

Uso de Bioestimulantes associado ao tratamento de semente de milho (*Zea mays* L.)

Vinicius Leonardo Defazio Pereira^{1*}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}viniciusdefazio@gmail.com

Resumo: A cultura do milho (*Zea mays* L.) tem fundamental importância no sistema de produção brasileiro, assim novas tecnologias vêm sendo empregadas no seu processo, como a utilização de bioestimulantes. Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito fisiológico no milho, quando as sementes são submetidas a diferentes tratamentos com bioestimulantes. O experimento foi realizado na Fazenda Escola FAG, em Cascavel – PR, entre março e julho de 2021. O delineamento experimental utilizado é em blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos são T 1 (Sem Bioestimulante), T 2 (8 mL de bioestimulante Awaken® para cada 1 Kg de semente), T 3 (12 mL de bioestimulante Stimulate® para cada 1 Kg de semente), T 4 (2 mL de bioestimulante Argo-ACT® para cada 1 Kg de semente) e T 5 (1 g de bioestimulante Vittariza® para cada 1 Kg de semente), adicionados na semente de milho tratada. Os parâmetros avaliados foram comprimento da parte aérea e da raiz em fase inicial, altura de planta, diâmetro de colmo e massa seca e fresca. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de média Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa estatístico ASSISTAT. Assim conclui-se perante os dados que o uso de diferentes bioestimulantes no tratamento de sementes de milho P3016VYHER não proporcionou efeitos positivos para nenhuma das variáveis quantificadas aos 15 e 71 dias após emergência, nas condições deste experimento.

Palavras-chave: Estimulantes; raiz; massa.

Use of Bioestimulants associated with the treatment of corn seed (*Zea Mays* L.)

Abstract: The corn crop (*Zea mays* L.) is of fundamental importance in the Brazilian production system, thus new technologies have been used in its process, such as the use of biostimulants. This work aims to evaluate the physiological effect of corn, when the seeds are subjected to different treatments of biostimulants. The experiment is being carried out at Fazenda Escola FAG, in Cascavel – PR, between March and July 2021. The experimental design used is in randomized blocks, with five treatments and six replications, totaling 30 experimental units. The treatments are T 1 (Without Biostimulant), T 2 (8 ml of Awaken® biostimulant for each 1 kg of seed), T 3 (12 ml of Stimulate® biostimulant for each 1 kg of seed), T 4 (2 ml of seed Argo-ACT® biostimulant for every 1 kg of seed) and T 5 (1 g of Vittariza® biostilant for every 1 kg of seed), added to the treated corn seed. The parameters evaluated were shoot and root length in the initial phase, plant height, stem diameter and dry and fresh mass. In both evaluations there was no statistical difference between treatments. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and compared using the Tukey mean test ($p < 0.05$) using the Sisvar statistical program, version 5.6. Thus, considering the data, the use of different biostimulants in the treatment of corn seeds P3016VYHER did not provide positive effects for any of the variables quantified at 15 and 71 days after emergence, under the conditions of this experiment.

Keywords: Biostimulants; source; bulk.

Introdução

A cultura do milho (*Zea mays* L.) tem fundamental importância no sistema de produção brasileiro, por ser considerado um dos cereais mais importante mundialmente, sabemos que o aumento da produtividade e a redução dos custos na sua produção está sendo cada dia mais estudado. Com isso novas tecnologias vêm sendo empregadas no seu processo de produção, como a utilização de bioestimulantes associado ao tratamento de semente, uma estratégia promissora que vem ganhando espaço nos últimos anos.

O milho pertence à família das Gramíneas, possuindo uma vasta adaptabilidade é cultivado em vários países, sendo assim um dos três cereais mais plantado no mundo, tendo finalidade tanto para alimentação humana, quanto animal (AFONSO, 2019). Seus maiores produtores são Estados Unidos, China e Brasil que de acordo com Conab - Companhia Nacional de abastecimento (2020) produziram 64% do 1,11 bilhão de toneladas em 2019/20, prevendo aumento de 5,3% para a atual safra. Na safra 2020/21 o Brasil teve 18.482,4 mil ha⁻¹ de área plantada, 5.690 Kg ha⁻¹ de produtividade, obtendo uma produção de 105.167,2 mil t (CONAB, 2020).

Dessa forma uma das técnicas agronômicas que tem apresentado elevado crescimento é a utilização de bioestimulantes nas sementes (JOSÉ e JOSÉ, 2021). Muitos autores definem bioestimulantes como substâncias naturais ou sintéticas, oriundas da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou destes com outras substâncias, como nutrientes, aminoácidos ou vitaminas, que podem ser aplicados diretamente sob as plantas ou associado ao tratamento de sementes (KLAHOLD *et al.*, 2006). Para atuarem, os reguladores precisam estar em quantidades suficientes, assim conseguem interagir com as proteínas receptoras, sendo reconhecidos e utilizados por cada um dos grupos de células específicas (SALISBURY e ROSS, 1994).

De acordo com Taiz e Zeiger (2004) os hormônios contidos nos bioestimulantes são moléculas sinalizadoras, que já estão presentes naturalmente nas plantas, porém em pequenas concentrações, sendo responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento vegetal. Os bioestimulantes favorecem a expressão do potencial genético das plantas, influenciando o metabolismo protéico, podendo aumentar a taxa de síntese de enzima envolvida no processo de germinação, enraizamento, floração, frutificação, senescência de plantas, além de agir no processo de degradação das substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celular (CASTRO e VIEIRA, 2001). Alguns bioestimulantes também apresentam micronutrientes em suas formulações, minimizando problemas de deficiência, podendo também

aumentar a absorção de água e de nutrientes pelas plantas, além de aumentar a resistência ao estresse hídrico e efeitos residuais de herbicidas no solo (VASCONCELOS, 2006).

Os resultados das pesquisas com o uso de bioestimulantes associados ao tratamento de sementes são diversos, porém na cultura do milho seus resultados são escassos, assim o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito fisiológico no milho P3016VYHER, quando as sementes são submetidas a diferentes tratamentos de bioestimulantes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada em Cascavel – PR (24°93'94" S, 53°50'92" W), com altitude de 781 m, que apresenta clima temperado úmido de verão quente e em Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2013), no período de março a julho de 2021.

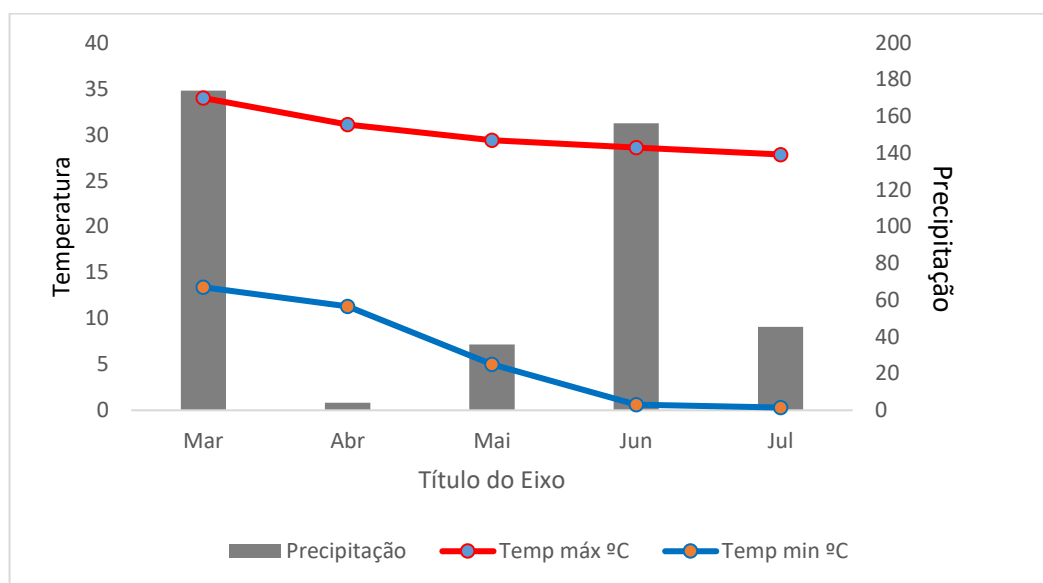
Foi utilizado o híbrido de milho P3016VYHER e o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais, sendo que cada unidade experimental foi composta por quatro linhas de cinco metros com espaçamento entre linhas de 50 centímetros. Os tratamentos foram: T 1 (Sem Bioestimulante), T 2 (8 mL de bioestimulante Awaken® para cada 1 Kg de semente), T 3 (12 mL de bioestimulante Stimulate® para cada 1 Kg de semente), T 4 (2 mL de bioestimulante Argo-ACT® para cada 1 Kg de semente) e T 5 (1 g de bioestilante Vittariza® para cada 1 Kg de semente), adicionados diretamente na semente de milho tratada, de acordo com a recomendação do fabricante.

Sendo o bioestimulante Awaken® composto de Nitrogênio, Zinco, manganês, ferro, cobre, boro e potássio, o bioestimulante Stimulate® composto de Cinetina, Ácido Giberélico e ÁCIDO 4-INDOL-3-ILBUTÍRICO, bioestimulante Argo-ACT® composto por Macrocytis, Ascophyllum e Sargassum, além de peptídeos e aminoácidos de baixo peso molecular e o bioestilante Vittariza® com uréia, Sulfato de amônio, Aminoácido, Nitrato de Potássio, Sulfato de Magnésio, Ácido Bórico, Quelato de Cobre, Quelato de Ferro, Quelato de Manganês, Quelato de Zinco, Molibdato de Sódio, Ácido Cítrico, Fosfato Monoamônico.

Foi realizado o processo de marcação da área total, sendo essa 600 m², em seguida com auxílio da plantadeira foi realizado o risco das linhas e adubação em sulco, sendo aplicado 450 Kg ha⁻¹ de adubação NPK, na proporção de 10-15-15, seguido do plantio das sementes a 3 cm com auxílio da bicicleta semeadora. Após emergência foi realizado o processo de desbaste das plântulas, deixando quatro plantas por metro linear. Quando as plântulas estavam com 15 dias

de emergência avaliou-se o comprimento de raiz e parte aérea, ambos foram avaliados com auxílio de uma trena, medindo (cm) da base ao ápice. Aos 16 dias foi realizada a aplicação de inseticida. Também foi realizada a aplicação de 150 Kg ha⁻¹ de uréia, 20 dias após emergência. Aos 26 dias foram realizadas aplicações de defensivos, sendo utilizado Organofosforado, Metomil, neonicotinóide e Bifentrina.

Figura 1 – Valores médios de temperatura máxima e mínima e de precipitação, durante o período experimental, em Cascavel, Pr.



Fonte: Estação meteorológica da Fazenda Escola – FAG, campus Cascavel.

As avaliações ocorreram após 71 dias, tendo em vista que durante o período de instalação do experimento a precipitação foi de 415,6 milímetros, considerada baixa, além de sofrer com duas geadas consecutivas em que as temperaturas ficaram abaixo de zero.

Com isso foi avaliado a altura da parte aérea (cm) com auxílio de uma fita métrica, indo desde o colo da planta até seu ápice foliar; massa fresca da parte aérea (g) foi pesada em balança analítica; massa seca da parte aérea (g) ficando aproximadamente 72 horas em estufa a 62°C, até ser atingido o peso constante e diâmetro do caule (mm) aferido com auxílio de um paquímetro.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, caso significativo, às médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

O comprimento da parte aérea e da raiz inicial, estão representados na tabela 1.

Tabela 1 - Resultados morfológicos do milho (*Zea mays* L.) com diferentes bioestimulantes associados ao tratamento de sementes, após 15 dias de emergência, em condições de campo, Cascavel – PR.

Tratamento	Parte aérea inicial (cm)	Comprimento raiz inicial (cm)
T1	31,20 a	12,70 a
T2	29,40 a	15,40 a
T3	32,40 a	13,50 a
T4	31,60 a	12,80 a
T5	33,60 a	12,90 a
F	1,51 ns	0,82 ns
DMS	5,47	5,37
CV%	8,92	20,58

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

Pode-se observar que estatisticamente o comprimento da parte aérea e da raiz inicial não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, independente do bioestimulante utilizado o mesmo foi encontrado por Buchelt *et al.* (2019) avaliando essas duas variáveis iniciais em seu trabalho com aplicação de diferentes bioestimulantes (Progibb 400® e Stimulate®) e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial, sendo esse no sétimo dia após emergência, da cultura do milho.

Tabela 2 - Resultados morfológicos do milho (*Zea mays* L.) com diferentes bioestimulantes associados ao tratamento de sementes, após 71 dias de emergência, em condições de campo, Cascavel – PR.

Tratamento	Altura da planta (cm)	Diâmetros de colmo (mm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
T1	150,06 a	26,04 a	13,60 a	9,42 a
T2	134,46 a	24,26 a	13,02 a	9,26 a
T3	154,98 a	26,62 a	14,58 a	10,44 a
T4	127,98 a	26,22 a	14,98 a	10,38 a
T5	129,82 a	24,55 a	13,10 a	8,90 a
F	1,96 ns	0,54 ns	0,43 ns	0,68 ns
DMS	38,01	6,04	5,84	3,63
CV%	14,04	12,19	21,73	19,32

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

De acordo com a tabela 2 a altura das plantas não diferiu estatisticamente entre os diferentes tratamentos sendo semelhante aos resultados obtidos por Dos Santos *et al.* (2013), em seu trabalho com uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de milho, em que a alturas das plantas de milho em função da aplicação dos diferentes bioestimulantes (BU-RG, BU-EC, BU-VG) apresentou comportamento linear em todos os tratamentos e em todos os estágios avaliados por ele, sendo aos 9 e 45 dias após emergência.

O diâmetro de colmo também não diferiu estatisticamente entre tratamentos, assim como os resultados obtidos por Freitas (2019), avaliando o efeito dos bioestimulantes Nutex Black® e o Sipfol Star® na cultura do milho em Uberlândia - MG.

O mesmo ocorreu na massa fresca e seca, onde os valores variaram de 13,02 g (T2) a 14,98 g (T4) para massa fresca e de 8,90 g (T5) a 10,44 g (T3) na massa seca. Resultados iguais a esse foram encontrados por Amadeo *et al.* (2013) avaliando a massa fresca e seca no final do ciclo experimental (45 dias), utilizando os mesmos bioestimulantes desse trabalho, e o consorcio deles e não houve diferença estatística em nenhum dos tratamentos, corroborando com os dados aqui encontrados.

Conclusão

Assim conclui-se perante os dados que o uso de diferentes bioestimulantes no tratamento de sementes de milho P3016VYHER não proporcionou efeitos positivos para nenhuma das variáveis quantificadas aos 15 e 71 dias após emergência, nas condições deste experimento.

Referências

- AFONSO, L. M. C. **A agricultura de precisão na cultura do milho**. 2019. Tese de Doutorado.
- AMADEO, T.A.M.; GOMES, V.D.P.A.; INOUE, T.T.; BATISTA, M.A.; ARAÚJO, M.A. Desenvolvimento inicial de plântulas de milho em função do tratamento de sementes com fungicidas e bioestimulantes, 2013.
- BUCHELT, A.C.; METZLER, C.R.; CASTIGLIONI, J.L.; DASSOLLER, T.F.; LUBIAN, M.S. Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 4, p. 69-74, 2019.
- CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Perspectivas para a agropecuária, safra 2020/21, Edição grãos, volume 8, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>. Acesso em: Março de 2021.

DOS SANTOS, V.M.; DE 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**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2013.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.

FREITAS, L.J. Avaliação dos efeitos de bioestimulantes na cultura do milho. 2019.

JOSÉ F. C. B.; JOSÉ G. C. A cultura do milho. Universidade de Évora, escola de ciências e tecnologia departamento de fitotecnia. Disponível em: < <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf> >. Acesso em Março de 2021.

KLAHOL, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTINEIRO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a ação de bioestimulantes **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia vegetal**. Traduzido por V. G. Velázquez. Mexico: Iberoamérica, 1994. 759 p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the 322 analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 559 p.

VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e soja**. 2006. 112 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz, Universidade de São Paulo.