



DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDA A DIFERENTES ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES

Marcio Martins de Souza Júnior¹, João Vitor Rodrigues¹, João Cesar Lidio Martendal Pazini¹, Gabriel Schreiner Pazini¹, Paulo Ricardo Garcia Oliveira¹, Karina Sanderson Adame¹

RESUMO

Uma alternativa para melhorar o crescimento das plantas e elevar a produtividade do milho é a utilização de enraizadores. Esses produtos atuam no metabolismo fisiológico, hormonal e nutricional das plantas, ajudando a promover um desenvolvimento mais saudável. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho híbrido Agroeste 1800 PRO3, submetida a diferentes enraizadores no tratamento de sementes. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural, no município de Ubiratã-PR, em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco blocos, os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: T1: testemunha; T2: Pack Seed; T3: Ultra Zn; e T4: Initiate. Aos 30 dias após a semeadura, foram avaliados a massa seca de raiz (g), comprimento radicular (cm) e taxa de germinação (%). Os dados com a suposição de normalidade aceita foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância e os com a suposição de normalidade rejeitada utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Conclui-se as sementes de milho tratadas com os diferentes enraizadores não apresentaram variações significativas. Porém, as sementes tratadas com o enraizador Initiate foram as apresentaram as melhores médias de massa seca de raiz (11,80 g) e comprimento de raiz (74,82 cm). Todos os tratamentos obtiveram índices de germinação superiores ao padrão mínimo de comercialização (85%). Logo, as sementes tratadas com o enraizador Pack Seed foram as apresentaram as melhores médias de taxas de germinação (100%).

Palavras-chave: Germinação; Bioestimulantes; Vigor de plântulas; Estabelecimento vegetal.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma cultura muito importante, tanto no Brasil quanto no mundo. Ele se destaca por sua adaptabilidade às diversas condições do solo e clima do Brasil, o que facilita seu cultivo em várias regiões. Além disso, o milho é amplamente utilizado na alimentação de animais e humanos, além de servir como matéria-prima para a indústria (GALVÃO *et al.*, 2017). O Brasil é um dos maiores produtores de milho do mundo, com área plantada de 21,5 milhões de hectares e produção de 123 milhões de toneladas na safra 2023/2024, sendo o estado de Mato Grosso o maior produtor de milho (CONAB, 2024).

Uma opção que pode ser adotada para aprimorar o desenvolvimento das plantas e aumentar a produtividade da cultura do milho é o uso de enraizadores. Esses produtos influenciam o metabolismo fisiológico, hormonal e nutricional das plantas, contribuindo para seu crescimento saudável (JARDIN, 2015). Podem estimular o melhor desenvolvimento radicular, proporcionando aumento da divisão celular e otimizando a capacidade de absorção de água e de nutrientes minerais, essenciais para a produtividade das culturas (BERTOLIN *et al.*, 2008).

A utilização de enraizadores no tratamento de sementes, bem como alguns aplicados via foliar, tem demonstrado aumentar a produtividade e melhorar a formação do sistema radicular na cultura do milho (SANTOS *et al.*, 2013). A resposta ao uso de enraizadores é especialmente evidente nas sementes que enfrentam condições de estresse, seja de origem biótica ou abiótica (MOTERLE *et al.*, 2008).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho submetida a diferentes enraizadores no tratamento de sementes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em uma propriedade rural, no município de Ubiratã-PR, nos meses de março a maio de 2025. O clima é do tipo subtropical mesotérmico super úmido, apresentando temperatura média anual de 19° C, precipitação anual média de 2000 mm e umidade relativa média anual do ar entre 75 a 81%, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, o qual caracteriza o solo da região (EMBRAPA, 2009).

O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco blocos, totalizando 20 parcelas. As sementes foram tratadas com os enraizadores seguindo as instruções dos fabricantes (2 ml kg⁻¹ de semente), após o tratamento, as sementes foram homogeneizadas para garantir a distribuição uniforme do produto sobre a superfície das

¹Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz E-mail: jclmpazini@minha.fag.edu.br



sementes. Os tratamentos foram constituídos por diferentes enraizadores, sendo eles: T1: testemunha (sem aplicação); T2: Pack Seed; T3: Ultra Zn; e T4: Initiate.

Foi realizada a semeadura das sementes em vasos, de forma manual, os quais foram dispersos com a utilização de sorteio para a casualização. Em cada vaso foi semeado cinco sementes de milho, dispostas aleatoriamente, apresentando um total de 25 sementes por tratamento. A irrigação das plantas foi realizada regularmente, mantendo a umidade do solo sem excessos que pudessem prejudicar o desenvolvimento das plantas.

O experimento foi conduzido com o híbrido de milho AS 1800 PRO3, da Agroeste. Esta cultivar apresenta bom potencial produtivo, superprecocidade, sanidade foliar, principalmente a ferrugem *Polysora* (*Puccinia polysorae*) e Mancha Branca (*Phaeosphaeria maydis*).

Aos 30 dias após a semeadura em estágio fenológico V3 as plantas foram cuidadosamente removidas dos vasos e foram avaliados os seguintes parâmetros: massa seca de raiz (g), comprimento radicular (cm) e taxa de germinação (%).

As análises estatísticas dos dados obtidos foram realizadas de acordo com o modelo matemático apropriado para o delineamento adotado. Para avaliar a normalidade utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Os dados com a suposição de normalidade aceita foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância e os com a suposição de normalidade rejeitada utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa computacional ActionStat®, versão 2.4 maio/2012.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk a 5%, não apresentou normalidade para a massa seca de raiz ($p=0,0136$). Para o comprimento radicular os dados seguem uma distribuição normal ($p=0,1763$). Os p-valores a 5% de significância, em relação análise de variância dos dados por meio do teste F para os parâmetros massa seca de raiz e comprimento de raiz, não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) para os diferentes enraizadores e a média geral foi de 10,10 g e 69,20 cm, respectivamente, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Média da massa seca de raiz (g) e comprimento radicular (cm).

Enraizadores (2 ml kg ⁻¹ de semente)	M.S (g)	C.R (cm)
Testemunha	10,80a	72,60 a
Pack Seed	9,40 a	64,78 a
Ultra Zn	8,40 a	64,60 a
Initiate	11,80a	74,82 a
Média	10,10	69,20
C.V. (%)	23,95	14,59
Shapiro Wilk	0,0136	0,1763
p-valor ANOVA	-	0,2986 ^{ns}
p-valor Kruskal-Wallis	0,1793 ^{ns}	-

CV%: Coeficiente de variação; M.S.: massa seca de raiz; C.R.: comprimento radicular. ns.: não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro. Médias seguida de mesma letra na coluna não diferem entre si.

Mesmo os testes de comparações de médias, mostrando que não houve diferença significativa, pode-se observar que as sementes tratadas com o enraizador Initiate foram as que apresentaram as melhores médias de massa seca de raiz (11,80 g) e comprimento de raiz (74,82 cm).

O coeficiente de variação para a massa seca de raiz (23,95%) foi alto e para o comprimento radicular (14,59%) foi médio. Essa classificação segue a proposta por Pimentel-Gomes (1985), na qual o coeficiente de variação é considerado baixo quando inferior a 10%; médio, entre 10 e 20%; alto, quando entre 20 e 30%; e muito alto, quando superior a 30%.

Os autores Vanazzi *et al.* (2019), em seus estudos para avaliar o comportamento de diferentes enraizadores no tratamento de sementes, também observaram que os enraizadores utilizados não influenciaram nos parâmetros comprimento da parte aérea, comprimento da raiz e peso da raiz. Da mesma forma, Adame *et al.* (2023), avaliaram

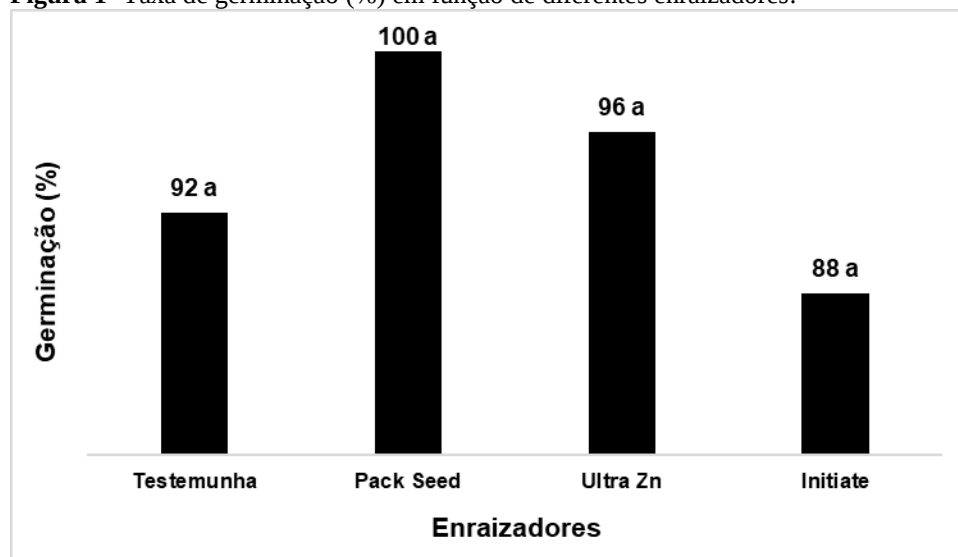


diferentes dosagens de enraizador e não verificaram efeitos relevantes sobre a massa verde, o comprimento do sistema radicular e da parte aérea.

Embora estudos como o de Martins e Buso (2022) tenham reportado efeitos positivos dos enraizadores em variáveis relacionadas à produtividade, tais efeitos não foram perceptíveis no desenvolvimento inicial das plântulas, sugerindo que o impacto dos enraizadores pode manifestar-se de maneira mais expressiva em estágios fenológicos mais avançados.

Na Figura 1 são expostos os resultados obtidos das médias da taxa de germinação das sementes de milho tratadas com os diferentes enraizadores. É possível verificar que no estágio fenológico V3 não houve diferença estatística entre os tratamentos realizados.

Figura 1- Taxa de germinação (%) em função de diferentes enraizadores.



O teste de comparação de médias mostra que não houve diferença significativa, porém, observar-se que as sementes tratadas com o enraizador Pack Seed foram as que apresentaram as melhores médias de taxas de germinação (100%). Todos os tratamentos obtiveram índices de germinação acima do padrão estabelecido para comercialização do milho, onde a taxa mínima para germinação é de 85 % (BRASIL, 2009).

4. CONCLUSÃO

O experimento demonstrou que as sementes de milho tratadas com os diferentes enraizadores não apresentaram variações significativas no desenvolvimento inicial. Porém, as sementes tratadas com o enraizador Initiate foram as que apresentaram as melhores médias de massa seca de raiz (11,80 g) e comprimento de raiz (74,82 cm). Todos os tratamentos obtiveram índices de germinação superiores ao padrão mínimo de comercialização (85%). Logo, as sementes tratadas com o enraizador Pack Seed foram as que apresentaram as melhores médias de taxas de germinação (100%).

5. REFERÊNCIAS

ADAME, K. S., COCOLETTTO, G. M., PIOVESAN, G. M., CARPENEDO, I. V. Uso de diferentes dosagens de enraizador no tratamento de sementes na cultura do milho. **3º City Farm – 2023** – ISSN 2965-5668, 2023.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; HAGA, K. Y.; ABRANTES, L. F.; NOGUEIRA, D. C. Efeito de bioestimulantes no teor e no rendimento de proteínas de grãos de soja. **Agrarian, Dourados**, v. 1, n. 2, p. 23-34, 2008.



BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília,DF: MAPA/ACS, 395 p., 2009.

CONAB – Companhia Nacional De Abastecimento. Acompanhamento de Safra de Grãos -Safra 2023/24. **Acompanhamento da safra brasileira**,11(9), 2024.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de Classificação do Solo**. Brasília, EMBRAPA produção de informações, 2009.

GALVÃO, J. C. C., BORÉM, A.,& PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2ª ed., Viçosa: UFV, 382p., 2017.

JARDIN, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, 196(11), 3-14.DOI: 10.1016/j.scienta.2015.09.021, 2015.

MARTINS, M.M., BUSO, W. H. D. Enraizadores no tratamento de sementes Em híbridos de milho. **Revista Mirante**, Anápolis (GO), v. 15, n. 2, dez. 2022. ISSN 1981-4089, 2022.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 5, p. 701-709, 2008.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 467p., 1985.

SANTOS, V. M., MELO, A. V., CARDOSO, D. P., GONÇALVES, A. H., VARANDA, M. A. F., TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2013.

VANAZZI, J. F., LOPES, J. L. O., SILVA, E. P. Uso de diferentes enraizadores no tratamento de sementes na cultura do milho. **Anais do 1º Simpósio de TCC das faculdades FINOM e Tecsoma**, 127-136, 2019.