

Silício no crescimento e desenvolvimento de plantas de alface em cultivo fora do solo¹**Silence on growth and development of lettuce lettuce plants**

DOI:10.34117/bjdv6n1-170

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 15/01/2020

Myriam Galvão NevesDoutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UFRA
agronomyriam@hotmail.com**Suany Maria Gomes Pinheiro**Doutora em Agronomia- UFSM
suanygp@hotmail.com**Francieli Lima Cardoso**⁴Professora Dra. Instituto Federal de Santa Catarina
franci-lc@hotmail.com**Raul dos Santos Machado**Engenheiro Agrônomo-UFSM
rsm.raul@gmail.com**Ana Paula de Souza Mambri**Mestre em Agrobiologia-UFSM
ana.mambri@gmail.com**Jerônimo Luiz Andriolo**Professor Dr. do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UFSM.
jeronimoandriolo@gmail.com**RESUMO**

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de concentrações de silício no crescimento e desenvolvimento de duas cultivares de alface em sistema de cultivo fora do solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no setor de Fitotecnia da UFSM. Os tratamentos foram compostos por cinco concentrações de silício na solução nutritiva: 0,0; 1,4; 2,8; 4,2 e 5,6 mmol L⁻¹, duas cultivares (Stella e Veneranda) e pulverização foliar de silício aos sete dias antes da colheita. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, em esquema fatorial 5x2x2, com vinte e duas repetições. A maior massa fresca e seca da parte aérea foi observada para a cultivar Veneranda. O aumento da concentração de silício reduziu o crescimento e desenvolvimento das plantas de ambas as cultivares. Conclui-se que nas concentrações testadas não há efeito benéfico do silício na produção da alface em cultivo fora do solo.

Palavras-chave: Adubação foliar; *Lactuca sativa* L.; Nutrição mineral.

¹ Trabalho de Pesquisa – UFSM. Universidade Federal de Santa Maria

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of silicon concentrations on the growth and development of two lettuce cultivars in off-ground cultivation system. The experiment was carried out in a greenhouse, in the UFSM Phytotechnics sector. The treatments consisted of five concentrations of silicon in the nutrient solution: 0,0; 1,4; 2,8; 4,2 and 5,6 mmol L⁻¹, two cultivars (Stella and Veneranda) and silicon foliar spraying at seven days before harvest. The experimental design was completely randomized, with subdivided plots, in a 5x2x2 factorial scheme, with twenty two replications. The highest fresh and dry mass of shoots was observed for Veneranda cultivar. Increasing silicon concentration reduced plant growth and development of both cultivars. It was concluded that at the tested concentrations there is no beneficial effect of silicon on lettuce production in off-ground cultivation.

Keywords: Leaf fertilization; *Lactuca sativa* L.; Mineral nutrition.

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família Asteraceae, destacando-se como uma das hortaliças folhosas de expressiva importância econômica. As cultivares são classificadas de acordo com o formato das folhas e da cabeça em cinco grupos: lisas (solta e repolhuda manteiga), crespas (solta e repolhuda), americanas, mimosas e romanas, adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil (FILGUEIRA, 2008). O cultivo em ambiente protegido vem sendo ampliado, devido o controle das condições abióticas, proporcionando maior precocidade e estabilidade de produção (Bonnecarrère et al., 2000).

Em relação à adubação da cultura, a alface demanda altos teores de nutrientes, no entanto, o silício apesar de não ser considerado um elemento essencial, e sim, benéfico, é um nutriente que possui múltiplas funções podendo aumentar a rigidez do tecido foliar, através do aumento no conteúdo de hemicelulose e lignina (BARBOSA FILHO et al., 2001).

A importância da adubação silicatada vem sendo demonstrada em alguns trabalhos. Pesquisas com silício foram realizadas por Epstein (1994) em plantas de tomate e pepino, Resende et al. (2007) em plantas de alface, os quais avaliaram a influência de épocas de plantio e doses de silício sobre o rendimento e qualidade pós-colheita da alface em sistema de cultivo hidropônico, as doses utilizadas foram 0,0; 0,9; 1,8; 2,7 e 3,6 L ha⁻¹. Houve efeitos significativos independentes para a época de plantio e doses de silício para todas as características avaliadas, sendo a dose 2,7 L ha⁻¹ mais recomendada em termos de rendimento e qualidade pós colheita.

Apesar de alguns estudos já realizados utilizando este micronutriente, ainda existe carência de informações sobre o efeito desse elemento no crescimento das plantas, principalmente em hortaliças, justificando o presente trabalho, que objetivou avaliar os efeitos das concentrações de silício no crescimento e desenvolvimento de duas cultivares de alface, em sistema de cultivo fora do solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de agosto a setembro de 2014, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM.

O dispositivo para cultivo das plantas foi constituído de bancadas com 0,8 m de altura, onde telhas de fibrocimento com 4m de comprimento e 1m de largura foram apoiadas com declividade de 1% sobre uma estrutura de alvenaria (GIMENEZ, 2007).

Os tratamentos foram compostos por cinco concentrações de silício na solução nutritiva: 0,0 (C1-controle); 1,4 (C2); 2,8 (C3); 4,2(C4) e 5,6 (C5) mmol L⁻¹, duas cultivares e pulverização foliar de silício aos sete dias antes da colheita, na concentração de 9 ml L⁻¹ (Resende et al., 2007). Utilizaram-se as cultivares Stella (tipo lisa) e Veneranda (tipo crespa). A fonte de silício foi o metassilicato de sódio. A solução nutritiva foi a mesma em todos os tratamentos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, em esquema fatorial 5x2x2, com vinte e duas repetições.

Como meio de cultivo foram utilizados vasos com capacidade de 3 dm³ preenchidos com areia alocados sobre as bancadas. As fertirrigações foram realizadas com as seguintes concentrações de nutrientes na solução nutritiva, em mmol L⁻¹: 12,24 de NO₃⁻; 2,97 de NH₄⁺; 2,5 de H₂PO₄⁻; 2,0 de SO₄⁻²; 6,5 de K₊; 2,62 de Ca⁺²; 2,0 de Mg²⁺ e de micronutrientes, em mg L⁻¹: 0.03 Mo; 0.26 B; 0.06 Cu; 0.50 Mn; 0.22 Zn e 1.0 Fe (Cardoso, 2012). O pH das soluções foi mantido entre 5,5 e 6,5 mediante adição de NaOH ou H₂SO₄ 1N, conforme a necessidade, com os volumes estimados a partir de uma curva de titulação feita em laboratório. Foram feitas cinco fertirrigações diárias em sistema fechado com duração de quinze minutos, controladas por um programador horário, empregando fitas gotejadoras com um gotejador de vazão equivalente a 1,5 Lh⁻¹ por planta. Os volumes irrigados foram estimados levando-se em consideração a radiação solar global incidente no topo da cobertura vegetal (DALMAGO et al., 2006) medidos através de um dataloger. O volume de solução nutritiva no interior dos reservatórios foi completado sempre que o volume consumido pelas plantas atingiu ou ultrapassou a fração de 50% do volume inicial.

As mudas foram produzidas em bandejas com duzentas células e o plantio foi feito quando apresentaram cinco folhas definitivas. As concentrações de silício foram adicionadas a solução nutritiva sete dias após o plantio. A colheita foi feita aos trinta e sete dias após o plantio, quando foram observados sinais de senescência nas folhas basais. As plantas foram colhidas, as folhas contadas e a massa seca determinada após secagem em estufa a 65°C até constatar massa constante entre duas pesagens consecutivas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey e regressão polinomial para doses ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas não apresentaram interação significativa. A massa fresca da parte aérea das plantas da cultivar Veneranda (crespa) foi maior quando comparada a cultivar Stella (lisa), independente da concentração de silício na solução nutritiva (figura 1). Na cultivar Veneranda (crespa), o aumento das concentrações de silício na solução nutritiva reduziu em 14 % a produção de massa fresca. Esse efeito não foi observado na cultivar Stella. Luz et al. (2006) também observaram redução na massa fresca da parte aérea em diversas cultivares de alface, em sistema de cultivo hidropônico, com solução nutritiva contendo $1,5 \text{ mmol L}^{-1}$ de Si. Esses resultados indicam que a resposta ao silício varia entre cultivares e provavelmente sofrem o efeito das condições ambientais durante o período de crescimento e desenvolvimento das plantas.

A massa seca da parte aérea (figura 2) diminuiu para as duas cultivares em resposta às concentrações de silício aplicadas. No entanto, a cultivar Veneranda (crespa) apresentou uma redução de 30,89% quando as concentrações de silício foram aumentadas de $1,4 \text{ mmol L}^{-1}$ para $5,6 \text{ mmol L}^{-1}$. Segundo, Guimarães (2004) avaliando o efeito do silício sobre o desempenho de nove cultivares de alface cultivadas em solução nutritiva contendo $1,5 \text{ mmol L}^{-1}$ em sistema hidropônico, existe uma competição entre silício e outros nutrientes que diminuem o desempenho de absorção de nutrientes importantes para produção de fitomassa em alface. Em rúcula cultivada no solo, na qual foram fornecidas doses de silício através de silicato de sódio, também foi observada redução no crescimento da parte aérea das plantas (Gerrero et al. 2011).

O número de folhas para as duas cultivares reduziu com o aumento das doses de silício em comparação ao tratamento controle sem silício (figura 3). Estes resultados contradizem aos encontrados por Luz et al. (2006) e Donegá (2009). Luz et al. (2006) avaliando nove cultivares de alface em sistema de cultivo hidropônico observou um aumento no número de folhas utilizando $1,5 \text{ mmol L}^{-1}$ de silício na solução nutritiva, do mesmo modo Donegá (2009) observou que em plantas de coentro submetidas a aplicação de silício, contendo 56 mg L^{-1} na solução nutritiva em sistema de cultivo hidropônico apresentam aumento no número de folhas. Embora o número de folhas seja influenciado principalmente pela soma térmica, é possível que o menor crescimento induzido pelas doses mais elevadas de silício tenha afetado indiretamente a emissão de folhas, pela isometria no crescimento dos diversos órgãos da planta.

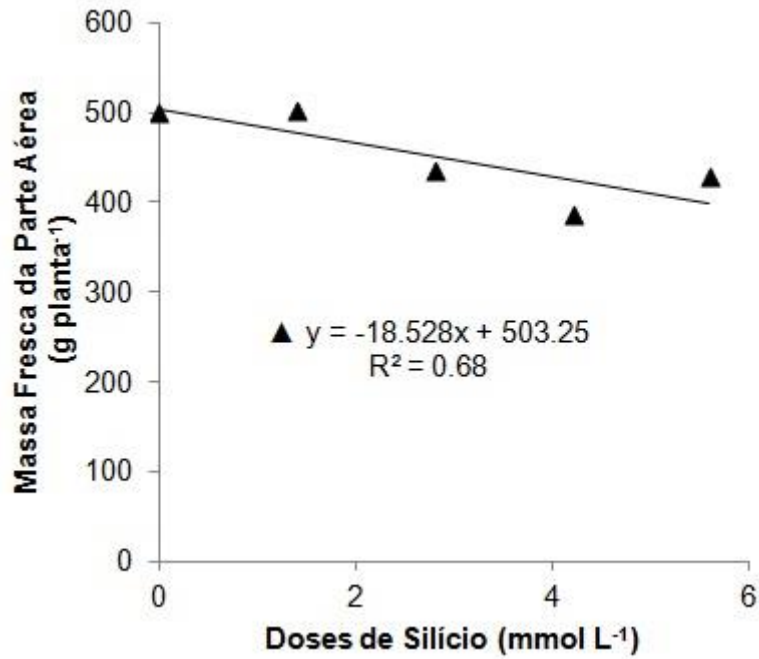


Figura 1. Massa fresca da parte aérea da cultivar crespa (▲) de plantas de alface crescendo em solução nutritiva com concentrações de silício de 0.0 a 5.6 mmol L⁻¹. Santa Maria, RS, 2014.

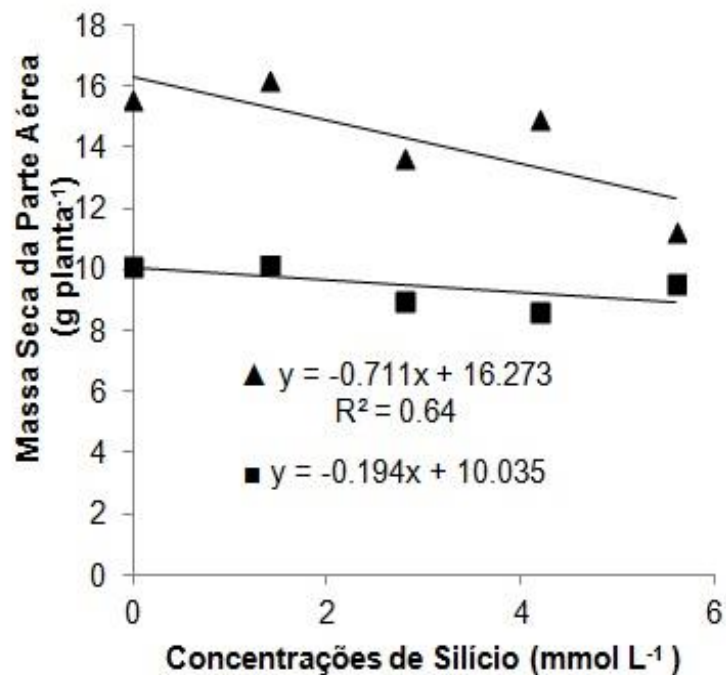


Figura 2. Massa seca da parte aérea das cultivares crespa (▲) e lisa (■), de plantas de alface crescendo em solução nutritiva com concentrações de silício de 0.0 a 5.6 mmol L⁻¹. Santa Maria, RS, 2014.

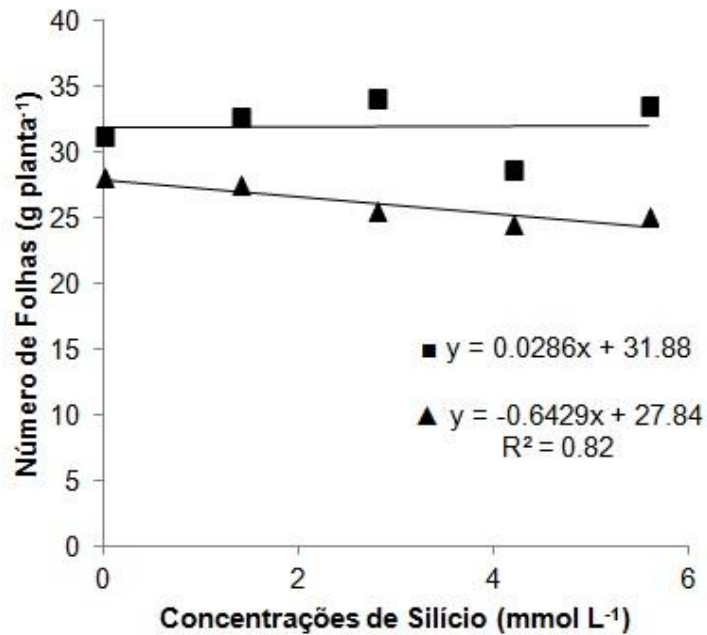


Figura 3. Número de folhas das cultivares crespa (▲) e lisa (■), de plantas de alface crescendo em solução nutritiva com concentrações de silício de 0.0 a 5.6 mmol L⁻¹. Santa Maria, RS, 2014.

4. CONCLUSÃO

O efeito do aumento da concentração de silício até a dose de 5,6 mmol L⁻¹ na solução nutritiva reduz o crescimento e desenvolvimento das plantas de alface. Entretanto, a intensidade desse efeito varia de uma cultivar para outra.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, M. P.; SNYDER, G. H.; FAGERIA, N. K.; DATNOFF, L.; SILVA, O. F. Silicato de cálcio como fonte de silício para arroz de sequeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.2, p. 325-330, abr./jun. 2001.

BONNECARRÈRE, R. A. G.; LONDERO, F. A. A.; SANTOS, O. S. dos; SCHIMIDT, D. Desempenho de cultivares de alface em hidroponia no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p.289-291, 2000. Suplemento.

CARDOSO, L.C. Nitrogênio no crescimento e produtividade de plantas de alface cultivadas em confinamento radicular. 2012. 37f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

DALMAGO, G. A. et al. Evapotranspiração máxima da cultura do pimentão em estufa plástica em função da radiação solar, temperatura, umidade do ar e déficit de saturação do ar. **Ciência Rural**, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v. 36, n. 3, p. 785-792, Jun.2006.

DONEGÁ, A.M. Relação K:Ca e aplicação de silício na solução nutritiva para o cultivo hidropônico de coentro. 2009. 63 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – São Paulo, 2009.

EPSTEIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, Washington, v. 91, p. 11—17, 1994.

FILGUEIRA FAR. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 402p., 2000.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 3ª Ed., Viçosa, MG, Ed. UFV, 421 p., 2008.

Gerrero, A.C. et al. Efeito da aplicação foliar de silício em rúcula cultivada em dois tipos de solos. *Biosci. J.*, Uberlândia, Minas Gerais, v. 27, n. 4, p. 591-596, July/Aug. 2011.

GIMENEZ, G. Produção de mudas de morangueiro em hidroponia. In: ANDRIOLO, J.L. (ed.). **SEMINÁRIO SOBRE O CULTIVO HIDROPÔNICO DE MORANGUEIRO**, 2007, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria:UFSM, p. 18-29. 2007.

GUIMARÃES, S.T.M.R. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com silício. 2004. 30 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

LUZ JMQ; GUIMARÃES STMR; KORNDÖRFER GH. 2006. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. **Horticultura Brasileira** 24: 295-300.

MOTA JH; YURI JE; FREITAS SAC; RODRIGUES JUNIOR JC; RESENDE GM de; SOUZA RJ. 2003. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira** 21: 234-237.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J. Épocas de plantio e doses de silício no rendimento de alface tipo americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 295-300, jul./set.2007.