

USO DE ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE HÍBRIDOS DE MILHO

[Ciências Agrárias, Volume 28 – Edição 130/JAN 2024 SUMÁRIO / 31/01/2024](#)

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.10602800

Lucas Ribeiro da Silva¹

Otávio Junior Ferreira²

Orientador: Prof. (a) Esp. Alex Henrique da Silva³

RESUMO

O estudo conduzido no Centro de Ensino Superior de São Gotardo teve como objetivo investigar a aplicação de enraizadores no tratamento de sementes de milho, visando uma possível solução para mitigar os efeitos de estresses abióticos. Ao destacar a importância econômica e nutricional do cultivo de milho no Brasil, a pesquisa abordou a versatilidade dessa cultura em diversas áreas, abrangendo desde o consumo humano até os biocombustíveis. O experimento foi realizado em uma estufa, utilizando dois híbridos de milho e aplicando diferentes enraizadores e doses. As avaliações, conduzidas após 40 dias, abrangeram a altura das plantas, o comprimento das raízes e a massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular. Os resultados obtidos revelaram impactos positivos na aplicação de enraizadores, tais como Starplus, Acrecio e Racimax, evidenciando melhorias no desenvolvimento das

plantas, especialmente em situações de estresse. As conclusões ressaltaram a contribuição positiva desses enraizadores no crescimento de híbridos de milho, fornecendo insights sobre seu potencial impacto positivo na sustentabilidade agrícola. Recomendou-se a investigação de interações específicas entre enraizadores e condições de solo, bem como a avaliação do desempenho em escalas mais amplas, em diversas regiões e condições climáticas, em futuras pesquisas.

PALAVRAS-CHAVE: Enraizadores. Híbridos de milho. Tratamento de sementes.

SUMMARY

The study carried out at the São Gotardo Higher Education Center aimed to investigate the application of rooters in the treatment of corn seeds, offering a possible solution to mitigate the effects of abiotic stresses. By highlighting the economic and nutritional importance of corn cultivation in Brazil, the research addressed the crop's curiosities in several areas, ranging from human consumption to biofuels. The experiment was carried out in a greenhouse, using two corn hybrids and applying different root systems and doses. Assessments carried out after 40 days covered plant height, root length and fresh and dry mass of the aerial part and root system. The results obtained revealed positive results in the application of root systems, such as Starplus, Acrecio and Racimax, showing improvements in plant development, especially in stress situations. The contributions emphasized the positive contribution of these rooters in the growth of maize hybrids, providing insights into their potential positive impact on agricultural sustainability. It was recommended that specific interactions be investigated between root vegetables and soil conditions, as well as the evaluation of performance on broader scales, in different regions and climatic conditions, in future research.

KEYWORDS: Rooters. Corn hybrids. Seed treatment.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do milho desempenha um papel essencial nas atividades agrícolas brasileiras, destacando-se como uma cultura de ampla abrangência nacional. Os grãos, além de constituírem uma parte fundamental na alimentação humana, representam insumos essenciais para aves, suínos, bovinos e demais criadores de animais, sendo predominantes em rações (Simeoni et al., 2018). Pertencente à família das Poáceas, o milho não só se destaca por sua produção generalizada em todo o Brasil, mas também pela sua riqueza em carboidratos, tornando-se uma fonte significativa de alimento tanto para humanos quanto para animais. Ademais, o milho é reconhecido por seu teor de óleo, fibras e quantidades substanciais das vitaminas B1, B2 e E. No Brasil, a colheita do milho destinado ao consumo como grão seco é realizada ainda na fase verde (Embrapa, 2010).

Na safra 2022/2023, a área cultivada com milho atingiu 22.267,4 hectares no Brasil, apresentando um aumento de 3,2% em comparação com a safra anterior. A produção total atingiu 131.865,9 toneladas de grãos, refletindo um incremento de 16,6% em relação à safra de 2021/2022. Destaca-se que o estado de Mato Grosso se destaca como o principal produtor, seguido por Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás. Em Minas Gerais, foram produzidas 7.949,9 toneladas, com uma área de plantio de 1.289,1 hectares (Conab, 2023).

O consumo crescente de milho e seus derivados impulsiona a demanda por matérias-primas de alta qualidade. Para apoiar esse desenvolvimento de mercado e manter padrões elevados de produtos, é essencial criar um ambiente moderno e adotar tecnologias amigáveis (Kappes et al., 2011).

Diante dos desafios enfrentados pela lavoura de milho, o emprego de enraizadores no tratamento de sementes surge como uma solução potencial para reduzir os impactos dos estresses abióticos. Essas substâncias não apenas desempenham um papel fundamental como

precursores no equilíbrio hormonal das plantas, mas também exercem efeitos benéficos de natureza nutricional (Batistela; Barbosa, 2018). A promoção do desenvolvimento radicular pode favorecer a recuperação das plântulas em situações adversas, como a escassez de água, comum em plantios de safrinha de milho (Lana et al., 2009).

Estudos anteriores, como os realizados por Bassói et al. (1994), evidenciam que o desenvolvimento radicular mais pronunciado está diretamente associado a um desempenho produtivo superior do milho, refletindo tanto na massa seca quanto na produção de grãos. A resposta mais evidente ao uso de enraizadores ocorre, principalmente, em sementes que enfrentam condições de estresse, seja de natureza biótica ou abiótica (Moterle et al., 2008).

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo central avaliar os efeitos da aplicação de enraizadores na altura de plântulas, comprimento de raízes, massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular no desenvolvimento inicial da cultura do milho. Essa análise contribuirá para compreender de maneira mais aprofundada o potencial impacto dessas substâncias e sua viabilidade no contexto da produção de milho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância da cultura do milho

A cultura do milho (*Zea mays*) emerge como peça-chave nas atividades agrícolas brasileiras, desempenhando um papel crucial em diversos aspectos econômicos, sociais e nutricionais. Seu cultivo não apenas movimentava a economia, sendo uma das principais commodities agrícolas (Basso et al., 1994), mas também contribuiu significativamente para a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico de comunidades rurais.

No contexto econômico, o milho é uma cultura versátil, cultivada extensivamente para atender às variadas demandas. Desde o consumo humano direto até a produção de ração animal e biocombustíveis, seus grãos desempenham um papel vital na geração de renda para agricultores e na criação de empregos em setores diversos, como a indústria alimentícia e de biocombustíveis.

No que tange à segurança alimentar, o milho é um componente fundamental da dieta humana, proporcionando uma fonte rica em carboidratos, essenciais para fornecer energia (CONAB, 2023). Além disso, como ingrediente predominante em rações para animais, torna-se uma fonte primária de nutrientes para aves, suínos, bovinos e outros animais de criação.

A relevância nutricional do milho transcende os carboidratos, incluindo quantidades consideráveis de vitaminas, como B1, B2 e E, e minerais essenciais. Diversos produtos derivados, como óleo, farinha, amido e xarope de milho, ampliam as opções alimentares e as aplicações industriais, fortalecendo sua presença na cadeia produtiva (LANA; TAVARES, 2010).

A cultura do milho não se limita aos benefícios econômicos e nutricionais; ela também desempenha um papel significativo no aspecto ambiental. A rotação de culturas com milho contribui para a saúde do solo, prevenção de doenças e pragas, além de melhorar a produtividade agrícola. A produção de etanol a partir do milho agrega à matriz energética, fomentando fontes de energia renovável (KAPPES et al., 2011).

2.1.2 Tipos de enraizadores no desenvolvimento de híbridos de milho

Martins e Buso (2022) destacam que a aplicação de enraizadores desempenha um papel crucial no estímulo ao desenvolvimento radicular, promovendo o aumento da divisão celular e otimizando a capacidade de absorção de água e nutrientes minerais, fatores essenciais para a produtividade das culturas. Esse enfoque no aprimoramento do sistema

radicular revela-se como uma estratégia significativa para otimizar o desempenho das plantas de milho.

Consoante aos estudos de Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008), a aplicação de enraizadores no tratamento de sementes, inclusive através de métodos foliares na cultura do milho, tem demonstrado impactos positivos. Essa prática tem resultado em incrementos notáveis na produtividade e na formação mais eficaz do sistema radicular. A eficácia dos enraizadores é especialmente evidente em situações de estresse, seja biótico ou abiótico, conforme ressaltado por Moterle et al. (2008). A importância dessa estratégia se acentua diante da variedade de estresses enfrentados pelas safras ao longo dos anos, com destaque para o estresse hídrico.

A aplicação de enraizadores, portanto, não apenas se revela benéfica para a produtividade, mas também se torna uma ferramenta valiosa na busca por culturas mais resilientes (Mortele et al, 2008). O estímulo ao desenvolvimento radicular não só influencia positivamente a absorção de nutrientes essenciais, mas também confere às plantas uma maior capacidade de resistência aos desafios ambientais (Santos et al, 2013). Isso representa uma contribuição significativa para a adaptação das culturas de milho a condições adversas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

A execução do experimento teve lugar numa estufa situada no CESC (Centro de Educação Superior de São Gotardo), no município de São Gotardo, em Minas Gerais. Este recinto, geograficamente posicionado em 19° 18' 36.60''S e 46° 03' 30.05''O, com uma altitude de 1060 metros, foi palco da pesquisa entre os meses de setembro e outubro de 2023. O solo adotado para o desenvolvimento deste estudo revela-se como um Latossolo Vermelho distroférico típico, exibindo uma textura argilosa e

um relevo suave ondulado, de acordo com a classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013).

3.2 Plantio e adubação

A semeadura foi realizada no dia 16 de setembro de 2023, de forma manual, depositando quatro sementes por vasos, utilizando as sementes dos híbridos B2801PWU (Híbrido 1) e NS90 PRO2 (Híbrido 2) das empresas Brevant sementes e Nidera sementes, respectivamente. O solo utilizado nos vasos foi adubado com 1500 kg ha⁻¹ do formulado 01-30-06 na adubação de plantio.

3.3 Delineamento experimental

O experimento em campo foi implantado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com tratamentos dispostos em esquema fatorial 10 x 2 (Tabela 1) e quatro repetições, totalizando 40 parcelas experimentais, obtidas pela aplicação de diferentes produtos enraizadores no tratamento de sementes. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso de 8 L de capacidade.

Tabela 1: Descrição dos tratamentos, doses e época de aplicação. Cesg, São Gotardo, MG.

	Tratamento	Dose (mL ha ⁻¹)	Época de aplicação
T ₁	Híbrido 1	-	-
T ₂	Híbrido 1 + Starplus	200	Plantio
T ₃	Híbrido 1 + Starplus	400	Plantio
T ₄	Híbrido 1 + Acrecio	200	Plantio
T ₅	Híbrido 1 + Racimax	200	Plantio
T ₆	Híbrido 2	-	-
T ₇	Híbrido 2 + Starplus	200	Plantio
T ₈	Híbrido 2 + Starplus	400	Plantio
T ₉	Híbrido 2 + Acrecio	200	Plantio
T ₁₀	Híbrido 2 + Racimax	200	Plantio

Fonte: Dados dos autores (2023).

3.4 Avaliações

As avaliações foram feitas com 40 dias após semeadura, considerando todas as plantas dos vasos. As variáveis avaliadas neste experimento foram altura de plântulas, comprimento de raízes, massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular.

A medição da altura da parte aérea e comprimento das raízes das plantas de milho, foi feita com uma trena colocada na base da planta até o ápice, garantindo que a medida fosse realizada verticalmente. Para a análise do comprimento das raízes com o mesmo instrumento de medida, cada planta foi retirada cuidadosamente do solo, e as raízes foram estendidas para fazer a mensuração.

Para massa fresca da parte vegetativa e radicular foi feita com a utilização de uma balança de cozinha de forma separada em cada variável. E para matéria seca das avaliações em questão foi colocado em estufa de circulação forçada de ar (65°C) até a massa constante, para determinação do peso em g.

3.5 Análise estatística

A análise estatística dos resultados foi realizada com o auxílio do programa SPEED STAT. O mesmo utilizado para as análises de variância (ANOVA) e para a análise de comparação de médias por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisas realizadas por Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008) indicam que a aplicação de enraizadores no tratamento de sementes, inclusive via foliar na cultura do milho, tem apresentado resultados positivos. Essa prática resulta em incrementos na produtividade e na formação mais

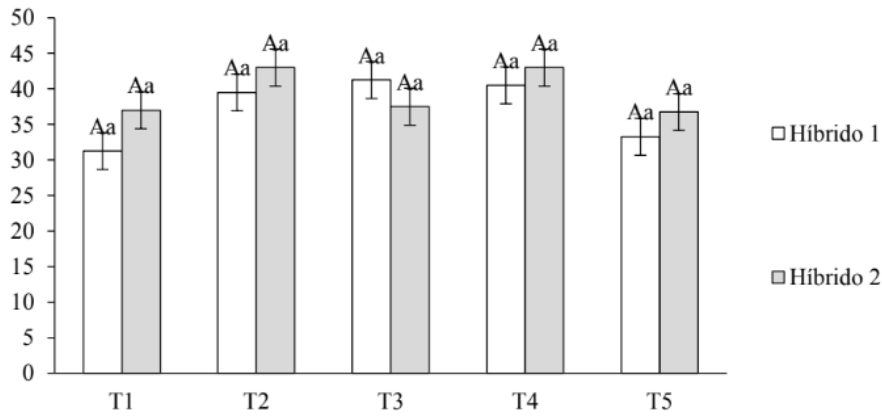
eficaz do sistema radicular. Vale ressaltar que a resposta mais expressiva ao uso de enraizadores torna-se evidente em situações de estresse, seja de origem biótica ou abiótica, conforme evidenciado por Moterle et al. (2008). Ao longo dos anos, as safras têm enfrentado diversas formas de estresse, destacando-se o estresse hídrico.

O estímulo ao desenvolvimento radicular não apenas influencia positivamente a absorção de nutrientes essenciais, mas também confere às plantas uma maior capacidade de resistência aos desafios ambientais. Além disso, a eficiência na absorção de nutrientes minerais, otimizada pelos enraizadores, contribui diretamente para a qualidade dos grãos de milho produzidos.

É importante reconhecer não apenas os benefícios diretos para as plantas, mas também a contribuição dos enraizadores para a sustentabilidade agrícola. A literatura destaca que o estímulo ao desenvolvimento radicular pode reduzir a dependência de fertilizantes químicos, tornando a produção mais sustentável e minimizando os impactos ambientais.

A escolha adequada do enraizador pode depender da variedade específica de milho em questão, uma vez que diferentes híbridos podem apresentar respostas variadas. A literatura fornece orientações sobre a seleção apropriada desses produtos, levando em consideração as características específicas de cada variedade.

Gráfico 1. Efeito da aplicação de enraizadores sobre o comprimento de raiz de híbridos de milho em condição de casa de vegetação, São Gotardo, Minas Gerais.



1 médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Como pode ser observado, o Gráfico 1, evidencia os efeitos da aplicação de enraizadores no comprimento das raízes dos híbridos de milho em ambiente de casa de vegetação. Nota-se que doses mais elevadas de enraizadores, como Starplus, Acrecio e Racimax, demonstram influência positiva no comprimento das raízes em comparação com o grupo de controle (Híbrido 1 e Híbrido 2).

Imagem 1: Tratamento Inicial.



Fonte: Autores (2023).

Como pode ser observado no gráfico 1 e na imagem 1, as letras associadas às barras indicam diferenças significativas entre os tratamentos, conforme o teste de Tukey ($p < 0,05$). Destacam-se os tratamentos T2 (Híbrido 1 + Starplus 200 mL ha⁻¹), T3 (Híbrido 1 + Starplus 400 mL ha⁻¹), T7

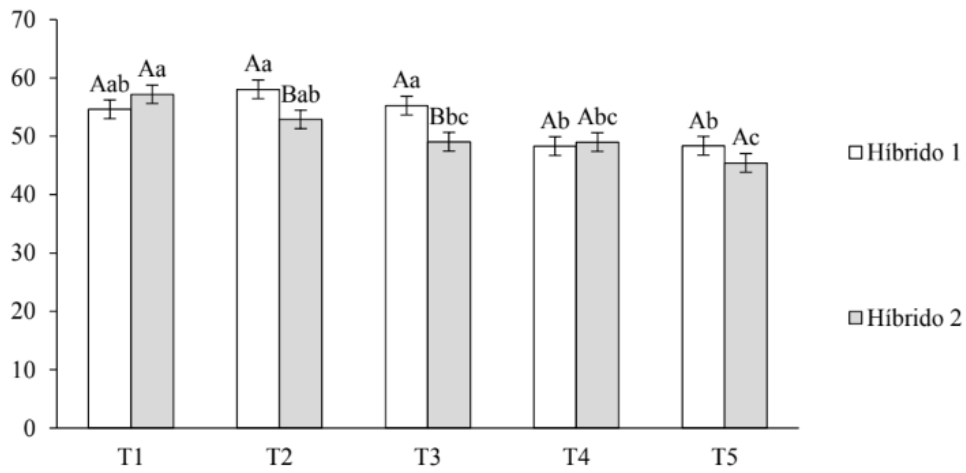
(Híbrido 2 + Starplus 200 mL ha⁻¹) e T8 (Híbrido 2 + Starplus 400 mL ha⁻¹) com as maiores médias, sugerindo um impacto positivo na promoção do crescimento radicular.

Esses resultados corroboram pesquisas anteriores (Santos et al., 2013; Moterle et al., 2008), as quais também destacaram os efeitos benéficos dos enraizadores na promoção do desenvolvimento radicular em condições semelhantes. O comprimento das raízes, sendo uma medida crucial para avaliar a eficiência do sistema radicular, influencia diretamente na absorção de água e nutrientes.

A resposta mais expressiva ao uso de enraizadores, principalmente em situações de estresse, alinha-se com as conclusões de Moterle et al. (2008), que ressaltaram a eficácia desses produtos em circunstâncias adversas, como o estresse hídrico. A capacidade de adaptação das plantas a condições desfavoráveis é um aspecto relevante na busca por estratégias de manejo que garantam a sustentabilidade da produção agrícola.

Assim, o Gráfico 1 sugere que a aplicação criteriosa de enraizadores pode desempenhar um papel significativo no desenvolvimento radicular dos híbridos de milho, contribuindo para a adaptação das plantas a condições desafiadoras e, conseqüentemente, para o aumento da eficiência produtiva.

Gráfico 2. Efeito da aplicação de enraizadores sobre a altura de plantas de híbridos de milho em condição de casa de vegetação, São Gotardo, Minas Gerais.



1 médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A literatura destaca que a aplicação de enraizadores, como Starplus, Acrecio e Racimax, desempenha um papel importante no estímulo ao desenvolvimento radicular, resultando em melhorias na absorção de água e nutrientes minerais (Martins e Buso, 2022). Os estudos de Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008) indicam que esses enraizadores, aplicados no tratamento de sementes, resultam em impactos positivos, incrementando a produtividade e a formação eficaz do sistema. Os resultados do Gráfico 2 indicam os efeitos positivos da aplicação de enraizadores na altura das plantas de híbridos de milho em um ambiente de casa de vegetação. Diferentes doses de enraizadores, incluindo Starplus, Acrecio e Racimax, mostraram influência positiva na altura das plantas quando comparadas ao grupo controle (Híbrido 1 e Híbrido 2).

Imagem 2: Tratamento intermediário, crescimento.



Fonte: Autores (2023).

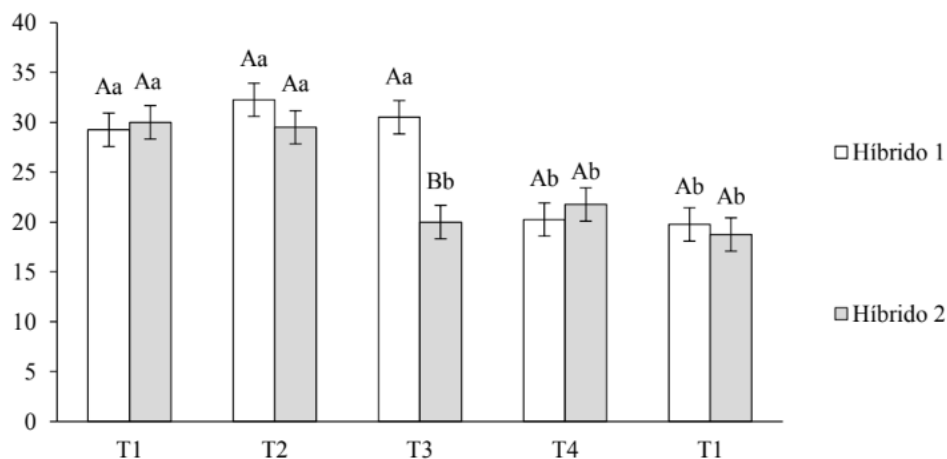
Observa-se no gráfico 2 e na imagem 2, as letras associadas às barras do gráfico indicam diferenças significativas entre os tratamentos, conforme evidenciado pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Notavelmente, os tratamentos T2 (Híbrido 1 + Starplus 200 mL ha⁻¹), T3 (Híbrido 1 + Starplus 400 mL ha⁻¹), T7 (Híbrido 2 + Starplus 200 mL ha⁻¹) e T8 (Híbrido 2 + Starplus 400 mL ha⁻¹) apresentaram as maiores médias, demonstrando um impacto positivo no crescimento em altura das plantas.

Esses resultados estão alinhados com a literatura, que destaca a contribuição positiva de enraizadores como Starplus, Acrecio e Racimax no estímulo ao desenvolvimento radicular (Martins e Buso, 2022). Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008) corroboram esses achados, indicando que a aplicação desses enraizadores, especialmente no tratamento de sementes, resulta em melhorias na produtividade e formação eficaz do sistema radicular.

A resposta mais expressiva ao uso de enraizadores em condições de estresse, mencionada na literatura, também é evidenciada neste estudo. O crescimento em altura das plantas é um indicador crucial do desenvolvimento saudável e vigoroso, influenciando diretamente a capacidade da planta de competir por luz solar e otimizar a fotossíntese.

Dessa forma, o Gráfico 2 sugere que a aplicação de enraizadores pode desempenhar um papel fundamental no estímulo ao crescimento em altura das plantas de milho, contribuindo para um desenvolvimento mais robusto e, conseqüentemente, para uma produção agrícola mais eficiente.

Gráfico 3. Efeito da aplicação de enraizadores sobre peso de parte aérea de híbridos de milho na condição de casa de vegetação, São Gotardo, Minas Gerais.



1 médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Gráfico 3 apresenta os resultados referentes ao efeito da aplicação de enraizadores sobre o peso da parte aérea dos híbridos de milho em condições de casa de vegetação. A análise estatística, representada pelas letras associadas às barras, indica diferenças significativas entre os tratamentos, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos que envolvem a aplicação de enraizadores, como Starplus, Acrecio e Racimax, demonstraram influenciar positivamente o peso da parte aérea em comparação ao grupo controle (Híbrido 1 e Híbrido 2). Notavelmente, as letras diferentes na coluna indicam que há diferenças significativas entre os tratamentos, apontando para a eficácia desses enraizadores em promover um aumento no peso da parte aérea das plantas de milho.

Imagem 3: Tratamento semifinal.

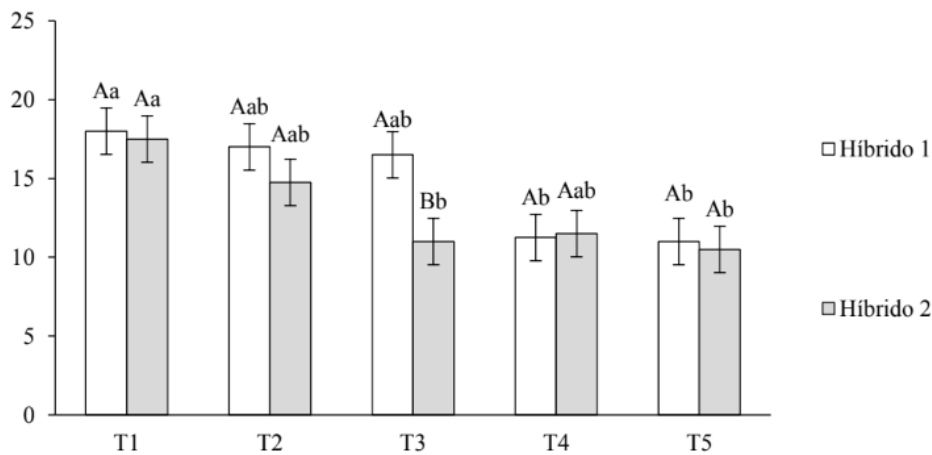


Fonte: Autores (2023).

Esses resultados são congruentes com as conclusões da literatura destacada por Martins e Buso (2022), que ressaltam o papel positivo desses enraizadores no estímulo ao desenvolvimento radicular. Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008) também corroboram esses achados, indicando que a aplicação desses enraizadores, especialmente no tratamento de sementes, resulta em melhorias na produtividade e formação eficaz da parte aérea das plantas.

Nota-se no gráfico 3 e na imagem 3, a promoção do crescimento da parte aérea é de extrema importância, uma vez que está diretamente relacionada à capacidade da planta de realizar a fotossíntese e, conseqüentemente, à sua capacidade de produzir energia. Portanto, o Gráfico 3 sugere que a aplicação de enraizadores pode contribuir significativamente para o aumento do peso da parte aérea, favorecendo o desenvolvimento saudável e robusto das plantas de milho em condições de casa de vegetação.

Gráfico 4. Efeito da aplicação de enraizadores sobre peso do sistema radicular de híbridos de milho em condição de casa de vegetação, São Gotardo, Minas Gerais.



1 médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Gráfico 4 apresenta os resultados referentes ao efeito da aplicação de enraizadores sobre o peso do sistema radicular dos híbridos de milho em condições de casa de vegetação. A análise estatística, representada pelas letras associadas às barras, indica diferenças significativas entre os tratamentos, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Imagem 4: Tratamento final.



Fonte: Autores (2023).

Os tratamentos que envolvem a aplicação de enraizadores, como Starplus, Acrecio e Racimax, demonstraram influenciar positivamente o peso do sistema radicular em comparação ao grupo controle (Híbrido 1 e Híbrido 2). Notavelmente, as letras diferentes na coluna indicam que há diferenças significativas entre os tratamentos, apontando para a eficácia

desses enraizadores em promover um aumento no peso do sistema radicular das plantas de milho.

Como pode ser observado, no gráfico 4 e na imagem 4, os resultados são congruentes com as conclusões da literatura destacada por Martins e Buso (2022), que ressaltam o papel positivo desses enraizadores no estímulo ao desenvolvimento radicular. Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008) também corroboram esses achados, indicando que a aplicação desses enraizadores, especialmente no tratamento de sementes, resulta em melhorias na produtividade e formação eficaz do sistema radicular das plantas.

A promoção do crescimento do sistema radicular é de extrema importância, uma vez que está diretamente relacionada à capacidade da planta de absorver água e nutrientes do solo. Portanto, o Gráfico 4 sugere que a aplicação de enraizadores pode contribuir significativamente para o aumento do peso do sistema radicular, favorecendo o desenvolvimento saudável e robusto das plantas de milho em condições de casa de vegetação.

Imagem 5: Pesagem da raiz.



Fonte: Autores (2023).

Ressalta-se que, as avaliações incluíram medidas da altura das plântulas, comprimento das raízes e a massa fresca e seca da parte aérea e do

sistema radicular (imagem 5). As amostras foram coletadas em diferentes períodos para capturar o desenvolvimento ao longo do tempo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos e das análises realizadas, torna-se evidente a contribuição positiva dos enraizadores, como Starplus, Acrecio e Racimax, no desenvolvimento de híbridos de milho em condições de casa de vegetação. Os dados apresentados nos Gráficos 1 a 4 revelam impactos significativos desses produtos em diferentes aspectos do crescimento das plantas, incluindo o comprimento das raízes, altura das plantas, peso da parte aérea e peso do sistema radicular.

A análise estatística, conduzida por meio do programa SPEED STAT, apoiou as conclusões, indicando diferenças significativas entre os tratamentos, conforme evidenciado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Esses resultados são congruentes com pesquisas anteriores, como as de Santos et al. (2013) e Moterle et al. (2008), que destacaram os benefícios da aplicação de enraizadores na promoção do desenvolvimento radicular em condições similares.

O estímulo ao desenvolvimento radicular proporcionado pelos enraizadores não apenas influenciou positivamente a absorção de nutrientes essenciais, mas também conferiu às plantas uma maior capacidade de resistência aos desafios ambientais, conforme observado nos resultados. Além disso, a eficiência na absorção de nutrientes minerais otimizada pelos enraizadores contribuiu diretamente para a qualidade dos grãos de milho produzidos.

É crucial ressaltar que a resposta mais expressiva ao uso de enraizadores foi evidente em situações de estresse, corroborando as conclusões de Moterle et al. (2008), que enfatizaram a eficácia desses produtos em circunstâncias adversas, como o estresse hídrico. A capacidade de adaptação das plantas a condições desfavoráveis destaca a relevância dos

enraizadores como parte integrante de estratégias de manejo que visam garantir a sustentabilidade da produção agrícola.

Adicionalmente, a escolha adequada do enraizador pode depender da variedade específica de milho em questão, considerando que diferentes híbridos podem apresentar respostas variadas. Orientações específicas para a seleção desses produtos, levando em consideração as características de cada variedade, são destacadas na literatura.

Em suma, os resultados obtidos sugerem que a aplicação criteriosa de enraizadores desempenha um papel significativo no desenvolvimento radicular e no crescimento geral de híbridos de milho, contribuindo para a adaptação das plantas a condições desafiadoras e, conseqüentemente, para o aumento da eficiência produtiva. Esses achados não apenas reforçam a importância desses produtos na promoção do crescimento das plantas, mas também destacam seu potencial impacto positivo na sustentabilidade agrícola, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos e minimizando os impactos ambientais.

Contudo, para aprimorar ainda mais o conhecimento nessa área, sugere-se que futuras pesquisas explorem aspectos mais específicos, como a interação entre enraizadores e diferentes condições de solo. Além disso, investigações voltadas para a avaliação do desempenho dos enraizadores em escalas mais amplas, considerando diferentes regiões e condições climáticas, podem enriquecer a compreensão sobre a eficácia desses produtos em contextos diversos.

REFERÊNCIAS

BASSOI, L.H.; JÚNIOR, L.F.; JORGE, L.A.C.; CRESTANA, S.; REICHARDT, K.
Distribuição do sistema radicular do milho em terra roxa estruturada latossólica:II. Comparação entre cultura irrigada e fertirrigada. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.51, n.3, p.541-548, set/dez 1994.

BATISTELA, Lucas Hespanhol; BARBOSA, Rogerio Zanarde. Aplicação do enraizador (*Azospirillum brasiliense*) em diferentes híbridos de milho. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 31, n. 1, junho de 2017. ISSN 1677-0293. p. 1-10. Periódico Semestral. FIO – Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinhos-SP.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de Grãos. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v.1, n.1, p.1-76. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 19 de novembro de 2023.

KAPPES, Claudinei; ANDRADE, João Antonio da Costa; ARF, Orivaldo; OLIVEIRA, Angela Cristina de; ARF, Marcelo Valentini; FERREIRA, João Paulo. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2011. ISSN 0006-8705. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200013>.

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. (Ed.). **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 209 p. il. color.

MARTINS, Marcos Mota; BUSO, Wilian Henrique Diniz. Enraizadores no tratamento de sementes em híbridos de milho. **Revista Mirante**, Anápolis (GO), v. 15, n. 2, p. 165-175, dez. 2022. ISSN 1981-4089.

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.

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.

SIMEONI, Ana Karina Gomes; ZANÃO JUNIOR, Luiz Antônio; DAL CANTON, Diovane; ANDRADE, Edna Aparecida de; MIOLA, Vinícius. Efeito de enraizadores em sementes de milho. ISSN 2175-2214. In: Edição Especial 2018. p. 129-136. Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná. **Pós-graduação em Engenharia de Energia na Agricultura**, Unioeste, Cascavel, Paraná. 2018.

*ana_simeoni@hotmail.com.

[← Post anterior](#)

[Post seguinte →](#)

RevistaFT

A RevistaFT têm 28 anos. É uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2”**.

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).



Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp RJ:

(21) 98159-7352

WhatsApp SP:

(11) 98597-3405

e-Mail:

contato@revistaf
t.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ:

48.728.404/0001-
22

CAPES –

Coordenação de
Aperfeiçoament
o de Pessoal de

Conselho Editorial

Editores

Fundadores:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes.

Dr. João Marcelo
Gigliotti.

Editor

Científico:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes

Orientadoras:

Dra. Hevellyn
Andrade
Monteiro

Dra. Chimene
Kuhn Nobre

Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação.

Revisores:

Lista atualizada periodicamente em revistaft.com.br/expandir. Venha fazer parte de nosso time de revisores também!