

EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE COMPOSTOS COM POTENCIAL BIOESTIMULANTE EM MORANGOS

ALEXSSANDRA DAYANNE SOARES DE CAMPOS¹; ESMael RICKES DE SOUZA²; ELLEN CRISTINA PERIN³; VANESSA GALLI⁴; RAFAEL DA SILVA MESSIAS⁵; JOYCE MOURA BOROWSKI⁶

¹Graduanda em Tecnologia em Geoprocessamento, Universidade Federal de Pelotas – alexssandra1_sc@yahoo.com.br

²Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas - esmaelsouza@yahoo.com.br

³Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas - ellenperin@hotmail.com

⁴Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - vane.galli@yahoo.com.br

⁵Embrapa Clima Temperado - rafael.embrapa@yahoo.com.br

⁶Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas - joyceborowski@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Estratégias que visem a biofortificação de culturas agrícolas são cada vez mais estudadas (ORTIZ-MONASTERIO et al., 2007; MESSIAS et al., 2013). Dentre elas, os compostos bioestimulantes, constituídos por uma mistura de substâncias, como oligoelementos, enzimas e reguladores vegetais, afetam os processos morfológicos e fisiológicos do vegetal, causando um impacto positivo na saúde da planta, pois melhoraram a produtividade, qualidade e conservação pós-colheita (VIEIRA; CASTRO, 2001). Estes produtos têm sido utilizados para incrementar as características produtivas e qualitativas de culturas agrícolas, suprimindo deficiências nutricionais específicas e aumentando o desenvolvimento das plantas com um baixo impacto ambiental (SARLI; CALABRESE, 2004). Os mecanismos por trás dos efeitos fisiológicos dos bioestimulantes ainda não são totalmente conhecidos, já que a natureza heterogênea das matérias-primas e substâncias que são utilizadas para a sua produção dificultam a compreensão do modo de ação e não permitem individualizar o componente principal que é responsável pela atividade bioestimulante. No entanto, acredita-se que os efeitos sejam promovidos pela presença de hormônios vegetais nos bioestimulantes (TREVISAN et al., 2010; JINDO et al., 2012).

O bioestimulante comercial Algattive (ALG), extraído da alga marinha *Durvillaea potatorum*, atua regulando o crescimento e as reações fisiológicas das plantas (floração, crescimento, amadurecimento de frutos, etc.), agindo nos processos bioquímicos, causando o aumento na síntese de proteínas e enzimas. Acredita-se que esses efeitos sejam decorrentes das substâncias marinhas ativas presentes neste produto (ALGATTIVE, 2013). A Petrobras, juntamente com empresas do Paraná, está comercializando desde 2008 um fertilizante de aplicação foliar que tem como matéria-prima a água de xisto (AX), um subproduto do processo de industrialização do xisto, ou folheto pirobetuminoso (EMBRAPA, 2008). Acredita-se que, devido à diversidade de elementos presente em sua matriz, a AX apresenta potencial para uso como bioestimulante.

Dentre as pequenas frutas o morango (*Fragaria x ananassa*, Duch.) vem sendo bastante estudado do ponto de vista nutricional, genômico e agrônomo (GIAMPIERRI et al., 2013) e possui grande apelo comercial pelo seu elevado consumo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de

compostos com potencial bioestimulante na taxa fotossintética e produtividade de morangos.

2. METODOLOGIA

Condições de crescimento e tratamentos

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS. Mudanças de morango (cv Camarosa) foram transplantadas para vasos de 6L contendo uma mistura de solo e vermiculita (3:1). A adubação de base foi aplicada de acordo com as recomendações técnicas para a cultura (CQFS, 2004). A irrigação foi realizada com água destilada por capilaridade de forma a manter o nível ideal de umidade no solo constante ($25\% \pm 5\%$), medida periodicamente com medidor eletrônico de umidade Hidrofarm (Falker™, modelo HFM 2030). O desenho experimental foi completamente randomizado, consistindo em três tratamentos, com quatro réplicas biológicas e seis plantas por parcela. Foram feitas seis aplicações foliares dos produtos com potencial bioestimulante durante a fase de desenvolvimento da cultura. Os tratamentos estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Tratamentos aplicados

Tratamentos	Descrição
Controle	Água destilada
Algattive (ALG)	Totalizando $2L \cdot ha^{-1}$, de acordo com as doses recomendadas pelo fabricante.
Ácido giberélico (AG)	Totalizando $100mg \cdot L^{-1}$, de acordo com as doses recomendadas pelo fabricante.
Água de xisto (AX)	Totalizando $48L \cdot ha^{-1}$, de acordo com estudos prévios.

Determinação da taxa fotossintética, produção de frutos de morango e fitomassa seca das folhas de morangueiro

Após a sexta aplicação, ou seja, no momento da coleta dos frutos, foi avaliada a taxa fotossintética com um analisador de gases com detecção por radiação infravermelha (IRGA) (Heinz Walz GmbH, modelo GFS 3000).

Os frutos de morango foram coletados 24h após a última aplicação dos tratamentos e foram pesados para determinação da produtividade.

As folhas foram pesadas e secas em estufa a $60^{\circ}C$ para determinação da fitomassa seca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na figura abaixo mostram que a aplicação do bioestimulante comercial ALG não promoveu diminuição da taxa fotossintética e da fitomassa fresca, mantendo-se semelhante controle, no entanto ocasionou uma redução na produção de morangos.

Como consequência da redução da capacidade fotossintética ocorreu uma diminuição na produtividade das plantas que receberam aplicação foliar de AG, uma vez que, com a redução da fotossíntese, ocorre também a diminuição dos carboidratos que são usados imediatamente na respiração e crescimento de novos frutos.

A AX apresentou melhor eficiência agrônômica quando comparada com o controle e com os demais tratamentos, pois sua aplicação promoveu uma redução na fitomassa seca, ao passo que melhorou a capacidade fotossintética das plantas e aumentou a produtividade. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por MESSIAS (2011) que verificou um incremento do crescimento vegetativo de milho e uma melhoria no conteúdo de compostos funcionais e nutricionais de interesse à saúde.

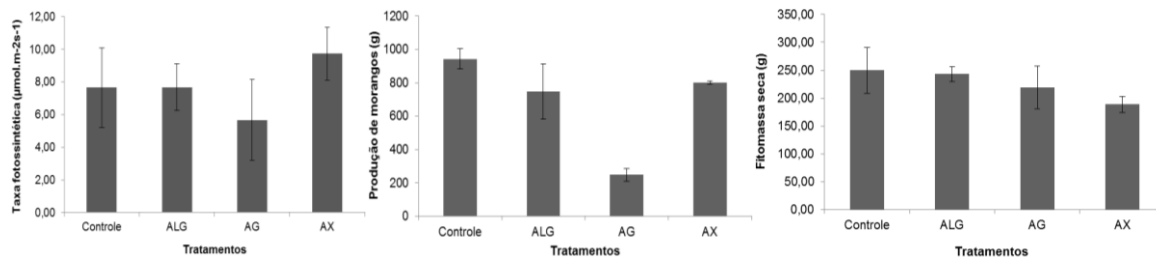


Figura 1 – Efeito da aplicação foliar de ALG, AG e AX na taxa fotossintética de folhas de morangueiro e na produção de frutos de morango.

4. CONCLUSÕES

A AX apresenta potencial para uso como bioestimulante na cultura do morango, pois melhora a capacidade fotossintética, diminuindo a quantidade de folhas e aumentando a produção de morangos.

ALGATIVE. Acesso em 04 de outubro de 2013. Online Disponível em: <http://www.cema.bio.br/produto.php?prod=17>.

CQFS. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO- RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 10 ed., 2004. 400 p

EMBRAPA. **Água de xisto é comercializada**. Acesso em 03 de outubro de 2013. Disponível em: <http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2008/julho/5a-semana/agua-de-xisto-ja-esta-sendo-comercializada>.

GIAMPIERI, F.; ALVAREZ-SUAREZA, J. M.; MAZZONIA, L.; ROMANDINIA, S.; BOMPADREB, S.; DIAMANTIC, J.; CAPOCASAC, F.; MEZZETTIC, B.; QUILESD, J. L.; FERREIROE, M. S.; TULIPANIF, S.; BATTINOIA, M. The potential impact of strawberry on human health. **Nat Prod Res**. v.27, p. 448-455, 2013.

JINDO, K.; MARTIM, S. A.; NAVARRO, E. C.; PÉREZ-ALFOCEA, F.; HERNANDEZ, T.; GARCIA, C.; AGUIAR, N. O.; CANELLAS, L. P. Root growth promoting by humic acids from composted and noncomposted urban organic wastes. **Plant and Soil**. v.353, p. 209-220, 2012.

MESSIAS, R. **Respostas bioquímico-fisiológicas e agrônômicas em alface e milho em função da aplicação de água de xisto**. 2011. 152f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MESSIAS, R.; GALLI, V.; SILVA, S.; SCHIRMER, M.; ROMBALDI, C.
Micronutrient and functional compounds biofortification of maize grains. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. doi:10.1080/10408398.2011.649314, 2013.

ORTIZ-MONASTERIO J. I.; PALACIOS-ROJAS, N.; MENG, E.; PIXLEY, K.; TRETHOWAN, R.; PENA, R. J. Enhancing the mineral and vitamin content of wheat and maize through plant breeding. **Journal of Cereal Science**. v.46, p. 293–307, 2007.

SARLI, G.; CALABRESE, N. Influence of biostimulating products on irrigated artichoke crop in Southern Italy. **Acta Hort**. v.660, p. 173-179, 2004.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). SAS user's guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC, 2000.

TREVISAN, S., FRANCIOSO, O., QUAGGIOTTI, S., NARDI, S., 2010. Humic substances biological activity at the plant-soil interface. From environmental aspects to molecular factors — a review. **Plant Signalling & Behavior**, v.5, 635–643.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, p. 222-228, 2001.