

Dosagens de enraizador no desenvolvimento inicial da cultura da soja

Gustavo Genero^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti ¹

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

^{1*}gustavo_genero@outlook.com

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a soja sob o efeito de diferentes dosagens de enraizador no desenvolvimento inicial da cultura. O experimento foi desenvolvido na fazenda escola do Centro Universitário Assis Gurgacz localizado, em Cascavel – PR, conduzido no mês de março de 2022. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo constituído por quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando as vinte parcelas. Os tratamentos foram, T1 – 0% testemunha, T2 – 100% da dose recomendada, T3 – 150% da dose recomendada e T4 – 200% da dose recomendada do enraizador. A semeadura da soja foi realizada em vasos de 8 kg utilizando uma matriz com dez pinos de 2,5 cm, sendo uma semente em cada sulco e posteriormente cobertas com solo. Os parâmetros avaliados foram plântulas por vaso, tamanho da raiz e da parte aérea e a massa seca das plântulas. O tamanho da raiz foi medido da ponta da raiz até o coleto da plântula. O tamanho da parte aérea foi feito do coleto até a parte mais alta da plântula. A massa seca foi obtida após a secagem das plântulas em estufa com ar forçado, na temperatura de 60 °C, por 24 horas. Dentre as variáveis analisadas, não houve diferença significativa, apenas diferença numérica. Diferentes resultados podem ser obtidos em outros experimentos, se submeter as plântulas a estresse hídrico, semear em campo ou realizar aplicações foliares parceladas em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: *Glycine max*; bioestimulante; enraizamento.

Rooter dosages in the initial development of the soybean crop

Abstract: The present work had as objective to evaluate the soybean under the effect of different doses of rooter in the initial development of the culture. The experiment was carried out in the school farm of Centro Universitário Assis Gurgacz located in Cascavel - PR, conducted in March 2022. The design used was a randomized block (DBC), consisting of four treatments and five replications, totaling the twenty installments. The treatments were, T1 – 0% control, T2 – 100% of the recommended dose, T3 – 150% of the recommended dose and T4 – 200% of the recommended rooter dose. Soybean sowing was carried out in 8 kg pots using a matrix with ten 2.5 cm pins, with one seed in each furrow and later covered with soil. The parameters evaluated were seedlings per pot, root and shoot size and seedling dry mass. Root size was measured from the root tip to the seedling collar. The size of the shoot was calculated from the collar to the highest part of the seedling. The dry mass was obtained after drying the seedlings in an oven with forced air, at a temperature of 60 °C, for 24 hours. Among the variables analyzed, there was no significant difference, only numerical difference. Different results can be obtained in other experiments, subjecting the seedlings to water stress, sowing in the field or performing split foliar applications at different stages of crop development.

Keywords: *Glycine max*; biostimulant; rooting.

Introdução

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a cultura aleuro oleaginosa mais cultivada no mundo e no Brasil (YOKOMIZO *et al.*, 2020), sendo a principal commodity agrícola do nosso país (DEAK, 2017). Nos últimos anos, vem sendo utilizada para diversos usos como prevenções de doenças na alimentação de humanos e animais devido a seu teor de proteína, fabricações de produtos e na indústria como óleo, biocombustíveis e rações, além de contribuir com a sustentabilidade econômica.

O Brasil ocupa o primeiro lugar como maior produtor mundial da soja, com área semeada na última safra (2021/2022) de 40,9 milhões de hectares, apresentando crescimento de 4,4% quando comparada à safra anterior (2020/2021). Com todos os problemas climáticos enfrentados, a produtividade da soja no país reduziu em 14,1% em relação à safra passada, com produtividade de 3.026 kg ha⁻¹, e produção de 123,8 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

O Brasil é referência mundial na produção de grãos e este fato se deve as constantes buscas por melhorias na cultura, decorrente de pesquisas todos os anos e incremento de tecnologias em novas cultivares sob as quais visam o aumento da produtividade, enfrentando as condições adversas como o clima (SILVA *et al.*, 2016). Portanto, rotações de culturas de verão e inverno, adubações corretas, solo fértil e livre de doenças e nematoides são práticas necessárias para se obter alta produtividade (STRIEDER e BERTAGNOLLI, 2016). Segundo Goulart e Melo Filho (2000), o tratamento de sementes é fundamental para um bom estabelecimento e desenvolvimento inicial das plântulas dentre as tecnologias disponíveis no mercado.

O tratamento de sementes pode resultar em campos mais produtivos, com alto vigor, sendo que o principal resultado é de plântulas com um desenvolvimento do sistema radicular mais acelerado, proporcionando a elas maior absorção de água, macro e micronutrientes e resistência a danos físicos (GUERRA, *et al.*, 2006). O uso de bioestimulantes enraizadores potencializa esses processos.

A utilização de enraizadores de alta qualidade no tratamento de sementes vem se tornando rotineiro e Silva *et al.* (2019), realizaram estudos sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja utilizando enraizador bioativador e obtiveram maior aumento de massa seca, parte aérea e raiz, sem prejudicar a germinação e vigor das sementes.

Diante disso, os produtores rurais muitas vezes ficam na incerteza do funcionamento destes produtos, devido à falta de conhecimento e a quantidade da dose no tratamento de sementes, sendo ela baixa ou alta, porém muitas vezes baixa não vendo resultados visuais no campo. Diversos são os estudos sobre enraizadores nas principais culturas e pesquisas são

necessárias para consolidação dessa tecnologia disponível no mercado agrícola. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a soja sob o efeito de diferentes dosagens de enraizador no desenvolvimento inicial da plântula.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em março de 2022 no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias – CEDETEC, estabelecido no Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado em Cascavel – PR, com a latitude 24°56'20'' S e longitude 53°30'39'' W, tendo sua altitude 690 metros. Com relação ao solo, é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (BHERING, 2008).

O delineamento utilizado neste experimento foi o de blocos casualizados (DBC), sendo constituído por quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando as vinte parcelas. Sobre os tratamentos, temos, T1 – 0% testemunha, T2 – 100% da dose recomendada, T3 – 150% da dose recomendada e T4 – 200% da dose recomendada do enraizador, formado por nutrientes minerais, extratos de algas, ácidos fúlvicos, aminoácidos e fitohormônios, como o ácido indolacético (AIA).

A semeadura da soja foi realizada em vasos de 8 kg utilizando uma matriz com dez pinos de 2,5 cm, sobreposta a uma chapa com dez orifícios com o diâmetro ligeiramente superior aos dos pinos da matriz, com os quais foram feitos os sulcos onde foram depositadas as sementes, sendo uma em cada sulco. Posteriormente as sementes foram cobertas com solo.

Os parâmetros avaliados foram plântulas por vaso, o tamanho da raiz, tamanho da parte aérea e a massa seca das plântulas.

Todos os resultados foram avaliados aos 15 dias após a semeadura da soja nos vasos, sendo expressos em centímetros e posteriormente transformados em percentual.

Para realizar a avaliação do tamanho da raiz, com o auxílio de uma régua milimétrica, foi realizado o arranquio das plântulas do vaso e lavadas em água corrente para realizar as medições, medindo da raiz até o coleto da plântula tendo os resultados expressos em centímetros.

Da mesma forma, com o auxílio de uma régua milimétrica, foi realizado a medida do tamanho da parte aérea da plântula, sendo feito do coleto até a parte mais alta da plântula e os resultados sendo expressos em centímetros.

A massa seca das plantas foi obtida após secagem das mesmas em estufa com circulação de ar forçado, na temperatura de 60 °C, por 24 horas (FRANZIN *et al.*, 2004). Os resultados obtidos foram expressos em gramas com auxílio de uma balança decimal.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a análise de regressão, com auxílio do programa SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos deste trabalho e processados através da realização da análise de variância (ANOVA) e análise de regressão, foram formadas a tabela e figura abaixo.

Para Lucio e Storck (1998) o CV (Coeficiente de Variação) é uma estatística utilizada com frequência pelos pesquisadores como um indicador de qualidade do experimento. Segundo Pimentel Gomes (2000) se o CV (Coeficiente de Variação) for abaixo de 10% são considerados como de ótima precisão, entre 10 e 20% são considerados médios e de boa precisão e acima de 30% são considerados de baixa precisão.

Analizando a Tabela 1 observa-se que não houve diferença significativa em todas as variáveis avaliadas deste trabalho, apenas diferença numérica.

Tabela 1 - Análise de variância das variáveis avaliadas na soja submetida ao enraizador. Cascavel – PR, 2022.

Tratamentos	Plântulas por vaso (n°)	Tamanho da raiz (cm)	Tamanho aéreo (cm)	Massa seca da plântula (g)
T1	7,2	27,28	12,61	0,236
T2	7,6	28,07	12,16	0,244
T3	7,4	28,55	12,09	0,254
T4	6,8	32,73	12,35	0,278
P-valor	0,8014 ^{ns}	0,4605 ^{ns}	0,6955 ^{ns}	0,2723 ^{ns}
CV (%)	18,25	19,69	6,03	13,49

Tratamentos: T1 – 0% testemunha, T2 – 100% da dose recomendada, T3 – 150% da dose recomendada e T4 – 200% da dose recomendada do enraizador. ^{ns}: Não Significativo. CV: Coeficiente de Variação.

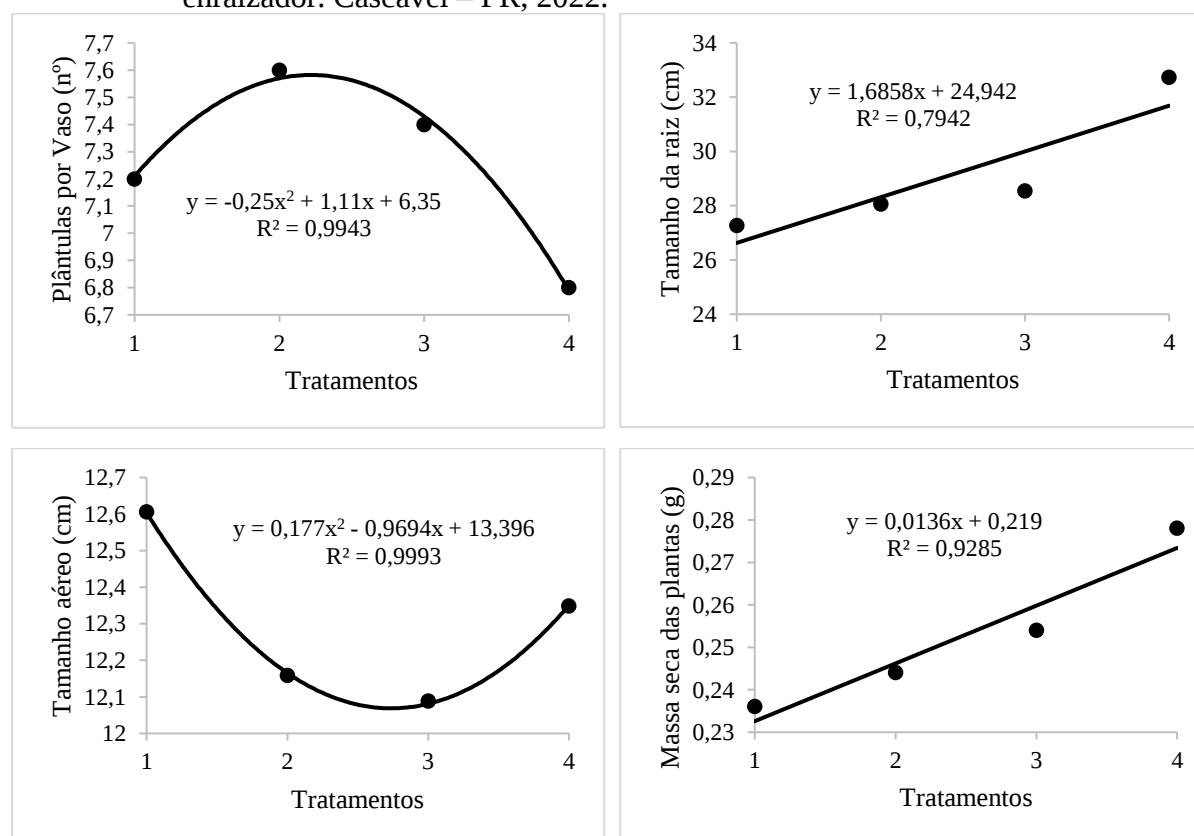
Analizando a Figura 1, para a variável plântulas por vaso, os resultados obtidos apresentam resposta quadrática as diferentes dosagens do enraizador, onde o máximo de plântulas por vaso foi obtido quando feito a aplicação de 100% da dose recomendada (T2). Moterle *et al* (2011) também não obtiveram diferença significativa. Os mesmos ainda destacaram que nem sempre o uso de fitormônios afeta a percentagem de germinação, devido a sensibilidade dos tecidos, o estágio inicial para a planta se desenvolver e o efeito cumulativo destes. Alves (2018) utilizando diferentes dosagens de bioestimulante, também não obteve diferença no desenvolvimento das plântulas após 30 dias de semeadura.

Com relação ao tamanho da raiz, observou-se um aumento linear em relação as diferentes dosagens de enraizador, onde o maior resultado foi obtido quando utilizado o dobro da dosagem

recomendada (T4), sendo 32,73 cm. O trabalho feito por Klahold (2005) também não observou diferença no tamanho das raízes até os 15 dias após a emergência em função do uso de um bioestimulante à diferentes doses via semente. Porém após os 15 dias de emergência, observou-se uma resposta positiva aos tratamentos, mas a mesma não foi detectada diferenças estatísticas, somente numéricas.

Para o tamanho aéreo, os resultados obtidos apresentaram resposta quadrática as diferentes dosagens do enraizador, onde o maior valor obtido foi na testemunha (T1), onde não se utilizou o enraizador, porém não apresentou diferença significativa quando comparado aos outros tratamentos, tendo apenas algumas variações numéricas, assim como Hermann e Andrade (2013) constataram no seu trabalho. Ao contrário do resultado obtido, no trabalho de Moterle *et al* (2011) obtiveram um aumento linear significativo no comprimento da parte aérea das plântulas em resposta à aplicação de doses crescentes de biorregulador via sementes.

Figura 1 – Análise de regressão da morfofisiologia da soja em função da utilização do enraizador. Cascavel – PR, 2022.



Tratamentos: T1 – 0% testemunha, T2 – 100% da dose recomendada, T3 – 150% da dose recomendada e T4 – 200% da dose recomendada do enraizador.

Com relação a massa seca das plântulas, houve um efeito linear em relação as doses testadas, ou seja, à medida que se aumentou a dosagem de enraizador, houve um aumento da

massa seca das plântulas, sendo o tratamento com o dobro da dosagem recomendada (T4), a maior média de massa seca das plântulas de soja. Da mesma forma Santini *et al* (2015) utilizaram três biorreguladores diferentes e não constataram diferença significativa da massa seca das plântulas no desenvolvimento inicial da cultura da soja.

Conclusões

Nas condições deste experimento não foi possível observar diferença. Diferentes resultados podem ser obtidos em outros experimentos, se submeter as plântulas a estresse hídrico, semear em campo ou realizar aplicações foliares parceladas em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura.

Referências

- ALVES, M. S. **Diferentes dosagens de bioestimulante no tratamento de sementes de soja**. Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018. 24p.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos (Ed.). **Mapa de solos Estado do Paraná**: legenda atualizada. Embrapa Solos: Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2008. 74 p.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de Grãos**. v. 9. Safra 2021/2022 n. 8 – Oitavo levantamento. Brasília. p. 73-80, maio 2022.
- DEAK, E. A. **Temperatura e umidade do solo na co-inoculação na cultura da soja**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- FRANZIN, S. M.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C.; WRASSE, C. F. Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, p.63-69, 2004.
- GOULART, A. C. P.; MELO FILHO, G. A. **Quanto custa tratar as sementes de soja, milho e algodão com fungicidas?** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Boletim de Pesquisa 7, 2000.
- GUERRA, C.A.; MARCHETTI, M.E.; ROBAINA, A. D.; DE SOUZA, L. C. F.; GONÇALVES, M. C.; NOVELINO, J.O. Qualidade fisiológica de sementes de soja em função da adubação com fósforo, molibdênio e cobalto. **Acta Scientiarum**, v. 28, n. 01, p. 91-97, 2006.
- HERMANN, E. R; ANDRADE, A. J. N. Efeito do tratamento de sementes com Stimulate no desenvolvimento inicial da Soja em mini rizotrons. **XXXIV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo**, Florianópolis, p.1-6, 2013.

KLAHOLD, C. A. **Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a ação de bioestimulante**. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Candido Rondon.

LUCIO, A. D. C; STORCK, L. Relação entre Diferença Mínima Significativa e Coeficiente de Variação nos Ensaios de Competição de cultivares. **Ciência Rural**, v. 28, n.2, p. 225-228, 1998.

MOTERLE, L. M; SANTOS, R. F, dos; SCAPIM, C. A; BRACCINI. A. de, L. e; BONATO, C. M; CONRADO, T. Efeito de biorreguladores na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.5, p. 651-660, 2011.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.

SANTINI, J. M. K; PERIN, A; SANTOS, C. G, dos; FERREIRA, A. C; SALIB, G. C. Viabilidade técnico-econômica do uso de bioestimulantes em semente de soja. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.9, n.1, p.57-62, mar. 2015.

SILVA, L. C.; DA SIVA, K. V.; MINGOTTE, F. L. C.; DE SOUZA, J. R. Qualidade fisiológica de sementes de milho e de soja em função do tratamento em pré-semeadura com enraizador bioativador. **Science and Technology Innovation in Agronomy**, v. 3, n. 1, p. 152-162, 2019.

SILVA, T. A.; SILVA, P. B.; SILVA, E. A. A.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Condicionamento fisiológico de sementes de soja, componentes de produção e produtividade. **Ciência Rural**, v. 46, n. 2, p. 227-232, 2016.

STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P. F. **Artigo - A soja no sistema de cultivo**, 2016. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8901995/artigo---a-soja-no-sistema-de-cultivo>>. Acesso em: 08 set. 2021.

YOKOMIZO, G. K. I.; DA SILVA NETO, S. P.; ARIAS, C. A. A. Estabilidade e adaptabilidade de cultivares comerciais de soja no cerrado Amapaense. **Revista Scientia Rural**, v. 1, p. 1-12, 2020.