

EFEITO DO SILÍCIO NA CULTURA DE ALFACE (*Lactuca sativa*)

Anelisa de Aquino Vidal

Agr., Dr., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA

vidal@apta.sp.gov.br

Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto

Med. Vet., Ms., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA

fernandafurlaneto@apta.sp.gov.br

Fumiko Okamoto

Zoot., Dr., PqC do Polo Regional Centro Oeste/APTA

fumiko@apta.sp.gov.br

Adriana Novais Martins

Eng. Agr., Dr., PqC do Polo Regional Médio Paranapanema/APTA

adrianamartins@apta.sp.gov.br

Fernando Bergantini Miguel

Adm. Emp., Ms, PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

fbmiguel@apta.sp.gov.br

Regina Kitagawa Grizotto

Eng. Alim., Dr., PqC do Polo Regional Alta Mogiana/APTA

reginagrizotto@apta.sp.gov.br

O silício é o segundo elemento mais disponível na crosta terrestre, sendo o maior componente de minerais do grupo dos silicatos. Ocorre em altos teores em solos minerais, principalmente na forma de silicatos e quartzo (SiO₂). É um elemento com propriedades condutoras e físicas de um semi-metal desempenhando, no reino mineral, uma função que pode ser comparada ao carbono nos reinos vegetal e animal (Fonseca, 2007). Podem

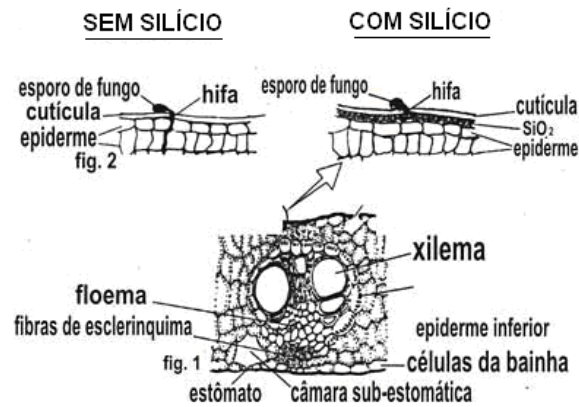
apresentar teores de cálcio e magnésio semelhantes aos calcários comumente comercializados. Alguns subprodutos da indústria siderúrgica, contendo silicatos e óxidos de cálcio e/ou de magnésio têm valor neutralizante (Figura 1). As características consideradas ideais para o uso de fontes de silício na agricultura são: alta concentração de silício solúvel, facilidade para a aplicação mecanizada, pronta disponibilidade para as plantas, boa relação e quantidades de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), baixa concentração de metais pesados e reduzido custo (Marschner, 1995).



Figura 1 - Silicato de cálcio (volastonita) para aplicação via solo.

Fonte: Rodrigues, 2010.

O uso do silício na agricultura como fertilizante (“micronutriente”) foi regulamentado pelo Ministério da Agricultura no ano de 2004 (Vilela et al., 2007). A utilização deste elemento proporciona aumentos significativos no desenvolvimento e rendimento de grãos e muitas gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, sorgo, milheto, aveia, trigo, milho, grama kikuyu, grama bermuda) e em espécies não gramíneas (alface, feijão, alfafa, tomate, pepino e repolho), bem como aumento da disponibilidade de silício no solo. Além desse efeito, acredita-se que o silício diminui a incidência de doenças e ataque de insetos (Figura 2), além de favorecer a fotossíntese por interferir na estrutura das plantas (Ferreira et al., 2009).



Corte transversal do limbo foliar do arroz

Figura 2 - Efeito da nutrição mineral com silício na resistência das plantas de arroz contra doenças.

Fonte: Windham et al., 2010.

Vilela et al. (2007) analisaram três fontes de silício de uso agrícola. O poder de neutralização (PN) e o poder relativo de neutralização total (PRNT) oscilaram entre os produtos comparados. A fonte Silmag, que é resíduo das aciarias com altas temperaturas para fabricação de aços especiais e de ligas de silício, apresentou os melhores valores de óxido de cálcio (CaO%), de magnésio (MgO%), em percentagens significativas de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg). Os autores observaram, ainda, variação entre as fontes em relação aos valores da capacidade de troca catiônica (CTC). No entanto, em relação ao solo original, a adição de silicatos aumentou a capacidade de troca de cátions (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Análise química de fontes de silício de uso agrícola.

Fontes*	CaO	MgO	PN	Reatividade e	PRNT	Ca	Mg	Si	SiO ₂ por H ₂ SO ₄
Silifértil	39,54 ^b	10,28 ^c	65,77 ^c	84,88	55,83	28,24	6,17	5,89	12,62 ^d
Recmix	39,98 ^b	12,70 ^b	76,08 ^b	86,86	66,09	37,84	7,62	9,74	20,87 ^c
Silmag	49,91 ^a	14,11 ^a	102,94 ^a	84,56	87,05	35,65	8,47	10,66	22,84 ^b
Silicato puro	19,91 ^c	0	23,57 ^d	100	23,57	14,22	0	13,00	29,79 ^a

* Fontes de silício disponíveis no mercado brasileiro.

** Médias seguidas por letras iguais na vertical não diferem significativamente (S&K, <0,05).

Fonte: Vilela et al., 2007.

Tabela 2 - Valores médios observados de capacidade de troca catiônica a pH 7,0 (CTC) no solo ao término do experimento com fontes de silicato.

Fontes	CTC
Silício puro	7,39 ^c
Recmix	8,63 ^b
Silifértil	9,89 ^a
Silmag	9,79 ^a

Fonte: Vilela et al., 2007.

Yuri et al. (2003) avaliaram a influência de doses de silício (0; 0,9; 1,7; 2,7 e 3,6 kg/ha) sobre o rendimento e qualidade da alface americana (*Lactuca sativa* L.). Observou-se que a massa fresca total apresentou maior rendimento na dose 1,7 kg . ha⁻¹ e melhor desempenho econômico na aplicação equivalente a 2,1 kg/ha de silício. O uso de 0,9 e 1,7 kg . ha⁻¹ de silício aos 21 e 28 dias após o transplante propiciaram a melhor conservação pós-colheita da alface. A circunferência da cabeça e o comprimento de caule não apresentaram efeitos significativos entre os tratamentos.

Luz et al. (2006) testaram o efeito do silício sobre o desempenho de nove variedades de alface (Vera, Verônica, Elisa, Regina, Aurélia, Tainá, Lucy Brown, Uberlândia-10000 e Mimosa *Salad Bowl*) cultivadas em soluções (0 e 1,5 mmol .L⁻¹) no sistema hidropônico de Técnica do Fluxo Laminar de Nutrientes (NFT). Verificou-se que as plantas de alface que receberam silício apresentaram um menor tamanho quando comparadas às plantas cultivadas em solução sem silício, apesar de, em ambos os casos, terem alcançado tamanho comercial. As plantas tratadas com silício apresentaram menor incidência da anomalia fisiológica (queima dos bordos).

Resende et al. (2007) analisaram a influência de épocas de plantio (inverno e verão) e doses de silício (0,0; 0,9; 1,8; 2,7 e 3,6 L . ha⁻¹) sobre o rendimento e qualidade pós-colheita da alface tipo americana, cv. Raider. A maior massa fresca total, comercial e circunferência da cabeça foram obtidas no plantio de inverno. Proporcionaram os maiores rendimentos de massa fresca total e comercial, respectivamente, as doses 1,8 e 2,7 L . ha⁻¹. Obteve-se máxima circunferência (40,1 cm) para a dose de 2,7 L . ha⁻¹. O plantio de inverno apresentou melhor conservação pós-colheita, quando avaliado aos 10 e 20 dias após a colheita. Para aplicação aos 20 dias após o transplante, identificou-se a dose de 1,8 L . ha⁻¹ de silício como mais recomendada para a conservação pós-colheita da alface.

Ferreira et al. (2009) avaliaram, em condições de campo, a produtividade e o estado nutricional de cultivares de alface Raider (grupo crespa repolhuda); Regina (grupo solta lisa) e Vera (grupo solta crespa) e quatro doses de Silifertil® (0, 1, 2 e 4 t . ha⁻¹). Os tratamentos adicionais foram compostos pela aplicação de 3,5 t . ha⁻¹ de calcário dolomítico para as três cultivares. A aplicação de Si na forma de Silifertil® não aumentou a produtividade e o teor de silício na parte aérea das cultivares de alface Rider, Regina e Vera, mas elevou o valor do índice DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação) para Si, não afetando os teores dos demais nutrientes analisados, com exceção dos teores de K e Zn.

Ferreira et al. (2010) estudaram a produtividade, estado nutricional e qualidade (classe de tamanho) de alface (Raider, Regina e Vera) cultivadas em vasos em casa de vegetação, com quatro doses de silicato de cálcio (0, 410, 1.000 e 2.000 mg . dm³). Os tratamentos adicionais foram compostos pela aplicação de 820 mg . dm⁻³ de carbonato de cálcio para as três cultivares. A aplicação da fonte silicato de cálcio não aumentou o crescimento das plantas e o teor dos nutrientes nas plantas de alface. As três variedades de alface comportaram-se como plantas não acumuladoras de silício.

Considerações Finais

A sílica solúvel tem sido pouco estudada, principalmente pelo fato do silício não ser considerado elemento essencial às plantas. No entanto, muitos trabalhos têm demonstrado o efeito benéfico da sua utilização em diversas culturas. Há necessidade de condução de novas pesquisas utilizando maiores doses em diferentes períodos de aplicação, tanto no verão como no inverno, como forma de consolidar a indicação técnica de uso desse nutriente no cultivo da alface.

Referências

- FERREIRA, R.L.F. et al. Avaliação de cultivares de alface adubadas com Silifertil®. **Caatinga**, v.22, n.2, p.5-10, 2009.
- FERREIRA, R.L.F. et al. Avaliação de cultivares de alface adubadas com silicato de cálcio em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.5, p.1093-1101, 2010.

- FONSECA, I.M. **Efeito da escória de siderurgia como fonte de silício e sua interação com a adubação nitrogenada em *Brachiaria brizantha***. 2007. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- LUZ, J.M.Q. et al. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.3, p.295-300, 2006.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889p.
- RESENDE G.M. et al. Épocas de plantio e doses de silício no rendimento de alface tipo americana. **Horticultura Brasileira**, n.25, p.455-459, 2007.
- RODRIGUES, F.A. Relação entre silício e as doenças de plantas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA, 7, 2010, Lavras, **Anais...** Botucatu: UNESP, 2010. 1 CD-ROM.
- VILELA, H. et al. Propriedades químicas e agronômicas de três fontes de silício disponíveis no mercado brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007. Londrina, **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Zootecistas, 2007. 1 CD-ROM.
- WINDHAM, A.S. et al. **Fitopatologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2 ed., 2010. 576 p.
- YURI, J.E. et al. Resposta da alface americana (*Lactuca sativa* L.) a doses e épocas de aplicação de silicato de potássio em cultivo de inverno. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, 2003. (Suplemento CD).