

Influência do uso de bioestimulantes via tratamento de sementes sob a qualidade fisiológica do milho em laboratório

Álfe Antonio de Souza Sartori^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*} alifesouza@hotmail.com

Resumo: O trabalho teve como principal objetivo analisar o efeito de diversos bioestimulantes via tratamento de sementes, afim de avaliar o desenvolvimento inicial da cultura em nível de laboratório. O presente experimento foi conduzido no laboratório de controle de qualidade interno de sementes do centro universitário FAG localizada na cidade de Cascavel – PR no mês de maio de 2020. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais. Os tratamentos foram distribuídos nas seguintes formas: Tratamento 1 – testemunha; Tratamento 2 – N (16%), Zn (3,53 %), Mn (0,15 %), Fe (0,15 %), B (0,2 %), Cu (0,15 %), com densidade de 1,23 g L⁻¹; Tratamento 3 – N (10 %), K₂O (5,0 %), B (0,08 %), Fe (0,40 %), Mn (1,0 %), S (1,0 %), Zn (2,0 %) Carbono orgânico (3,5 %) com densidade de 1,2 g L⁻¹; Tratamento 4 – Mo (2,44 %), Zn (3,66 %), com densidade de 1,22 g L⁻¹; Tratamento 5 – *Trichoderma harzianum* (1x10⁻⁹) com densidade de 1,11 g L⁻¹ na dosagem recomendada pelo fabricante. As variáveis analisadas foram: Germinação, comprimento do sistema radicular, comprimento da parte aérea e massa seca das plântulas. Nas condições deste experimento, o uso dos bioestimulantes não demonstram efeitos significativos sob o comprimento de parte aérea e sistema radicular da planta. É recomendado a realização de mais experimentos, utilizando diferentes variáveis de avaliação à nível de campo, como produtividade para verificar o efeito dos bioestimulantes na cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L; Micronutrientes; Macronutrientes.

Influence of the use of biostimulants via seed treatment under the physiological quality of corn in the laboratory

Abstract: The main objective of this work was to analyze the effect of several biostimulants via seed treatment, in order to assess the initial development of the culture at the laboratory level. The present experiment was carried out in the internal seed quality control laboratory of the FAG university center located in the city of Cascavel - PR in May 2020. The experimental design used was completely randomized (DIC), with five treatments and four replications, totaling twenty experimental units. The treatments were distributed in the following ways: Treatment 1 - control; Treatment 2 - N (16%), Zn (3.53%), Mn (0.15%), Fe (0.15%), B (0.2%), Cu (0.15%), with density of 1.23 g L⁻¹; Treatment 3 - N (10%), K₂O (5.0%), B (0.08%), Fe (0.40%), Mn (1.0%), S (1.0%), Zn (2.0%) Organic carbon (3.5%) with a density of 1.2 g L⁻¹; Treatment 4 - Mo (2.44%), Zn (3.66%), with a density of 1.22 g L⁻¹; Treatment 5 - *Trichoderma harzianum* (1x10⁻⁹) with a density of 1.11 g L⁻¹ at the dosage recommended by the manufacturer. The variables analyzed were: Germination, length of the root system, length of the aerial part and dry mass of the seedlings. Under the conditions of this experiment, the use of biostimulants does not demonstrate significant effects on the length of the aerial part and root system of the plant. It is recommended to carry out more experiments, using different evaluation variables at the field level, such as productivity to verify the effect of biostimulants on the corn crop.

Keywords: *Zea mays* L ; Micronutrients ; Macronutrients.

Introdução

A cultura do milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância tanto na alimentação animal quanto na alimentação humana, demonstrando um grande destaque no cenário brasileiro quando se trata de produção agrícola, destacando-se principalmente pelo seu alto valor nutritivo juntamente com o rendimento de grãos, além da produção de forragem na alimentação animal, e também na produção de combustíveis. Ao decorrer dos últimos anos a produção mundial vem crescendo a cada vez mais, onde a possível explicação está na semeadura, na qual acontece durante o ano todo, e também nas diferentes condições edafoclimáticas (OLIVEIRA, 2017).

O Brasil está entre os 3 maiores produtores de milho do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e China, sendo representado por 8,58% da produção total a nível mundial (USDA, 2019). De acordo com os dados da Conab, o milho está na segunda colocação em relação a produção brasileira, onde segundo dados levantados na safra 2018/2019 houve um aumento de aproximadamente 23,9% em relação as safras 2017/2018, totalizando uma produção de 99,984 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

Um dos principais pontos a serem observados para se obter uma maior produtividade na cultura do milho é na escolha do potencial genético da semente, onde pode se expressar o maior potencial produtivo da cultivar dependendo a genética da semente. São vários os aspectos a serem considerados na escolha da semente, onde podemos citar como os principais: tolerância ou resistência às pragas e doenças, principalmente as que acarretam em maior prejuízo à cultura, adaptação da semente na região a ser cultivada, a cor e a textura da semente também é um ponto importante, pois está ligada principalmente à aceitação final pelo consumidor, e por fim o potencial de rendimento é o ponto chave nos quais os produtores tem grande interesse para se cultivar (OLIVEIRA, 2017).

O desenvolvimento inicial da cultura através do uso de bioestimulantes via tratamento de sementes pode auxiliar na emergência das plantas, onde pode se ter um melhor arranque inicial dessas, tornando se uma planta com maior vigor e potencial produtivo, onde os principais estresses abióticos pela cultura podem ocorrer nesta fase inicial de desenvolvimento (BONTEMPO *et al.*, 2016). De acordo com Yakhin *et al.* (2017), há diferentes tipos de bioestimulantes em relação a sua composição e modo de ação, onde esses podem ser de origem natural ou criados sinteticamente, além de serem compostos por várias substâncias, sendo os

principais: hormônios vegetais, aminoácidos, macro e micronutrientes, proteínas e até mesmo micro-organismos.

Segundo estudos realizados, o uso de bioestimulantes na cultura do milho comprovam que podem haver interferência nas características agronômicas da cultura, onde tanto na parte estrutural quanto na parte fisiológica da planta podem haver alterações, podendo proporcionar em maior produtividade de grãos (FRANCISCHINI *et al.*, 2018).

O trabalho teve como principal objetivo analisar o efeito de diversos bioestimulantes via tratamento de sementes, afim de avaliar o desenvolvimento inicial da cultura em nível de laboratório.

Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido no laboratório de controle de qualidade interno de sementes do centro universitário FAG, localizada na cidade de Cascavel – PR no mês de maio de 2020.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais.

Os tratamentos foram distribuídos nas seguintes formas: Tratamento 1 – testemunha; Tratamento 2 – N (16 %), Zn (3,53 %), Mn (0,15 %), Fe (0,15 %), B (0,2 %), Cu (0,15 %), com densidade de 1,23 g L⁻¹; Tratamento 3 – N (10 %), K₂O (5,0 %), B (0,08 %), Fe (0,40 %), Mn (1,0 %), S (1,0 %), Zn (2,0 %) Carbono orgânico (3,5 %) com densidade de 1,2 g L⁻¹; Tratamento 4 – Mo (2,44 %), Zn (3,66 %), com densidade de 1,22 g L⁻¹; Tratamento 5 – *Trichoderma harzianum* (1x10⁻⁹) com densidade de 1,11 g L⁻¹ na dosagem recomendada pelo fabricante.

Para a implantação do experimento foi utilizado o híbrido 30A 37 PW, sendo um material recomendado para a região Oeste do Paraná, para o cultivo de milho segunda safra.

Para o tratamento de sementes foram utilizados embalagens plásticas descartáveis e seringas volumétricas, sendo realizados os tratamentos com os produtos 2,3,4 e 5, seguindo a dosagem recomendada conforme bula. Os tratamentos foram realizados no mês de maio de 2020. Após o tratamento, as sementes foram armazenadas em pequenas caixas de papel.

Para se realizar o tratamento de sementes, inicialmente foram pesadas 1 Kg de sementes, na qual essas foram divididas em 5 partes contendo o mesmo peso, logo após, foram calculadas as dosagens proporcionais a 1 kg de sementes. Para se realizar a avaliação do experimento, foram observados a interferência do uso de 4 bioestimulantes no tratamento de semente de milho.

Tabela 1 - As dosagens foram distribuídas conforme tabela abaixo:

Tratamentos	Composição	Dose (mL Kg ⁻¹)
Tratamento 1	Testemunha	N. A.
Tratamento 2	N (16 %), Zn (3,53 %), Mn (0,15 %), Fe (0,15 %), B (0,2 %), Cu (0,15 %)	10
Tratamento 3	N (10 %), K ₂ O (5,0 %), B (0,08 %), Fe (0,40 %), Mn (1,0 %), S (1,0 %), Zn (2,0 %) Carbono orgânico (3,5 %)	07
Tratamento 4	Mo (2,44 %), Zn (3,66 %)	08
Tratamento 5	<i>Trichoderma harzianum</i> (1x10 ⁻⁹)	10

Legenda: N.A = não aplicável; mL = unidade de medida em mililitros; Kg = unidade de medida em quilogramas.

As variáveis analisadas foram: Germinação, comprimento do sistema radicular, comprimento da parte aérea e massa seca das plântulas.

Para o teste de germinação foram utilizadas oito repetições de 50 sementes, distribuídas em rolos de papel umedecido com quantidade de água equivalente a 2,6 vezes o peso do substrato seco, após a montagem dos rolos, estes foram depositados em uma D.O.D., à temperatura constante de 25°C, onde permaneceram por cinco dias. A avaliação foi realizada conforme prescrito pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009) e os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais.

O comprimento do sistema radicular e aérea foi realizado em paralelo ao teste de germinação, onde foram selecionadas aleatoriamente dez plantas normais, e com o auxílio de uma régua foram realizadas as medições e computadas em centímetros (cm).

Para a análise da massa seca das plântulas, foi coletado as mesmas plântulas paralelas ao teste de germinação, onde o endosperma das plântulas foram retiradas e colocadas no mesmo papel filtro, em seguida foram direcionadas a estufa de secagem em uma temperatura de 60 °C por 24 horas, após o período com a ajuda de uma balança de precisão foi computado a massa seca das plântulas de cada tratamento, e os resultados foram computados em gramas por plântula (g).

Os resultados obtidos referentes as variáveis avaliadas foram analisadas estatisticamente, submetendo-os à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade, no programa estatístico SISVAR 5.7 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Para a variável germinação, não houve diferenças estatística entre os tratamentos 1,2,3 e 4, havendo apenas diferença para o tratamento 5 no qual apresentou 86% de germinação. Em

estudos realizados por Scudeler e Venegas (2011), o uso de *Trichoderma harzianum* via tratamento de sementes apresentou resultados superiores em relação a testemunha. Conforme Resende *et al.* (2004) relataram, a utilização de agentes fitopatogênicos via tratamento de sementes pode ser influenciado por vários fatores, dentre eles, concentração do inóculo, pH, temperatura, umidade, entre outros, onde algum desses fatores podem estar relacionados ao resultado obtido.

Tabela 02 - Resultados das variáveis avaliadas sob o uso de bioestimulantes via tratamento de sementes.

Tratamentos	Germinação (%)	Comprimento do sistema radicular (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)	Massa seca das plântulas (g)
T1	93 a	12,21 a	5,30 a	0,5435 a
T2	93 a	9,48 a	4,57 a	0,4181 b
T3	93 a	10,14 a	5,41 a	0,4831 b
T4	93 a	11,04 a	4,89 a	0,4902 ab
T5	86 b	11,91 a	5,19 a	0,4321 ab
CV (%)	2,38	12,57	8,11	7,91
DMS	4,77	3,00	0,90	0,08

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação. DMS: diferença mínima significativa. Tratamentos: Tratamento 1 – testemunha; Tratamento 2 – N (16 %), Zn (3,53 %), Mn (0,15 %), Fe (0,15 %), B (0,2 %), Cu (0,15 %), com densidade de 1,23 g L⁻¹; Tratamento 3 – N (10 %), K₂O (5,0 %), B (0,08 %), Fe (0,40 %), Mn (1,0 %), S (1,0 %), Zn (2,0 %) Carbono orgânico (3,5 %) com densidade de 1,2 g L⁻¹; Tratamento 4 – Mo (2,44 %), Zn (3,66 %), com densidade de 1,22 g L⁻¹; Tratamento 5 – *Trichoderma harzianum* (1x10⁻⁹) com densidade de 1,11 g L⁻¹ na dosagem recomendada pelo fabricante.

Já para as variáveis de comprimento do sistema radicular e parte aérea não houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o tratamento 2 apresentou menor resultado quando comparado aos demais em ambas as variáveis. Em resultados obtidos por Silva *et al.* (2008), diferentes bioestimulantes aplicados via tratamento de sementes não apresentaram vantagens em relação a comprimento de parte aérea e sistema radicular em relação a testemunha.

Quando avaliados os resultados de massa seca das plântulas foi possível verificar que o tratamento 1 apresentou o melhor resultado, seguido pelos tratamentos 4 e 5, diferindo apenas dos tratamentos 2 e 3. Em resultados obtidos por Inoue *et al.* (2012) foi possível verificar que os menores valores de massa seca foram observados em plantas que não foram tratadas com Awaken (tratamento 2).

Conclusão

Nas condições deste experimento, o uso dos bioestimulantes não demonstram efeitos significativos sob o comprimento de parte aérea e sistema radicular da planta.

É recomendado a realização de mais experimentos, utilizando diferentes variáveis de avaliação à nível de campo, como produtividade para verificar o efeito dos bioestimulantes na cultura do milho.

Referências

- BONTEMPO, A. F., ALVES, F. M., CARNEIRO, G. D. O. P., MACHADO, L. G., SILVA, L. O. D., & AQUINO, L. A. Influência de bioestimulantes e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 1, p. 86-93, 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DND/CLV, 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimentos, **Grãos**, V. 6 - SAFRA 2018/19 - N. 12 – Décimo segundo levantamento, Set. 2019
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. v.38, n.2. 2014.
- FRANCISCHINI, R.; SILVA, A.G.; TESSMANN, D. J. Eficiência de bioestimulantes e fungicida nos caracteres agrônômicos e econômicos na cultura do milho verde. Universidade de Rio Verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.17, n.2, p. 274-286, 2018.
- INOUE, M. H., ARAÚJO, T. D. C., MENDES, K. F., BEN, R., e CONCIANI, P. A. EFICIÊNCIA de dietholate e bioestimulante isolados e associados no tratamento de sementes de algodoeiro adensado com clomazone aplicado em pré-emergência. **Revista de Ciências Agro- Revista de Ciências Agro-ambientais**, v. 10, n. 2, p. 163-172, 2012.
- OLIVEIRA, G. M. **Indução de resistência em cultivares de Zea mays L. a Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2017. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.
- RESENDE, M.L.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M.; PINHO, R.G.V.; VIEIRA, A.R Inoculação de sementes de milho utilizando o *trichoderma harzianum* como promotor de crescimento. **Ciênc. Agrotec.**, v.28, n. 4, p. 793-798, 2004.
- SCUDELER, F.; VENEGAS, F. *Trichoderma Harzianum* associado ou não a fungicidas em tratamento de sementes na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Valinhos, v. 16, n. 5, p. 9-19, 2011.
- SILVA, T. T. D. A., VON PINHO, É. V. D. R., CARDOSO, D. L., FERREIRA, C. A., ALVIM, P. D. O., e COSTA, A. A. F. D. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciênc. Agrotec.**, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.
- USDA, United States Department of Agriculture, **World Agricultural Production**. Circular Series WAP 3-19 March 2019. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2020.
- YAKHIN, O. I.; LUBYANOV, A. A.; YAKHIN, I. A.; BROWN, P. H. Biostimulants in plant science: a global perspective. **Frontiers in Plant Science**. v. 7, p. 2049, 2017.