

Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com nutrientes e bioestimulante

Diego Campeol¹; Cornélio Primieri¹; Thaís Weber^{1*}

¹ Engenheiro Agrônomo formado pelo Centro Universitário FAG, Cascavel – PR

* thaisweber3@gmail.com

Resumo: Na agricultura atual, o uso de nutrientes e estimulantes no tratamento de sementes visa melhorar o desenvolvimento inicial da cultura. Assim, o presente trabalho tem a finalidade de avaliar o efeito enraizadores comerciais sobre os parâmetros produtivos e morfológicos da soja. Foram aplicados os seguintes tratamentos: T1 – Co e Mo; T2 – K₂O e Mo; T3 – K₂O, Mg, S, Bo, Mn, Zn, extrato de algas, T4 – N, S, Zn e AIA e T5 – testemunha. O experimento foi conduzido no laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel – PR. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os parâmetros avaliados foram emergência, plântula normal, plântula anormal, plântula morta, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea. Os ensaios foram realizados utilizando cinco tratamentos e quatro repetições, com foto período de 12 horas temperatura de 25°C contendo umidade relativa entre 60 a 70%. Conclui-se que o tratamento T4 composto por N, S, Zn e AIA obteve melhores resultados, já o T1, T2, T3 apresentaram comportamento similares a testemunha.

Palavras-chave: germinação; enraizadores; hormônios vegetais.

Physiological quality of soybeans through seed treatments with nutrients and biostimulants

Abstract: In today's agriculture, the use of nutrients and stimulants in seed treatment aims to improve the initial development of the crop. Thus, the present work has the purpose of evaluating the commercial rooting effect on soybean production and morphological parameters. The following treatments were applied: T1 - Co and Mo; T2 - K₂O and Mo; T3 - K₂O, Mg, S, Bo, Mn, Zn, algae extract, T4 - N, S, Zn and AIA and T5 - control. The experiment was carried out in the Seed laboratory of the Centro Universitário Assis Gurgacz, in Cascavel - PR. The experimental design used was completely randomized (DIC). The parameters evaluated were emergence, normal seedling, abnormal seedling, dead seedling, root length and shoot length. The tests were carried out using five treatments and four repetitions, with a 12-hour photo period at a temperature of 25 ° C containing relative humidity between 60 to 70%. It is concluded that the T4 treatment composed of N, S, Zn and AIA obtained better results, whereas T1, T2, T3 showed similar behavior to the control.

Keywords: germination; rooting; plant hormones.

Introdução

A soja (*Glycine max*) pertence à família Fabacea e é considerada uma das culturas de maior relevância econômica estabelecida no mundo. No Brasil, tem mostrado um crescimento constante nos últimos anos. De acordo com a Conab (2020), a safra 2019/20 foi considerada recorde e produziu cerca de 120,9 milhões de toneladas de soja, com ganho de 5,1% quando comparada a safra 2018/19.

Essa leguminosa colabora para com a economia do país, que possibilita obter maiores dividendos em relação a outras culturas. Segundo Ceribolla (2015), devido alto teor de proteína e lipídios, a soja tomou grandes proporções no mercado industrial, destinando seu processamento na produção de óleo, farelo e biocombustíveis.

Os aumentos observados na produtividade têm relação direta com os avanços tecnológicos recentes desenvolvidos, as melhorias do ambiente, manejo da cultura, melhoramento genético e a eficiência dos produtos (Marcon et al., 2017). Dentre as tecnologias, o uso de tratamentos estimulantes enraizadores vem trazendo consequências satisfatórias para o desenvolvimento de plântulas, Klahold (2005) menciona que esses produtos podem ser aplicados tanto via semente ou via foliar, facilitando a aplicação em ambos os estágios da cultura.

Para Vasconcelos (2006) e Castro et al. (2008) os bioestimulantes são capazes de potencializar a absorção de nutrientes e água, levando a aumentar resistência ao estresse hídrico, reforçando o desenvolvimento das plântulas mesmo em condições dificultosas.

Os bioestimulantes são fornecidos para melhorar o equilíbrio hormonal das plantas, favorecer a expressão do potencial genético e estimular o desenvolvimento radicular (Almeida e Rodrigues, 2017). De acordo com Silva et al. (2008) a associação dos micronutrientes aos bioestimulantes, incorporados no tratamento de sementes, é capaz de estimular a germinação e possibilita maior estabelecimento das plantas a nível de campo.

Os micronutrientes são requeridos em quantidades relativamente pequenas pelas plantas. O seu fornecimento pode ser feito de vários modos. O tratamento de sementes tem-se mostrado eficiente, pela maior uniformidade da aplicação e a colocação do nutriente em contato imediato com as primeiras raízes (Barbosa Filho et al., 1983).

De acordo com Taiz e Zeiger (2009) dos micronutrientes essenciais, os mais utilizados para bioestimular as sementes são Cobalto (Co), Molibdênio (Mo) e Zinco (Zn), sendo que os mais utilizados em soja é o Co, agindo no desenvolvimento e nódulos para fixação de nitrogênio (N), e o Mo na redução do nitrato e fixação de N.

Conforme Binsfeld et al. (2014) esses elaborados estimulantes atuam em diferentes pontos de desenvolvimento das plantas, e o seus efeitos fisiológicos podem se tornar um meio de garantir o melhor estabelecimento da cultura, devendo ser cada vez mais explorados.

O propósito deste trabalho é analisar o efeito de enraizadores e comerciais sobre os parâmetros produtivos e morfológicos da soja.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel – PR, em março de 2020.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), testando quatro produtos de enraizadores, sendo eles: T1 – 1,0 mL kg⁻¹ de Co e Mo; T2 – 1,0 mL kg⁻¹ de K₂O e Mo; T3 – 1,25 mL kg⁻¹ de K₂O, Mg, S, Bo, Mn, Zn, extrato de algas, T4 – 1,25 mL kg⁻¹ de N, S, Zn e AIA e T5 – testemunha. Os ensaios foram realizados utilizando cinco tratamentos e quatro repetições. A cultivar de soja utilizada foi a TMG 7262 INOX.

As sementes foram divididas em cinco amostras para cada tratamento, formadas por 500 gramas, pesadas em balança de precisão em gramas e depositadas em sacolas plásticas. Com uma seringa, foi medida a quantidade necessária de cada tratamento com base nas recomendações do rótulo. Depois de aplicado, os produtos em cada amostra agitaram-se por dois minutos em vista de uma boa homogeneização.

Para realização do teste de germinação utilizou-se como substrato o papel filtro, do tipo Germitest[®], o mesmo foi pesado e, multiplicando seu peso seco por 2,5, para determinar a adição de água. Com auxílio do tabulo, com capacidade de 50 sementes, foram depositadas no papel e enroladas. As amostras foram levadas para estufa incubadora do tipo BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio), onde permaneceu por sete dias em foto período de 12 horas, com temperatura entre a 25 °C.

Após os sete dias, realizou-se a avaliação dos ensaios segundo requisitos da RAS – Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009): anormais, normais e mortas. Com a régua milimétrica fez-se a medição da raiz e parte aérea.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT (Silva e Azevedo, 2016).

Resultados e discussão

Os resultados avaliados em laboratório mostram pelas Tabelas 1 e 2, através do Teste de Tukey em nível de 5% sobre as variáveis de germinação, plântulas normais, comprimento radicular, comprimento aéreo e sementes mortas. Houve diferença significativa conforme as tabelas.

Tabela 1 – Variáveis germinação, plantas normais e plantas anormais

Tratamentos	Germinação (%)	Plântulas normais (cm)	Plântulas anormais (cm)
T1	94,50 ab	84,50 ab	6,50 a
T2	93,50 b	84,00 ab	6,50 a
T3	96,50 ab	87,50 a	6,50 a
T4	98,00 a	87,00 a	6,50 a
T5	94,00 b	79,50 b	8,00 a
Cv%	1,90	3,19	24,68

*Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo Teste Tukey à 5% de significância.

De acordo com os resultados da Tabela 1, houve diferença na germinação entre os tratamentos T1, T3 e T4, que demonstraram serem superiores aos demais, porém estatisticamente foram iguais entre si. T2 apresentou resultados inferiores ainda quando comparado a testemunha, por ser compostos por K_2O e Mo, isto porque ambos têm a função de fixação biológica de nitrogênio na soja em fases superiores.

Nos resultados de Beinsfeld et al. (2014) o regulador de crescimento vegetal com efeito bioestimulante, influenciaram, positivamente, no desempenho inicial de plântulas. Ramos e Binotti (2015), os enraizadores são utilizados no tratamento de sementes com o objetivo de aumentar o potencial germinativo da planta, além de estimular o desenvolvimento do sistema radicular.

Com relação a plântulas normais, os tratamentos T1, T2, T3 e T4, demonstraram eficiência considerável, com relação similar entre si estatisticamente, visto que o menor resultado foi à testemunha, diferindo dos demais tratamentos. T3 e T4 se demonstraram mais superiores aos demais, isso pois ambos os produtos contém extrato de algas e auxina. Temple e Bomke (1989) mencionam que a aplicação de extrato de algas ocasiona aumento e crescimento das plantas, pela melhoria do desempenho metabólico. Khan et al. (2011) relatam que o extrato de alga da acréscimo a expressão de genes que produzem auxina e citocinina, envolvidos no desenvolvimento vegetal.

De acordo com a Tabela 2, a porcentagem de plantas anormais em ambos os

tratamentos apresentaram resultados estatisticamente semelhante para esta variável. Não havendo diferença entre os tratamentos.

Tabela 2 – Variável comprimento radicular, comprimento aéreo, plantas mortas.

Tratamentos	Comprimento radicular (cm)	Comprimento aéreo (cm)	Plântulas mortas (cm)
T1	11,43 ab	4,37 b	6,50 ab
T2	12,71 a	5,43 a	6,50 ab
T3	11,91 a	5,65 a	6,00 b
T4	11,86 a	5,65 a	6,50 ab
T5	10,01 b	5,02 ab	9,50 a
Cv%	7,01	6,23	22,13

*Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo Teste Tukey à 5% de significância.

Nas avaliações de comprimento de raiz pela Tabela 3, ocorreu semelhança nos tratamento T1, T2, T3 e T4, diferindo da testemunha, que teve uma diminuição expressiva no sistema radicular.

Os comprimentos médios das raízes foram de 12,50 até 21,30 cm. Beltrame (2009) afirma que todo o tratamento com fertilizantes aplicados via sementes aumentam significativamente o comprimento de raiz e posteriormente sua massa seca.

Quanto a parte aérea, os tratamentos T2, T3, T4 e a testemunha se mostraram semelhantes em ambos resultados, diferindo do T1, que mostrou-se uma diminuição do desenvolvimento aéreo. Para Bays et al. (2012), se justifica pelos micro-nutrientes Co e Mo serem nutrientes importantes à fixação biológica do nitrogênio na soja, em fases posteriores às avaliadas.

Para as variáveis de plântulas mortas, pode-se concluir que o tratamento T1, T2, T4 e a testemunha, apresentaram valores semelhantes, com elevadas medias de plantas mortas, diferindo do tratamento T3 que apresentou eficiente.

A possibilidade de a testemunha obter maior número de plântulas mortas tem relação com o tratamento de sementes, devido aos enraizadores conterem todos os elementos nutricionais essenciais para desenvolvimento e germinação, também apresenta ação projetiva contra fungos e micro-organismos.

Conclusões

Conclui-se que o tratamento T4 composto por N, S, Zn e AIA obteve melhores resultados, já o T1, T2, T3 apresentaram comportamento similares a testemunha.

Referências

- ALMEIDA, G. M.; RODRIGUES, J. G. L. Development of plants by interference auxins, cytokinins, gibberelins and ethylene. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 9, n. 3, p. 111-117, 2017.
- BARBOSA FILHO, M. P. B.; FAGERIA, N. K.; FONSECA, J. R. Tratamento de sementes de arroz com micronutrientes sobre o rendimento e qualidade de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 219-222, 1983.
- BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 60-67, 2007.
- BELTRAME, L. C. **Eficiência do uso de fertilizantes, fungicidas e inoculante no tratamento de sementes de soja**. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- BINSFELD, J. A.; BARBIERI, A. P. P.; HUTH, C.; CABRERA, I. C.; HENNING, L. M. M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 44, n. 1, p. 88-94. Goiânia, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.
- CERIBOLLA, E. C. **Bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L.)**. 2015. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Departamento de Estudos Agrários. Ijuí, RS.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2019/20. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v. 7, n. 11, p. 1-62. Brasília, 2020.
- KHAN, W.; HILTZ, D.; CRITCHLEY, A. T.; PRITHIVIRAJ, B. Bioassay to detected *Ascochyllum nodosum* astract-induced cytokinin-like activity in *Arabidopsis thaliana*. **Journal of applied Phycology**, v. 24, n. 3, p. 409-414, 2011.
- KLAHOLD, C. A. **Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a ação de bioestimulante**. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Candido Rondon.
- MARCON, E. C.; ROMIO, S. C.; MACCARI, V. M.; KLEIN, C.; LÁJUS, C. R. Uso de diferentes fontes de nitrogênio na cultura da soja. **Revista Científica Thema**. v. 14, n. 2, p. 298-208, 2017.

RAMOS, A. R.; BINOTTI, F. F. S. **Uso de bioestimulante na qualidade fisiológica de sementes e no crescimento relativo em cultivares de feijão**. EPEX, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2015.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SILVA, T. A. S.; PINHO, E. V. R. V.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEMPLE, W. D.; BOMKE, A. A. Effects of kelp (*Macrocystis integrifolia* and *Eckelonia maxima*) foliar applications on bean crop growth. **Plant and Soil**, v. 117, n. 1, 1989.

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