



EFEITO DA APLICAÇÃO DA MELATONINA NO DESEMPENHO FISIOLÓGICO E COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE PLANTAS DE ALGODÃO SUBMETIDA A ALTAS TEMPERATURAS.

Bruna Oliveira Spolaor, Kezia Aparecida Guidorizi, Fábio Rafael Echer e Adriana Lima Moro.

PROBLEMÁTICA

Rico em fibra, o algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é matéria prima para fabricação de roupas e alimento para animais, tendo grande importância na economia nacional e mundial. Cultivado em larga escala no país, o algodoeiro pode atingir altos percentuais produtivos, desde que esteja exposto a condições favoráveis. A temperatura no ambiente térmico ideal para crescimento e metabolismo para o cultivo do algodoeiro é de 28°C, variando entre 25 e 31°C, diurna e noturna, respectivamente (BURKE *et al.*, 1988; CONATY *et al.*, 2012). A alta temperatura é um dos fatores abióticos que mais causam danos para a cultura do algodoeiro. Queima de folhas, perturbação no aparato fotossintético, abortamento de flores e abscisão de frutos, são alguns dos danos causados pela alta temperatura. O algodoeiro é cultivado em ambientes adversos, que podem causar grandes danos a produtividade. No Brasil a produção está concentrada na região Centro-Oeste e Nordeste do país. Essas regiões são caracterizadas por altas temperaturas, as quais podem passar dos 30°C. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foi registrado temperaturas acima de 36°C no mês de novembro de 2020, na cidade de Cuiabá, capital do Mato Grosso. Na cidade de Presidente Prudente, ainda no mês de novembro, foi registrado variações de altas temperaturas de 30 a 35°C. Desse modo, um grande passo para melhorar o cultivo do algodão em ambiente hostil é o estudo de moléculas mitigadores de estresses, que podem minimizar os efeitos nocivos da alta temperatura e aumentar a produção de algodão.

CONHECIMENTO PRÉVIO

Quando submetidos as altas temperaturas, o algodoeiro demonstra sensibilidades, podendo ocorrer redução no crescimento vegetativo e reprodutivo da cultura, redução da viabilidade dos pólenes e ainda uma elevação na taxa de abscisão dos frutos do algodoeiro, afetando diretamente na sua produção final (LOKA e OOSTERHUIS, 2010). O uso de biorreguladores que podem amenizar os efeitos danosos de estresse abiótico vem ganhando cada vez mais espaço. A Melatonina (Mel) (N-acetil-5-metoxitriptamina), é uma indolamina que atua diretamente no sistema de defesa das plantas. A Mel é uma osmoprotetora que age na captura de espécies reativas de oxigênio, na expressão de genes envolvidos na divisão celular, fotossíntese, metabolismo de carboidratos. Ainda, atua como promotora de crescimento e agente de enraizamento, em condições favoráveis ou de estresse (HERNÁNDEZ-RUIZ *et al.*, 2004; ERLAND *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020). Desta forma, o uso da Melatonina pode mitigar os danos causados pela alta temperatura no algodão.



DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O estudo foi realizado em câmara climatizada, Fitotron do CEVOP- UNOESTE, com plantas de algodão, cultivar TMG 44B2RF. O experimento foi composto por delineamento casualizado fatorial 2 x 2 (0 e 100 μ M de Melatonina x 2 regimes de temperatura (30°/20° e 38°/28°, diurnas/noturnas), com 10 repetições. A Mel foi aplicada na fase fenológica B1, B5 e F1. O estresse térmico foi imposto 24h após aplicação em F1, com duração de 7 dias. Após esse período foi retomada a temperatura normal (30°/20°), e as plantas foram monitoradas por mais 15 dias. Medidas pontuais de trocas gasosas foram realizadas no último dia de estresse, utilizando um analisador de gases por infra-vermelho (Li-6400XTR, LiCor, EUA). A quantidade de estruturas retidas foi feita pela contagem diária das flores e botões florais, a partir da imposição de estresse até 15 dias após o fim do período de estresse. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA, $p < 0.05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de assimilação de CO₂ (PN), oito dias após aplicação de Mel, aumentou ($p < 0.05$) em 55% e 13%, com a aplicação de 100 μ M de Mel, em condição normal e estressante, respectivamente (Figura 1A). Plantas sob condição normal de temperatura, obtiveram um aumento significativo na condutância estomática (GS), na concentração intracelular de CO₂ (Ci) e na transpiração (E), quando submetidas a 100 μ M de Mel (Figura 1B, C e D).

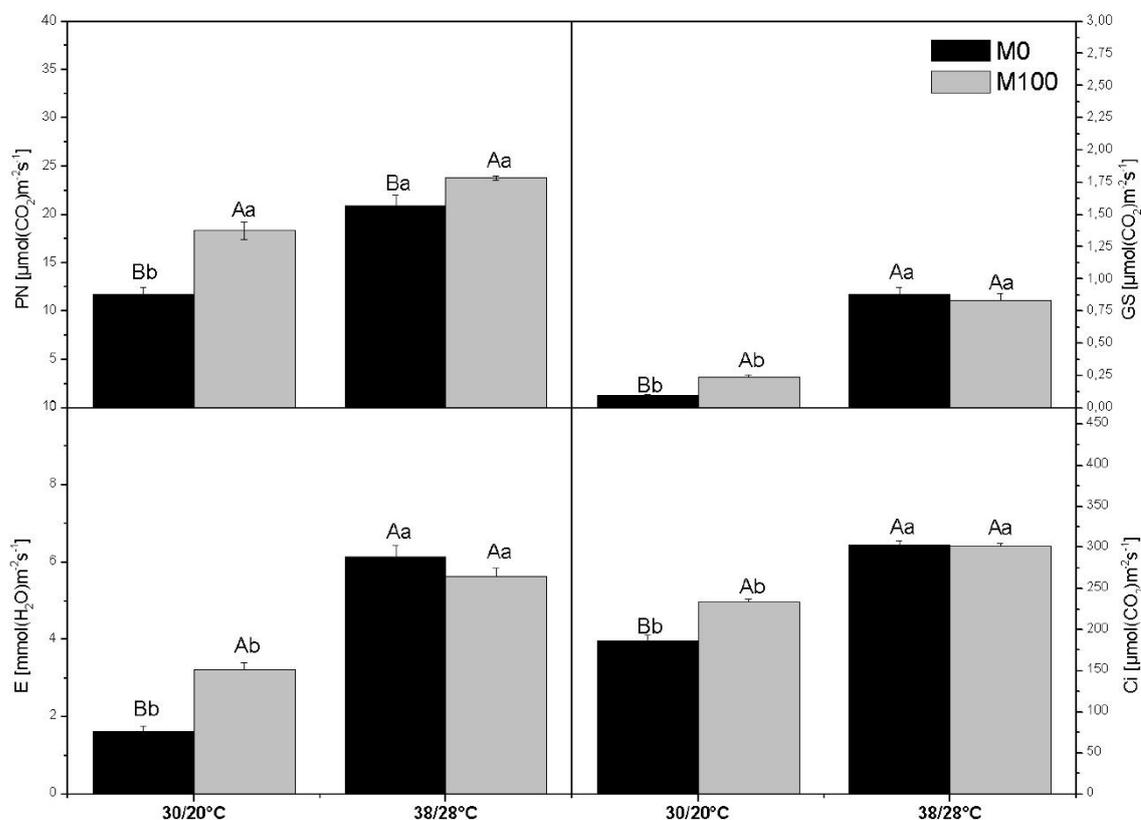


Figura 1- Efeitos de diferentes concentrações de Melatonina (μM) na taxa de assimilação de CO_2 (PN) (A), na condutância estomática (GS) (B), na concentração intercelular de CO_2 (Ci) (C) e na transpiração (E) (D), 8 dias após aplicação de Mel e início do estresse térmico em ambos os tratamentos. Letras maiúsculas diferentes representam diferença significativa ($p < 0.05$) entre as doses na mesma condição térmica. Letras minúsculas diferentes representam diferença significativa entre as condições térmica dentro da mesma dose.

O número de estruturas reprodutivas (flores e botões florais), caiu em 32%, em plantas sem aplicação de Mel submetidas ao estresse térmico (Figura 2A). Quando tratadas com 100 μM de Mel, houve um aumento de 76%, nas plantas submetidas a alta temperatura (Figura 2A). De forma proporcional, a Melatonina proporcionou um aumento de 46% na retenção das estruturas reprodutivas, em plantas submetidas a alta temperatura (Figura 2B). Plantas sem adição de Mel, sofreram uma diminuição de 21% na retenção, quando estressadas pela alta temperatura (Figura 2B).

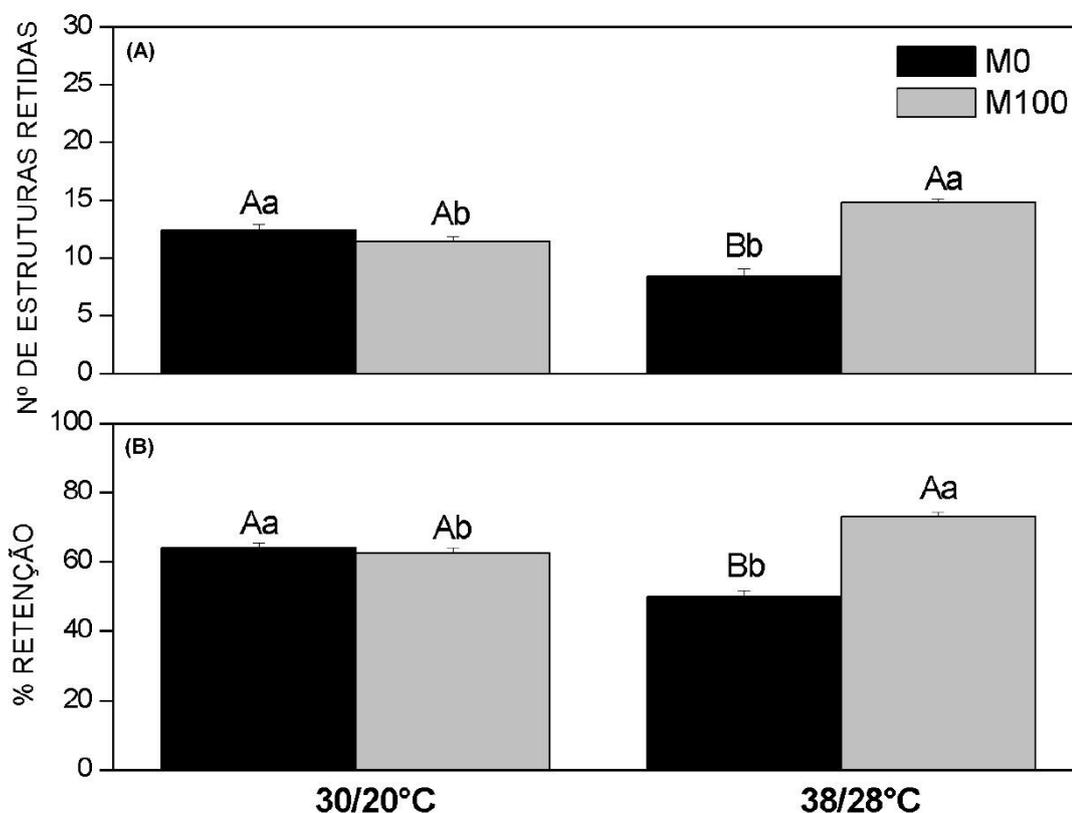


Figura 2- Efeitos de diferentes concentrações de Melatonina (μM) no número de estruturas retidas (A) e na % de retenção (B), de plantas de algodão, em condição de temperatura normal e submetidas a alta temperatura por 7 dias. Letras maiúsculas diferentes representam diferença significativa ($p < 0.05$) entre as doses na mesma condição térmica. Letras minúsculas diferentes representam diferença significativa entre as condições térmica dentro da mesma dose.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Como alternativa para minimizar o efeito nocivo da alta temperatura, a avaliação de trocas gasosas e componentes de produção indicou que a utilização de 100 μM de Melatonina proporciona maior retenção de estruturas de produção, podendo ocasionar aumento na produtividade em condições de altas temperaturas.

LITERATURA CITADA

BURKE, J. J., MAHAN, J. R., HATFIELD, J. L. Crop-specific thermal kinetic windows in relation to wheat and cotton biomass production. **Agronomy Journal**, v. 80, n. 4, p. 553-556, 1988.



CONATY, W. C., BURKE, J. J., MAHAN, J. R., NEILSEN, J. E., & SUTTON, B.G. Determining the optimum plant temperature of cotton physiology and yield to improve plant-based irrigation scheduling. **Crop Science**, v. 52, n. 4, p. 1828- 1836, 2012.

LOKA, D. A., and D. M. OOSTERHUIS. Effect of high night temperatures on cotton respiration, ATP levels and carbohydrate content. *Environ. Exp. Bot.* v.68, p. 258–263, 2010.

ERLAND, L. A. E., SAXENA, P. K., MURCH, S. J. Melatonin in plant signalling and behaviour. **Functional Plant Biology**, v. 45, n. 2, p. 58-69, 2019.

HERNANDEZ-RUIZ, J., CANO, A., ARNAO, M. B. Melatonin: a growthstimulating compound present in lupin tissues. **Planta**, v. 220, n. 1, p. 140-144, 2004.

CHEN, Li et al. Exogenous melatonin promotes seed germination and osmotic regulation under salt stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **PloS one**, v. 15, n. 1, p. e0228241, 2020.