



REFLEXOS DO USO DE ENRAIZADOR NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA

VIEIRA DE PAULA, Jhonathan.
LAZARETTI, Norma Schlickmann.

RESUMO

A soja é uma das culturas de maior importância produtiva no Brasil, entre os primeiros cuidados necessários à cultura da soja está o manejo adequado quando o enraizamento inicial, pois nesta etapa, que começa logo após a germinação, as raízes precisam se lançar com profundidade. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar influência do Ácido Indol Butílico (AIB) em diferentes dosagens sobre o desenvolvimento inicial da soja. O experimento foi realizado no mês de junho de 2022, no laboratório de análise de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná. O experimento foi realizado com delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo constituído por 4 tratamentos e 5 repetições por sendo constituído por T1 - testemunha, T2 - 50 %, T3 - 100 % e T4 - 150 % da dosagem de AIB indicada pelo fabricante, contendo 5 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, cada unidade experimental era constituída por um Becker, com as seguintes variáveis a serem avaliadas: germinação, tamanho da raiz, amanho aéreo e massa seca das plântulas. Dentre as variáveis analisadas, houve diferença significativa apenas na parte aérea da soja. Com base nos resultados obtidos, o AIB influencia positivamente no desenvolvimento inicial da soja, translocando a massa seca dos cotilédones para o eixo embrionário. Com todos os resultados com valores diferentes podem ser obtidos em outros experimentos com dosagens maiores ou menores na utilização da mesma cultivar.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido Indol Butílico; Vermiculita; massa seca; germinação.

1. INTRODUÇÃO

A adição da soja à agricultura brasileira provocou uma verdadeira revolução no setor. Da cultura inicial, tornou-se num curto espaço de tempo um dos principais produtos do desenvolvimento agrícola e da economia nacional.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar influência do Ácido Indol Butílico (AIB) em diferentes dosagens sobre o desenvolvimento inicial da soja.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Semeadura, métodos de semeadura, melhores variedades para diferentes condições e usos, época de colheita, métodos de armazenamento e uso de variedades para diferentes finalidades. A sugestão mais antiga remonta a 2207.a.C, sugerindo que a soja pode ser uma das variedades mais antigas cultivadas por humanos. (MORSE, 1950).

As primeiras referências encontradas na literatura sobre a soja brasileira datam de 1882. Naquele ano, D'utra (1899) relatou os resultados dos primeiros ensaios com algumas variedades no estado da Bahia, vários estudos foram feitos e diferentes partes do País. Essas tentativas são cruciais para a construção de uma cultura em nosso país.



Daffert (1892) relatou o primeiro estudo realizado na Estação Agronômica de Campinas de São Paulo (hoje Instituto Agronômico de São Paulo). Pesquisas adicionais sobre soja e soja preto em Campinas, Estado de São Paulo, foram publicadas em 1899 (D'UTRA, 1899). Para estimular o cultivo, o Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo distribuiu um total de 20.100 gramas de soja para 70 pessoas em 1900 (KRICHBAUM, 1900).

A soja é uma das melhores fontes de proteína à base de plantas, compreendendo 36% a 56% de seu peso seco de proteína. Com o plantio de 40,7 milhões de hectares concluídos, um aumento de 3,8% em relação safra de soja 2021/22, a produção é de 3.016 kg ha⁻¹, resultando em uma produção final de soja de 122,8 milhões de toneladas (CONAB, 2022). A vitalidade das sementes é uma das características físicas mais importantes a serem consideradas na instalação de uma lavoura citando TEKRONY e EGLI (1991). Sementes de baixa energia podem levar a reduções na taxa de emergência, uniformidade, emergência total, tamanho inicial e estabelecimento de povoamentos adequados (HOFS, 2003; MACHADO, 2002; VANZOLINI e CARVALHO, 2002).

A principal função dos intensificadores de fertilizantes é estimular e aumentar a formação de raízes em diversas culturas, principalmente na cultura da soja, sua atuação permite que as plantas explorem maior área do solo, absorvendo de forma mais eficiente todos os nutrientes. (VIEIRA E CASTRO, 2004).

O único objetivo dos rizomas é ajudar na absorção de água e nutrientes da planta e na estabilização da planta no solo. Eles também são responsáveis pela produção de hormônios vegetais como a citosina, que desempenha um papel na divisão celulares o desenvolvimento de tecidos (RUSSELL e ELLIS, 1968). Diferentes aspectos da morfologia radicular, mudanças na química rizosférica, mudanças na cinética da física de absorção, mudanças nos processos bioquímicos e genéticos, e interações com microrganismos no solo (LYNCH, 2007).

Os bioativadores são amplamente utilizados na agricultura para promover o desenvolvimento radicular e o desenvolvimento das plantas. Eles são normalmente associados a outras substâncias, como reguladores de crescimento de plantas, herbicidas e maturadores, entre outros, mas são necessárias mais pesquisas sobre sua eficácia e dosagem nas culturas. (SANTOS, 2018).

A vermiculita é um mineral encontrado na natureza que auxilia no tratamento térmico em altas temperaturas. Tem a capacidade de absorver até 5 vezes o seu próprio peso em água, permitindo que o solo se mantenha húmido sem ficar encharcado, assim como a capacidade de manter o solo arejado, promovendo o crescimento e oxigenação das plantas, e melhorando a absorção de nutrientes (ALMEIDA DINIZ et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2008).



3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no laboratório de análise de semente no Centro Universitário Assis Gurgacz FAG, localizado no município de Cascavel-PR, no mês de junho de 2022. Foram utilizadas sementes de soja da safra 2021/2022, da cultivar 98R90Y.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado - DIC, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses de enraizador no tratamento de sementes, sendo: T1 - testemunha, T2 - 50 % da dose do enraizador recomendada pelo fabricante, T3 - 100 % da dosagem indicada pelo fabricante e T4 - 150 % dosagem indicada pelo fabricante.

O pó Enraizador Ácido Indol Butílico (AIB) 6000 ppm, vendido em pacotes de 1 kg para indução de enraizamento, para ser utilizado antes do plantio. O fito hormônio estimula o enraizamento das mesmas, facilitando o pegamento e o plantio das espécies, pois é composto de Nitrogênio (1 %), Fósforo (4,2 %), Cálcio (17 %), AIB (6000 ppm).

Para determinar a quantidade de água usada para umedecer a vermiculita na qual foi adicionado o AIB, a mesma foi pesada e multiplicada por 2,5, para poder umedecer, após isso foi adicionada em Becker de 2L, onde foram semeadas as sementes de soja conforme os tratamentos, e cobertas com 2 cm de vermiculita. Para manter a umidade os Becker foram protegidos por um papel filme no qual foi feito alguns orifícios para a circulação de oxigênio, os mesmos foram levados para BOD durante 5 dias na temperatura de 25 °C e luz constante.

Os parâmetros analisados foram de germinação, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea e massa seca das plântulas.

Na avaliação foi avaliado a quantidade de plântulas normais emergidas em cada Becker e os resultados expressos e número de plântulas.

Para determinar o tamanho da parte aérea, com o auxílio de uma régua do nível da vermiculita ou Cauleto, até o ponto mais alto das plântulas determinado assim a parte aérea em centímetros.

Para determinação do comprimento das raízes as mesmas foram retiradas da vermiculita e passada por uma breve lavagem para retirar os excessos, logo após foi feita uma medição com uma régua milimétrica onde os resultados foram expressos em centímetros.

Para a determinação da massa seca das plântulas, foi retirada os cotilédones das mesmas e colocado o eixo embrionário, ou seja, raiz, hipocótilo e plúmula para secagem em estufa a 70 °C por

48 horas, após isso foram pesadas em uma balança de precisão com 4 casa decimais e o resultado expresso por gramas por plântulas.

Após a obtenção dos resultados os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), comparados pelo Teste de Tukey a 5% de significância, e quando significativo a análise de regressão com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Comparações baseadas no coeficiente de variação (CV) e diferença menos significativa (DMS) para Lucio e Storck (1998) CV é uma estatística Muitas vezes usado por pesquisadores como um indicador de qualidade experimental e A conclusão do DMS é estatística suficiente para o controle de qualidade do experimento. Segundo Pimentel Gomes (2000), são considerados de excelente precisão se o CV for inferior a 10%, entre 10 e 20% são considerados de precisão moderada e boa, acima de 30% são considerados de baixa precisão.

Analisando os resultados obtidos na Tabela 1, para a variável germinação não houve diferença significativa quando da aplicação de diferentes dosagens de AIB, apenas diferença numérica. Dados similares foram obtidos por Genero e Lazaretti (2022), usado o bioestimulante AIA, sendo que é considerado uns dos melhores estimuladores do enraizamento. Alves (2018) também não mostrou diferença no desenvolvimento das plântulas 30 dias após a semeadura utilizando diferentes doses de bioestimulantes.

Tabela 1 – Resultado de Germinação (nº), Tamanho Aéreo(cm), Tamanho da Raiz (cm) e Massa Secas (g) submetidas a diferentes dosagens de AIB na condução do teste de germinação da soja. Cascavel / PR, 2022.

Tratamentos	Germinação (nº)	Tamanho Aéreo (cm)	Tamanho da Raiz (cm)	Massa Seca (g)
T1 - Testemunha	4,4	4,9b	6,6	0,0399
T2 – 50 %	4,6	7,1ab	7,4	0,0450
T3 – 100 %	5,0	6,8ab	7,3	0,0457
T4 – 150 %	4,8	8,7a	7,5	0,0516
Total Geral	4,7	6,9	7,2	0,0455
P-Valor	0.4075	0,0195	0,7481	0,2383
C.V. (%)	12,13	24,36	21,06	18,83
DMS	1,03	3,03	2,74	0,0155

Fonte: Dados da Pesquisa.

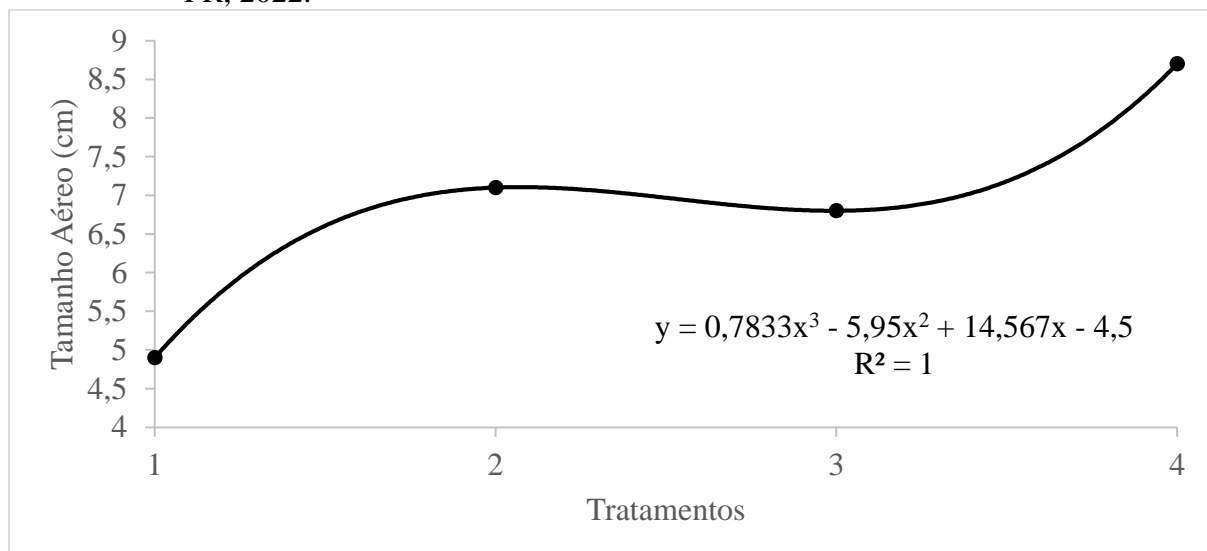
Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença Mínima Significativa.



No tamanho aéreo houve diferença significativa, onde o melhor resultado obtido foi no tratamento 4 com aplicação de 150% da dose de AIB aplicado, com 8,7 cm, sendo igual estatisticamente aos tratamentos 2 e 3, apresentando respectivamente 7,1 e 6,8 cm de tamanho. Dados similares foram obtidos por Moterle *et al.* (2011), onde obtiveram um aumento linear significativo no comprimento das plântulas em respostas á aplicação de doses crescentes de biorreguladores através tratamento de sementes.

Na análise de regressão (Figura 1), para o tamanho aéreo os resultados obtidos apresentaram resposta cubica as diferentes dosagens do enraizador, onde o menor valor obtido foi na testemunha (T1), onde não se utilizou o AIB, e apresentou diferença significativa pelo teste de Tukey quando comparado aos demais tratamentos, sendo diferente ao tratamento aplicando 150 % da dose (T4). De acordo com Santos (2018), com a utilização do produto FT SD LEG na soja obteve um melhor desenvolvimento da parte aérea em comparação com a testemunha que apresentou uma parte aérea e um menor desenvolvimento radicular em comparação com a testemunha. Já Genero e Lazaretti (2022), obteve uma função quadrática com o uso de diferentes dosagens de enraizador AIA, onde o maior resultado obtido foi o (T1), tratamento o qual não foi usado produto, porém quando comparado aos outros tratamentos não apresentou diferenças significativas.

Figura 1 – Análise de regressão do tamanho aéreo da soja em função da utilização do AIB. Cascavel – PR, 2022.



Tratamentos: T1 - testemunha, T2 - 50 %, T3 - 100 % e T4 - 150 % da dosagem de AIB.

Analisando os resultados obtidos na Tabela 1, na variável tamanho de raiz, não apresentaram diferenças significativas durante 15 dias experimentos comparados ao T1- testemunha. O trabalho de Klahold (2005) também não observou diferença no tamanho das raízes até 15 dias pós-emergência devido ao uso de diferentes doses de bioestimulantes através das sementes. Com tudo após 15 dias



após a emergência, apresentaram resultados positivos, porém as mesmas não foram detectadas diferenças estatísticas, somente numérica. Já Genero e Lazaretti (2022), usando diferentes doses de AIA, apresentaram resultados significativos no T4 - 200% recomendada pelo enraizador, obtendo 32,73 cm no tamanho média das raízes.

Com relação a massa seca das plântulas, não houve diferença estatística em relação as doses testadas, apenas numérica, ou seja, à medida que se aumentou a dosagem de enraizador, houve um aumento da massa seca das plântulas, sendo o tratamento com o 150% da dosagem recomendada (T4), a maior média de massa seca das plântulas de soja, evidenciando que o AIB favorece o translocamento da massa seca dos cotilédones para o eixo embrionário. Com relação a Genero e Lazaretti (2022), obteve resultados de acordo que aumentava as dosagens do enraizador testado, teve um aumento da massa seca das plântulas, ressalta que o tratamento com o dobro da dose recomendada (T4), obteve a maior média de massa seca das plântulas da soja. Da mesma forma que Santini *et al* (2015), no seu experimento utilizaram três diferentes tipos de biorreguladores e não constataram diferenças significativas da massa seca das plântulas na soja em seu desenvolvimento inicial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, o AIB influencia positivamente no desenvolvimento inicial da soja, translocando a massa seca dos cotilédones para o eixo embrionário. Com tudo resultados com valores diferentes podem ser obtidos em outros experimentos com dosagens maiores ou menores na utilização da mesma cultivar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA DINIZ, K., TEOBALDO MARTINS ROSA GUIMARAES, S. e QUEIROZ LUZ, J. M, Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, p. 63-70, 2006.

ALVES, M. S. **Diferentes dosagens de bioestimulante no tratamento de sementes de soja**. Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018. 24p.

D'UTRA, G. Nova cultura experimental de soja. **Boletim do Instituto Agrônomo, Campi-nas**, 10(9/10):582-7, 1899.

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.



GENERO, G.; LAZARETTI, N. S. Dosagens de enraizador no desenvolvimento inicial da cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 15, p. 138-145, 2022.

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.

KRICHBAUM, J. Quadro das sementes desde 1 de janeiro a 31 de dezembro de 1900. **Boletim da Agricultura**. São Paulo, 504, 1900. 504p.

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

LYNCH, J.P. Roots of second green revolution. **Australian Journal of Botany**, v. 55, p. 493-512, 2007.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia – branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas**. 46f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002

MORSE, W. J. History of soybean production. In: MARKLEY, K. S. **Soybeans and soybean products**. New York, Interscience. 1950.

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**, v.58, n.5, p. 651- 660, 2011.

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

RUSSELL, R.S.; ELLIS, F.B. Estimation of the distribution of plant roots in soil. **Nature**, v.27, p.582-583, 1968.

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**, v.9, n.1, p.57 - 62, mar. 2015.

SANTOS, W. D. da S. **O efeito de bioativadores no desenvolvimento inicial da soja**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-Go UniEvangélica, Anápolis, 2018.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield: **A review**. **Crop Science**, v.31, p.816-822, 1991.