100% (L100) (Figura 1A). Contudo, foi constatada maior redução (51,5%) em FM 966, sugerindo uma maior sensibilidade deste material ao déficit hídrico.

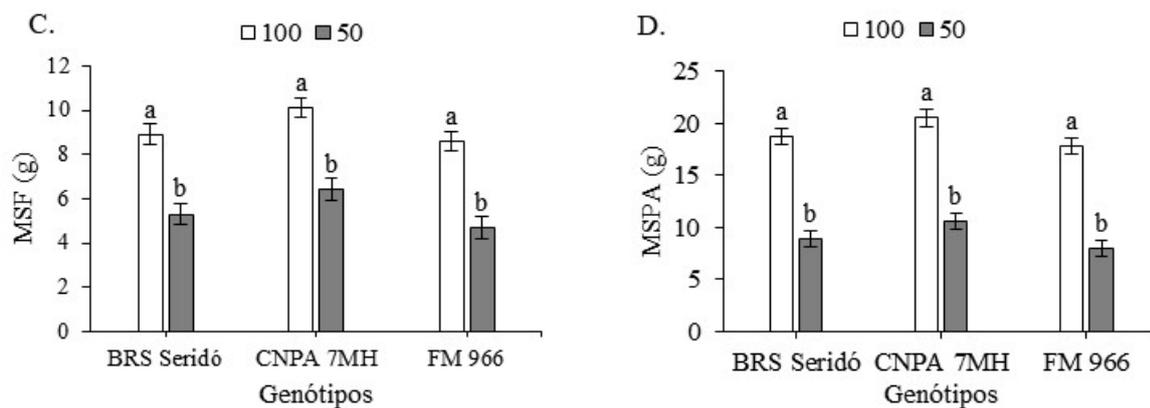
A água é de extrema importância para manutenção e produção de massa fresca, melhorando a metabolização de reservas em energia, no qual torna-se essencial para o desenvolvimento das plantas (Vieira et al., 2013). No entanto, a maior redução na massa fresca da parte aérea observados no genótipo FM 966, possivelmente está relacionada a redução do potencial hídrico foliar, pois a deficiência hídrica gera desidratação, induzindo a abscisão foliar, o que leva a uma redução na superfície foliar e consequentemente na massa fresca da parte aérea da planta (Díaz-Lopez et al., 2012).

A massa seca da haste (Figura 1B), seguiu a mesma tendência, constatando-se reduções na ordem de 62,8; 59,6 e 64,13%, respectivamente para BRS Seridó, CNPA 7MH e FM 966. Enquanto que a massa seca de folhas (Figura 1C), reduziu 40,4% em BRS Seridó, 36,6% em CNPA 7MH e 45,3% em FM 966.

Já para a massa seca da parte aérea (Figura 1D), observou-se reduções de 52,4% em BRS Seridó, 48,2% em CNPA 7MH e 55% em FM 966.

Figura 1. Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da haste (MH), massa seca de folha (MSF) e massa seca da parte aérea (MSPA) de genótipos de algodoeiros sob restrição hídrica.





Letras iguais entre condição hídrica em cada genótipo não difere significativamente pelo teste F ($p \leq 0,05$)

As menores reduções no acúmulo de massa em plantas de algodoeiro BRS Seridó e CNPA 7MH em relação ao FM 966, quando submetidos a déficit hídrico, sugere que esses materiais utilizaram de mecanismos apropriados, para a manutenção do ajustamento osmótico e dos processos fotossintéticos. Isso pode ser explicado em virtude que BRS Seridó e CNPA 7MH apresentam características genéticas para adaptação a ambientes semiáridos, enquanto que o algodoeiro FM 966, apesar de ser alto produtivo, seu cultivo é propício em condições de cerrado, assim, obtendo uma maior sensibilidade a ambientes secos.

CONCLUSÃO

Déficit hídrico de 50% reduz todas as variáveis de acúmulo de massa estudadas, sendo observado maior intensidade em plantas do genótipo FM 966 em comparação a BRS Seridó e CNPA 7MH.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Coordenação de Desenvolvimento e Aperfeiçoamento de Pessoal – CAPES, pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- Abrapa - Associação brasileira de produtores de algodão. Números do algodão: o algodão no Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/Dados/Algod%C3%A3o%20no%20Mundo.aspx> acesso em: 07-06-2021.
- Alves, F. A. L.; de Sousa Cavalcante, F.; de Oliveira-Júnior, I. S.; Ferraz, I.; Siqueira, S. M. Competição de variedades de algodão herbáceo para cultivo no agreste pernambucano. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2019. <https://doi.org/10.12661/pap.2019.003>
- Chaves, M. M.; Flexas, J.; Pinheiro, C. Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. Annals of botany, v. 103, n. 4, p. 551-560, 2009. <https://doi.org/10.1093/aob/mcn125>
- Díaz-López, L.; Gimeno, V.; Simón, I.; Martínez, V.; Rodríguezortega, W. M.; García-Sánchez, F. Jatropha curcas seedlings show a water conservation strategy under drought conditions based on decreasing leaf growth and stomatal conductance. Agricultural Water Management, v.105, p.48–56, 2012
- Farahani, H. J.; Oweis, T. Y.; Izzi, G. Crop coefficient for drip-irrigated cotton in a Mediterranean environment. Irrigation science, v.26, p.375-383, 2008.
- 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. <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

- Niu, J.; Zhang, S.; Liu, S.; Ma, H.; Chen, J.; Shen, Q.; Zhao, X. The compensation effects of physiology and yield in cotton after drought stress. *Journal of plant physiology*, v.224, p.30-48, 2018.
- 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. 1991, p. 189-253.
- Rehman, A.; Farooq, M. Morphology, physiology and ecology of cotton. In: Jabran, K., Chauhan, B.S. (Eds.), *Cotton Production*. John Wiley & Sons Ltd, 2019, p. 23-46.
- Rickes, L. N.; Klumb, E. K.; Silva, C. D. S.; Bacarin, M. A.; Bianchi, V. J. Water deficit affects gas exchange in peach trees cultivar chimarrita grafted onto different rootstocks. *Irriga*, v. 22, n. 1, p. 140-153, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2017v22n1p140-153>
- Singh, S. B.; Meshram, J.; Prakash, A. H.; Amudha, J. Drought Tolerant Compact Genotypes of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) for Varied Agro-ecosystem. *Asian Journal of Research and Review in Agriculture*, p. 1-11, 2022.
- Ul-Allah, S.; Rehman, A.; Hussain, M.; Farooq, M. Fiber yield and quality in cotton under drought: Effects and management. *Agricultural Water Management*, v.255, p.1-9, 2021.
- Ullah, A.; Sun, H.; Yang, X.; Zhang, X. Drought coping strategies in cotton: increased crop per drop. *Plant biotechnology journal*, v. 15, n. 3, p. 271-284, 2017.
- Vieira, F. C. F.; Santos Junior, C. D.; Nogueira, A. P. O.; Dias, A. C. C.; Hamawaki, O. T.; Bonetti, A. M. Aspectos fisiológicos e bioquímicos de cultivares de soja submetidos a déficit hídrico induzido por PEG 6000. *Bioscience Journal*, v.29, n.2, p.543-552, 2013.
- Yeates, S. Efeitos do estresse hídrico na fisiologia do algodoeiro. In: Echer, F. R. (Ed). *O algodoeiro e os estresses abióticos: temperatura, luz, água e nutrientes*. Cuiabá: Instituto Mato-Grossense do Algodão - IMAmt.2014, p.63-79.
- Yi, X. P.; Zhang, Y. L.; Yao, H. S.; Luo, H. H.; Gou, L.; Chow, W. S.; Zhang, W. F. Rapid recovery of photosynthetic rate following soil water deficit and re-watering in cotton plants (*Gossypium herbaceum* L.) is related to the stability of the photosystems. *Journal of Plant Physiology*, v. 194, p. 23-34, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2016.01.016>
- Zonta, J. H.; Brandão, Z. N.; Sofiatii, V.; Bezerra, J. R. C.; Medeiros, J. C. Irrigation and nitrogen effects on seed cotton yield, water productivity and yield response factor in semi-arid environment. *Australian Journal of Crop Science*, v.10, n.1, p.118-126, 2016. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.936925823726140>
- Zwart, S. J.; Bastiaanssen, W. G. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. *Agricultural water management*, v.69, p.115-133, 2004.