

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO SORGO GRANÍFERO SUBMETIDO AO REGULADOR VEGETAL BRASSINOSTEROIDE

Jaime Santos do Rego Junior⁽¹⁾, Larissa Pacheco Borges⁽¹⁾, Vítor Alves Amorim⁽¹⁾, Bruno Nunes Furtado⁽¹⁾, Gabriel Henrique Ferreira de Lima⁽¹⁾, Lino Carlos Borges Filho⁽¹⁾ e Fábio Santos Matos⁽¹⁾

¹Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri, Rodovia GO 330, km 241, anel viário, 75780-000, e-mail: jaimeagronomia@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo identificar o efeito do regulador vegetal brassinosteróide no desempenho agrônômico de plantas de sorgo. O experimento foi conduzido no ano de 2019, na Fazenda Olhos d'água, localizada no município de Ipameri, Goiás. O sorgo utilizado foi o híbrido 1G100 e o hormônio utilizado foi um análogo do brassinosteróide. Os tratamentos foram constituídos por seis concentrações do regulador vegetal brassinosteróide, sendo elas: 0,000; 0,025; 0,050; 0,075; 0,100 e 0,125 mg L⁻¹. O regulador vegetal foi aplicado nos estádios fenológicos 2 (planta com cinco folhas) e 5 (emborrachamento) para todos os tratamentos. As maiores produtividades de grãos do sorgo do híbrido 1G100, foram obtidas na concentração de 0,049 ml L⁻¹ correspondente ao aumento de 14%. Portanto a aplicação do regulador vegetal brassinosteróide é uma prática promissora no desempenho agrônômico das plantas de sorgo.

Palavras-chave: Regulador vegetal; Sorgo; Estádios fenológicos.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF GRANITE SORGHUM SUBMITTED TO THE BRASSINOSTEROID VEGETABLE REGULATOR

ABSTRACT: The present work aimed to identify the effect of the brassinosteroid plant regulator on the agronomic performance of sorghum plants. The experiment was conducted in 2019, at Fazenda Olhos d'água, located in the municipality of Ipameri, Goiás. The sorghum used was the hybrid 1G100 and the hormone used was an analog of the brassinosteroid. The treatments consisted of six doses of the brassinosteroid plant regulator, namely: 0.000; 0.025; 0.050; 0.075; 0.100 and 0.125 mg L⁻¹. The plant regulator was applied in the phenological stages 2 (plant with five leaves) and 5 (rubberized) for all treatments. The highest grain yields of the sorghum of the hybrid 1G100, were obtained in the dose of 0.049 ml L⁻¹ corresponding to the increase of 14%. Therefore, the application of the brassinosteroid plant regulator is a promising practice in the agronomic performance of sorghum plants.

Keywords: Plant regulator; Sorghum; Phenological stages.

INTRODUÇÃO

O sorgo possui um papel importante na agricultura mundial, sendo o quinto cereal mais plantado, seguido pelo trigo, milho, arroz e cevada (HERNÁNDEZ et al., 2020). No Brasil os estados maiores produtores na safra 2019/20, foram Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Bahia, Tocantins, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul. O estado de Goiás está em destaque, cuja participação na produção nacional é de 42,1%, com estimativas que na safra de 2020/21 o estado se mantenha na primeira colocação com aumento para 49,7% que corresponderá a produção de 1,29 milhão de toneladas (CONAB, 2020).

Ainda que o sorgo responda à influência mútua dos diferentes fatores edafoclimáticos, os de maior impacto na cultura são a temperatura do ar, a radiação solar, a umidade do ar e a disponibilidade de água no solo (LANDAU e SANS, 2008). O déficit hídrico é um fator limitante da produtividade agrícola, principalmente em culturas semeadas na segunda safra (safrinha), a exemplo do sorgo, cultivado em sucessão após a colheita da soja (MARTINS et al., 2016). Com isto, torna-se necessária a utilização de estratégias para melhorar a tolerância à seca nas culturas de safrinha (NIMIR et al., 2016). Uma estratégia, que tem sido utilizada em diversos sistemas agrícolas, é o uso de reguladores vegetais exógenos, que tem como intuito potencializar o crescimento e o metabolismo das plantas sob condições de estresse (EGAMBERDIEVA et al., 2017).

Os brassinosteroides representam uma classe de hormônios vegetais esteroides ainda pouco utilizados em cultivos comerciais após ser considerado um hormônio vegetal na década de 90 (MITCHELL et al., 1970). Esta classe de hormônios regula diversas funções no crescimento da planta como expansão e divisão celular. Além de sua importância no crescimento e desenvolvimento da planta, os brassinosteroides desempenham uma variedade de papéis fisiológicos na prevenção de estresse abiótico induzindo a tolerância ao estresse devido ao aumento da expressão de genes com funções antioxidantes (NOLAN et al., 2020).

Nesse sentido, o sorgo tem demonstrado um papel importante para o agronegócio brasileiro. Tem sido tema de diversas linhas de pesquisas com intuito de gerar informações e criar estratégias de manejo, explorando seu potencial produtivo. Diante deste contexto, a investigação dos efeitos de brassinosteróide em sistemas agrícolas no Brasil, torna-se relevante e partem do pressuposto que este regulador vegetal potencializará as características agronômicas da cultura do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na safrinha de 2019 em plantio comercial de sorgo (1G100) semeado no dia 11 de abril, depois da colheita da soja, na Fazenda Olhos d'água, localizada no município de Ipameri, Goiás. Esta região possui clima Aw, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado por clima tropical úmido com verão chuvoso e inverno seco (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por seis concentrações do regulador vegetal brassinosteróide, sendo elas: 0,000; 0,025; 0,050; 0,075; 0,100 e 0,125 mg L⁻¹. O regulador vegetal foi aplicado nos estádios fenológicos 2 (planta com cinco folhas) e 5 (emborrachamento) para todos os tratamentos. As parcelas experimentais foram compostas de 36 linhas de 50 m de comprimento e plantas espaçadas em 0,5 m. A área útil foi obtida desconsiderando 1 m de cada extremidade.

O hormônio utilizado foi um análogo do brassinosteróide (C₂₈H₄₈O₆) (brassinolídeo) da marca comercial SIGMA®. Inicialmente pesou-se 1 mg de brassinolídeo, que foi dissolvida em 50 mL de álcool, em seguida, o volume foi completado para 1000 mL com água destilada. Posteriormente, foi feita a diluição em água para as concentrações de acordo com os tratamentos adotados (YUAN et al., 2010). Aos 30 dias após a emergência (DAE) no estágio fenológico 2 (planta com cinco folhas), foi aplicado o regulador vegetal em conjunto com 850 g i.a ha⁻¹ do herbicida atrazina (volume de calda de 100 L ha⁻¹) para o controle de plantas voluntárias de soja e plantas daninhas dicotiledôneas. Já no estágio fenológico 5 (emborrachamento) foi realizada

a segunda aplicação do regulador vegetal e do fungicida Rivax (1 L ha⁻¹) para o controle de doenças fúngicas.

Os parâmetros avaliados foram: razão de massa radicular (RMR), razão de massa caulinar (RMC), razão de massa foliar (RMF), biomassa seca total (BIO), massa de 100 grãos (M100G), e produtividade (PROD). Para determinar a biomassa total, razão de massa radicular (RMR), razão de massa caulinar (RMC), razão de massa foliar (RMF), as folhas, raízes e caules de dez plantas por parcela foram destacados e colocados para secar em estufa a 72 °C por 72 h até atingir massa seca constante e, em seguida, pesados separadamente. Com os dados de massa seca calculou-se a biomassa total somando-se as massas de todas as partes da planta e razões de massa foliar, caulinar e radicular dividindo-se a massa do órgão específico pela biomassa total. A M100G foi determinada coletando-se 10 panículas de forma aleatória em todas as parcelas e com auxílio de balança analítica foram pesados 100 grãos de cada planta colhida. Para a determinação da PROD, foi realizada a colheita da área útil de todas as parcelas de forma mecanizada com colhedora de grãos John Deere-S540, no dia 17 de agosto de 2019 e pesagem dos grãos colhidos. Realizou-se correção da umidade para 13%.

Os dados foram submetidos a análise de variância, para verificar os efeitos sobre as características avaliadas. As análises foram processadas utilizando o software R (R CORE TEAM, 2018) e RBio (BHERING, 2017). As plotagens dos gráficos foram realizadas com auxílio do software SigmaPlot 10.0 (SYSTAT SOFTWARE, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de brassinosteróide proporcionou resposta significativa para todas as variáveis. A análise de regressão para razão de massa foliar (RMF), razão de massa radicular (RMR), biomassa seca total (BIO), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) obtiveram o melhor ajuste da função a regressão quadrática (Figura 1). Para a RMF foi obtido um ponto de mínimo, na dose de 0,079 mL L⁻¹ do brassinosteróide, com uma redução correspondente a 17% da referida variável, quando comparado com o tratamento testemunha (Figura 1A).

Incrementos máximos foram observados para as variáveis RMR (Figura 2B) e BIO (Figura 1C), cujos maiores resultados foram obtidos nas doses de 0,075 e 0,088 mL L⁻¹, respectivamente, com aumento de 43% para RMR e 18% para BIO em relação à testemunha. Para massa de 100 grãos foi possível constatar maior massa na concentração de 0,062 mL L⁻¹ que corresponde ao aumento de 14% em relação a testemunha. Para produtividade (PROD) os resultados indicaram incremento máximo de 6.099 kg ha⁻¹, na concentração equivalente a 0,049 mL L⁻¹ do brassinosteróide. Quando comparado o resultado obtido no ponto máximo da equação com a testemunha, o aumento na PROD foi de 14%.

É possível pressupor que o brassinosteróide confere resultados satisfatórios às plantas de sorgo, com acúmulo de biomassa seca total superior ao tratamento que não recebeu aplicação do produto, confirmando que este regulador vegetal está envolvido na promoção do crescimento e desenvolvimento da planta e conseqüentemente a produtividade. Ademais, a matéria seca vegetal do sorgo é proveniente da fotossíntese, que fornece cerca 90 a 95% da biomassa para a cultura, assim como a energia metabólica requerida para o desenvolvimento da planta (MAGALHÃES e DURÃES, 2003). Portanto, mesmo com um número reduzido de folhas, o potencial fotossintético não deve ter sido reduzido, visto que o incremento na biomassa é notório.

Nota-se que as plantas de sorgo direcionaram os assimilados produzidos pela fotossíntese, em maior quantidade para o sistema radicular, o qual se apresenta com uma estrutura robusta, profunda e ramificada (MAGALHÃES e DURÃES, 2003). Nas condições em que o experimento foi conduzido, apresentando um período longo de estiagem da precipitação pluviométrica, este mecanismo de escape da espécie é uma importante ferramenta e confere maior eficiência à planta na extração de água do solo, soma-se a isto, a potencialização do sistema radicular da cultura em função da aplicação do brassinosteroide. Deste modo, o crescimento do sistema radicular pode exercer fortes influências na produtividade do sorgo por permitir melhor exploração dos recursos.

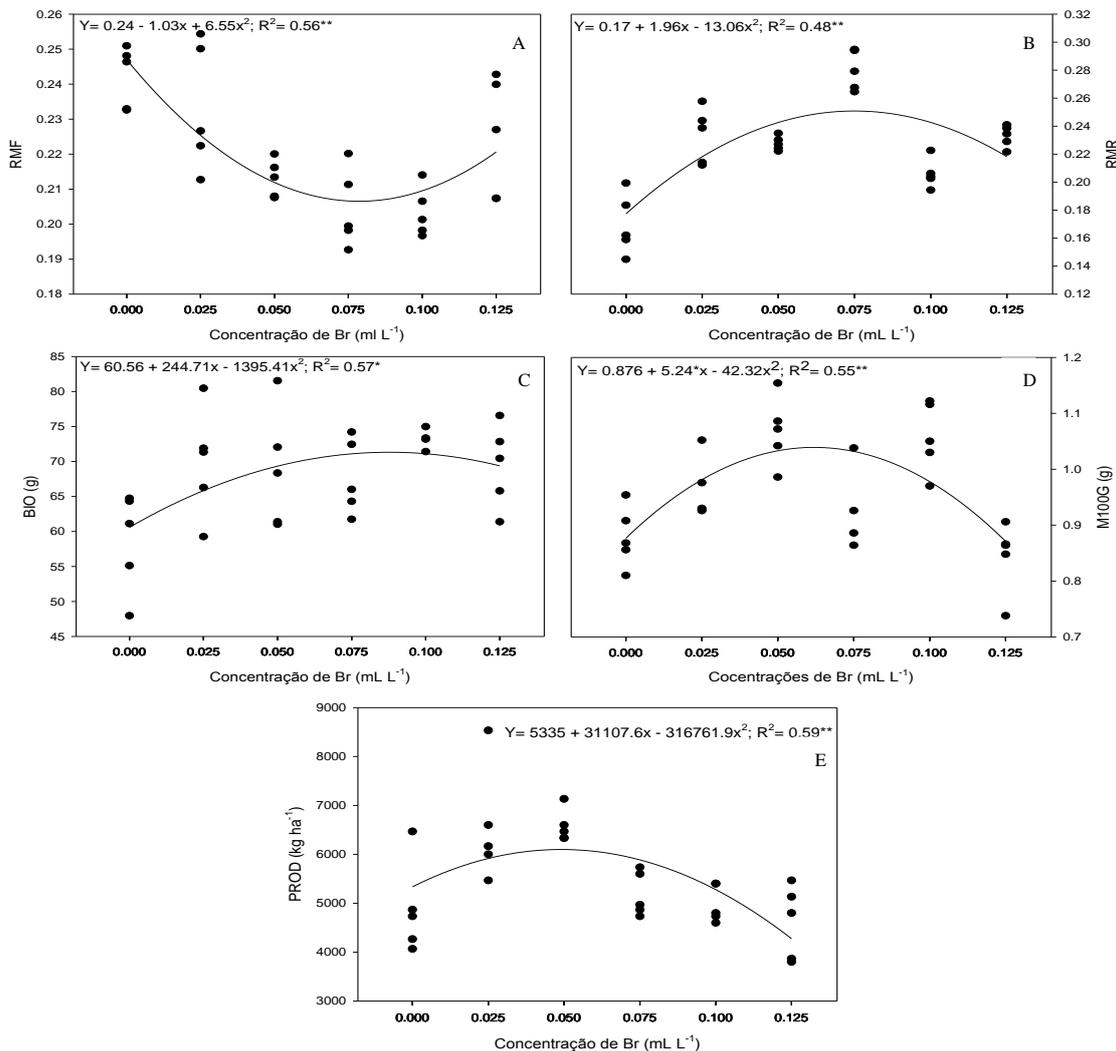


Figura 1. Gráficos de regressão para razão da massa foliar (RMF), razão da massa radicular (RMR), biomassa (BIO), massa de 100 grãos (M100G) e produtividade (PROD) de plantas de sorgo submetidas a diferentes concentrações de brassinosteroide.

CONCLUSÕES

As maiores produtividades de grãos do sorgo do híbrido 1G100, foram obtidas na concentração de 0,049 mL L⁻¹ correspondente ao aumento de 14%. Portanto a aplicação do

regulador vegetal brassinosteróide é uma prática promissora no desempenho agrônômico das plantas de sorgo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift Germany**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- BAJGUZ, A.; HAYAT, S. Effects of brassinosteroids on the plant responses to environmental stresses. **Plany Physiology and Biochemistry**, v. 47, n. 1, p. 1-8, 2009.
- BHERING, L. L. R: Bio: A Tool for Biometric and Statistical Analysis Using the R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 187-190, 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **12º Levantamento – Safra 2019/20**. Tabela de levantamentos, 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 23 nov. 2020.
- EGAMBERDIEVA, D.; WIRTH, S. J.; ALQARAWI, A. A.; ABD-ALLAH, E. F.; HASHEM, A. Phytohormones and Beneficial Microbes: Essential Components for Plants to Balance Stress and Fitness. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, p. 1-14, 2017.
- HERNÁNDEZ, P. E.; GONZÁLEZ, M. L. C.; VALDÉS, J. A. A.; MEDINA, D. D.; NAVEDA, A. F.; SILVA, T.; CHACÓN, X. R.; SEPÚLVEDA, L. Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) as a potential source of bioactive substances and their biological properties. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 12, p. 1-12, 2020.
- LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A. **Cultivo de sorgo**. 4 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2008.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da planta de sorgo**. 1 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003.
- MARTINS, L. S.; MENEZES, C. B.; SIMON, G. A.; SILVA, A. G.; TARDIN, F. D.; GONÇALVES, F. H. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de sorgo granífero no sudoeste de Goiás. **Agrarian**, v. 9, n. 34, p. 334-347, 2016.
- MITCHELL, J. W.; MANDAVA, N.; WORLEY, J. F.; PLIMMER, J. R.; SMITH, M. V. Brassins – a new family of plant hormones from rape pollen. **Nature**, v.225, p.1065-1066.
- NIMIR, N. E. A.; ZHOU, G.; GUO, W.; MA, B.; LU, S.; WANG, Y. Effect of foliar application of GA3, kinetin, and salicylic acid on ions content, membrane permeability, and photosynthesis under salt stress of sweet sorghum *Sorghum bicolor* (L.) Moench. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 97, n. 3, p. 525-535, 2016.
- NOLAN, T. M.; VUKASINOVIC, N.; LIU, D.; RUSSINOVA, E.; YIN, Y. Brassinosteroids: Multidimensional regulators of plant growth, development, and stress responses. **The Plant Cell**, v.32, p.295-318, 2020.
- R CORE TEAM, R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2018.
- SYSTAT SOFTWARE. **Inc. For windows, version 10.0. SigmaPlot**. Chicago, Illinois, 2006.
- YUAN, G. F.; JIA, C. G.; LI, Z.; SUN, B.; ZHANG, L. P.; LIU, N.; WANG, Q. M. Effect of brassinosteroids on drought resistance and abscisic acid concentration in tomato under water stress. **Scientia Horticulturae**, v. 126, n. 2, p. 103-108, 2010.