



EFEITO DO ÁCIDO SALICÍLICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE MILHO

Letícia Alves da Silva¹, Josef Gastl Filho², Suelen de Paula Alteff¹, Fernando Rezende Peixoto Filho¹, Izabela Santos Mataroli¹, Camila Moura Domingues¹, Bruno de Moraes Nunes¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba, Ituiutaba, MG; ²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais. E-mail (leticia.alves2405@hotmail.com)

RESUMO: O presente estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes doses do ácido salicílico na germinação e vigor de plântulas de milho. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco doses de ácido salicílico e quatro repetições contendo 50 sementes do híbrido de milho MG545PWU cada. As sementes foram embebidas por 24h em 75,0 mL de solução de AS; foram semeadas em substrato de papel e acondicionadas em câmara de germinação, com germinação monitorada diariamente. Os parâmetros obtidos foram: porcentagem (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR) e biomassa seca da parte aérea (BSPA) e da raiz (BSR). Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pela análise de regressão pelo teste de t de Student ($p>0,05$) pelo *software* estatístico R. Não foram verificadas diferenças significativas entre as doses de AS utilizadas em todos os caracteres avaliados. Uma possível causa, é que as doses empregadas possam ter sido baixas. Desta forma, não foi possível determinar a dose adequada para utilização em tratamento pré-germinativo de sementes de milho, visto, que as doses não diferenciaram-se entre si nos caracteres de %G, IVG, CPA, CR, BSPA e BSR.

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento inicial, regulador vegetal, *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é em um dos cereais cultivados mais importantes do mundo e do Brasil. A produção de grãos de milho brasileira passou de 55 milhões de toneladas na safra 2010/11 para mais de 93 milhões de toneladas na safra 2020/21 (CONAB, 2021). Este aumento pode ser atribuído à intensificação do cultivo, ao manejo, qualidade de sementes, controle de pragas e doenças e irrigação (GOMES *et al.*, 2017). Porém, esta cultura encontra-se exposta à diferentes estresses ambientais, que afetam a produtividade, por isso, são estudadas alternativas para contornar estes problemas e uma destas é a aplicação exógena de ácido salicílico (COLOMBINI, 2021).

O ácido salicílico é considerado o primeiro composto fenólico derivado de plantas demonstrado como indutor de resistência sistêmica adquirida (SAR) (ARAÚJO *et al.*, 2005).



É uma substância classificada como regulador de crescimento, tendo diversas aplicações já conhecidas, como controle de doenças (BAWA *et al.*, 2019), na germinação de sementes submetidas ao estresse hídrico (GOMES *et al.*, 2017) e estresse salino em diversas culturas agrícolas.

Entretanto, não há um consenso sobre a dose ideal, o tempo de contato ou a via de absorção do ácido salicílico. De acordo com Miura e Tada (2014), doses baixas auxiliam na capacidade antioxidante, enquanto que, doses altas podem levar ao estresse oxidativo ou suscetibilidade ao estresse abiótico. Assim, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes doses do ácido salicílico na germinação e vigor de plântulas de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em condições de laboratório, pelo período de junho a julho de 2021 no Laboratório de Análise de Sementes (LASE) da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba, no município de Ituiutaba (MG). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco doses de ácido salicílico (AS), sendo elas: 0,0; 250,0; 500,0; 750,0 e 1000,0 μmol e quatro repetições de 50 sementes do híbrido de milho MG545 PWU.

O preparo das soluções de AS, tendo como base 1,0 L de solução, consistiu da pesagem do soluto em balança analítica, com adição subsequente de água destilada, 15 mL de Nistatina (antifúngico) e 5 gotas de álcool líquido 70% v/v para auxiliar na dissolução do AS.

Foram embebidas 4 subamostras de 50 sementes, sendo estas acondicionadas em copos de plástico de 100 mL, contendo 75 mL de solução de AS, deixando-as embeber por 24h à temperatura ambiente. Após, as sementes foram semeadas em papel Germitest[®] umedecidos com água destilada no volume de 2,5 vezes o peso do substrato seco, sendo confeccionados rolos e colocados em sacos plásticos fechados com arame, que foram mantidos em câmara de germinação a 25°C por 7 dias com fotoperíodo (BRASIL, 2009).

Determinou-se a porcentagem de germinação (%G) pela contagem realizada no 7º dia após a semeadura (BRASIL, 2009), e o índice de velocidade de germinação (IVG) por meio de fórmula proposta por Maguire (1962). Tanto para %G quanto para o IVG foram consideradas germinadas as sementes com emissão de radícula mínima de 2,0 mm. Para a comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR) foram amostradas 10 plântulas normais por



parcela (BRASIL, 2009), sendo o CPA medido do colo ao ápice foliar da plântula, enquanto que o CR foi medido do colo da plântula à ponta da raiz. As mesmas plântulas normais foram acondicionadas em sacos de papel kraft identificados, colocadas em estufa de secagem a 65°C por 72h, sendo determinado a biomassa seca da parte aérea (BSPA) e da raiz (BSR).

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos resíduos e ao teste de Bartlett para verificar a homocedasticidade, em seguida realizou-se a análise de variância (ANOVA). As médias foram avaliadas por meio de análise de regressão, adotando o critério de escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos em 5% de probabilidade pelo teste t de Student. O programa estatístico utilizado foi o R versão 3.6.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os caracteres estudados apresentaram resíduos com distribuição normal e variâncias homogêneas, com exceção do CR, que apresentou variância não homogênea. Não foram verificadas diferenças significativas entre as doses de AS em nenhum dos caracteres estudados (Tabela 1), isto é, o AS não afetou a germinação e desenvolvimento inicial.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), biomassa seca da parte aérea (BSPA) e biomassa seca da raiz (BSR) de plântulas de híbrido de milho MG545 PWU submetidas ao tratamento pré-germinativo com diferentes doses de ácido salicílico (AS).

Dose de AS (μmol)	%G %	IVG	CPA cm plântula ⁻¹	CR cm plântula ⁻¹	BSPA mg plântula ⁻¹	BSR mg plântula ⁻¹
0,0	98,0	12,23	12,23	10,40	38,170	23,795
250,0	93,5	11,67	11,34	7,28	36,345	19,855
500,0	97,5	12,19	11,44	10,60	40,537	21,937
750,0	95,5	11,92	10,93	8,15	35,567	20,840
1000,0	96,5	12,04	12,06	9,81	39,063	22,260
F de Snedecor	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Regressão	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3,18	3,34	11,89	22,89	10,09	14,49
Normalidade ¹	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Homogeneidade ²	ns	ns	ns	*	ns	ns

^{ns}não significativo. *Significativo ($p < 0,05$). ¹Normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$). ²Homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett ($p > 0,05$).

De acordo com alguns estudos o efeito do ácido salicílico na germinação de sementes é mais expressivo quando esse é exposto às condições de estresse, como no de Al-Hakimi *et*



al. (2006) que observaram que o metabolismo de soja apresentou um aumento considerável na dose de 600 μmol . Lee, Kim e Park (2010) constataram em seu estudo que o AS se mostra necessário na germinação apenas sob condições de estresse ambientais. Ashraf *et al.* (2010) afirma que o ácido salicílico tem inúmeras funções no vegetal, dentre elas, inibir o processo germinativo, fato não verificado no presente estudo, devido, provavelmente às baixas doses.

CONCLUSÕES

As doses utilizadas não estimulam alterações no comportamento germinativo ou no desenvolvimento inicial de plântulas do híbrido de milho MG545PWU.

REFERÊNCIAS

- AL-HAKIMI, M. A. Counteraction of drought stress on soybean plants by seed soaking in salicylic acid. **International Journal of Botany**, v.2, n.4, p.421-426, 2006.
- ARAÚJO, J. S. P.; GONÇALVES, K. S.; OLIVEIRA, B. C.; RIBEIRO, R. L. D.; POLIDORO, J. C. Efeito do acibenzolar-S--metil sobre a murcha-bacteriana do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.5-8, 2005.
- ASHRAF, M.; AKRAM, N. A.; ARTECA, R. N.; FOOLAD, M. R. The physiological, biochemical and molecular roles of brassinosteroids and salicylic acid in plant processes and salt tolerance. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.29, n.3, p.162-190, 2010.
- BAWA, G.; FENG, L.; YAN, L.; DU, Y.; SHANG, J.; SUN, X.; WANG, X.; YU, L.; LIU, C.; YANG, W.; DU, J. Pre-treatment of salicylic acid enhances resistance of soybean seedlings to *Fusarium solani*. **Plant Molecular Biology**, v.101, n.3, p.315-323, 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- COLOMBINI, F. S. **Avaliação da levedura rizoférica *Torulaspora globosa* como indutora de resistência sistêmica em milho contra o patógeno *Fusarium verticillioides***. 2021. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, UFSCar, Araras, 2021.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: décimo levantamento, julho 2021 – safra 2020/2021**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021.
- GOMES, C. A.; ASSIS, A. C. L. P.; ALVES, D. P.; REIS, M. R. Aplicação de ácido salicílico como atenuador dos efeitos de déficit hídrico no milho. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2017,. **Anais [...]**. Rio Paranaíba: UFV, 2017. p. 35-42.
- LEE, S.; KIM, S. G.; PARK, C. M. Salicylic acid promotes seed germination under high salinity by modulating antioxidant activity in *Arabidopsis*. **New Phytologist**, v.188, n.2, p.626-637, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MIURA, K.; TADA, Y. Regulation of water, salinity, and cold stress responses by salicylic acid. **Frontiers**, v.5, n.4, p.1-12, 2014.