

USO DE BIOESTIMULANTE VISANDO MAIOR PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

USE OF BIOSTIMULANT AIMING GREATER PRODUCTIVITY IN SOYBEAN CULTURE

¹PIMENTA, M. F.; ²GOUVEIA, A. M. S.

Discentes¹; Docente ² do curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia "Fernando Luiz Quagliato" do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (UNIFIO)

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes do Brasil, e o estado do Paraná se destaca entre os maiores produtores deste grão. Segundo o Departamento de Economia Rural a área a ser cultivada com soja no Paraná na Safra 2020/21 é de 5,56 milhões de hectares, com uma produção em torno de 20,5 milhões de toneladas. Para incrementar esses dados, objetivou-se com este trabalho abordar o uso de um bioestimulante DNA Soja da empresa DNAGRO®, no aumento do rendimento e produção na cultura da soja aplicados em duas safras consecutivas (2019/20 e 2020/21), instalado na Região de Cambará/PR. O delineamento experimental foi blocos casualizados com cinco tratamento e cinco repetições, onde foram aplicadas as seguintes doses: T1: testemunha (nenhuma aplicação); T2: 50 % da dose recomendada do produto (1,5 L ha⁻¹), T3: 100 % da dose recomendada pelo fabricante (3 L ha⁻¹); T4: 150 % da dose recomendada (4,5 L ha⁻¹); e T5 200% dose recomendada (6 L ha⁻¹). Foram avaliados: altura, números de ramos, número de vagens, número de grãos, peso seco de grãos. Os resultados do uso do bioestimulante DNA Soja apresentou correlação positiva no aumento do número de galhos, número de grãos e peso seco de grãos na safra da cultura 2019/20. Entretanto, na segunda safra (2020/21), não foram observados os mesmos resultados nas variáveis analisadas devido ao efeito da heterogeneidade dos blocos.

Palavras-chave: *Glycine max*; Ácido húmico; Ácidos fúlvico; Aminoácidos; Rendimento. Produção.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is one of the most important crops in Brazil, and the state of Paraná stands out among the largest producers of this grain. According to the Department of Rural Economy, the area to be cultivated with soybeans in Paraná in the 2020/21 harvest is 5.56 million hectares, with a production of around 20.5 million tons. To increase these data, the objective of this work was to approach the use of a DNA Soybean biostimulant from the DNAGRO® company, in the increase of yield and production in the soybean crop applied in two consecutive harvests (2019/20 and 2020/21), installed in the Region of Cambará/PR. The experimental design was randomized blocks with five treatments and five replications, where the following doses were applied: T1: control (no application); T2: 50% of the product's recommended dose (1.5 L ha⁻¹), T3: 100% of the manufacturer's recommended dose (3 L ha⁻¹); T4: 150% of the recommended dose (4.5 L ha⁻¹); and T5 200% recommended dose (6 L ha⁻¹). The following were evaluated: height, number of branches, number of pods, number of grains, dry weight of grains. The results of the use of the DNA Soy biostimulant showed a positive correlation in the increase in the number of branches, number of grains and dry weight of grains in the 2019/20 crop season. However, in the second crop (2020/21), the same results were not observed in the variables analyzed due to the effect of the heterogeneity of the blocks.

Keywords: *Glycine max*; Humic acid; Fulvic acids; Amino Acids; Performance; Production.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma planta da família das leguminosas, usada na alimentação humana, na forma de óleo de soja, tofu de soja, molho de soja, leite de soja, proteína de soja entre outros, ou também na alimentação animal, na composição de ração. O termo "soja" vem da japonesa, "shoju", que é rica em proteínas, minerais (como potássio, cálcio, magnésio, fósforo, cobre e zinco), bem como fontes de vitamina B (como riboflavina e niacina) e vitamina C (ácido ascórbico) (EMBRAPA, 2008).

É uma planta que apresenta ciclo médio de 80 a 160 dias, grande variabilidade genética, sendo principalmente influenciada por fatores externos como: água, luz, temperatura, umidade, solo, que irão determinar sua produção. Seu hábito de crescimento pode ser determinado sendo caracterizado por atributos como: após o início do florescimento, a planta cresce pouco e não ramifica mais, ou indeterminado que é caracterizado por atributos como: até o início do florescimento, apenas cerca de metade da estrutura final das plantas é atingida, portanto, após esse estágio a planta ainda apresenta grande crescimento (MAGALHÃES *et al.*, 2018).

Para o bom crescimento e desenvolvimento dos vegetais, são utilizados compostos como minerais orgânicos e/ou microrganismos chamados bioestimulantes. Muitos autores os definem como substâncias naturais ou sintéticas, produzidas a partir da mistura de dois ou mais reguladores biológicos vegetais ou da mistura destes com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), que podem ser aplicadas diretamente nas plantas ou utilizadas no tratamento de semente (KLAHOLD *et al.* 2006). Desta forma, os reguladores biológicos são propícios para expressar o potencial genético das plantas por meio de mudanças na vida e processos estruturais, promover o equilíbrio hormonal e estimular o desenvolvimento das raízes, aumentando assim a produtividade (CASTRO & VIEIRA, 2001; SILVA *et al.*, 2008).

A maioria dos bioestimulantes apresentam como base, substâncias húmicas e fúlvicas que podem afetar diretamente a fisiologia das plantas, principalmente o desenvolvimento do sistema radicular. Há também na composição dos bioestimulantes, aminoácidos que podem desempenhar um papel na regulação da sinalização no processo de aquisição de nutrientes e

aumento da biomassa, com isso agregam em produtividade ao final do ciclo da cultura.

Devido a necessidade dos produtores rurais da região de Cambará/PR em aumentar a produtividade e os rendimentos em área com o cultivo da soja, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial produtivo da cultura com a aplicação do bioestimulante DNA Soja, assim como seus efeitos sobre a planta de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área de 1400 m² disponibilizados pelo produtor rural Mauro Fernando Pimenta em sua propriedade localizada na cidade de Cambará, Estado do Paraná. Segundo Weather Spark (2016) a estação quente permanece por um período de seis meses, de 12 de outubro a 12 de abril, com temperatura máxima média diária acima de 29 °C. A estação fresca permanece por 2,4 meses, de 15 de maio a 28 de julho, com temperatura máxima diária em média abaixo de 26 °C.

Foram coletadas 6 sub-amostras de solo a uma profundidade de até 20 cm e mais 6 sub-amostras de solo a uma profundidade de 20-40 cm, onde foram misturadas e ensacadas com suas devidas marcações de profundidades. As amostras foram retiradas 60 dias antes da implantação do experimento e encaminhado ao Laboratório de Análises de Solo e Plantas, localizado no Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos no estado de São Paulo.

O solo da propriedade caracterizado como argiloso (60 % de argila) e pH de 4,7. De acordo com a análise de solo efetuada (Figura 3), houve a necessidade de correção da fertilidade. Dessa forma, o recomendado foi realizar uma aplicação de 2 toneladas/ha⁻¹ de calcário para controle de acidez, entretanto, não foi possível realizar a calagem neste experimento devido ao curto período estabelecido para o plantio da cultura.

Tabela-1: Resultado da análise de solo da área onde foi implantado o experimento – 2020.

Amostras	pH (CaCl ₂)	MO	P Resina	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
00-20	4,6	28	21	46	4,2	26	8	38	84	45
20-40	4,8	20	19	31	3,9	28	8	40	71	56

Fonte: Laboratório de fertilidade de solo da UNIFIO, 2020.

Antes da implantação do experimento, foi realizado manejo pós-colheita do milho, utilizando produtos dessecantes para o controle de plantas daninhas. Não houve a necessidade de preparo de solo, como gradagem e subsolagem, pois o sistema de plantio é direto. Esse sistema, mantém a palhada da cultura anterior no solo, preservando assim a matéria orgânica, além de ajudar na porosidade do solo, retenção de água e mantêm a microbiota sempre ativa, decompondo os restos culturais e reciclando assim os nutrientes para a próxima cultura.

O experimento foi conduzido utilizando a cultivar garra 63164 RSF IPRO da BRASMAX®, cultivada por uma semeadora modelo Metasa da 3ª Geração, contendo 9 linhas equipada, distribuindo 13 sementes por metro linear, e a 3 cm de profundidade. Essa cultivar apresenta um hábito de crescimento indeterminado, com recomendações de plantio, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Possui ciclo precoce, variando até o ponto de colheita em 120 dias, resistente ao acamamento e suas flores são de cor arroxeadas, de média a alta exigência em relação a fertilidade. Adquirida com tratamento industrial da empresa BASF, com a classe de inseticida e fungicida do produto de nome comercial Standak Top® que possui os ingredientes ativos: piraclostrobina 2,5% tiofanato metílico 22,5% fipronil 25% registrado pelo MAPA com o número 1209. Durante o plantio foi realizado a inoculação do produto NitrobacterTF® com o fungo *Bradyrhizobium japonicum*.

A semeadura foi realizada simultaneamente à adubação, em um espaçamento de 45 centímetro, arrastada por um trator Valtra modelo 1580 com 145 cv. de potência. Utilizou-se a formulação de 02-20-18 dos componentes N-P-K, com dose de 230 kg ha⁻¹, distribuídos à 15 cm de profundidade.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), no qual a área experimental continha 25 canteiros com área total de 0,14 ha⁻¹, espaçados com 1,5 metros entre as parcelas. Os tratamentos foram a aplicação via foliar do bioestimulante da empresa DNAGRO, DNASoja®, em que T1: testemunha (nenhuma aplicação); T2: 50 % da dose recomendada do produto (1,5 L ha⁻¹), T3: 100 % da dose recomendada pelo fabricante (3 L ha⁻¹); T4 150 % da dose recomendada (4,5 L ha⁻¹); e T5 200 % dose recomendada (6 L ha⁻¹), com 5

repetições cada. O experimento foi conduzido em duas safras consecutivas (2019/20 e 2020/21).

O bioestimulante DNASoja®, apresenta como potencial o desenvolvimento das plantas, promovendo maior número de vagens e consequentemente maior produtividade. Sua base é de quelatizantes e agentes que irão estimular as plantas através de sua tecnologia que é ativada pela fotossíntese. Além de possuir um conjunto de nutrientes como: nitrogênio, fósforo, potássio, molibdênio, boro, cobre, manganês, magnésio, enxofre, que atuam no desenvolvimento das plantas, ele também possui um blend de ácidos fúlvicos isolados e aminoácidos que atuam nas reações fisiológicas e bioquímicas das plantas.

A primeira aplicação do produto foi entre os estádios V3 e V4 após 21 dias de germinação, segundo recomendações do fabricante. Esse estágio da planta representa seu pleno desenvolvimento, aproveitando melhor os nutrientes absorvidos. A segunda aplicação do produto foi na fase R1 começando a fase de floração 11 dias após a primeira aplicação. Nessa fase o produto atua na retenção floral, diminuindo assim sua queda, assegurando uma maior floração e produção.

Alguns cuidados foram tomados durante o experimento, sendo eles: a demarcação de área em que experimento foi redigido, a enumeração dos tratamentos e repetições das parcelas, houve também cuidados com plantas daninhas, fazendo assim seu controle.

Durante o desenvolvimento da cultura foi observado também pragas e doenças, realizando sempre os controles, conforme o quadro de severidade. No experimento ocorreu poucas manifestações de percevejos, sendo necessário 2 aplicações de inseticida, em fases R3 e R5.5. Houve também um controle preventivo de ácaros, onde foi aplicado acaricida junto a fase R5.5.

Após o plantio do experimento, foi realizado uma distribuição em cada linha das parcelas seguidos pelas suas repetições, para que assim o mesmo tratamento não fique em lugares iguais. Cada canteiro foi marcado com uma cor respectiva a cada tratamento sorteado, seguindo de suas repetições que levam a mesma cor dos seus tratamentos.

A colheita foi manual, coletando-se 20 plantas aleatórias em cada parcela. Cada fardo colhido foi marcado com seu respectivo tratamento e repetição, nele

cada planta recebeu um número de 1 a 20 para ser avaliado. No processo de avaliação, cada planta foi avaliada individualmente, os critérios para elas foram: altura de plantas (cm); número de ramos por planta; número de vagens por planta; número de sementes por vagem, peso seco das sementes e por fim, foi realizado amostras de umidade de cada parcela.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) com o delineamento experimental em blocos ao acaso, aplicando a análise de regressão para as doses do produto utilizada, com nível de significância à 5 % de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de bioestimulante DNA Soja em soja na safra 2019/2020, para os valores do teste F, graus de liberdade (GL), coeficientes de variação (CV) e médias de altura de plantas (cm), número de galhas, de vagens, de grãos, peso seco dos grãos e produtividade de plantas de soja submetidas a diferentes doses de DNASoja®, não apresentaram efeitos significativos para altura das plantas, número de galhos, número de vagens, números de grãos, produtividade, com médias 89,39 cm, 2,03, 39,32 e 93,03, 4793,2 kg/ha⁻¹ respectivamente (TABELA 2).

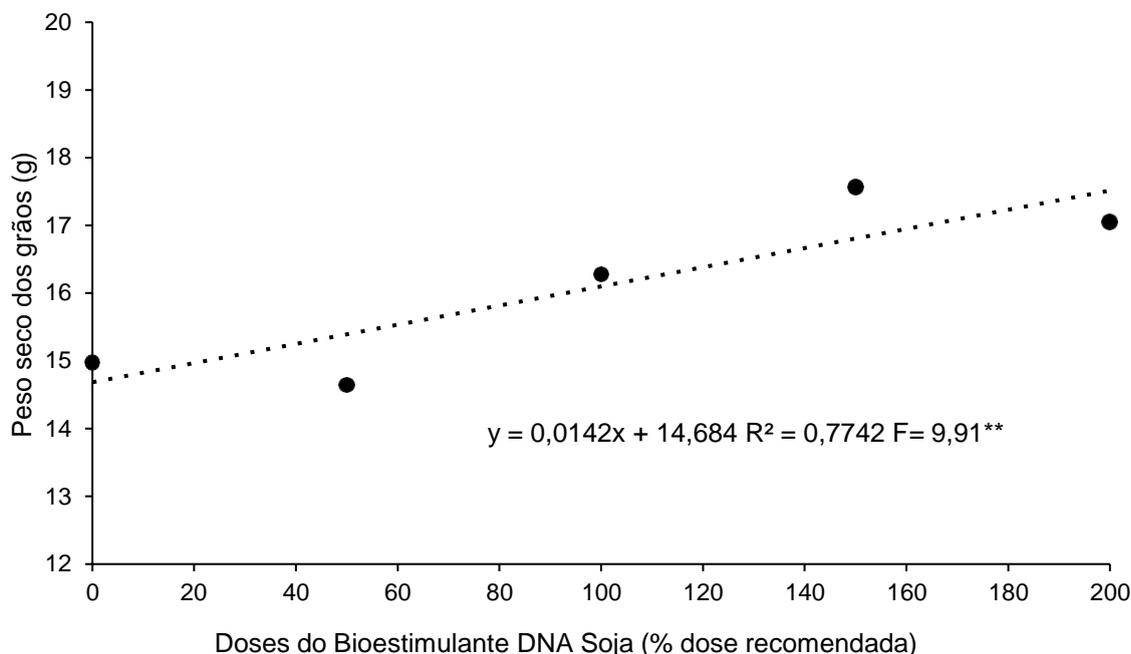
Tabela-2: Valores do teste F, graus de liberdade (GL), coeficientes de variação (CV) e médias de altura de plantas (cm), número de galhas, de vagens, de grãos e peso seco dos grãos de plantas de soja submetidas a diferentes doses de DNA Soja – Cambará - PR– 2020 – Safra 2019/2020.

FV	GL	Altura	Nº de galhas	Nº de vagens	Nº de grãos	Peso seco dos grãos	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Bloco	4	0,78 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,63 ^{ns}
Doses	4	0,91 ^{ns}	2,18 ^{ns}	2,38 ^{ns}	2,07 ^{ns}	3,20*	1,80 ^{ns}
CV (%)		4,63	22,05	9,31	10,92	9,88	11,34
Média		89,39	2,03	39,32	93,03	16,10	4793,2

^{ns} = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1% pelo teste F.

Entretanto, observou-se que a aplicação do bioestimulante DNASoja® foi efetivo no aumento do peso seco de grãos, com o aumento das doses aplicadas (Tabela 2 e Figura 4). O aumento no peso de grãos, justifica-se pelo desenvolvimento da planta, que contribuiu para que os fotoassimilados sejam guiados até a parte reprodutiva da planta, chegando até o grão. Com um maior acúmulo de matéria seca nos grãos torna-se eles maiores e mais densos.

Figura-3: Valores de peso seco de grãos de soja em função da aplicação de diferentes doses de DNA soja em plantas de soja cultivadas em Cambará – PR. 2020.



Para corroborar com esses resultados, foi aplicada a análise de correlação linear de Pearson (Tabela 3) onde verificou-se que a aplicação do bioestimulante DNASoja® foi efetiva no aumento no número de galhas, número de grãos por planta e conseqüentemente peso seco dos grãos.

Foi detectado que, quanto maior as doses a serem aplicadas, melhores serão os resultados obtidos, ou seja, maior número de galhas, número de grãos por planta e conseqüentemente peso seco dos grãos, até chegar no ponto limite de absorção. Esse fato está ligado diretamente com o aumentado da absorção radicular, tornando a planta mais desenvolvida, e com amplo sistema de fonte (folhas) e dreno (grãos).

Tabela 3- Coeficientes de correlação linear de Pearson entre as diferentes concentrações de DNA soja e a de altura de plantas (cm), número de galhas, de vagens, de grãos, peso seco dos grãos de plantas de soja e produtividade – Cambará - PR– 2020.

Tratamento	Altura	Nº de galhas	Nº de vagens	Nº de grãos	Peso seco dos grãos	Produtividade (kg ha ⁻¹)
DNASoja®	0,06 ^{ns}	0,51 ^{**}	0,39 ^{ns}	0,48 [*]	0,57 ^{**}	0,38 ^{ns}

^{ns} = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1% pelo teste t.

O experimento foi repetido na safra 2020/21, onde observou-se que para os valores do teste F, graus de liberdade (GL), coeficientes de variação (CV) e

médias de altura de plantas (cm), número de galhas, de vagens, de grãos e peso seco dos grãos de plantas de soja submetidas a diferentes doses de DNA Soja, não houve efeitos significativos das doses aplicadas do bioestimulante para altura das plantas, número de galhos, número de vagens, números de grãos e peso seco de grãos e produtividade, com médias 106,56 cm, 2,3, 58,46, 135,94 e 20,14, 5799,32 kg ha⁻¹, respectivamente. Entretanto, houve somente efeito para os blocos, mostrando heterogeneidade entre eles (TABELA 4).

Tabela 4 - Valores do teste F, graus de liberdade (GL), coeficientes de variação (CV) e médias de altura de plantas (cm), número de galhas, de vagens, de grãos e peso seco dos grãos de plantas de soja submetidas a diferentes doses de DNA Soja – Cambará PR– 2021 – Safra 2020/21.

FV	GL	Altura	Nº de galhas	Nº de vagens	Nº de grãos	Peso seco dos grãos	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Bloco	4	5,63**	2,84 ^{ns}	4,88**	4,65*	4,7*	4,89**
Doses	4	2,05 ^{ns}	0,81 ^{ns}	1,18 ^{ns}	0,77 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,97 ^{ns}
CV (%)		3,66	17,32	11,73	12,49	11,48	11,37
Média		106,56	2,30	58,46	135,94	20,14	5799,32

^{ns} = não significativo; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1% pelo teste F.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do bioestimulante DNASoja® apresentou correlação positiva no aumento do número de galhos, grãos e peso seco de grãos na safra da cultura 2018/19. Entretanto, na segunda safra 2020/21, não foram observados os mesmos resultados devido ao efeito da heterogeneidade dos blocos, necessitando de mais estudos em safras futuras.

REFERÊNCIAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2010.**

Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/7e05515f8222082610088f5a2376c6af.pdf>> Acesso em: 12 Jan 2020.

CONAB. **Boletim da safra de grãos. Agos/2020.** Disponível em:

<<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 7 dez. 2020.

DNAGRO. **DNASOJA.** <Disponível em: <http://dnagro.com.br/produto/dnasoja/>> Acesso em: 2 dez. 2019.

GITT, Douglas. *et al.*, **Inoculação e Coinoculação na Cultura da Soja.**

Tecnologia e Produção: Soja. Disponível em:

<<https://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/209/209/newarchive-209.pdf>> Acesso em: 7 jan. 2021.

MEEUS, Jean. **Condições meteorológicas médias de Cambará.** Disponível

em: <<https://pt.weatherspark.com/y/29829/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Cambar%C3%A1-Brasil-durante-o-ano>> Acesso em: 20 jan. 2021.

SEMENTES, Agranda. **BMX POTÊNCIA RR.** Disponível em:

<<https://www.agranda.com.br/produto/semente-de-soja-bmx-potencia-rr-brasmax/>> Acesso em: 7 ago. 2020.

SIMONETTI, Amilcar. *et al.*, **Inoculação e coinoculação com**

Bradyrhizobium japonicum e Azospirillum brasilense na cultura da soja.

Disponível em:

<https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/564c636bdb0ff.pdf>
Acesso em: 17 ago. 2020.

VIGOR, S. **BMX Garra 63i64 RSF IPRO.** Disponível em:

<<http://www.sementescomvigor.com/semente/soja/bmx-garra-63i64-rsf-ipro>>
Acesso em: 30 dez. 2020.