

Influência de enraizadores na cultura da soja

Dener Alfredo Massola ^{1*}; Joselito Nunes ¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}dener_am@live.com

Resumo: A soja é a principal commodity agrícola brasileira, com isso as áreas de plantio desta cultura vêm crescendo gradativamente, valorizando áreas antes esquecidas. O objetivo deste trabalho é testar a influência de enraizadores na germinação da soja. O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), entre os dias 30 de agosto e 20 de setembro. O delineamento estatístico utilizado no experimento foi DIC, onde os tratamentos são T1 - Testemunha TMG 7262 RR, T2 - Forth Enraizador, T3 - Bio Raiz Leg e T4 - Ubyfol Potamol, com 10 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Com objetivo de avaliar, altura de plantas, velocidade de emergência, comprimento das raízes e a germinação. O experimento foi realizado em uma BOD, usando areia como substrato, temperatura mantida entre 25 a 30°C, fotoperíodo de 12 L: 12 E, criando as melhores condições possíveis para germinar. Após a germinação, foi tirado da BOD e deixado em condições climáticas naturais por 10 dias avaliando-as diariamente. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, onde os tratamentos são avaliados por uma variável qualitativa. Para avaliar o teste de normalidade utilizou-se o teste de Shapiro Wilk. No laboratório, os enraizadores influenciaram positivamente na velocidade de emergência e no comprimento das raízes. Sendo que o Bio Raiz Leg obteve maior influência na velocidade de germinação, já o Ubyfol Potamol se destacou no crescimento das raízes.

Palavras chave: Experimento, areia, tratamentos

Influence of rooting on soybean germination

Abstract: Soybeans are the main Brazilian agricultural commodity, so the planting areas of this crop have been growing gradually, valuing previously forgotten areas. The objective of this work is to test the influence of rooting on soybean germination. The experiment was carried out in the seed laboratory of the University Center of the Assis Gurgacz Foundation (FAG), between August 30 and September 20. The statistical design used in the experiment was DIC, where the treatments were T1 - Witness TMG 7262 RR, T2 - Forth Root, T3 - Bio Root Root and T4 - Ubyfol Potamol, with 10 replications, totaling 40 experimental units. In order to evaluate, plant height, emergence speed, root length and germination. The experiment was carried out in a BOD, using sand as substrate, temperature maintained between 25 to 30 ° C, 12 hours photoperiod with direct light and 12 hours of total darkness, creating the best possible conditions to germinate. After germination, it was taken from the BOD and left in natural climatic conditions for 10 days evaluating them daily. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance, where the treatments are evaluated by a qualitative variable. To evaluate the normality test the Shapiro Wilk test was used. In the laboratory, rooting positively influenced the emergence speed and root length. Since the Root Root Leg obtained greater influence on the speed of germination, the Ubyfol Potamol was already prominent in the growth of the roots.

Key words: Experiment, sand, treatments

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max* L.) vem se destacando cada vez mais no Brasil e no mundo não só por gerar um lucro considerável aos produtores, mas também pelos diversos meios de uso, como por exemplo, alimentação humana e animal, produção de óleo, etc. Por este motivo é necessário dar uma atenção especial a esta cultura, buscando sempre melhorar sua produção.

Segundo Lopes (2016), para produzir a soja obtida nos dias de hoje, foi necessária uma longa jornada de tempo e ciência, tendo início na Ásia, há mais de sete mil anos, quando a oleaginosa ainda era uma planta selvagem, passando de uma planta sem uso para alimentação, até atingir o ápice nas Américas. Desde sua domesticação na China, a soja obteve uma trajetória fantástica de crescimento nas lavouras de países como Brasil, Estados Unidos e Argentina, foi envolvida em diversos tipos de tecnologias e conhecimento para conseguir adaptar-se aos diversos ambientes e usos, sendo considerada hoje como um dos principais propulsores para o desenvolvimento social e econômico, assim como vetor de crescimento para as principais regiões agrícolas.

Segundo Lima (2015), existe a necessidade do estabelecimento de testes precisos que possam auxiliar na determinação de um lote de sementes para poder indicar o destino ou região que este lote irá ter uma melhor adaptação. Os testes de vigor levam em consideração o ambiente de semeadura e a própria semente para buscar obter a melhor germinação possível, determinando o potencial que o lote de sementes possui para conseguir se desenvolver nas condições ambientais de região em questão.

Conforme Marcos Filho (2009), a uniformidade e velocidade da emergência das plântulas, é um fator de extrema importância para se estabelecer um estande, apresentando etapas essenciais para conseguir uma alta produtividade, de modo que esse desenvolvimento tem recebido muita atenção de equipes de pesquisa em tecnologia de sementes.

De acordo com Bertolin (2010), existem poucos trabalhos abordando aspectos fisiológicos da soja relacionados à aplicação de reguladores vegetais que são promissores para essa cultura. Informações precisas sobre os efeitos que esses produtos causam na soja, poderiam favorecer elementos fundamentais para posteriores estudos sobre como utilizá-los a campo.

Apesar de todo o progresso que as pesquisas vêm alcançando com cultivares de grande rendimento, o desenvolvimento e o desempenho da cultura podem ser limitados por estresses ambientais durante seu ciclo. Contudo o uso de estimulantes no tratamento de sementes

consegue favorecer a produtividade da mesma. Devido a este fator, os reguladores vegetais tornaram-se uma ferramenta muito importante para a agricultura atual, aumentando a produção de diversas culturas e melhorando a qualidade dos grãos produzidos, SCUDELETTI (2015).

Segundo Hermes (2015), os bioestimulantes são misturas de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (nutrientes, vitaminas e aminoácidos). Durante o desenvolvimento da cultura, esses produtos podem provocar mudanças desejáveis ou não (caso usado de forma incorreta), como por exemplo uma maior divisão, alongação e diferenciação celular aumentando a capacidade da soja de absorver água e nutrientes, ocasionando o desenvolvimento da oleaginosa desde a germinação de sementes até a senescência, não esquecendo também de mencionar o aumento da produtividade.

Para Castro (2008), os órgãos vegetais das plantas sofrem alterações morfológicas quando expostos aos bioestimulantes, de forma que o crescimento e o desenvolvimento são promovidos ou inibidos, o que modifica ou influencia nos demais processos fisiológicos exercendo controle da atividade meristemática.

Os hormônios vegetais são moléculas que estão presentes em quantidades vestigiais, e mudanças na sensibilidade do tecido e na concentração hormonal podem influenciar em uma ampla gama de processos de desenvolvimento nas plantas, esses processos podem envolver interações catabólicas e biossintéticas que, juntas, determinam um padrão de controle dos hormônios vegetais. BERTOLIN (2010).

Com base neste contexto este trabalho tem como objetivo analisar a influência dos enraizadores sobre a germinação e desenvolvimento inicial da soja.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes localizado no Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG, localizada na Avenida das Torres, 500 - Loteamento FAG, em Cascavel, no Paraná. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e dez repetições, totalizando 40 unidades experimentais. A variedade utilizada foi a TMG 7262 RR provinda da safra 2017/2018.

Os tratamentos foram:

T1- Testemunha, sem nenhuma forma de tratamento;

T2- Forth Enraizador®: constituído por: N :2,08% p/p (27,0g/L⁻¹) P2O5: 5% p/p (65,0g/L⁻¹) K2O: 5% p/p (65,0 g/L⁻¹) B: 0,25% p/p (3,2 g/L⁻¹) C: 6,42% p/p (83,4 g/L⁻¹) S: 3, 43% p/p (44,5 g/L⁻¹) Extrato de Algas Marinhas: 15% p/p (195,0 g/L⁻¹) Mo: 3% p/p (39,0 g/L⁻¹) Zn: 3% p/p (39,0 g/L⁻¹). Usado na dosagem 3 mL/kg⁻¹ de semente.

T3- Ubyfol Potamol®: Constituído por: Mo = 14% e K₂O = 10%. Usado na dose de 2 mL/kg⁻¹ de sementes.

T4- Bio Raiz Leg®. Constituído por: P2 O₅: 3,0% p/p (42,9g/L⁻¹) N: 5,0% p/p (71,5g/L⁻¹) S: 0,825% p/p (11,8g/L⁻¹) B: 0,5% p/p (7,15g/L⁻¹) Co: 1,5% p/p (21,45g/L⁻¹) Mo: 12,0% p/p (171,6g/L⁻¹) Zn: 1,0% p/p (14,3g/L⁻¹) Densidade: 1,43g/mL. Usado na dose de 2 ml/kg⁻¹ de semente.

Para os tratamentos foram separados 4kg de sementes em proporções iguais, ou seja, 1kg para cada marca e a testemunha. Com uma pipeta foi tirado a dosagem que cada enraizador precisa e colocado dentro de uma garrafa pet junto com a semente sacudindo por 5 minutos, sem deixar secar, foram escolhidas aleatoriamente 10 sementes de cada tratamento e plantados em bandejas com 1 kg de areia cada, a uma profundidade de 3 cm, na sequência as sementes foram levadas para uma BOD regulada para manter a temperatura em 27°C e um fotoperíodo de 12 L: 12 E. A irrigação foi feita todos os dias com 200 mL de água para cada bandeja no momento em que eram feitas as avaliações dos tratamentos.

Os itens avaliados foram:

Velocidade de emergência: Foi realizada diariamente a contagem do nascimento de cada planta.

Porcentagem de emergência: Foi avaliado segundo o número de sementes nascidas, que atrasaram ou não no nascimento, as sementes que atrasaram a germinação também foram contabilizadas, sendo que as sementes mortas influenciaram diretamente na porcentagem final.

Velocidade crescimento das plantas: Com a ajuda de uma trena foi tirado a medida em centímetros de cada uma das plantas nascidas, desde o aparecimento da primeira planta até o dia em que foi concluído o experimento.

Crescimento das raízes: Foi avaliado no final do experimento, ao retirar com cuidados as plantas das bandejas, retirando primeiro a maior quantidade possível de areia, para depois começar a remoção das plantas, cuidando para não danificar as raízes e retirando planta por planta. Posteriormente, com uma trena foram realizadas individualmente as medições das raízes de cada planta.

Os dados experimentais foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilks, para verificação da normalidade. Em seguida, realizou-se a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância por meio do software ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussões

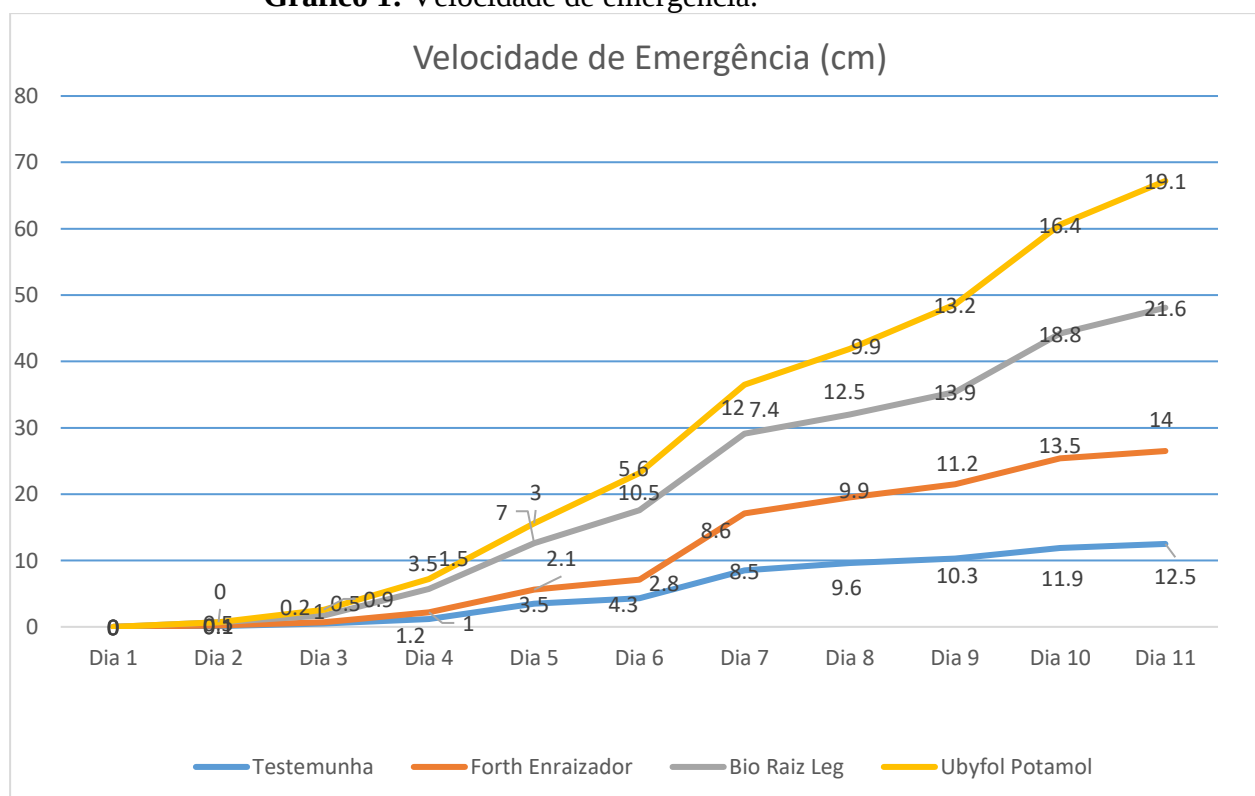
Para a variável altura de plantas (Tabela 1) observou-se uma certa diferença a cada dia em que foi realizada a medida, sendo maior na presença dos enraizadores. Estes resultados entram em concordância com SILVA et al., (2008), que verificaram a influência dos bioestimulantes no desenvolvimento das culturas, consequentemente influenciando o vegetal a um elevado crescimento, favorecendo uma maior altura de plantas.

Tabela:1- Valores médios das sementes (em cm) de soja avaliadas diariamente, desde de sua emergência até a finalização do experimento.

	Dias										
Tratamentos	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°
Testemunha	0	0,1	0,5	1,2	3,5	4,3	8,5	9,6	10,3	11,9	12,5
Forth Enraizador	0	0,1	0,2	1	2,1	2,8	8,6	9,9	11,2	13,5	14
Bio Raiz Leg	0	0,5	1,0	3,5	7,0	10,5	12,0	12,5	13,9	18,8	21,6
Ubyfol Potamol	0	0,0	0,9	1,5	3,0	5,6	7,4	9,9	13,2	16,4	19,1

Fonte: O autor, 2018

Gráfico 1: Velocidade de emergência.



Fonte: O autor, 2018

Para a variável velocidade de emergência (Gráfico 1) verificou-se que os enraizadores não possuem influência, pois, os tratamentos emergiram na mesma velocidade que a

testemunha confirmando o que diz Silva et al. (2009), que avaliaram os efeitos do enraizadores via tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plantas de algodão, não encontraram diferenças significativas no índice de velocidade de emergência.

Tabela 2 – Valores médios da velocidade de emergência, observando a não influência dos enraizadores.

Velocidade de emergência diária	
Tratamentos	Velocidade de emergência
1 – Testemunha	1,00 a
2 – Forth Enraizador	0,75 a
3 – Bio Raiz Leg	2,25 a
4 – Ubyfol Potamol	2,25 a
D.M.S.	3,74
C.V. (%)	114,26
Ponto médio	2,50

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância. D.M.S. = Diferença mínima significativa; C.V. = Coeficiente de variação

Fonte: O autor, 2018

Estes resultados corroboram com Carvalho et al., (1994) que utilizando enraizadores aplicado via semente mostraram ser capazes de gerar plantas maiores.

Para a variável comprimento das raízes (Tabela 2) observou-se uma grande diferença nas raízes sob o efeito dos enraizadores. Este resultado se assemelhou com o trabalho de Floss e Floss et al. (2007), onde analisou que os benefícios alcançados com uso de enraizadores estão associados com uma melhoria da germinação, raízes mais fortes, plantas mais firmes e vigorosas, uma uniformidade no enchimento de grãos e consequentemente uma elevada produtividade.

Tabela 3: Valores médios das raízes de soja (em cm), observando a influência que os diferentes princípios ativos dos enraizadores causa, nas raízes.

Médias de tratamento	
1 – Testemunha	4,25 b
2 – Forth Enraizador	4,50 b
3 – Bio Raiz Leg	9,75 a
4 – Ubyfol Potamol	12,50 a
D.M.S	3,90
C.V. (%)	24,00
Ponto médio	8,5

*Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância. D.M.S. = Diferença mínima significativa; C.V. = Coeficiente de variação

Fonte: O autor, 2018

Tabela 4: Germinação diária da soja em %

Plantas nascidas	Dias						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Testemunha	0	1	4	8	8	10	10
Forth Enraizador	0	5	6	8	8	9	9
Bio Raiz Leg	0	3	5	9	9	10	10
Ubyfol Potamol	0	0	5	9	9	9	10

Fonte: O autor

Para a variável germinação (Tabela 3) verificou-se um elevado desenvolvimento nas sementes bioestimuladas a partir do segundo dia de plantio. Esse experimento condiz com o trabalho de Castro et al. (2007) que observaram que as sementes de soja tratadas com um ingrediente ativo resultaram em uma germinação acelerada das sementes, por estimularem a atividade de enzimas, tendo, além disto, alcançado emergência uniforme, estando adequado e melhor arranque inicial.

Para ser contabilizada como planta germinada foram usados os padrões da RAS (Regras de Análises de Sementes) como plântulas com pequenos defeitos, ou seja, plântulas apresentando pequenos defeitos em suas estruturas essenciais, desde que mostrem um desenvolvimento satisfatório e equilibrado, quando comparadas com uma plântula intacta do mesmo teste.

Conclusões

No laboratório, o uso de enraizadores influenciou positivamente na velocidade de emergência e no comprimento das raízes. Sendo que o enraizador que mais influenciou na velocidade de germinação foi o Bio Raiz Leg, já no crescimento das raízes o Ubyfol Potamol foi quem teve uma maior influência.

Referências Bibliográficas

BERTOLIN, D. C; SÁ, M. E. de; ARF, O; FURLANI, Enes; COLOMBO, A de S; CARVALHO, F. B. M. de. **Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes**. 2010. 349 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Campinas, 2010.69. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/120374.pdf>>.

CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; CIA, E.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETTINELLI JÚNIOR, A.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B. **Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira**. Bragantia, v.53, 1994.

CASTRO, G. S.; BOGIANI, J. C; SILVA, M. G. da; GAZOLA, E; ROSOLEM, C A. **Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante**. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/5350/S0100-204X2008001000008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

CASTRO, P. R. C. et al. **Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes**. Revista UEPG, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 25-29, 2007.
FILHO, J. M.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. DE. **Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens**. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a12v31n1.pdf>>

FLOSS, E. L.; FLOSS, L. G. **Fertilizantes organo in Cotton During Storage**. Karnataka, **Journal of Agricultural Sciences**, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

HERMES, E. C. K; NUNES, J; NUNES; J. V. D. **Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja**. 2015. 35 p. artigo (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Fundação Assis Gurgacz, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, 2015. 10. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/566ec37d601a3.pdf>

LIMA, D. C. **Avaliação do vigor e germinação de sementes de soja a partir da análise de imagens de plântulas**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

LOPES, M. A. **Artigo – Soja, Um grão, muita tecnologia**. 2016. Disponível em: <<https://inquima.com.br/artigo-soja-um-grao-muita-tecnologia/>>.

SCUDELETTI, D; GAZOLA, R. **Teste de germinação em soja (Glycine max L.) tratadas com bioestimulantes e thiamethoxam**. 2018. 2015. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/d27SMvcjR9nylPa_2015-7-20-19-25-57.pdf>.

SILVA, A. S.; OLIVEIRA, L. L. de; SCHMID, L. P; MEDEIROS, J. C; MIELEZRSKI, F. **Índice de velocidade de germinação de sementes de soja em função da adubação nitrogenada tardia**. 2016. 7 p. Dissertação (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, 2016. 7. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/2016/83/2016_83_12428.pdf>.

SILVA, M.W.; ONO, E.O.; FOLONI, L.L. **Efeitos de diferentes bioestimulantes via tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plantas de algodão (Gossypium hirsutum L.)**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2009

SILVA, T. T. A.; PINHO, E. 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, p. 840-846, 2008.