

Utilização de bioestimulante no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L)

Eduardo Montagna Quattrin ^{1*}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} 6montagna@hotmail.com

Resumo: Entre todas as hortaliças cultivadas no Brasil, a alface se destaca como a hortaliça de maior importância no quesito produtividade e é hoje a hortaliça mais consumida no Brasil e no mundo. Sabendo disso, os produtores vêm cada vez mais utilizando tecnologias de aplicação para melhorar a qualidade final do produto, dentre estas tecnologias existem os bioestimulantes vegetais. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar o efeito de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento vegetativo da cultura da alface. O experimento foi realizado na forma de Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), contendo 4 tratamentos com bioestimulantes, sendo eles: T1 = Testemunha, T2 = Produto A, T3= Produto B, T4= Produto C e, com 8 repetições cada, totalizando 32 parcelas experimentais, das quais ao final do ciclo foram avaliados o tamanho (cm) e massa (g) da raiz e da parte aérea das plantas de alface. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A partir dos resultados obtidos neste experimento, pode-se concluir que a utilização de bioestimulantes em mudas de alface apresenta potencial para promover um maior desenvolvimento no comprimento de raiz e parte aérea, em estágios mais avançados do ciclo de crescimento.

Palavras-chave: Extrato de algas; hormônio vegetal; *Lactuca sativa* L.

Use of biostimulant in lettuce cultivation (*Lactuca sativa* L)

Abstract: Among all the vegetables grown in Brazil, lettuce stands out as the most important vegetable in terms of productivity and is today the most consumed vegetable in Brazil and in the world. Knowing this, producers are increasingly using application technologies to improve the final quality of the product, among these technologies there are plant biostimulants. Therefore, the objective of this work is to verify the effect of different biostimulants on the vegetative development of lettuce crops. The experiment was carried out in the form of a Randomized Block Design (DBC), containing 4 treatments with biostimulants, namely: T1 = Control, T2 = Product A, T3 = Product B, T4 = Product C and, with 8 repetitions each, totaling 32 experimental plots, from which at the end of the cycle the size (cm) and mass (g) of the root and aerial part of the lettuce plants were evaluated. The results were subjected to analysis of variance (ANOVA) and the means compared using the Tukey test at 5% significance. From the results obtained in this experiment, it can be concluded that the use of biostimulants in lettuce seedlings has the potential to promote greater development in root and shoot length, in more advanced stages of the growth cycle.

- **Keywords:** Algae extract; plant hormone; *Lactuca sativa* L.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa cultivada em quase todos os países, a qual se origina de espécies silvestres e geralmente cultivada pela agricultura familiar, possui grande importância na alimentação humana destacando-se como fonte de vitaminas e sais minerais. O valor se deve não só ao sabor e à qualidade nutritiva, mas também pela facilidade de aquisição e baixo custo ao consumidor Oliveira *et al.* (2004).

No Brasil, os dados levantados por Sala e Costa (2012) indicam que a alface é a principal hortaliça folhosa e seus principais tipos cultivados em ordem de importância econômica são a crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa*), americana (*Lactuca sativa* var. *capitata*), lisa (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) e romana (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*). Segundo o IBGE (2017) os estados brasileiros com maior produção dessa hortaliça são São Paulo (268.139 Toneladas em 2017), Rio de Janeiro (98.327 Toneladas em 2017) e Paraná (51.664 Toneladas em 2017), pois devido a sua alta perecibilidade normalmente é plantada próximo aos grandes centros consumidores.

Nessa hortaliça é possível ressaltar a importância da produção de mudas de qualidade, as quais são totalmente dependentes de insumos agrícolas, afetando diretamente no crescimento e a produtividade das plantas, tornando-se um dos processos mais importantes no sistema produtivo (FILGUEIRA, 2003).

Para alcançar melhores produtividades, os produtores estão cada vez mais utilizando os biestimulantes, que segundo a Embrapa (2016) possuem indicio de trazer para a cultura, melhor qualidade das sementes, resistência ao estresse hídrico, maior resistência a pragas e doenças, e principalmente maior eficiência nutricional e melhora no desenvolvimento radicular.

Os bioestimulantes também são definidos como reguladores de crescimento vegetal não nutritivos, baseando seu efeito no estímulo de absorção de nutrientes, na promoção do equilíbrio hormonal da planta e na formação de quelatos orgânicos (ELLIOTT *et al.*, 1996). Os compostos são utilizados com sucesso em espécies de interesse agrônomo como, arroz, milho, feijão, cebola e alface (ALBRECHT *et al.*, 2009; BERNARDES SOARES *et al.*, 2012; LESZCZYNSKI *et al.*, 2012).

Em estágios iniciais de desenvolvimento de plântulas, a aplicação de reguladores de crescimento pode promover maior crescimento do sistema radicular do vegetal possibilitando a rápida recuperação da planta após o estresse hídrico, além de propiciar a planta maior tolerância a insetos, pragas, doenças e nematoides. Os reguladores de crescimento ainda

promovem o estabelecimento de plantas de forma rápida e uniforme o que pode proporcionar maior obtenção de nutrientes e o rendimento da planta (DANTAS *et al.*, 2012).

Já foram realizados experimentos com bioestimulantes, sendo um deles com Stimulate®, coordenado por Repke *et al.* (2009), observando variações benéficas nos seus resultados, sendo elas no crescimento das plantas; elevação do teor de clorofila total na alface americana, aumento do diâmetro médio das plantas e fitomassa das plantas de alface crespa.

A partir do conhecimento de que as hortaliças folhosas como a alface crespa, são de grande importância comercial, evidencia-se a importância de estudos sobre os bioestimulantes em tal cultura. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar o efeito de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento vegetativo da cultura da alface.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em estufa, no Centro de Desenvolvimento de Tecnologia – CEDETEC do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG, localizado em Cascavel – PR, realizado nos meses de abril de 2024 a junho de 2024.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), contendo quatro tratamentos, sendo eles: T1 = Testemunha, T2 = Produto A, T3= Produto B, T4= Produto C e, com 8 repetições cada, totalizando 32 parcelas experimentais.

No tratamento 2 foi utilizado o produto A, o qual é composto por hormônios vegetais, sendo eles Cinetina (0,09 g/L), Ácido 4-indol-3-ilbutírico (0,05 g/L), Ácido giberélico (0,05 g/L), sendo recomendada a aplicação via área na alface, com doses de 100-150 mL/100L ou 1,5mL por litro de água.

Já no tratamento 3 foi utilizado o produto B, conhecido por ser um produto mistura, possui em sua composição micronutrientes, Sulfato Ferroso 0.1% à 5%, Sulfato de Manganês 0,1% à 1,5% e Solução de nitrato de Zinco 0,1% à 0,7%, recomendado também a adubação via foliar. Recomendação de dosagem de 1,5mL por litro de água.

No tratamento 4 utilizou-se o produto C, o qual é composto por extrato concentrado de algas (*Durvillaea potatorum*) e sua aplicação é recomendada via foliar e dosagem de 1,5mL por litro de água.

A variedade da alface utilizada no experimento é a conhecida popularmente como alface crespa ou pelo seu nome científico *Lactuca sativa var.crispa*, é a hortaliça folhosa mais consumida e mais importante no Brasil, tanto pelo seu volume de produção quanto em termo de área cultivada, tendo diferença física principalmente nas suas folhas, as quais são onduladas,

seu ciclo varia entre 35 dias no verão e 45 dias no inverno. O transplante de mudas foi feito da bandeja para os vasos, com as alfaces tendo de 4 a 6 folhas definitivas. A aplicação dos bioestimulantes começou ser feita logo após a realização do transplante de mudas, foram irrigadas a mão a cada 7 dias, procurando sempre deixar o solo e as folhas úmidas conforme a necessidade da planta.

O cultivo foi realizado em ambiente de estufa, com irrigação; em vasos contendo três mudas (cada repetição), adquiridas em casa de cultivo vegetal, com aproximadamente 4 cm de altura pós transplante.

As variáveis foram avaliadas em três etapas, o primeiro com 7 dias pós transplante, a segunda avaliação com 22 dias pós transplante e a terceira avaliação das variáveis realizada após 35 dias do transplante. As quatro variáveis avaliadas durante esse período são o tamanho e massa fresca da raiz e da parte aérea das plantas, sendo retirada uma planta por vaso a cada etapa da avaliação, medida com régua e pesada em balança de precisão.

Após a obtenção dos resultados das variáveis avaliadas, foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA) e as medidas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Inicialmente, é importante destacar que o experimento não revelou diferenças estatisticamente significativas nas primeiras avaliações, aos 7 e 22 dias pós transplante, em relação a utilização dos bioestimulantes nas mudas de alface. No entanto, na última avaliação, com 35 dias pós-transplante das mudas, observou-se que, sob as condições deste experimento, o tratamento a longo prazo pode resultar em mudanças significativas, como o esperado para os produtos bioestimulantes, promovendo o maior desenvolvimento tanto da raiz quanto da parte aérea das plantas, como mostram as Tabelas 1 e 2 a seguir:

Tabela 1 – Massa fresca (g) e comprimento (cm) da raiz de plantas de alface submetidas diferentes tratamentos com bioestimulantes em casa de vegetação, Cascavel – PR, avaliadas aos 7, 22 e 35 dias pós transplante.

Tratamentos	Massa da raiz (g)			Comprimento raiz (cm)		
	7 dias	22 dias	35 dias	7 dias	22 dias	35 dias
T1	0,32 a	1,95 a	2,47 a	8,87 a	7,35 a	7,12 b
T2	0,35 a	2,37 a	2,52 a	9,27 a	9,25 a	8,56 a
T3	0,36 a	2,31 a	2,41 a	8,21 a	9,08 a	8,70 a
T4	0,45 a	2,87 a	3,07 a	8,37 a	8,55 a	8,62 a
C.V%	26,35	31,99	20,18	23,23	16,53	14,47
Dms	0,14	1,06	0,74	2,81	1,97	1,66
Teste F	ns	ns	ns	ns	ns	*

Médias seguidas por mesma letra não apresentam diferenças significativas na coluna.

ns = não significativo a 5% de probabilidade

* Significativo a 5% de probabilidade

Cm = Centímetros

G = Gramas

C.v. = Coeficiente de variação

Dms = diferença mínima significativa

T1 = Tratamento 1

T2 = Tratamento 2

T3 = Tratamento 3

T4 = Tratamento 4

Os resultados da Tabela 1 mostram que, durante as avaliações anteriores (7 e 22 dias pós-transplante), não foram observadas variações estatisticamente significativas entre os tratamentos em relação ao comprimento da raiz. No entanto, aos 35 dias, o tratamento com bioestimulantes promoveu um aumento significativo no comprimento das raízes, indicando um impacto positivo nesse período e aspecto do desenvolvimento das plantas. Em contrapartida, no estudo apresentado por Galvão e Souza (2023), não obtiveram resultado estatisticamente significativos nas plantas de alface crespa com a aplicação de produtos fitorreguladores para afirmar a eficiência do tratamento, mas de maneira geral, resultou em um melhor desenvolvimento das plantas em comparação com a testemunha.

Tabela 2 – Massa aérea (g) e comprimento (cm) das folhas de plantas de alface submetidas a diferentes tratamentos com bioestimulantes em casa de vegetação, Cascavel – PR, avaliadas aos 7, 22 e 35 dias pós transplante.

Tratamentos	Massa aérea (g)			Comprimento aéreo (cm)		
	7 dias	22 dias	35 dias	7 dias	22 dias	35 dias
T1	0,37 a	3,50 a	2,90 a	6,85 a	6,97 a	9,76 b
T2	0,43 a	2,93 a	3,13 a	7,42 a	7,17 a	11,20 a
T3	0,42 a	4,50 a	3,05 a	6,75 a	7,29 a	9,70 b
T4	0,40 a	4,18 a	3,53 a	7,12 a	7,57 a	10,02 ab
C.V%	19,88	34,37	31,02	15,44	10,75	9,08
Dms	0,11	1,81	1,36	1,51	1,08	1,29
Teste F	ns	ns	ns	ns	ns	*

Médias seguidas por mesma letra não apresentam diferenças significativas na coluna.

ns = não significativo a 5% de probabilidade

* Significativo a 5% de probabilidade

Cm = Centímetros

G = Gramas

C.v. = Coeficiente de variação

Dms = diferença mínima significativa

T1 = Tratamento 1

T2 = Tratamento 2

T3 = Tratamento 3

T4 = Tratamento 4

Da mesma forma, nas primeiras avaliações, não foram identificadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto a altura e a massa fresca da parte aérea. No entanto, na última avaliação aos 35 dias, observou-se uma diferença estatisticamente significativa, indicando o aumento do comprimento da parte aérea nas plantas tratadas com os bioestimulantes. Essa observação sugere que o efeito dos tratamentos pode não ter sido imediatamente evidente nas primeiras avaliações, mas manifestou-se de maneira significativa no estágio final do experimento. Essa diferença no desenvolvimento da planta pode ser atribuída a mudanças climáticas repentinas ou também na qualidade das mudas utilizadas no experimento.

É importante ressaltar que, embora tenha ocorrido uma diferença significativa nas últimas avaliações, as demais avaliações não apresentaram variações consistentes entre os tratamentos, mostrando que os bioestimulantes são mais eficazes no fim do ciclo quando a planta está nessas condições e nesse ambiente, porém também nos mostra a necessidade de mais estudos sobre os bioestimulantes na cultura da alface para determinar em quais momentos aplicar cada tipo de bioestimulante.

De acordo com o estudo de Izidório *et al.* (2015), que utilizou diferentes doses de bioestimulantes aplicadas via foliar nas mudas de alface amanda, resultaram em respostas variadas nas características morfológicas e produtiva das plantas ao longo do ciclo de desenvolvimento, analisando variáveis como o aumento do número de folhas por plantas, porém identificaram impactos adversos no diâmetro da cabeça e a fitomassa fresca e seca das folhas. Em contraste no estudo de Gheller e Limberger (2011) as variáveis de diâmetro e peso das mudas de alface Vanda não tiveram diferença significativa no teste de bioestimulantes a base de algas e aminoácidos.

Os resultados desse experimento revelam diferenças e semelhanças em relação ao estudo de Izidório *et al.* (2015). Neste experimento observamos que houve um aumento no crescimento das raízes e da parte aérea das plantas com as doses de 1,50 mL /L somente no final do ciclo, já no estudo do referido autor, que houve aumento significativo na parte aérea até a dose de 7,0 mL /L de bioestimulante durante todo o ciclo da planta, seguido por uma redução em doses mais altas do produto.

Em relação a qualidade das mudas utilizadas no experimento, as quais foram transplantadas em vasos com terra e adubo orgânico, o estudo indicou o impacto dos bioestimulantes no cultivo da alface, enquanto o estudo de referência de Silva *et al.* (2017), concluiu que o tipo de substrato e bandeja influenciam significativamente a qualidade das

mudas, destacando a bandeja de poliestireno e substratos com húmus e areia como os mais eficazes para o melhor desenvolvimento das plantas de alface.

As variações nos resultados podem ser atribuídas a diferenças nos métodos experimentais, tais como as dosagens específicas de bioestimulantes utilizadas, a variedade das mudas de alface estudadas, e as condições ambientais durante o período de avaliação. A comparação ressalta a importância de entender os efeitos dos bioestimulantes na produção de alface em diferentes condições e diferentes dosagens, afim de cooperar para novos trabalhos e aplicações a campo, sendo considerações cruciais para produtores e consumidores.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos neste experimento, pode-se concluir que a utilização de bioestimulantes em mudas de alface apresenta potencial para promover um maior desenvolvimento no comprimento de raiz e parte aérea, em estágios mais avançados do ciclo de crescimento.

Referências

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; BARBOSA, M. C.; RICCI, T. T.; ALBRECHT, A. J. P. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 3, p. 191-198, 2009.

BERNARDES SOARES, M. B.; GALLI, J. A.; TRANI, P. E.; MARTINS, A. L. M.; Efeito da pré-embebição de sementes de alface em solução bioestimulante. **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 17–23, 2012.

BIOESTIMULANTES E PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14218786/bioestimulantes-e-producao-de-hortalicas>

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 34, n. 1, p. 8-14, 2012.

ELLIOTT, M. L., PREVATTE, M. Response of Tifdwarf Bermudagrass to Seaweed-derived Biostimulants. **HortTechnology**, v. 6, n. 3, p. 261-263, 1996.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003

GALVÃO, B. N. L.; DE SOUZA, L. S.; Avaliação de fitorreguladores hormonais no desenvolvimento de alface crespa (*Lactuca sativa* var. Crispa). 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)** – UniSalesiano, Lins, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017, **Instituto Brasileiro. Produção Agropecuária | IBGE.** [S. l], [s. d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/alface/br>

IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCULO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 49-56, abr./jun. 2015.

LESZCZYNSKI, R.; BRACCINI, A. L.; ALBRECHT, L. P.; SCAPIN, C. A.; PICCININ, G. G.; DAN, L. G. M. Influence of bio-regulators on the seed germination and seedling growth of onion cultivars. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v. 34, n. 2, p. 187-192, 2012.

LIMBERRGER, P. A.; GHELLEER, 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.

OLIVEIRA, A. C.D.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R.; Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**. V. 26, n. 2, p. 211-217, 2004.

REPKE, R. A.; VELOZO, M. R.; DOMINGUES, M. C. S.; RODRIGUES, J. D. Efeitos da aplicação de reguladores vegetais na Cultura da alface (*Lactuca sativa*) crespa var. Verônica e Americana var. Lucy brow. **Revista Nucleus**, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2009.

SALA, F. C.; DA COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, [s. l], v. 30, n. 2, p. 187–194, 2012b.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SILVA, A.C.; DA SILVA, V.S.G.; MANTOVANELLI, B.C.; SANTOS, G.M. Formação de mudas de alface em diferentes bandejas e substratos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Betim, 15(1), 465-471, 2017.