

Ação de bioestimulante com aplicação de diferentes doses na cultura da soja: uma análise acerca do enraizamento e desenvolvimento inicial da planta

Moises Gustavo Sabião Silva¹, Vivian Fernanda Gai², Jéssica Patrícia Borges da Silva³

Resumo: Atualmente novas técnicas de manejo foram desenvolvidas objetivando criar condições mais favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas, razão pela qual, tem sido empregado o uso de bioestimulantes no tratamento das sementes. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho inicial da cultura da soja com o uso de bioestimulante, aplicando para tanto, diferentes doses da referida substância. O experimento foi realizado em dezembro de 2017 no Laboratório de Fitopatologia e Armazenamento de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz. Foi realizado o tratamento das sementes da soja M6210 IPRO com o bioestimulante Potamol® em diferentes porcentagens da dose recomendada pelo fabricante (0%, 50%, 100%, 150% e 200%). Os parâmetros avaliados foram comprimento e peso de raiz, comprimento de parte aérea e germinação das sementes. O tratamento 3 (100% da dose recomendada, 2 ml para cada quilo de sementes) apresentou os melhores resultados para comprimento de raiz, peso da raiz e comprimento da parte aérea. Com base no presente estudo, recomenda-se o tratamento de sementes de soja com 100% da dose recomendada pelo fabricante do bioestimulante Potamol® visto que o mesmo proporcionou um aumento significativo no comprimento da raiz e parte aérea da planta e peso da raiz, trazendo um maior desenvolvimento inicial da planta de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*, molibdênio, estimulante.

Biostimulant action with application of different doses in soybean crop: an analysis of the rooting and initial development of the plant

Abstract: At present, new management techniques have been developed to create conditions that are more favorable to the growth and development of the plants, which is why the use of biostimulants has been used in the treatment of seeds. In this context, the objective of the present study was to evaluate the initial performance of the soybean crop with the use of biostimulant, applying different doses of this substance. The experiment was carried out in December 2017 at the Laboratory of Plant Pathology and Storage of the Assis Gurgacz University Center. The treatment of the soybean seeds M6210 IPRO with the biostimulant Potamol® in different percentages of the dose recommended by the manufacturer (0%, 50%, 100%, 150% and 200%) was carried out where the dose recommended by the manufacturer is 2 ml for each pound of seeds. The evaluated parameters were root length and weight, shoot length and seed germination. Treatment 3 (100% of the recommended dose, 2ml per kg of seed) presented the best results for root length, root weight and shoot length. Based on the present study, it is recommended the treatment of soybean seeds with 100% of the dose recommended by the manufacturer of the biostimulant Potamol® since it provided a

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. gustavo_sabiao.12@hotmail.com.

² Zootecnista. Mestre em Produção Animal (UEM). Professora do Centro Universitário Assis Gurgacz – Pr. vivianganai@fag.edu.br

³ Bióloga. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais (UNIOESTE). Professora Adjunta do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – Cascavel –PR. jessicapatricia@fag.edu.br

significant increase in the length of root and aerial part of the plant and root weight, bringing further development of the soybean plant.

Key words: *Glycine max*, molybdenum, stimulant.

Introdução

Originária da Ásia, sobretudo no extremo oriente, a planta de nome científico *Glycine max*, conhecida como soja, foi por muitos séculos utilizada como alimento basilar da população chinesa, permanecendo restrita no referido continente por décadas (APROSOJA BRASIL, 2016).

No Brasil a soja foi introduzida em 1882 no Estado da Bahia, tendo, entretanto, como marco o cultivo realizado no Estado de São Paulo em 1908 ante a imigração japonesa que efetuou a distribuição das sementes originárias de seu continente aos produtores paulistas, permanecendo restrito seu cultivo até 1940, sendo utilizado em sua maioria em prol da saúde e para experimentos (ARAÚJO, 2017).

Atualmente a cultura da soja apresenta uma das maiores produções de grãos do mundo (FACCIN; NOZAKI, 2014), sendo que o Brasil, de acordo com dados disponibilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) é o segundo maior produtor mundial da cultura da soja, com produção de 113.923 milhões de toneladas, na safra 2016/2017, com área plantada de 33.890 milhões de hectares e produtividade de 3.362 kg/ha (EMBRAPA, 2017).

A produção do grão da soja aumentou significativamente ao longo dos anos, posto que, passou a ser utilizada para diversas finalidades, inclusive como meio preventivo as doenças crônicas, relacionada diretamente com a alimentação do ser humano, em razão da soja possuir alto teor proteico, e ainda, utilizado em outras áreas como para produção de tintas e combustível biodiesel (HERMES; NUNES; DITZEL NUNES, 2015).

Para a obtenção de alta produtividade da soja, têm sido empregadas novas tecnologias, sendo ainda, necessária a interação entre a planta, o solo e os fatores ambientais, especialmente consoante ao clima, que deverá estar aliado o uso adequado de fertilizantes (CERIBOLLA, 2015).

Cada cultura tem o seu potencial máximo consoante ao rendimento, necessitando para tanto, que possua condições a ele favoráveis para possibilitar um maior desenvolvimento e produtividade (MARQUES; SIMONETTI; ROSA, 2014).

Neste sentido, tem sido utilizados reguladores de crescimento como forma de estimular processos fisiológicos (ARAÚJO, 2017).

Além disso, alguns destes reguladores possuem micronutrientes que tem como finalidade minorar as adversidades originárias das deficiências apresentadas nas plantas no processo de desenvolvimento, sendo de suma importância para as plantas exercerem seu metabolismo (LOPES, 2016).

Outra prática que tem sido adotada é o tratamento das sementes com bioestimulantes os quais proporcionam um maior potencial de germinação da semente, aumentando assim a área radicular da planta, também controlando patógenos transmitidos pelas sementes e a proteção contra fungos do solo, tornando-as assim, menos vulneráveis aos estresses na referida fase (BINSFELD *et al.*, 2014).

Os bioestimulantes podem ser compreendidos como uma mistura de um ou mais biorreguladores (HERMES; NUNES; DITZEL NUNES, 2015) associado a outras substâncias, tais como vitaminas, hormônios, aminoácidos e micronutrientes (MARQUES; SIMONETTI; ROSA, 2014).

Os bioestimulantes são utilizados visando o aumento do crescimento e produção das culturas, posto que, referida substância quando aplicadas diretamente nos grãos, ocasionam alterações no processo fisiológico da cultura, a exemplo da divisão e do alongamento celular (BONTEMPO *et al.* 2016).

O uso de bioestimulante na cultura da soja ocasionou um crescimento na quantidade de vagens nas plantas e maior produtividade nos órgãos, sendo, entretanto, mais satisfatório na fase reprodutiva, não se constando maior crescimento consoante à parte aérea da cultura. Ao passo que, no que concerne ao nitrogênio, a planta demonstra alta capacidade de suprir suas próprias necessidades nutricionais (HERMES; NUNES; DITZEL NUNES, 2015). Vale ressaltar as considerações expostas por Bontempo *et al.* (2016, p.87), segundo o qual, “grande parte dos bioestimulantes são espécies de biorreguladores que possuem efeitos como: o aumento de raízes laterais e adventícias causadas pelas auxinas que de igual forma, atuam no alongamento celular; já a citocinina tem como função regular a divisão e a diferenciação celular, aliado ao ácido giberélico, ligado ao desenvolvimento da plântula”.

Sabe-se que, os efeitos dos bioestimulantes associado às doses e maneira de aplicação do mesmo, são fatores determinantes para a produtividade da cultura da soja (NETO *et al.* 2014).

Diante disto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho inicial da soja com o uso de diferentes doses de bioestimulante no tratamento de sementes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia e Armazenamento de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizado na cidade de Cascavel – Pr. A semente utilizada para o presente trabalho foi a cultivar M6210 IPRO variedade desenvolvida pela KWS[®] sementes.

As sementes foram tratadas com o bioestimulante Potamol[®] sendo um fertilizante líquido com garantias de Molibdênio (Mo 190,4 g/L) e Potássio (K₂O 163,2 g/L), elementos responsáveis por diversos processos fenológicos, sendo o Mo componente da enzima nitrato redutase, que reduz íons nitrato, possibilitando sua incorporação em compostos orgânicos nas raízes e na parte aérea (UBYFOL, 2017). O tratamento das sementes foi realizado por meio da pesagem de 100 gramas de sementes, que posteriormente foram acondicionadas em sacos de polietileno e depois acrescentados os tratamentos, conforme a dose de cada tratamento.

Tabela 1 – Dosagens do tratamento de sementes com diferentes doses de bioestimulante.

Tratamentos	Produto	Dosagem (ml 100 g de semente ⁻¹)	Porcentagem da dose recomendada pelo fabricante
T1	Testemunha	0	0
T2	Potamol [®]	0,1	50
T3	Potamol [®]	0,2	100
T4	Potamol [®]	0,3	150
T5	Potamol [®]	0,4	200

Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado composto por cinco tratamentos com 25 sementes em cada repetição, sendo quatro repetições por tratamento, totalizando 100 sementes por tratamento.

Em todos os referidos tratamentos com o uso do bioestimulante foram acrescentadas 1,0 ml de água destilada. Para a preparação das dosagens dos tratamentos foram utilizadas seringas de 0,5 ml, sendo os tratamentos adicionados aos sacos de polietileno que continham as sementes e feita à agitação manual por 3 minutos para promover cobertura homogênea das sementes.

Após a realização dos procedimentos anteriores, as sementes foram acomodadas em caixas Gerbox, contendo duas camadas de papel Germitest. O papel Germitest foi umedecido com água destilada, utilizando-se um volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, segundo normas da RAS (BRASIL, 2009). Em seguida, as caixas Gerbox foram encaminhadas para uma câmara BOD, à temperatura de 25°C, sob fotoperíodo de 12h de escuro e 12h de luz, onde permaneceram por 8 dias.

Os parâmetros avaliados foram o comprimento da raiz, comprimento da parte aérea com o auxílio de um paquímetro digital, além do peso das raízes e porcentagem de germinação. O peso das raízes foi obtido com o uso de uma balança analítica, e a germinação das sementes foi avaliada através de contagem visual. Para a avaliação de comprimento de raiz, peso da raiz e comprimento da parte aérea foram selecionadas 10 sementes de cada repetição de forma aleatória para as devidas avaliações, enquanto que para o parâmetro de germinação foram avaliadas as 25 sementes de cada repetição.

Após as avaliações os dados foram submetidos à análise de regressão, no pacote estatístico Assistat 7.7.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 podem-se verificar as médias dos resultados do comprimento e peso da raiz, bem como parte aérea da plântula da soja M6210 IPRO com o uso de Potamol[®] em diferentes dosagens, conforme cada tratamento.

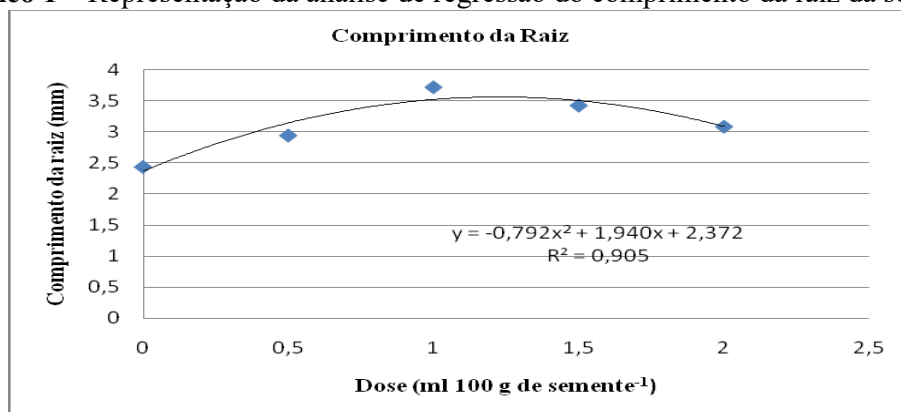
Tabela 2 – Médias obtidas por tratamento nos parâmetros avaliados: comprimento de raiz, peso de raiz e parte aérea.

Tratamentos	Comprimento de Raiz	Peso de raiz	Parte aérea
	-----mm-----	-----g-----	-----mm-----
T1	2,43863	0,02639	2,28634
T2	2,94593	0,03049	2,52218
T3	3,72538	0,03983	2,96297
T4	3,43001	0,03450	2,76021
T5	3,08871	0,03184	2,56422
CV(%)	5,31	6,26	5,03

Em relação aos parâmetros avaliados na tabela anterior 2, o T3 (100% da dose) obteve os maiores resultados avaliados se comparado com os outros tratamentos, ou seja, apresentando desta forma, a melhor média, enquanto o T1 (0% da dose) obteve os menores resultados, assim ilustrados no gráfico 1.

O comprimento de raiz para a dosagem de (100%) T3, apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos, corroborando com os resultados obtidos por Carvalho *et al.* (1994 *apud* HERMES *et al.*, 2015), que ressalta que a utilização de bioestimulante quando aplicada na semente resultam em plantas maiores. Em contrapartida, diferente do resultado apresentado no presente estudo, nos experimentos realizados por Hermes *et al.* (2015) o comprimento de raiz não apresentou diferença significativa.

168 **Gráfico 1** – Representação da análise de regressão do comprimento da raiz da soja.



169

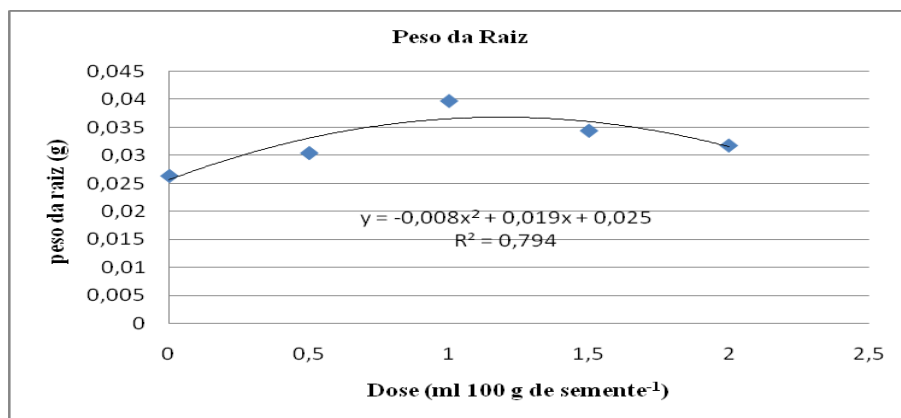
170

171 O peso de raiz obtido para o tratamento T3 apresentou diferença significativa em
172 relação aos demais tratamentos, enquanto que o T1 apresentou a menor média (Gráfico 2).

173 Este resultado corrobora com o obtido por Hermes *et al.* (2015) em seus estudos
174 constatando-se que o uso de bioestimulante (Nobrico Super CoMo[®]) se mostrou mais
175 satisfatório do que a testemunha.

176

177 **Gráfico 2** - Representação da análise de regressão do peso da raiz.



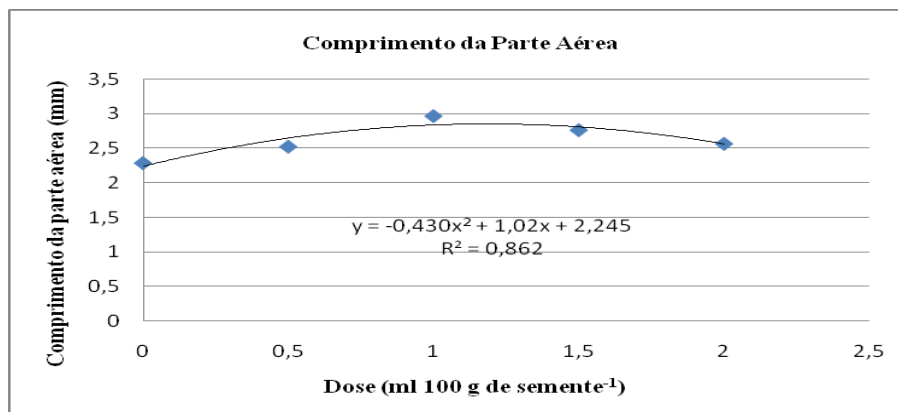
178

179

180 No que se refere à parte aérea, verificou-se que o T3 possui a maior média quando
181 comparado aos demais tratamentos, sendo o T1 o tratamento com a menor média, conforme
182 demonstrado no gráfico 3.

183 O resultado obtido neste estudo encontra-se em consonância com os apresentados por
184 Silva *et al.* (2008), o qual destaca que a aplicação dos bioestimulantes ocasiona um
185 crescimento maior da cultura, e conseqüentemente resulta na elevação da altura da planta, e
186 de igual forma foram os resultados obtidos por Hermes *et al.* (2015).

187 **Gráfico 3** - Representação da análise de regressão do comprimento da parte aérea da soja.



188

189

190 De igual modo, nos experimentos realizados por Araújo (2017) utilizando outros
 191 bioestimulantes (IMPROVER, NANVEC e STIMULAT), constatou que a utilização de
 192 Improver se mostrou, assim como o T3 (100%) neste estudo, superior aos demais, sendo
 193 possível constatar um maior crescimento no sistema radicular e na parte aérea.

194 Divergente é o resultado apresentado por Klahold *et al.* (2006, *apud* HERMES, 2015),
 195 que ressalta não ter encontrado resultado significativo na altura da planta com a aplicação do
 196 bioestimulante.

197 A tabela 3 apresenta os dados obtidos para germinação das sementes sujeitas ao
 198 tratamento com o bioestimulantes e testemunha tratada apenas com água destilada,
 199 demonstrando que não foi observada diferença estatística entre os tratamentos.

200

201 **Tabela 3** – Porcentagem de germinação de sementes de soja sujeitas aos tratamento em
 202 diferentes doses de Potamol[®] e testemunha tratada com água destilada.

Tratamentos	Germinação
	-----%-----
T1	97 ns
T2	99 ns
T3	97 ns
T4	98 ns
T5	98 ns
CV(%)	3,70

203 ns: não significativo.

204

205 Nos estudos realizados por Araújo (2017), porém com outra semente de soja, TMG
 206 2158 IPRO, constatou-se que os bioestimulantes não apresentaram resultados significativos,

posto que não afetam de forma relevante a qualidade fisiológica da semente. No mesmo sentido são os resultados apresentados por Vieira *et al.* (2001, *apud* ARAÚJO, 2017).

Conclusões

Com base no presente estudo, recomenda-se o tratamento de sementes de soja com 100% da dose recomendada pelo fabricante do bioestimulante Potamol[®] visto que o mesmo proporcionou um aumento significativo no comprimento da raiz, parte aérea da planta e peso da raiz, trazendo um maior desenvolvimento inicial da planta de soja.

Referências

ARAÚJO, Carlos Eduardo Cabral. **Efeito de bioestimulantes na qualidade fisiológica de sementes de soja**. Sete Lagoas: 2017.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO – APROSOJA BRASIL. A história da soja. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>> Acesso em 25 out 2017.

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**. e-ISSN 1983-4063. Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 44, n. 1, p. 88-94, jan./mar. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v44n1/v44n1a10.pdf>> Acesso em: 12 out 2017.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

BONTEMPO, A. F.; ALVES, F. M.; CARNEIRO, G. D. O. P.; MACHADO, L. G.; SILVA, L. O. D.; AQUINO, L. A. **Influência de bioestimulantes e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.15, n.1, p. 86-93, 2016. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/586>> Acesso em 12 out 2017.

CERIBOLLA; Eduardo Carloto. **Bioestímulo na cultura da soja (*glycine max L.*)**. Ijuí – RS – 2015. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3352/eduardo%20ceribolla%20-%20tcc.pdf?sequence=1>> Acesso em 12 out 2017.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2016/2017)**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em: 13 out 2017.

FACCIN, R. F. H.; NOZAKI, M. H. N. **Efeito de Diferentes Doses de Bioestimulante Radicular na soja**. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1633>> Acesso em: 12 out. 2017.

- 252 HERMES, E. C. K.; NUNES, J.; NUNES, J. V. D. **Influência do bioestimulante no**
 253 **enraizamento e produtividade da soja.** ISSN 2175-2214
 254 Edição Especial, p. 35 – 45. 2015. Revista Cultivando o Saber. Disponível em:
 255 <<https://www.fag.edu.br/revista/cultivando-o-saber/51>> Acesso em 10 out 2017.
 256
- 257 LOPES, J.A.M.; PELÚZIO, J.M.; MARTINS, G.S. **Teor de proteína e óleo em grãos de**
 258 **soja, em diferentes épocas de plantio para fins industriais.** Tecnol. & Ciên. Agropec. João
 259 Pessoa, PB: v.10, n.3, p.49-53. 2016. Disponível em:
 260 <<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-10-2016/v-10-n-3-maio-2016/tca10308.pdf>>
 261 Acesso em 10 out 2017.
 262
- 263 MAQUES, M. E. R.; SIMONETTI, A. P. M.; ROSA, H. A. **Aspectos produtivos do uso de**
 264 **bioestimulantes na cultura da soja.** ISSN: 2316-4093. Acta Iguazu, Cascavel, v.3, n.4, p.
 265 155-163, 2014. Disponível em: <[e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/download/12295/8548](http://revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/download/12295/8548)> Acesso em 10 out
 266 2017.
 267
 268
- 269 NETO, D. D; DARIO, G. J. A; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. **Ação de**
 270 **bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão.** Biosci. J., Uberlandia, v. 30,
 271 supplement 1, p. 371-379, June/14. Disponível em:
 272 <www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/18110/14549> Acesso em
 273 12 out 2017.
 274
- 275 SILVA, T. T. A.; PINHO, E. R. V.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.;
 276 COSTA, A. A. F. **Qualidade fisiológica de sementes e milho na presença de**
 277 **bioestimulantes. Ciência e Agrotecnologia.** Lavras, v. 32, p. 840-846, 2008.
 278
- 279 UBYFOL. **Produtos. Condicionadores de solo e tratamentos de semente.** Disponível em:
 280 <<http://www.ubyfol.com/produtos/condicionadores-de-solo-e-tratamento-de-sementes>>
 281 Acesso em 12 out 2017.