

Emprego de bioestimulantes no desenvolvimento da alface

Vinicius Richter^{1*} e Jorge Alberto Gheller¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}vinicius.richter@hotmail.com

Resumo: o presente trabalho teve como objetivo avaliar se bioestimulantes promovem benefícios para a cultura da alface, avaliando-se seus efeitos na massa das plantas, no tamanho de raiz, número de folhas e espessura do caule. O experimento foi conduzido a campo em uma horta situada no distrito de Valério no município de Planalto-Pr, nas seguintes coordenadas geográficas: 25°76'60" s e 53°66'54 w. Foi instalado num delineamento em blocos casualizados com cinco repetições, com os seguintes tratamentos investigados: T1- bioestimulante 100 % de extrato de alga marinha, T2 - bioestimulante à base de algas marinhas e aminoácidos, aditivado com NPK e micronutrientes (B, Cu, Mn, Zn), T3 – bioestimulante a base de algas marinhas com macro e micro nutrientes (B, S, Mo e Zn), T4 - testemunha (sem aplicação). Os produtos bioestimulantes foram utilizados em três momentos. Num primeiro foi realizada uma imersão das raízes das plântulas de alface de cada tratamento por ocasião do transplante. Para os demais momentos, os bioestimulantes foram pulverizados via foliar aos dez e vinte dias após o transplante. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, utilizando o programa Sisvar. Os resultados obtidos no ensaio demonstraram que a utilização do bioestimulante referente ao tratamento T3, mostrou ganhos significativos para as variáveis massa fresca, número de folhas e diâmetro de caule. os demais bioestimulantes mostraram resultados idênticos a aquele da testemunha.

Palavras chave: *Lactuca sativa* L; Bioestimulante; *Ascophyllum nodosum*; ácido Glutâmico.

Use of biostimulants in lettuce development

Abstract: The present work aimed to evaluate if biostimulants promote benefits for lettuce crop, evaluating their effects on plant mass, root size, leaf number and stem thickness. The experiment was conducted in a field in a garden located in the district of Valerio in the municipality of plateau-pr, at the following geographical coordinates: 25 ° 76'60 "s and 53 ° 66'54 w. was installed in a randomized block design with five replications, with the following investigated treatments: T1- biostimulant 100% seaweed extract commercial product at a dosage of 2.5 l ha⁻¹, T2 - seaweed and amino acid biostimulant , additive with npk and micronutrients (b, cu, mn, zn and cot) commercial product in the dosage of 5 l ha⁻¹, T3 - seaweed biostimulant with macro and micro nutrients (b, s, mo and zn) commercial product at a dosage of 0.6 l ha⁻¹, T4 - control (without application). Biostimulants were used in three moments. In the first one, the roots of the lettuce seedlings were immersed in each treatment at the time of transplantation. For the other moments, the biostimulants were sprayed by leaf at ten and twenty days after the transplantation. The results were submitted to analysis of variance (f test) and the means compared by the Tukey test at 5% significance using the sisvar program. Therefore, it is recommended to use T3 for annual crops, because the algae extracts promote a quality in lettuce crop. Then, it can be verified that the use of algae extracts under these experimental conditions, had a significant influence on the analyzed parameters.

Key words: *Lactuca sativa* L; biostimulant; *Ascophyllum nodosum*; Glutamic acid.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma olerícola folhosa de suma importância para a alimentação dos seres humanos e que vem ganhando espaço no mercado brasileiro, por ser uma espécie adaptada para o ano todo e seu manuseio ser de extrema facilidade, representa uma importantíssima fonte de renda para pequenos produtores devido ao seu ciclo rápido vários plantios podem ser realizados durante o ano.

Segundo Nakayama (2006) a alimentação saudável e equilibrada não promove somente benefícios físicos para o indivíduo, mas também auxilia na saúde mental e social. No entanto a orientação sobre o consumo regular dos vegetais deve ser colocada desde a infância para que na vida adulta o indivíduo tenha hábitos alimentares saudáveis.

Conforme a Organização Mundial da Saúde - OMS (2003) deve-se ter uma ingestão mínima diária de frutas e legumes na qual deve ser de 400 gramas, para que ocorra uma prevenção de várias doenças como, por exemplo: doenças crônicas, doenças cardíacas, cânceres, diabetes, obesidade e outras deficiências de nutrientes.

Contudo, o consumidor cada vez mais busca produtos com maior qualidade, havendo, portanto necessidade de produzir com melhor qualidade, alcançando ao máximo O potencial da cultura, bem como manter o seu fornecimento anual (Barros; *et al.*, 2010). Com uma área em produção próxima dos 31 mil hectares, a produção brasileira alcança em torno de dois milhões de toneladas (STRAPASSON, SILVA E MÓGOR, 2010).

De acordo com Villa Nova *et al.*, (2014) as algas encontradas no mar, podem ser adicionadas na produção de adubos e bioestimulantes. Sendo elas muito utilizadas como complemento para a adubação em diversas culturas agrícolas como, por exemplo, a alface.

Os bioestimulantes são compostos capazes de promover ou modificar processos metabólicos vegetais quando aplicados às plantas, permitindo assim a obtenção de maiores e melhores colheitas. O uso de compostos, com efeito bioestimulante, tem se tornado uma prática cada vez mais adotada, principalmente entre produtores de hortaliças (STRAPASSON, SILVA E MÓGOR, 2010).

O uso do extrato das algas na agricultura tem como finalidade suprir nutricionalmente e incrementar o crescimento e a produtividade das culturas, justificando seu uso pela composição variada e elevada da concentração de nutrientes (ALMEIDA *et al*, 2014; SAA *et al*, 2015). Como já dito acima, os efeitos desses bioestimulantes já foram descritos pela literatura, contudo os princípios ativos responsáveis para provar esses efeitos ainda estão em processo de avaliação (KHAN *et al*, 2009; SPANN *et al*, 2011).

Dentro do grupo das algas podemos dizer que as pardas ou marrons são as mais utilizadas na agricultura, trazendo efeitos positivos no desenvolvimento das plantas (Standik, 2003). Os gêneros que mais se destacam dentro deste grupo são *sargassum*, *laminarium* e *ascophyllum*.

A aplicação de bioestimulantes busca um efeito positivo em espécies olerícolas visando maior produtividade e qualidade no produto final. Existem trabalhos sobre efeitos de diferentes formas e doses destes compostos no desenvolvimento e produção das hortaliças (Pereira e Mello, 2002).

Para Albuquerque Neto e Albuquerque (2008), o uso dos nutrientes minerais é de grande importância ao crescimento e desenvolvimento das plantas ao decorrer do seu ciclo, juntamente com a adição de compostos orgânicos na solução nutritiva estimula o crescimento vegetal e a resistência das plantas a pragas e doenças, ponto que se tem um enorme valor no cultivo das olerícolas.

Pode se dizer que dentre as técnicas de cultivo, a adubação foliar tem como atribuição de complementar a adubação do solo, principalmente nos períodos de maior necessidade onde há um grande consumo de nutrientes pela planta. Também propicia estímulo fisiológico para determinadas fases da cultura, trazendo vantagens para o equilíbrio nutricional. Na olericultura, a adubação foliar justifica-se por disponibilizar nutrientes, úteis à planta, em situações de estresse e em momentos críticos de demanda dos nutrientes e energia por parte da planta (FILGUEIRA, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar se bioestimulantes promovem benefícios para a cultura da alface, avaliando-se seus efeitos sobre a massa fresca de plantas, no número de folhas, diâmetro do caule e comprimento de raízes da mesma.

Material e Métodos

O respectivo experimento foi conduzido em uma área próximo às culturas de milho e trigo, situada no distrito de Valério no município de Planalto-PR, nas seguintes coordenadas geográficas: 25°76'60" S e 53°66'54" W, com a altitude aproximada de 430 metros acima do nível do mar.

Nessa região o solo predominante é o latossolo tipo três, cuja determinação se deu nela observância de resultados de análise de solo física e química do mesmo. Através da mesma análise, considerando os valores dos elementos químicos e suas relações, procedeu-se a interpretação para a correção das necessidades de nutrientes para a cultura que irá ser implantada.

Para a realização do ensaio foi escolhido o método estatístico DBC (Delineamento de Blocos Casualizado), que foi composto por quatro tratamentos com cinco repetições, totalizando vinte parcelas. Cada unidade amostral ou canteiro media 1,50 m de comprimento por 1,20 m de largura, composta com 20 plantas de alface espaçadas de 0,30 m x 0,30 m, distribuídas em quatro linhas de plantio. Ao final do ensaio, no momento do ponto de colheita da cultura, foram coletadas seis plantas em cada parcela que serviu para a obtenção dos parâmetros buscados.

A cultivar utilizada foi a Solaris, cuja característica foliar é de folhas crespas e de coloração verde claro, com ciclo vegetativo variando de 55 a 70 dias dependendo do clima e da altitude. Para o transplântio foram adquiridas de um viverista especializado, plântulas prontas para ir a campo, com alto vigor e sanidade. O transplântio ocorreu no dia 19 de maio do ano de 2019 e a condução do estudo foi até dia 01 de julho de 2019.

Os tratamentos investigados foram T1- bioestimulante composto integralmente por extrato de alga marinha, ingrediente ativo na dosagem de 2,5 L ha⁻¹, T2 - bioestimulante à base de algas marinhas e aminoácidos, aditivado com NPK e micronutrientes produto comercial na dosagem de 5 L ha⁻¹, T3 – bioestimulante a base de algas marinhas com macro e micro nutrientes produto comercial na dosagem de 0,6 L ha⁻¹, T4 - Testemunha (sem aplicação).

Na Tabela 1, encontram-se características técnicas dos bioestimulantes utilizados nesse ensaio.

Tabela 1 – Características dos bioestimulantes utilizados no experimento.

Tratamento Nome Comercial		Composição	Finalidade
T1	Acadian	Extrato de algas marinhas	Enraizador
T2	Bio Gain	Extrato de algas, N(8%), P(5%), K(1%), B(0,1%), Cu(0,02%), Mn(0,3%)	Enraizador, Fertilizante foliar
T3	Forth	Extrato de algas (15%), N(2,08%) P(5%), K(5%), B(0,28%), S(3,4%) Mo (3%), Zn (3%)	Enraizador, Fertilizante foliar

Fonte: O Autor

As aplicações dos bioestimulantes foram realizadas em três momentos, sendo o primeiro, no dia do transplante, através de imersão do sistema radicular das plântulas em recipiente contendo o bioestimulante por 2 segundos. A concentração dos bioestimulantes para essa modalidade foi a mesma da pulverização. Num segundo momento, no dia 29 de maio do ano de 2019, foi realizada pulverização foliar aos 10 dias após o transplante. Já no dia 08 de junho do ano de 2019, aos 20 dias do transplante, foi realizada a segunda pulverização foliar. Para ambas as aplicações foliares, utilizou-se o volume de 200 Lha⁻¹.

O controle de pragas que ocorreram foi realizado com inseticidas cadastrados para a cultura. Já as plantas daninhas ocorrentes foram controladas de forma manual. Não foram constatadas doenças foliares, portanto não sendo realizadas aplicações de fungicidas.

Quando da realização da colheita, foram avaliados sobre as seis plantas centrais colhidas parâmetros de massa fresca em gramas e diâmetro de caule em milímetros, para número de folhas por planta, e comprimento de raízes em milímetros, foram avaliados quatro plantas.

O processo para determinação de massa fresca foi realizado cortando-se o caule logo a baixo das primeiras folhas baixas e em seguida mediu-se a massa da parte aérea através de balança digital de uso comercial para hortaliças inspecionada pelo

inmetro. Para obtenção desse parâmetro foram utilizadas seis plantas centrais da parcela.

Para a variável número de folhas, determinou-se como padrão, contar apenas folhas expandidas de cada planta. Assim foram contadas todas as folhas, exceto as duas folhas pequenas no centro. Para determinar tal parâmetro foram avaliadas quatro plantas centrais de cada parcela.

O parâmetro diâmetro de caule foi obtido com a utilização de um paquímetro, sendo estes medidos ao nível do solo. Para tal, as plantas foram colhidas e após com auxílio de uma pá de corte arrancados os caules com raiz do solo. Depois de lavados para retirada de argila e matéria orgânica, executou-se as medidas.

Para o comprimento de raiz utilizou-se quatro daqueles mesmos caules com raiz retirados. Assim após a lavagem e medição do diâmetro, mediu-se o comprimento da raiz principal com fita métrica, expressos em milímetros. O ponto de partida da medida foi no local onde surgiam as primeiras raízes indo até o final da mesma.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, com a utilização do programa Sisvar.

Resultado e Discussão

As médias obtidas para os parâmetros analisados conforme os tratamentos propostos acham-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação da massa fresca e número de folhas da parte aérea, diâmetro de caule e comprimento de raiz, avaliados na cultura da alface.

Tratamentos**	Massa Fresca (g)*	Número de Folhas*	Diâmetro de caule (mm)*	Comprimento de raiz (mm)*
T1	282,13 b	13,40 b	14,10 b	129,85 b
T2	321,53 b	14,10 b	14,93 b	125,15 b
T3	400,80 a	15,55 a	16,80 a	134,50 b
T4	318,80 b	14,25 b	15,16 b	128,50 b
CV %	20,24	8,57	12,14	10,25
DMS	45,18	1,02	1,24	11,10

Fonte: Autor.

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey.

CV: coeficiente de variações; DMS: diferença mínima significativa.

**T1= Acadian (imersão de raiz no transplante e 2 aplicações na dosagem recomendada 10 e 20 dias do transplante via foliar) – T2= BioGain Nut (imersão de raiz no transplante e 2 aplicações na dosagem recomendada 10 e 20 dias do transplante via foliar) – T3= Forth (imersão de raiz no transplante e 2

aplicações na dosagem recomendada 10 e 20 dias do transplante via foliar) – T4= Testemunha (Sem aplicação).

Analisando a mesma de forma geral, observa-se que para todas as variáveis estudadas ocorreu variação significativa entre as médias dos tratamentos, exceto para comprimento de raiz. Nota-se que as médias do tratamento 3, salientou-se de maneira geral em relação às demais médias de outros tratamento.

Interpretando o resultado para o parâmetro massa fresca, nota-se que o tratamento T3 apresentou médias que diferiram significativamente no nível testado, das demais médias de outros tratamentos. Já os tratamentos T1, T2 e T4 não diferiram entre si. A possível razão para que o T3 tenha sido superior aos demais, provavelmente esteja no equilíbrio dos efeitos de potencialização como enraizador associado ao equilíbrio de macros e micros nutrientes de sua composição. Portanto atuou como indutor de crescimento radicular bem como adubo foliar. Esse resultado é similar ao obtido por Teixeira et al. (2004) que em seu experimento demonstraram que a aplicação de produtos formulados com algas marinhas foi eficiente quanto à produção de massa verde.

Avaliando os tratamentos T2 e T1 para massa fresca, verifica-se que foram semelhantes entre si e também com a testemunha. Porém ocorreu uma diferença numérica em relação à testemunha, demonstrando que seus componentes entregam algum benefício, cabendo avaliar melhor.

É admissível que o T2 não tenha se sobressaído porque seu componente básico e metabólitos são claramente indutores de crescimento radicular, não oferecendo nutrientes prontamente assimiláveis como os tratamentos T3 e T1.

Para os parâmetros número de folhas e diâmetro de caule, também o tratamento T3 salientou-se de forma significativa em relação aos demais. Possivelmente as razões para que o produto empregado no T3 tenha propiciado melhores resultados, sejam os mesmos daqueles justificados para a variável massa fresca. Também para essas variáveis, os tratamentos T2 e T1 foram iguais entre si bem como em relação à testemunha T4.

Limberger e Gheller (2012) obtiveram resultados semelhantes ao avaliarem diversos bioestimulantes compostos por extrato de algas e nutrientes foliares ao analisarem número de folhas por planta. Segundo eles, a quantidade de folhas tem grande importância na cultura da alface, pois quanto maior o número de folhas, maior

será a capacidade fotossintética possivelmente maior tamanho e massa. Complementam que maior quantidade de folhas presentes em uma planta, influe diretamente na apresentação visual e resulta em uma melhor comercialização, já que boa parte do consumidor escolhe as plantas com o seu maior tamanho.

Já Moreira *et.al.*, 2005, utilizando apenas bioestimulantes a base de algas *a. nodosum*, obtiveram resultados positivos quanto ao número de folhas, massa seca, altura de caule.

Já para o parâmetro de comprimento de raiz (mm) não houve significância, ou seja, todos os tratamentos foram semelhantes ao nível de significância de 5 %.

Conclusão

O uso de bioestimulantes testados nesse ensaio em alface cv. Solaris nas condições experimentais do local demonstram:

Que ocorreu ganho significativo para os parâmetros de massa fresca (g), números de folhas e diâmetro do caule (mm) apenas para o bioestimulante do tratamento T3;

Os demais bioestimulantes não apresentaram diferenças marcantes em relação à testemunha;

Sugere-se continuar estudos com bioestimulantes em outros locais para avaliar melhor tal tecnologia.

Referências

- ALBUQUERQUE NETO, A. A. R.; ALBUQUERQUE, T. C. S.; Cultivo da Couve em substrato fertirrigado com aplicações de organominerais. **FertBio**, 2008.
- ALMEIDA, A. Q.; SORATTO, R. P.; BROETTO, F.; CATANEO, A. C.; Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. **Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 77–88, 26 fev.: Semina, 2014.
- BARROS J. A. P.; BEZERRA N. F.; SILVEIRA L. M.; LINHARES P. C. F; MOREIRA J. N.; LIMA J. S. S.; SANTOS E. C. S.; SILVA E. O.; NUNES M. C. C. Qualidade pós-colheita de alface em função de diferentes tipos e quantidades de adubos verdes, **Horticultura Brasileira**, 2010.
- FILGUEIRA, F. A. R.; Manual de olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, 421 p., Viçosa: UFV, 2012.
- KHAN, W.; RAYIRATH, U. P.; SUBRAMANIAN, S.; JITHESH, M. N.; RAYORAHT, P.; HODGES, D. M.; CRITCHLEY, A. T.; CRAIGIE, J. S.; NORRIE, J.; PRITHIVIRAJ, B.; Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 28, n. 4, p. 386–399, dez. 2009.
- LIMBERGER, P.A.; GHELLER, J.A.; Efeito da aplicação foliar de extrato de algas, aminoácidos e nutrientes via foliar na produtividade e qualidade de alface crespa. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. v.1. p.148-161, 2012.
- MOREIRA,G. C., HARBER, L. L., TONIN, F. B., GOTO, R., VALENTE, M. C. **Diferentes épocas de aplicação da alga marinha *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento da alface**. 2005. Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br>. Acesso em 22 de junho de 2019.
- NAKAYAMA, V. L. T.; **A importância das hortaliças na alimentação humana**. In: **Horta: Cultivo de Hortaliças**. cap 2, p.8. São Paulo, 2006.
- OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **FAO/WHO iniciam um relatório pericial sobre dieta alimentar, nutrição e prevenção de doenças crônicas**. Comunicado de Imprensa conjunto da OMS/FAO 32, 2003.
- PEREIRA, H.S.; MELLO, S.C.; Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e na produção de pimentão e do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, 2002.
- SAA, S.; RIO, A. O. D.; CASTRO, S.; BROWN, P. H.; Foliar application of microbial and plant based biostimulants increases growth and potassium uptake in almond (*Prunus dulcis* [Mill.] D. A. Webb). **Frontiers in Plant Science**, v. 6, 23 fev., 2015.
- SPANN, T. M.; LITTLE, H. A.; Applications of a commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* increases drought tolerance in container-grown “Hamlin” sweet orange nursery trees. **HortScience**, v. 46, n. 4, p. 577–582, 2011.
- STADNIK, M. J.; Uso potencial de algas no controle de doenças de plantas. Reunião de Controle Biológico de Fitopatógenos. **Cepec**, 2003.

STRAPASSON, E. ; SILVA, T. P.; MÓGOR, A. F. Aplicação foliar de solução contendo extrato de algas, ácido l-glutâmico e cálcio em alface. **Horticultura Brasileira** 28: S 1443-1448, 2010.

VILLA NOVA, L. L. M.; COSTA, M. M. S.; COSTA, J. G.; AMORIM, E. C. S.; GUEDES, E. A. C.; Utilização de Algas Arribadas Como Alternativas para Adubação Orgânica em cultivo de Moringa. **Revista Ouricuri**. Vol 4, n 3. Nov. / Dez., 2014.