

Aplicação de fertilizantes a base de extrato de algas em alface

Aline Regina Dalla Corte¹; Ana Paula Moraes Mourão Simonetti²; Jorge Alberto Gheller³

Resumo: O experimento foi realizado em Cascavel – Paraná, conduzido nos meses de julho a agosto de 2014. Teve como objetivo avaliar o uso de fertilizantes a base de extrato de algas na cultura de alface cv. Vanda. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e sete repetições, totalizando 49 parcelas com uma planta útil por parcela. O experimento foi composto pelos seguintes tratamentos: T1 (Testemunha), T2 (aplicação na raiz (imersão) no transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A), T3 (aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A), T4 (aplicação na raiz (imersão) e aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A), T5 (aplicação na raiz (imersão) no transplante - 2 L ha⁻¹ do produto B), T6 (aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 2 L ha⁻¹ do produto B), T7 (aplicação na raiz (imersão), e aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante – 2 L ha⁻¹ do produto B). Os parâmetros analisados foram: massa fresca da raiz (g), massa seca da raiz (g), número de folhas, massa fresca das folhas (g) e massa seca das folhas (g). Os resultados coletados foram submetidos a análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de significância, através do programa estatístico Assistat. Verificou-se que o uso de extratos de algas nestas condições experimentais, não influenciou significativamente os parâmetros analisados.

Palavras-chave: Adubação; eficiência; *Lactuca sativa* L.

Fertilized with seaweed base applied in lettuce.

Abstract: The experiment was realized in Cascavel - Paraná and conducted between the months the may and june of 2014. Had the objective of evaluate the use of the fertilizer made of seaweed extract in the culture of lettuce specie Vanda. The delimitation utilized is the randomized blocks, with seven treatments and seven repetitions, totaling 49 parcels with one plant per parcel. The experiment was compound by the following treatments: T1 (Witness), T2 (root application (immersion) in the transplant - 0,25 L ha⁻¹ of product A), T3 (foliar application with 14 and 21 days after the transplant - 0,25 L ha⁻¹ of product A), T4 (root application (immersion) and foliar application with 14 and 21 days after the transplant - 0,25 L ha⁻¹ of product A), T5 (root application (immersion) in the transplant - 2 L ha⁻¹ of product B), T6 (foliar application with 14 and 21 days after the transplant - 2 L ha⁻¹ of product B), T7 (root application (immersion) and foliar application 14 and 21 days after the transplant - 2 L ha⁻¹ of product B). The analysed parameters were: root size (cm), root fresh mass (g), root dry mass (g), number of leafs and leaf dry mass (g). The collected results were submitted to variance analysys, comparing the averages by the Turkey test at 5% of significance, through the statistics program Assistat. Was verified that the use of seaweed extracts these experimental conditions, did not significantly influence the parameters analyzed.

Key words: fertilization, efficiency, *Lactuca sativa* L.

¹ Acadêmica do Curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. linedalla@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma. Mestre em Agronomia (UEL). Coordenadora e Professora do Curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. anamourao@fag.edu.br

³ Engenheiro Agrônomo. Mestre em Fitossanidade (UFRGS). Professor do Curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – PR. jorgegheller@emater.pr.gov.br

Introdução

É inegável a importância das hortaliças na nutrição humana, inúmeros estudos indicam a necessidade do consumo de olerícolas e frutas na promoção da saúde e proteção de doenças, pois uma alimentação equilibrada e saudável não traz somente benefícios físicos para o indivíduo, mas também mentais e sociais. Por este motivo o consumo regular dos vegetais deve ser estimulado desde a infância até a vida adulta, estabelecendo assim hábitos alimentares saudáveis (NAKAYAMA, 2006).

As hortaliças devem ser consumidas diariamente, segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2003) a ingestão mínima diária de frutas e legumes deve ser de 400 gramas, para a prevenção de doenças crônicas, como doenças cardíacas, cânceres, diabetes, obesidade e outras deficiências de nutrientes.

Para Vilela e Henz (2000), apesar de serem culturas temporárias e terem uma realidade bem mais complexa, se obtidas com sucesso as hortaliças são consideradas como mais lucrativas que outras culturas, como as de grãos. Esse ramo do agronegócio exige uma grande quantidade de mão-de-obra, estimulando a geração de empregos no campo, pois são necessárias aproximadamente 3,5 pessoas por hectare atuando o ano todo (ABCSEM, 2011).

Dentre as hortaliças folhosas economicamente mais importantes do mundo está a alface (*Lactuca sativa L.*), e o Brasil se destaca como maior consumidor da América do Sul (Pinto et al, 2010). Sua maior utilização é na forma de saladas, possuindo os mais variados tipos, como as alfaces do tipo crespa e lisa, roxa e verde, tamanhos e textura também são diferenciados; sendo esse alimento é rico em vitaminas e sais minerais.

Segundo Radin *et al.* (2004) a alface é da família Asteraceae, originária da Ásia e foi introduzida no Brasil no século XVI pelos portugueses. É uma planta de clima temperado, porém com os avanços do melhoramento genético existem cultivares tolerantes a temperaturas mais elevadas, possibilitando o seu cultivo durante todo o ano no Brasil. É amplamente cultivada em hortas domésticas e também em áreas produtoras.

A nutrição das plantas está diretamente ligada com a produtividade, portanto é de fundamental importância e necessidade a adubação em hortaliças. Para Albuquerque Neto e Albuquerque (2008), além dos nutrientes minerais necessários ao crescimento e desenvolvimento das plantas, a adição de compostos orgânicos na solução nutritiva estimula o crescimento vegetal e a resistência das plantas a pragas e doenças.

Com o intuito de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das olerícolas, diversos produtos podem ser empregados, dentre eles estão os produtos à base de algas marinhas. No Brasil, o uso de extrato de algas na agricultura é regulamentado pelo Decreto

número 4.954 (Brasil, 2004) enquadrando como agente complexante em formulações para aplicação foliar e fertirrigação.

De acordo com Stephenson (1968) *apud* PINTO *et al.* (2010) o extrato de algas tem como principal função conceder macro e micronutrientes, além de aminoácidos, vitaminas e hormônios. Segundo Alves (2013), as algas estimulam as plantas a um melhor enraizamento e melhor emergência. Durante a fase reprodutiva das plantas, estimula uma melhor floração e desenvolvimento dos frutos, como também uma melhor granação e enchimento de grãos nas vagens.

Segundo Polidoro (2013) até o ano de 2005 os organominerais eram destinados a mercados específicos, como horticultura e jardinagem. Após 2006 devido a eficiência agronômica aumentada dos fertilizantes organominerais, ocorreu o crescimento do mercado para produção de grãos, fibras e cana-de-açúcar.

As algas 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 compostos naturais tem ocorrido visando maiores produtividades, contudo é necessário desenvolver maiores estudos para avaliar a eficiência dos mesmos. Com base nessas considerações, o propósito deste estudo foi avaliar o uso de fertilizantes a base de extrato de algas na cultura de alface cv. Vanda.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em Cascavel - Paraná, cujas coordenadas geográficas são, latitude 24°58'19", longitude 53°27'10" e altitude de 787 metros. Na região o clima é subtropical e tem como temperatura média anual 20°C, nos meses de julho a agosto de 2014, conduzido em ambiente protegido.

A cultivar de alface utilizada foi a Vanda, que é resistente a deficiência de cálcio, apresenta ciclo vegetativo de 55 a 70 dias e pode ter seu plantio realizado durante o ano todo.

Os dois fertilizantes utilizados são a base de extrato de algas marinhas, o produto A, apresenta extrato de algas *Ascophyllum nodosum*, e segundo o fabricante, proporciona maior desenvolvimento vegetativo e incremento de produtividade. O produto B, é um fertilizante organomineral à base de extrato de algas *Sargassum* e *Laminarium*, e de acordo com o fabricante, promove o crescimento de raízes, ramos e folhas, melhorando a fotossíntese e a capacidade de absorção e translocação de nutrientes.

O solo utilizado foi coletado de área agricultável, na profundidade de 0-20cm, foi homogeneizado para compor os vasos, e também foi retirada uma amostra para a realização de análise química do solo. A análise foi realizada apenas para conhecimento da situação do solo, porém não foi realizada correção do mesmo, para não interferir no efeito dos produtos testados.

Tabela 1 - Resultados obtidos através de análise química de solo, com a profundidade de 0 a 20 cm

	Mg/dm ³	Cmol/dm ³						g/dm ³	%
pH CaCl ₂	P	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	S	MO	V
5.40	15.93	0.79	7.90	3.11	4.96	16.76	11.80	40.73	70.41

As mudas com 27 dias após a semeadura foram transplantadas para vasos, de aproximadamente 4,5 litros, contendo uma única muda. A irrigação foi realizada diariamente, conforme a necessidade da cultura.

O delineamento experimental realizado foi o DBC - Delineamento de Blocos Casualizados, sendo realizado com sete tratamentos e sete repetições, totalizando quarenta e nove parcelas. Os tratamentos utilizados foram:

Tratamento 1: testemunha – sem aplicação.

Tratamento 2: aplicação na raiz (imersão) no transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A.

Tratamento 3: aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A.

Tratamento 4: aplicação na raiz (imersão), e aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 0,25 L ha⁻¹ do produto A.

Tratamento 5: aplicação na raiz (imersão) no transplante - 2 L ha⁻¹ do produto B.

Tratamento 6: aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 2 L ha⁻¹ do produto B.

Tratamento 7: aplicação na raiz (imersão), e aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - 2 L ha⁻¹ do produto B.

As doses recomendadas dos fertilizantes foram diluídas em água tratada (repousada por 24 horas para decantamento do cloro). A aplicação da calda via raiz, foi realizada através da imersão rápida das mudas, por três segundos, já a aplicação foliar foi realizada com um pulverizador manual.

Para obtenção dos resultados foram avaliados cinco parâmetros, sendo massa fresca da raiz (g), massa seca da raiz (g), número de folhas, massa fresca das folhas (g) e massa seca das folhas (g).

As plantas foram colhidas manualmente, com 40 dias após o transplante, em seguida foram contados o número de folhas e realizada a pesagem das raízes e da parte aérea, com o auxílio de uma balança de semi-precisão. Após o procedimento, as partes foram colocadas em sacos de papel para secar na estufa a 70°C durante 48 horas, até atingirem peso constante, e novamente foram pesadas.

Os resultados coletados foram submetidos a análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de significância através do programa estatístico Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

Analizando a Tabela 2, é possível observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos, os quais variam a forma de aplicação e as doses dos produtos A e B à base de extrato de algas; assim, não influenciaram em nenhuma das variáveis estudadas para a cultura da alface neste experimento.

Em desacordo com Cecato e Moreira (2013), que realizaram a aplicação (2 L ha^{-1}) de extrato de algas (*Sargassum* e *Laminarium*) na cultura da alface e obtiveram resultados significativos para as variáveis de comprimento da raiz, número de folhas, massa fresca e massa seca das folhas. As aplicações foram realizadas via foliar e por imersão, de forma bem semelhante, porém alguns fatores podem ter influenciado positivamente nos resultados, como o plantio realizado em canteiro bem preparado, a cultivar de ciclo mais longo e o produto utilizado.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação referente às variáveis, massa fresca da raiz, massa seca da raiz, número de folhas, massa fresca das folhas e massa seca das folhas, Cascavel-PR, 2014

Fontes de variação	Variáveis				
	Massa Fresca da Raiz (g)	Massa Seca da Raiz (g)	Número de Folhas	Massa Fresca das Folhas (g)	Massa Seca das Folhas (g)
F calculado	0,37 n.s.	0,64 n.s.	0,40 n.s.	1,21 n.s.	1,00 n.s.
CV (%)	24,83	21,56	9,97	16,21	15,23

CV - Coeficiente de variação.

n.s. - não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Pimentel Gomes (1990), o coeficiente de variação (CV) dá uma ideia de precisão de experimentos em campo, se o CV for inferior a 10% é considerado como CV baixo; de 10 a 20% médio; de 20 a 30% alto e acima de 30% muito alto. Portanto através desta classificação é possível medir a precisão dos dados apresentados na Tabela 2. O CV do

variável número de folhas indica que o experimento tem alta precisão; para as variáveis de massa fresca e massa seca das folhas são considerados como médios e de boa precisão e para as variáveis de massa fresca e seca das raízes, são indicativos de baixa precisão.

Comparando as médias obtidas para as variáveis analisadas, demonstradas na Tabela 3, observou-se que não ocorreu variação significativa entre as médias dos tratamentos. Para as variáveis massa fresca e massa seca da raiz, o T6 (aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante – produto B), apresentou tendência de aumento da massa das raízes.

Resultado similar foi encontrado por SILVA *et al.* (2012) em trabalhos com desenvolvimento de mudas de couve-folhas com extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*), onde não encontraram efeito significativo nas variáveis comprimento e massa seca do sistema radicular.

Já quanto ao número de folhas, o mesmo experimento de SILVA *et al.* (2012) apresentou diferença significativa neste parâmetro, diferindo do presente experimento, onde o número de folhas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, apesar do T3 (aplicação foliar aos 14 e 21 dias após o transplante - produto A) ter tendência a superioridade de valores (15,14 folhas/planta).

Tabela 3 - Média das variáveis, massa fresca da raiz, massa seca da raiz, número de folhas, massa fresca das folhas e massa seca das folhas, Cascavel-PR, 2014

Tratamentos	Variáveis				
	Massa Fresca da Raiz (g)	Massa Seca da Raiz (g)	Número de Folhas	Massa Fresca das Folhas (g)	Massa Seca das Folhas (g)
T.1	15,14	1,45	14,14	62,52	5,60
T.2	14,44	1,37	14,57	68,98	6,07
T.3	14,31	1,35	15,14	66,98	5,84
T.4	14,45	1,40	14,42	57,50	5,18
T.5	13,61	1,31	14,57	62,01	5,52
T.6	16,22	1,54	14,71	68,84	5,98
T.7	14,2	1,27	14,14	61,48	5,37

Limberger e Gheller (2012), alcançaram resultados estatisticamente significativos, quanto ao número de folhas, na utilização de produtos com extrato de algas. Para eles, a quantidade de folhas tem grande importância na cultura da alface, pois quanto maior o número de folhas, maior será a capacidade fotossintética e por consequência maior será o tamanho e volume da planta. Logo a quantidade de folhas presente em uma planta influencia diretamente na

apresentação visual e na comercialização, já que o consumidor escolhe pelas plantas de maior tamanho.

Quanto as variáveis de massa fresca e massa seca das folhas, o T2 (aplicação na raiz (imersão) no transplante – produto A) apresentou tendência a maior peso em relação aos demais tratamentos, porém sem que haja diferença significativa entre as médias dos tratamentos.

Contrariando os resultados obtidos em estudo realizado no cultivo da couve por Albuquerque Neto e Albuquerque (2008), que utilizaram o extrato de algas juntamente com ácido húmico e obtiveram resultado estatisticamente satisfatório, quando realizada aplicação via fertirrigação e a dose de 1 mL m² repetidas em quatro vezes, pode ter proporcionado o aumento significativo no desenvolvimento das plantas, expresso pela massa fresca e seca do vegetal.

Já para PINTO *et al.* (2010), a utilização do produto a base de extrato de algas no cultivo da alface incrementou significativamente a produtividade da cultura, tanto aplicando nas folhas quanto no solo; e as variáveis que obtiveram significância foram diâmetro do caule e massa fresca e seca da parte aérea. Quanto à produtividade, as aplicações nas folhas e no solo (0,5 g L⁻¹), apresentou incremento significativo quando comparado ao controle.

A ausência de efeito significativo nos parâmetros estudados pode estar relacionada ao solo utilizado, já que o mesmo não foi corrigido de acordo com a necessidade da cultura; nos primeiros dias em que foi implantado o experimento, coincidiu com uma semana muito chuvosa, a falta de luminosidade contribuiu para a redução da fotossíntese, atrasando o desenvolvimento da cultura. Outro fator que pode ter provocado perdas na qualidade das alfaces, foi um pequeno e passageiro ataque de praga ocasionado pelas vaquinhas (*Diabrotica speciosa*).

Conclusões

O uso de extratos de algas em alface cv. Vanda nestas condições experimentais, não influenciou significativamente os parâmetros de massa fresca da raiz (g), massa seca da raiz (g), número de folhas, massa fresca das folhas (g) e massa seca das folhas (g). Isso sugere a inviabilidade do investimento no uso desta tecnologia, pois os mesmos são altos perante os resultados obtidos.

Desse modo, se faz necessário a realização de mais estudos científicos, avaliando a influência e eficiência dos extratos de algas sobre a qualidade da cultura da alface.

Referências

ABCSEM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. 2011.** Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/Dados_Economicos/ABCSEM%202011.pdf. Acesso em: 01 de maio de 2014.

ALBUQUERQUE NETO, A.A.R.; ALBUQUERQUE, T.C.S.; **Cultivo da Couve em substrato fertirrigado com aplicações de organominerais.** FertBio, 2008.

ALVES, A. Tecnologias e Milagres: Ciência mostra avanços notáveis em nutrição das plantas e ainda produtos que podem substituir os fertilizantes nitrogenados. **Revista Agro DBO.** São Paulo, n. 48. p.39, set. 2013.

BRASIL. Decreto nº. 4.954, de 14 de janeiro de 2004. **Diário Oficial da União.** Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de jan. 2004. Seção 1, p.2. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 21 de abril de 2014.

CECATO, A.; MOREIRA, G.C.; Aplicação de extrato de algas em alface. **Revista Cultivando o Saber.** Cascavel, v.6. n. 2, p.89-96. 2013.

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.

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.

PIMENTEL GOMES, F.; **Curso de Estatística Experimental.** ed. 13. p.7. São Paulo, 1990.

PINTO, P.A.C.; SANTOS, N.G.N.; GERMINO, G.F.S.; DEON, T.D.; SILVA, A.J.; Eficiência agronômica de extratos concentrados de algas marinhas na produção da alface em Neossolo Flúvico. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v.28. n. 2, s.3980-S3986, jul. 2010.

POLIDORO, J.C.; Tecnologias e Milagres: Ciência mostra avanços notáveis em nutrição das plantas e ainda produtos que podem substituir os fertilizantes nitrogenados. **Revista Agro DBO.** São Paulo, n. 48. p.39, set. 2013.

RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v.22. n. 2, p.178-181, abr-jun. 2004.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V.; **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical.** In: CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, C.P.; GARCIA, K.G.V.; SILVA, R.M.; OLIVEIRA, L.A.A.; TOSTA, M.S.; Desenvolvimento Inicial de Mudas de Couve-folha em Função do Uso de Extrato de Alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA)**, Mossoró, v.6. p.07-11, 2012.

STADNIK, M.J.; **Uso potencial de algas no controle de doenças de plantas.** Reunião de Controle Biológico de Fitopatógenos. Cepec, Ilhéus, 2003.

VILELA, N.J.; HENZ, G.P.; **Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, 2000.