

Produtividade da soja utilizando diferentes doses de enraizador

Mateus Alves da Silva^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná. ^{1*}alvesmateus532@gmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da soja verão, safra 2020/2021 utilizando tratamento de sementes de soja com o produto enraizador a base de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), com diferentes doses. O estudo foi realizado no município de Ubitatã, no oeste do estado do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos, sendo um tratamento testemunha e os demais diferentes doses de enraizador, com quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. T1- Testemunha; T2- 25% da dose recomendada pelo fabricante (0,5 mL kg de semente); T3- 50% da dose recomendada pelo fabricante (1,0 mL kg de semente); T4- 100% da dose recomendada pelo fabricante (2,0 mL kg de semente) e T5- 200% da dose recomendada pelo fabricante (4,0 mL kg de semente). Os parâmetros avaliados foram número médio de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade final em kg ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância as médias comparadas pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5% através do programa ASSISTAT. Ocorreu um incremento no número de vagens plantas e na massa de mil grãos, quando comparados a testemunha.

Palavras chave: Tratamento; Semente; Algas.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the productivity of summer soybean, 2020/2021 crop, using soybean seed treatment with the product Enraizador based on algae extract (*Ascophyllum nodosum*), with different doses. The study was carried out in the municipality of Ubitatã, in the west of the state of Paraná. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with five treatments, one control treatment and the other different doses of rooting, with four repetitions, totaling 20 experimental units. T1- Witness; T2- 25% of the dose recommended by the manufacturer (0.5 mL kg of seed); T3- 50% of the dose recommended by the manufacturer (1.0 mL kg of seed); T4- 100% of the dose recommended by the manufacturer (2.0 mL kg of seed) and T5- 200% of the dose recommended by the manufacturer (4.0 mL kg of seed). The parameters evaluated were average number of pods per plant, weight of one thousand grains and final yield in kg ha⁻¹. The data obtained were subjected to analysis of variance and means compared by the Tukey test, with a significance level of 5% using the ASSISTAT program. There was an increase in the number of plant pods and in the mass of a thousand grains, when compared to the control.

Keywords: Treatment; Seed; Algae.

Introdução

A soja é a leguminosa mais cultivada do mundo e o Brasil é o maior produtor, com uma área total de produção de 37,9 milhões de hectares, e produção estimada para a safra 2020/2021 é de 131,69 milhões de toneladas, com produção média de 3.466 kg de soja por hectare (CANAL RURAL, 2020).

Com o crescimento populacional em todo mundo, para suprir a demanda mundial da soja é necessário utilizar sementes de qualidade, fisiológica e sanitária para que se tenha uma lavoura com estande adequado, com plantas vigorosas e consequentemente maiores produtividades, e para isso são utilizadas diversas tecnologias na produção de sementes de qualidade, um método muito utilizado é o tratamento de sementes, que consiste na aplicação de defensivos químicos (fungicidas e inseticidas), além de micronutrientes, polímeros que atuam principalmente protegendo a semente no período entre a semeadura, a germinação e a emergência da plântula (CANAL RURAL, 2019).

Pode ser utilizado no tratamento de sementes inseticidas a base de piretróides para controle de percevejos como o barriga verde (*Dichelops sp.*), lagarta da soja (*anticarsia gematalis*) e vaquinhas (*Diabrotica speciosa*), diamidas para o controle de lagartas, como a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), pode-se utilizar também produtos que auxiliam no controle de nematóides, como o da galha (*Meloidogyne incógnita*), e do cisto (*Heterodera glycines*), e fungicidas para o combate a fungos de solo, como (*Pythium sp.*), (*Fusarium sp.*). (ABATI *et al.*, 2013).

O tratamento de sementes tem a finalidade de estimular a semente a manifestar no campo sua capacidade de entregar sua mais alta capacidade produtiva, bem como permitir que as plantas possam tolerar os estresses bióticos e abióticos durante seu ciclo, sendo esses produtos os inseticidas, fungicidas, bioestimulantes entre outros. (MENTEM; MORAES, 2010).

Cabral *et al.*, (2015), concluíram que o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja causa um aumento na absorção de Nitrogênio (N) na forma de nitrato na fase plântula, e isso é de grande importância, visto que nesse período que as plântulas necessariamente dependem do N proveniente do solo. O acréscimo da assimilação de N resultou em mais clorofila nas folhas. Isso quer dizer que exibiram cor verde mais acentuado. Por sua vez as clorofilas que assimilam a luz solar e a convertem em energia química para incorporação de CO₂ na fotossíntese, essa característica fisiológica está diretamente relacionado com a produtividade.

Na década 1970 o extrato de algas se iniciou o uso em aplicações em culturas de interesse econômico, principalmente em hortifrúti e floricultura. Na década de 1990 alguns países da Europa permitiram o registro de fertilizantes feitos de extratos de algas para uso agrícola nas culturas de importância. O extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), denominada de alga marrom, é localizada em grandes quantidades no Atlântico Norte e multiplicada com fins comerciais no litoral da Nova Escócia, usada como biofertilizante nas lavouras do Canadá, França e Inglaterra a mais de 200 anos. No início era utilizado diretamente na terra para melhorar as condições orgânicas do solo (SILVA *et al.*, 2010).

Os bioestimulantes a base de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), constituem uma fonte natural de citocininas promovendo divisão celular principalmente quando interagem com auxinas, quando utilizado este extrato no tratamento de sementes, pode auxiliar no enraizamento da soja, aumentando o crescimento das raízes, absorção de água e nutrientes, e a fixação biológica de nitrogênio que é o macro nutriente que a soja mais absorve, além disso, auxilia na fixação da planta no solo prevenindo contra o tombamento por ventos e contra a estiagem prolongada (GEHLING *et al.*, 2014).

Levando em consideração a importância do tratamento de sementes para a implantação de uma lavoura de qualidade, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da soja verão, safra 2020/2021 utilizando tratamento de sementes com o produto a base de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), utilizando diferentes doses deste.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Ubatã, no oeste do estado do Paraná, em uma propriedade localizada na comunidade rural São João, com latitude 24°35'16", e longitude 52°58'29", com altitude de 486 metros acima do nível do mar. O solo da região é classificado como latossolo vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2007). O clima da região é classificado como subtropical úmido de acordo com Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (2011).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos, sendo um tratamento testemunha e os demais diferentes doses de enraizador a base de extrato de algas, com quatro repetições de cada um deles, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram: T1- Testemunha; T2- 25% da dose recomendada pelo fabricante (0,5 mL kgde semente); T3- 50% da dose recomendada pelo fabricante (1,0 mL kg de semente); T4- 100% da dose recomendada pelo fabricante (2,0 mL kg de semente) e T5- 200% da dose recomendada pelo fabricante (4,0 mL kg de semente).

O experimento foi semeado manualmente com auxílio de matraca no dia 18 de outubro de 2020, sobre restos culturais de aveia preta (*Avena strigosa*), e a colheita no dia 6 de março de 2021 que foi feita também de forma manual separando os tratamentos em sacos de papel identificados os tratamentos, no plantio foi utilizado sementes de soja da cultivar HO JACUTINGA IPRO®, com grupo de maturação 6.1 e ciclo precoce. A população utilizada foi de 15 sementes por metro linear respeitando a recomendação técnica da cultivar. O tamanho da parcela foi de nove linhas por seis metros, ou seja, aproximadamente 4 m x 6 m totalizando 24 metros quadrados, utilizando espaçamento de 0,45 metros, com o auxílio de uma plantadeira de 12 linhas que demarcam as linhas de plantio com adubo TIMAC®00-25-14 com dose de 290 kg ha⁻¹, no dia 18 de outubro de 2020. As unidades experimentais foram demarcadas com bandeirinhas de diferentes cores para facilitar a identificação dos tratamentos.

Os parâmetros avaliados no estudo foram o número de vagens por plantas, massa de mil grãos e produtividade em kg ha⁻¹.

A colheita foi efetuada no dia 6 de março de 2021, que foi feita também de forma manual, sendo somente as linhas centrais e separando os tratamentos em sacos de papel identificando os tratamentos e blocos. Onde foi respeitado o efeito bordadura eliminando três linhas de cada lateral, e dois metros lineares de cada ponta ficando então uma área de 2,7 metros quadrados que foram avaliados de cada unidade experimental.

Para determinação do número de vagens por plantas, foi pego 10 plantas aleatórias em cada unidade experimental (amostras coletadas), feito a retirada de todas as vagens de cada uma das 10 plantas, somado, e feito a média.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, caso significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5% através do programa estatístico Assistat 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 está demonstrado que ocorreram diferenças estatísticas em níveis de 5 % pelo teste de Tukey nos parâmetros número de vages plantas e massa de mil grãos, porém não houve diferenças no parâmetro produtividade entre os tratamentos testados.

Tabela 1 – Resultados obtidos para os parâmetros: número de vagens plantas, massa de mil grãos (MMG) e produtividade da soja submetida a diferentes doses de enraizador.

Tratamentos	Vagens por plantas (un)	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	57,10 c	137,25 b	2.798,50 a
T2	94,90 a	144,50 ab	3.088,50 a
T3	83,75 ab	141,00 b	3.255,00 a
T4	86,37 ab	151,25 a	3.705,00 a
T5	78,95 b	143,00 ab	2.918,75 a
C. V. (%)	6,97	2,73	18,08
DMS	12,61	8,82	1285,70

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância. CV: Coeficiente de Variação. DMS: Diferença Mínima Significativa.

Tratamentos: T1- Testemunha (Sem tratamento); T2- 25% da dose recomendada pelo fabricante (0,5 mL kg⁻¹ de semente); T3- 50% da dose recomendada pelo fabricante (1 mL kg⁻¹ de semente); T4- 100% da dose recomendada pelo fabricante (2 mL kg⁻¹ de semente) e T5- 200% da dose recomendada pelo fabricante (4 mL kg⁻¹ de semente).

Fonte: O autor (2021).

De acordo com a Tabela 1, o parâmetro número de vagens por plantas, apresentou uma maior média nos tratamentos T2 (94,90 vagens plantas), no T3 (83,75 vagens plantas) e T4 (86,37 vagens plantas), onde os mesmos ficaram estaticamente iguais entre si pelo teste de Tukey em níveis de 5 % de significância, com um leve incremento no T2. Seguidos pelo T5 que apresentou 78,95 vagens plantas, e por último o T1 com 57,10 vagens plantas. O que demonstra que utilizando 25 % (T2), 50 % (T3) e 100 % da dose recomendada pelo fabricante apresentaram níveis de 5 % superiores ao T1 (Testemunha). Demonstrando que o uso de enraizador em diferentes concentrações apresentou um incremento no número de vagens plantas, nas condições que o experimento foi realizado.

Segundo Mógoret *et al.* (2008), estudo conduzido em ambiente controlado, ao aplicar extrato de algas em plantas de feijão, constataram um acréscimo de área fotossintética 45% acima da testemunha após dois meses da semeadura. No mesmo experimento ao longo do ciclo da cultura observaram que a testemunha apontou mais flores do que os demais tratamentos, no entanto o número de vagens foi inferior onde não se utilizou o extrato de algas evidenciando que o produto utilizado aumentou a quantidade de legumes. Os resultados obtidos por este autor discordam com este experimento no parâmetro número de vagens plantas, que no T2 foram 66,2 % superiores a testemunha, da mesma forma que os tratamentos T3 e T4 também foram estatisticamente superiores à testemunha sendo 46,67 % e 51,26 % respectivamente superiores ao T1.

Para o parâmetro massa de mil grãos, de acordo com a Tabela 1, os tratamentos T2, T4 e T5, ficaram estaticamente iguais entre si, pelo teste de Tukey em níveis de 5 %. Onde

apresentaram 144,50 g (T2), 151,25 g (T4) e 143,00 (T5). Com um leve incremento na massa de mil grãos no T4 (100 % dose recomendada pelo fabricante). Seguidos pelos tratamentos T1 (137,25 g) e T3 (141,00 g), ficando estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey.

Em um estudo realizado em casa de vegetação utilizando extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em sementes de milho e feijão em ambos os resultados foram positivos para massa de mil grãos, obtendo-se resultados ainda melhores quando se faz duas aplicações, uma no tratamento de sementes e outra na fase reprodutiva da cultura (TEIXEIRA, 2015). Conforme Carvalho (2013), em análise da massa de mil grãos do milho concluí que, aplicando 1,0 mL kg de sementes de extrato da alga gerou aumento de 102,63 % em relação a testemunha, onde não se aplicou o produto testado. Resultados esses que concordam com este experimento no parâmetro massa de mil grãos (MMG), sendo o T4 o tratamento de resultado mais relevante entre os demais apresentando 10,2 % de incremento quando comparado ao T1 (Testemunha).

Conforme Carvalho (2013), em análise da massa de mil grãos do milho, eles concluíram que, aplicando de 1,0 mL kg de sementes o extrato da alga gerou aumento de 102,63 % em relação à testemunha, onde não se aplicou o produto testado.

Outro experimento realizado por Neto (2017) conduzindo estudo a campo e em casa de vegetação com extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) no tratamento de sementes de soja e via foliar em fase reprodutiva (R1-R5), por três safras consecutivas não se obteve resultado estatisticamente relevante para produtividade, entretanto houve tendência de aumento na produtividade nos três anos testados, resultados que concordam com este estudo no parâmetro mencionado acima, onde não apresentou diferença significativa quanto à testemunha, no entanto verificou-se uma considerável diferença numérica sendo o T4 (100% da dose) com 32,39 % ou seja 906,5 kg ha⁻¹ de incremento em relação ao T1(testemunha). O T3 apresentou um aumento de 16,31 % ou 456,5 kg ha⁻¹ ao mesmo tempo que o T2 diferiu 290 kg ha⁻¹ do T1, resultados que nos dias atuais viabilizam o uso do produto testado.

Conclusão

Conclui-se com este trabalho que o uso do enraizador a base de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) promoveu um acréscimo nos números de vagens e na massa de mil grãos, quando comparados à testemunha. Porém não apresentou diferenças significativas na produtividade.

Referências

- ABATI, J; BRZEZINSKI, C. R; HENNING, A. A. Importância do tratamento de sementes de soja. **Revista Crupo Cultivar**, Pelotas-RS, n. 173, p.30-32, out. 2013. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/importancia-dotratamento-de-sementes-de-soja>. Acesso em: 30 set. 2020.
- CABRAL, E. M. A; FAGAN, E. B; SOARES, L. H; REIS, M. R; PEREIRA, I. S; SOARES, J. N. Uso de bioestimulantes em soja. **Revista Grupo Cultivar**, 2015. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/uso-de-bioestimulantes-em-soja>. Acesso em: 27 mai. 2021.
- CANAL RURAL. **Área plantada com soja no Brasil deve crescer 2,5% em 20/21 aponta Datagra**. 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/noticia/area-plantada-soja-brasil-2020-2021-datagro/>. Acesso em: 30 set. 2020.
- CANAL RURAL. **Tudo o que você precisa saber sobre o tratamento de sementes**. 2019. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2019/09/10/tratamento-de-sementes/>. Acesso em: 30 set. 2020.
- CARVALHO, M. E. A. **Efeitos do extrato de *Ascophyllum nodosum* sobre o desenvolvimento e produção de cultivos**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2013. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/916/1/SCHNEIDERS.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2021.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapas de solos do estado do Paraná**, 2007. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana>. Acesso em: 26 set. 2020.
- INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Dados e informações geoespaciais temáticos**. 2011. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf. Acesso em: 25 set. 2020.
- GEHLING, V; BRUNES, A; DIAS, L; AISENBERG, G. R; AUMONDE, T. Desempenho fisiológico de sementes de trigo tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 10, n. 19, 2014. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2304> . Acesso em: 29 mai. 2021.
- MENTEN, J. O; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo abrates**. Curitiba, V.20, n.3, p-52-53, 2010. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002133130>. Acesso em: 29 mai. 2021.
- MÓGOR, A. F.; ONO, E. O.; DOMINGUES, J. D.; MÓGOR, G. Aplicação foliar de extrato de algas, ácido L-glutâmico e cálcio em feijoeiro. **Scientia Agrária**. Curitiba, v.9, n.4, p.431-437. 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/11710> Acesso em 27 mai. 2021.
- NETO, D. T. F. **Extrato de *Ascophyllum nodosum*(L.) Le Jolissob diferentes doses na cultura da soja**. Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel. Centro

de Ciências Agrárias curso de Agronomia. Bandeirantes – PR. Agosto/2017. Disponível em: <https://uenp.edu.br/dissertacao-agronomia/10193-daniel-torres-fontes-neto/file>. Acesso em: 27 mai. 2021.

SILVA, C. P; LASCHI, D; ONO, E. O; RODRIGUES, J. D; MOGOR, A. T. Aplicação foliar do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* e do ácido glutâmico no desenvolvimento inicial de crisântemos (*Dendranthema morifolium* (Ramat.) Kitam.) em vasos(1). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.16, n.2, p.179-181, 2010. Disponível em: <https://ornamentalthorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/view/561>. Acesso em 27 Mai. 2021.

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.

TEIXEIRA, N.T. Extrato da alga (*Ascophyllum nodosum*) como bioestimulantes. **Revista campo & negócios** 2015. Disponível em:<https://www.rigrantec.com.br/upload/produtos_artigos/a0101---extrato-da-alga-ascophyllum-nodosum-como-bioestimulante-1548172213.53.pdf> Acesso em: 27 mai. 2021.