

## **FORMAS DE APLICAÇÃO E DOSAGENS DO EXTRATO DE ALGAS NA CULTURA DA SOJA**

FERNANDA MARAFON<sup>1\*</sup>, ANA PAULA MORAIS MOURÃO SIMONETTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Formanda do curso de Agronomia do Centro Universitário FAG, Cascavel-PR, fernandamarafon95@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário-FAG, Cascavel-PR, anamourao@fag.edu.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** Produtos à base de macroalgas marinhas vem sendo utilizados na agricultura e estão se destacando por sua ação no desenvolvimento radicular e vegetativo das plantas. O presente trabalho foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz que fica localizado em Cascavel-PR, e tem como objetivo avaliar a influência do uso do extrato da macroalga marinha *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja (*Glycine max* L. Merril). O experimento foi esquematizado em delineamento de blocos casualizados (DBC), na qual lotes da cultivar BMX Turbo RR foram submetidos a diferentes tratamentos, sendo T1: testemunha, T2: tratamento de sementes com 100 mL por 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, T3: tratamento de sementes com 250 mL por 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, T4: aplicação foliar a 1 L ha<sup>-1</sup>, T5: aplicação foliar a 2 L ha<sup>-1</sup>. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Conforme os estudos efetuados, observou-se que o uso do bioestimulante não apresentou melhorias nos parâmetros avaliados de massa de planta inteira, massa de parte aérea e de raiz, comprimento de planta inteira, comprimento de parte aérea e de raiz, número de vagens por planta, número de sementes por planta, massa de 1000 grãos e produtividade, sendo necessário efetuar novos estudos sobre o uso do bioestimulante, suas dosagens e melhores formas de aplicação.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ascophyllum nodosum*, *Glycine max*, aplicações.

### **APPLICATION FORMS AND DOSAGENS TO ALGAE EXTRACT IN SOYBEAN**

**ABSTRACT:** Marine macroalgae-based products have been used in agriculture and are excelling by its action in the root and vegetative growth of plants. This work was carried out at the Farm School of the University Center Assisi Gurgacz which is located in Cascavel-PR, and aims to evaluate the influence of the use of marine macroalgae *Ascophyllum nodosum* extract of soybean (*Glycine max* L. Merril). The experiment was outlined in a randomized block design (RBD), in which lots of farming BMX Turbo RR were subjected to different treatments: T1: control, T2: seed treatment with 100 mL per 100 kg<sup>-1</sup> seeds, T3: seed treatment with 250 ml kg<sup>-1</sup> per 100 seeds, T4: foliar application of 1 L ha<sup>-1</sup>, T5: foliar application 2 L ha<sup>-1</sup>. The data were subjected to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% significance. According to the studies conducted, it was observed that the use of the biostimulant showed no improvement in mass parameters evaluated whole plant, shoot mass and root whole plant length, shoot length and root, pod number per plant, number of seeds per plant, weight of 1000 seeds and productivity, being necessary to carry out further studies on the use of bio-stimulant, their dosages and better ways of application.

**KEYWORDS:** *Ascophyllum nodosum*, *Glycine max*, applications.

### **INTRODUÇÃO**

A soja (*Glycine max*) é cultivada no Brasil principalmente para a produção de grãos. É uma planta herbácea, da classe Rosidaeae, família Fabaceae do gênero *Glycine*. As principais variedades comerciais apresentam caule hispido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações.

Possuem folhas trifoliadas e crescimento denominados indeterminado, determinado ou semideterminado, sendo altamente influenciadas pelo ambiente (Nepomuseno et al., 2008).

A soja tanto em forma de grãos quanto em seus derivados como óleo e farelo, foi o principal produto a ser exportado em 2014, representando cerca de 14% de toda exportação brasileira, ficando à frente de produtos como minérios, petróleo, combustíveis e carnes. No último relatório lançado pelo (CONAB, 2015).

Para o desenvolvimento e produtividade de pequenas e grandes culturas hoje já estudadas, necessita-se uma série de fatores, dentre eles está a nutrição de plantas, tal fator pode ser obtido através do uso de algas que podem ser benéficas à agricultura. Segundo Alves e Fernandes (2014), a aplicação de algas marinhas na agricultura é relatado desde a antiguidade, quando romanos coletavam as algas do mar e depositavam as mesmas no solo realizando um manejo para o cultivo de hortaliças. E hoje o uso dessas algas vem crescendo junto à agricultura, com estudos de sua composição, seus benefícios, e até a obtenção dos extratos de algas hoje utilizados.

Entre as algas marinhas, a *Ascophyllum nodosum* pertencente a ordem Fucales e a família Fucaceae, se destaca por ser uma fonte natural de macro e micronutrientes, aminoácidos, citocininas, auxinas e ácido abscísico, substâncias estas que afetam o metabolismo celular das plantas e conduzem ao aumento do crescimento (Teixeira, 2014).

Segundo Dapper et al. (2013), as principais aplicações das algas marinhas na agricultura são o controle direto de fitopatógenos pela atividade antimicrobiana dos extratos, indução de mecanismos de defesa vegetal e promoção do crescimento da planta.

Segundo Carvalho e Castro (2014) o extrato de algas muitas vezes é utilizado juntamente com outros compostos, fato que acaba dificultando a avaliação exclusiva do efeito do extrato ao cultivo. Além disso as pesquisas muitas vezes são realizadas com menores números de plantas, geralmente em condições climáticas mais favoráveis a cultura, entre outros fatores que acabam interferindo em resultados eficientes.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito do extrato da macroalga marinha *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja, sendo realizado em tratamento de sementes e aplicação foliar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada em Cascavel- Paraná situada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 24° 57' 21", longitude 53° 27' 19" e altitude de 781 m. O bioestimulante utilizado no experimento é composto por uma base orgânica de extrato de *Medicago sativa* (alfafa), 12 % de alga marinha marrom *Ascophyllum nodosum* (alga marinha marrom), 4,8% de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O), 0,2% de óxido de cobalto (Co) e um pH de 9-10.

O ensaio foi conduzido a campo e esquematizado em delineamento estatístico de blocos casualizados (DBC), contendo cinco tratamentos e cinco blocos, totalizando em 25 parcelas experimentais. Os tratamentos e as épocas de aplicação dos mesmos estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1- Tratamentos utilizados no experimento, suas dosagens e época de aplicação.

Tratamentos	Formas de aplicação	Dosagens	Época de aplicação
T1 (Testemunha)	-	-	-
T2	Tratamento de Sementes	100 mL por 100 kg <sup>-1</sup>	Plantio
T3	Tratamento de sementes	200 mL por 100 kg <sup>-1</sup>	Plantio
T4	Aplicação Foliar	1 L ha <sup>-1</sup>	30 e 50 dias pós-emergência
T5	Aplicação Foliar	2 L ha <sup>-1</sup>	30 e 50 dias pós-emergência

A cultivar utilizada foi BMX Turbo RR, a qual tem um ciclo médio de 109 dias em macrorregião sojícola 2 (Oeste do Paraná). O plantio foi realizado manualmente com o equipamento denominado "matraca".

Cerca de 10 dias após a segunda aplicação foliar, foram retiradas por meio de arranque cinco amostras aleatórias de cada tratamento. Com uma trena de 50m foi avaliado o comprimento de parte aérea, comprimento radicular e comprimento de planta inteira, e com uma balança semi-analítica Gehaka foram avaliados massa de planta inteira, massa de parte aérea e massa radicular.

Quando todas as plantas atingiram sua maturação fisiológica foram retiradas novamente cinco amostras aleatórias de cada parcela para que fosse obtido os dados de quantidade de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 1000 grãos. Em seguida foi realizada a colheita, sendo feita manualmente por meio de arranque, onde foram colhidas as três linhas centrais de cada parcela para evitar o efeito bordadura. Depois de colhidas, as plantas foram trilhadas e os grãos levados para o laboratório onde foram pesados em uma balança semi-analítica, para se obter a produtividade em ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância com o auxílio do software estatístico ASSISTAT® (Silva, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas de massa de planta inteira, massa de parte aérea e massa de raiz estão apresentadas na Tabela 2. Verifica-se que as médias para todos os parâmetros analisados, não apresentaram diferença significativa em relação as testemunhas.

Tabela 2- Massa de planta inteira (g), massa de parte aérea (g) e massa de raiz (g) de plantas de soja aos 60 dias após a semeadura, sendo submetidas a diferentes tipos de tratamentos e dosagens a base de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*, Cascavel- PR, 2016.

Tratamentos	Massa de planta inteira (g)	Massa de parte aérea (g)	Massa de raiz (g)
T1	72,80	66,00	0,056
T2	77,80	69,20	0,054
T3	66,20	60,40	0,050
T4	55,00	48,60	0,050
T5	58,80	52,80	0,052
CV (%)	19,31	20,92	22,90
Teste F	Ns	ns	ns

CV (%): coeficiente de variação

ns: não significativo

Segundo Pimentel e Garcia (2002), os dados avaliados quando apresentarem valores de coeficiente de variação (CV) inferiores ou iguais a 15 % são considerados homogêneos, 15% a 30 % são considerados média dispersão, e heterogêneos quando os valores forem maiores que 30%. Como pode-se observar, os dados apresentados na tabela 2 se encaixam na classificação média dispersão, pois os valores do CV são inferiores a 30%.

As médias avaliadas de massa de planta inteira, massa de parte aérea e massa de raiz, não apresentaram resultados significativos, tal afirmação está em desacordo com os resultados encontrados por Mógor et al. (2008) que em estudos realizados com a aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum* na cultura do feijão obtiveram resultados significativos em relação a área foliar de plantas e maiores acúmulos de massa fresca de caules e folhas.

Magalhães (2013) também apresentou resultados positivos ao usar extrato de *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja, aumentando em 60% o crescimento radicular, e incrementando a massa seca dos grãos com cerca de 38%.

Na tabela 3 é possível verificar o efeito do extrato de algas sobre a soja em relação ao comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e comprimento de planta inteira. As variáveis obtidas apresentaram coeficiente de variação homogêneo.

Em relação ao comprimento de parte aérea o T2 (71,14) obteve um maior destaque sobre o T4 (62,20), porém ambos apresentaram um resultado não significativo em relação ao T1 (67,74). Avaliando-se comprimento de raiz, o T5 (16,18) apresentou um resultado inferior ao T4 (19,20) e a testemunha (19,48). Em relação ao comprimento de planta inteira novamente o T2 e o T4 obtiveram maior variação, sendo a média do T2 (89,18) superior ao T4 (78,39), porém não houve significativa variação em relação ao T1 (86,36).

Os resultados estão em parcial desacordo com os obtidos por Galindo et al. (2015), que realizaram aplicações de *Ascophyllum nodosum* na cultura do milho (*Zea mays*) e não obtiveram resultados significativos em relação ao comprimento de plantas, número de fileiras por espiga, e massa de 100 grãos.

Tabela 3- Comprimento de parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm) e comprimento de planta inteira (cm) de plantas de soja aos 60 dias após a semeadura, sendo submetidas a diferentes tipos de tratamentos e dosagens a base de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*, Cascavel- PR, 2016.

Tratamentos	Comprimento de parte aérea (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Comprimento de planta inteira (cm)
T1	67,74 ab	19,48 a	86,36 ab
T2	71,14 a	18,34 ab	89,18 a
T3	68,46 ab	17,46 ab	87,02 ab
T4	62,20 b	19,20 a	78,39 b
T5	64,20 ab	16,18 b	83,08 ab
CV (%)	6,75	7,04	6,18
Teste F	*	*	*

CV (%): coeficiente de variação

\*: significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < .05$ )

Echer et al. (2008) também obtiveram efeitos positivos em seus trabalhos com a aplicação de bioestimulante em mudas de maracujá, uma vez que foi possível obter melhoras em relação ao incremento de área foliar, massa seca de raiz e parte aérea, e maior velocidade de crescimento de mudas. Entretanto, Garcia et al. (2014) observaram que as maiores médias obtidas em relação ao crescimento de porta enxertos de cajueiro pulverizados com extrato de algas, foram em amostras que não havia sido realizada quaisquer aplicação do produto.

Na tabela 4 estão apresentadas as variáveis número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade.

Tabela 4- Número de vagens por planta (unidade), número de grãos por vagem (unidade), massa de 1000 grãos (g) e produtividade ( $ha^{-1}$ ) de plantas de soja colhidas ao atingirem sua maturação fisiológica, sendo submetidas a diferentes tipos de tratamentos e dosagens a base de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*, Cascavel- PR, 2016.

Tratamentos	Número de vagens por planta (Unidades)	Número de grãos por vagem (Unidades)	Massa de 1000 grãos (g)	Produtividade ( $kg ha^{-1}$ )
T1	63,72	2	118,40 ab	2491,5
T2	53,84	2,10	121,20 a	2633,58
T3	51,96	2,09	118,80 ab	2031,21
T4	64,96	2	120 ab	2563,16
T5	62,80	1,98	111,80 b	2450,62
CV (%)	18,95	6,38	3,86	11,5
Teste F	ns	Ns	*	Ns

CV (%): coeficiente de variação

ns: não significativo

\*: significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < .05$ )

Observa-se na tabela 4 que a variável número de vagens por planta é considerada média dispersão, e que o T3 (51,96) apresentou valor inferior aos demais tratamentos, porém, não apresentou resultado estatisticamente significativo em relação a testemunha (63,72). A avaliação feita sobre o número de grãos por vagem demonstra que todos os tratamentos apresentaram resultados muito semelhantes a testemunha (2,00), não variando conforme dosagens ou formas de aplicação. Em relação a massa de 1000 grãos, o T5 (120,00) apresentou resultado inferior aos demais, havendo uma queda de quase 10 g em massa de grãos em relação ao T2 (121,80), mesmo não havendo uma variação significativa em relação a testemunha.

Estatisticamente as médias de produtividade não obtiveram significância, porém observa-se que o T2 (2663,58) destaca-se havendo um aumento de aproximadamente três sacas por  $ha^{-1}$  em relação a

testemunha (2491,5). Entretanto, no T3 (2031,21) ocorreu uma queda da produtividade em aproximadamente oito sacas por ha<sup>-1</sup>, o que pode vir a acarretar prejuízos ao agricultor.

Matos et al. (2015) que realizaram seus estudos com a cultura do trigo, observaram que a média de 1000 grãos manteve-se independente das dosagens utilizadas, porém chegaram ao resultado que conforme aumenta-se a dosagem do extrato, ocorre uma queda significativa da produtividade.

Segundo Teixeira (2014), embora os efeitos benéficos da aplicação de extratos de algas marinhas tenham sido comprovados em estudos científicos e em condições de campo, há necessidade de novas pesquisas para melhor avaliar seus efeitos, uma vez que as respostas das plantas variam em função da espécie, do estágio de desenvolvimento, da concentração do extrato e fatores ambientais, como a temperatura e a umidade.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que o extrato a base da macroalga marrom *Ascophyllum nodosum* não obteve melhorias sobre a cultura da soja em relação a massa de planta inteira, massa de parte aérea, massa de raiz, comprimento de planta inteira, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos e produtividade, tanto em tratamento de sementes quanto em aplicação foliar, sendo necessário efetuar novos estudos sobre o uso do bioestimulante, suas dosagens e melhores formas de aplicação.

## REFERÊNCIAS

- Alves, A.; Fernandes, A. L. T.; Composto de algas traz maior produtividade ao café. Revista Campo & Negócios, Uberlândia-MG, 06 de Outubro, 2014.
- Carvalho, M. E. A.; Castro, P. R. C.; Extratos de algas e suas aplicações na agricultura. Universidade de São Paulo – USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Divisão de Biblioteca – DIBD. Série Produtor Rural - n° 56, pg. 44. Piracicaba-SP, 2014.
- Conab, Perspectivas para a agropecuária, setembro 2015/Companhia Nacional de Abastecimento. Conab, 2015.
- Dapper, T. B.; Pujarra, S.; Oliveira, A. J.; Oliveira, F. G.; Paulert, R.; Potencialidades das macroalgas marinhas na agricultura: Revisão. Revista em agronegócios e Meio Ambiente, v.7, n.2, p. 295-313, mai./ago. 2014.
- Echer, M. M.; Guimarães, V. F.; Krieser, C. R.; Abucarma, V. M.; Klein, J.; Santos, L.; Dallabrida, W. R.; Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. Seminário Ciências Agrárias. Londrina-PR, v.27, n.3, p. 351- 360. 2016.
- Galindo, F. S.; Nogueira, L. M.; Bellote, J. L. M.; Gazola, R. N.; Alves, C. J.; Filho, M. C. M. T.; Desempenho agrônomo de milho em função da aplicação de bioestimulantes à base de extrato de algas. Tecnologia & Ciência Agropecuária, João Pessoa, v.9, n.1, p.13-19. 2015.
- Garcia, K. G. V.; Silva, C. P.; Cunha, C. S. M.; Nascimento, C. D. V.; Tosta, M. S.; Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento de portaenxertos de cajueiro. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v.10, n.18, p. 1706. 2014.
- Magalhães, R.; Extrato de alga favorece a agricultura. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq). Editoria Meio Ambiente. 19/Junho, 2013.
- Matos, S. E.; Simonetti, A. P. M. M.; Oliveira, E.; Uso de produto a base de extrato de algas na cultura do trigo IPR Catuara na região Oeste do Paraná. Revista Cultivando o Saber, Edição Especial, p. 138 – 147. 2015.
- Mógor, A. F.; Ono, E. O.; Rodrigues, J. D.; Mógor, G.; Aplicação foliar de extrato de alga, ácido l-glutâmico e cálcio em feijoeiro. Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.4, p.431-437, 2008.
- Nepomuceno, A. L.; Farias, J. R. B.; Neumaier, N.; Características da Soja. Embrapa CNPSO- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2008.
- Pimentel, G. F.; Garcia, C. H.; Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais exposição de exemplos e orientações para uso de aplicativos. Biblioteca de ciências agrárias Luiz Queiroz. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- Silva, F. A. S.; ASSISTAT: Versão beta, 7,7. 2014
- Teixeira, N. T.; Adubos com algas estimulam enraizamento do milho. Revista Campo & Negócio, 2014.