APLIÇÃO DE BIOESTIMULANTE EM SEMENTES DE *Zea mays* L. SUBMETIDAS AO ENVELHECIMENTO ACELERADO

Luana Martins de Mello (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Bruno Teixeira de Sousa, Giovanni Tombolato Gaeta, Amanda Garcia e Silva, Érica Marusa Pergo Coelho (Orientadora). E-mail: empcoelho@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Umuarama, PR.

Centro de Ciências Agrárias, Agronomia
Palavras-chave: Milho; Stimulate; Vigor de sementes

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do envelhecimento acelerado associado a diferentes doses de bioestimulante aplicadas no tratamento de sementes sobre a qualidade fisiológica de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de *Zea mays* L. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (doses x envelhecimento),sendo as doses do bioestimulante Stimulate® 0; 3,75; 7,5; 11,25 e 15 ml kg^{-1} com sem o envelhecimento acelerado. Inicialmente, as sementes passaram pelo processo de envelhecimento, em câmera de germinação por 24h a 38°C no escuro. Em seguida, foram tratadas com as respectivas doses e postas para germinar. Após sete dias da instalação do teste, foram realizadas as avaliações morfológicas das plantas, incluindo o comprimento de raiz, mesocótilo e epicótilo e suas respectivas massas fresca e seca. O envelhecimento acelerado promoveu redução da qualidade fisiológica das sementes de milho, evidenciada pela diminuição da germinação em primeira contagem e da germinação final, com reduções de 19,2% e 17,5%, respectivamente.

INTRODUÇÃO

As plantas de milho, como a maioria dos cultivos comerciais ainda sofre com as condições de estresse ambientais, principalmente as causadas por déficit hídrico e altas temperaturas. Estudos recentes apresentam a utilização de bioestimulantes, como indutor da produção de compostos antioxidantes, compostos estes que atuam na neutralização de espécies reativas de oxigênio (EROs), atuando contra o estresse oxidativo (Ali *et al*, 2024).

O envelhecimento acelerado é uma técnica utilizada para a avalição da qualidade e vigor de sementes, que consiste na utilização altas temperaturas e umidade (Bertolin *et al*, 2011), podendo ser utilizado para simular condições de estresses as plantas. Dessa forma, o objetivou-se avaliar os efeitos do envelhecimento acelerado, associado a diferentes doses de Stimulate®, na qualidade fisiológica das sementes e no desenvolvimento inicial de plântulas de *Zea mays* L.

MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes de milho foram submetidas ao envelhecimento acelerado (EA) seguindo a metodologia descrita por Silva (2018), utilizando gerbox com 40 mL de água destilada, e sementes dispostas sobre uma tela metálica sem contato com a água. Posteriormente, as caixas gerbox foram acondicionados em câmara de germinação do tipo B.O.D., a temperatura de 38 °C, por 48 horas no escuro. As doses de Stimulate®, (0; 3,75; 7,5; 11,25 e 15 mL kg^{-1} de sementes) foram utilizadas para o tratamento nos grupos com e sem EA. Após o tratamento, foram postas para germinar em papel germitest acondicionadas na câmara de germinação (B.O.D) por 7 dias sob temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12/12 horas de luz/escuro.

As avaliações morfológicas consistiram na avaliação da primeira contagem e germinação final, comprimentos da raiz, mesocótilo e epicótilo e massas fresca e seca. Os dados de porcentagem de germinação foram transformados por arcsen($\sqrt{x}$), enquanto os dados de massa fresca e massa seca do mesocótilo foram transformados por ($1/\sqrt{x}$). Após as transformações, os dados foram submetidos à análise estatística no software RStudio, considerando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, os resultados indicaram que o envelhecimento acelerado modificou o desempenho fisiológico das sementes de milho, com efeitos sobre a germinação e o vigor. Tanto para germinação em primeira contagem (PC) quanto germinação final (GF) não foi encontrada a interação entre os fatores estudados (Tabela 1). O EA resultou em reduções de 19,2% e 17,5% para PC e GF, respectivamente. Em relação ao bioestimulante, a dose 3,75 reduziu a germinação em relação a dose 0 em 13%, independente da condição de vigor.

As variáveis comprimentos de epicótilo e mesocótilo apresentaram respostas apenas ao fator EA. As plântulas com origem em sementes envelhecidas apresentaram maiores comprimentos para ambas as estruturas (Tabela 2). A redução da germinação pelo EA corrobora com Satya Srii e Nagarajappa (2024), enquanto o maior crescimento de epicótilo e mesocótilo indica respostas distintas ao EA.

Tabela 1: Efeito do envelhecimento acelerado (EA) e doses de Stimulate® sobre a germinação em primeira contagem (PC) e a germinação final (GF) de sementes de *Zea mays* L.

PC				GF			
	EA				EA		
Dose (mL kg^{-1})	**Sim**	**Não**	**Média**	**Dose** (mL kg^{-1})	**Sim**	**Não**	**Média**
0	81,5	91,5	86,5 a	**0**	86,5	97,5	92 a
3,75	64	92	78 a	**3,75**	65,5	93	79,3 b
7,5	77	87	82 a	**7,5**	80	88,5	84,3 ab

11,25	73,5	92	82,8 a	**11,25**	75,5	93	84,3 ab
15	69	89	79 a	**15**	76	93	84,5 ab
Média	73 B	90,3 A		**Média**	76,7 B	93 A	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

Tabela 2: Efeito do envelhecimento acelerado (EA) e das doses de Stimulate® sobre o comprimento do epicótilo (CPE) e parte aérea (CPA) das plântulas de *Zea mays* L.

EA	CPE	CPA
Sim	5,91 A	7,14 A
Não	5,20 B	6,36 B

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

As doses de Stimulate® também apresentaram respostas específicas conforme a característica analisada, destacando-se a dose de 7,5 mL kg^{-1} para o acúmulo de massa seca da parte aérea nas sementes envelhecidas (Tabela 3). Em relação a dose 0 mL kg^{-1} de sementes não envelhecidas, tanto o EA quanto a dose 15 mL kg^{-1} de sementes promoveram o aumento da massa fresca de raízes (Tabela 3). Enquanto para massa fresca de mesocótilo (MFM) observou-se redução na dose 11,25 mL kg^{-1} em relação a testemunha (Tabela 3).

Tabela 3: Efeito do envelhecimento acelerado (EA) e das doses de Stimulate® sobre a massa fresca da raiz (MFR) e mesocótilo (MFM) e massa seca de parte aérea (MSPA) das plântulas de *Zea mays* L.

	MFR		MFM			MSPA	
	EA		EA			EA	
Dose (mL kg^{-1})	**Sim**	**Não**	**Sim**	**Não**	**Média**	**Sim**	**Não**
0	1,518 aA	0,616 bB	0,626	0,962	0,794 a	0,291 abA	0,28 aA
3,75	1,200 aA	1,285 abA	0,555	0,581	0,568 ab	0,271 bA	0,282 aA
7,5	1,296 aA	0,841 abA	0,664	0,523	0,594 ab	0,339 aA	0,25 aB
11,25	1,295 aA	1,029 abA	0,535	0,46	0,498 b	0,27 bA	0,246 aA
15	1,017 aA	1,255 aA	0,567	0,592	0,579 ab	0,266 bA	0,291 aA

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

CONCLUSÕES

O envelhecimento acelerado reduziu o vigor e a germinação das sementes de milho e aumentou o crescimento de parte aérea de plantas. A resposta das sementes a aplicação de Stimulate foi encontrada apenas nas medidas de massas de plântulas, sendo benéfica para massa fresca de raízes em sementes não envelhecidas e prejudicial para massa fresca de mesocótilo na dose 11,25 mL kg^{-1}. Dentre as doses de Stimulate utilizadas, 7,5 mL kg^{-1} de sementes resultou no maior acúmulo de massa seca de parte aérea em sementes envelhecidas. Não foram encontrados ajustes estatísticos para a avaliação do fator dose.

AGRADECIMENTOS

UEM Universidade Estadual de Maringá · CNPq · Araucária · Paraná Governo do Estado, Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC e aos meus professores orientadores.

REFERÊNCIAS

ALI, S. *et al.* Molecular Communication of Microbial Plant Biostimulants in the Rhizosphere Under Abiotic Stress Conditions. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 22, p. 12424, 2024. Disponível em: https://x.gd/BUFiN.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E. DE .; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 104–112, 2011. Disponível em: https://x.gd/ZPKFT

SATYA SRII, V.; NAGARAJAPPA, N. Impact of accelerated aging on seed quality, seed coat physical structure and antioxidant enzyme activity of Maize (Zea mays L.). ***PeerJ,*** v. 12, e17988, 2024. DOI: 10.7717/peerj.17988

SILVA, E.C; OLIVEIRA, L.A.B; FERREIRA, N.C.F; Adequação da metodologia do teste de envelhecimento acelerado para sementes de feijão mungo-verde. **Scientia Agraria Paranaensis – Sci. Agrar.** Paraná. 2018. Disponível em: https://x.gd/II02g