



FERTIRRIGAÇÃO COM SILÍCIO NA NUTRIÇÃO DE MUDAS DE FLORES ANUAIS

FERTIGATION WITH SILICON IN THE NUTRITION OF ANNUAL FLOWERS SEEDLINGS

Cibele Mantovani¹; Edilaine Franklin Traspadini¹; Renato de Mello Prado¹; Kathia Fernandes Lopes Pivetta¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, s/nº, Jaboticabal, São Paulo, CEP 14884-900, Brasil. orquidariomantovani@gmail.com Apresentadora do trabalho, agroedilaine@hotmail.com, rmprado@fcav.unesp.br, kathia@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

A produção de plantas ornamentais é uma alternativa viável economicamente para a geração de emprego e renda no país (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008) e capaz de promover a diversificação do setor de produção agrícola. Entretanto, há poucas informações sobre a nutrição mineral para cultivo de plantas ornamentais, o que dificulta o desenvolvimento dessa atividade.

O silício como elemento benéfico, vem contribuindo para o crescimento e a produção, melhorando as condições físicas, físico-químicas e químicas desfavoráveis ao ambiente de cultivo (MALAVOLTA, 2006).

Embora o silício não seja um elemento essencial, é absorvido pelas plantas na forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4) pelo fluxo de massa, mas raramente é quantificado e muito menos estudado quanto aos efeitos no crescimento e desenvolvimento das plantas ornamentais. Há poucas pesquisas que mostram os resultados promovidos pelo uso de silício como elemento benéfico para culturas ornamentais como: crisântemo (SIVANESAN et al., 2013), gérbera (KAMENIDOU et al., 2010), girassol ornamental (OLIVEIRA et al., 2013), *Paeonia lactiflora* (ZHAO et al., 2013), rosas (ZANÃO JÚNIOR et al., 2013), *Salvia splendens* (SOUNDARARAJAN et al., 2014) *Zinnia elegans* (KAMENIDOU et al., 2009) e para orquídea *Dendrobium nobile*, (CARVALHO et al., 2013). Por isso este estudo objetivou quantificar os efeitos e determinar a concentração de silício que pode ser recomendada para a produção de *Viola wittrockiana* Pansy Majestic Giants II Fire e *Tagetes patula* Marigold Patula Hero Mix que são plantas anuais apreciadas na floricultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Departamento de Solos e Adubos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal-SP, localizada a uma altitude



de 610 metros, com as coordenadas geográficas (21° 15' 22'' S e 48° 18' 58'' W) em cultivo hidropônico no período de julho a outubro de 2015. Foram cultivadas *Viola wittrockiana* Pansy Majestic Giants II Fire e *Tagetes patula* Marigold Patula Hero Mix, sendo quatro plantas em cada vaso de cinco litros, utilizando substrato inerte, sendo fertirrigadas diariamente com a solução nutritiva proposta por Hoagland e Arnon (1950) á 50% até os 35 dias após a semeadura (DAS), e á 100% até os 90 DAS.

Os tratamentos consistiram no uso de ácido monossilícico (Zumsil®) como fonte de Si, em diferentes doses: 0, 2, 4 e 8 mmol L⁻¹ de SiO₂ e duas espécies ornamentais (*Viola wittrockiana* Pansy Majestic Giants II Fire e *Tagetes patula* Marigold Patula Hero Mix) avaliadas em esquema fatorial 4 x 2, dispostas em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. As soluções foram aplicadas via fertirrigação a cada três dias, com pH entre 5,5 e 6,5.

Após 70 dias do início da aplicação dos tratamentos e ao final do florescimento, foram avaliados: altura de plantas, número de folhas e área foliar. Em seguida as plantas foram separadas em parte aérea e raiz, lavadas com água corrente, solução detergente (0,1%), solução ácida (HCl – 0,3%) e água deionizada, posteriormente acondicionadas em saco de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à 65 a 70°C até massa constante. As amostras foram pesadas para determinação da massa de matéria seca e os teores dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn e Zn.

A determinação do N foi pela digestão sulfúrica, e os demais nutrientes pela digestão nitro-perclórica, seguindo a metodologia de Bataglia et al., (1983). Foi realizada avaliação dos resultados a partir da análise de variância e quando significativo foi aplicado a análise quantitativa de regressão polinomial utilizando o software SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2009) e AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não acusou efeito significativo para os teores foliares de cálcio, magnésio, enxofre, ferro e manganês. Mas os teores dos macronutrientes: nitrogênio, fósforo e potássio e dos micronutrientes: zinco e cobre, foram influenciados pela aplicação de silício, conforme observado por Kamenidou et al. (2010) testando diferentes fontes de silício na qualidade de gérbera que também observou os teores de potássio e cobre alterados ao final do cultivo, indicando que o silício pode alterar o teor de nutrientes em plantas.

A aplicação de Si promoveu incremento de forma linear nos teores de nitrogênio, fósforo, cobre e zinco; e incremento de forma quadrática para os teores de potássio atingindo o ponto de máximo com o uso de 0 e 1,9 mmol L⁻¹ de Si em *Tagetes patula* e *Viola wittrockiana* respectivamente.

Os valores obtidos para massa seca de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca total foram diminuindo de forma linear com o aumento das doses de silício em *Tagetes patula* (cultura T) e *Viola wittrockiana* (cultura V), portanto, a aplicação de Si diminuiu o desenvolvimento dessas culturas. Este



resultado difere dos efeitos do silício no aumento do crescimento de *Salvia splendens* verificados por Soundararajan et al. (2014) com a aplicação de 100 mg L⁻¹ de silicato de potássio.

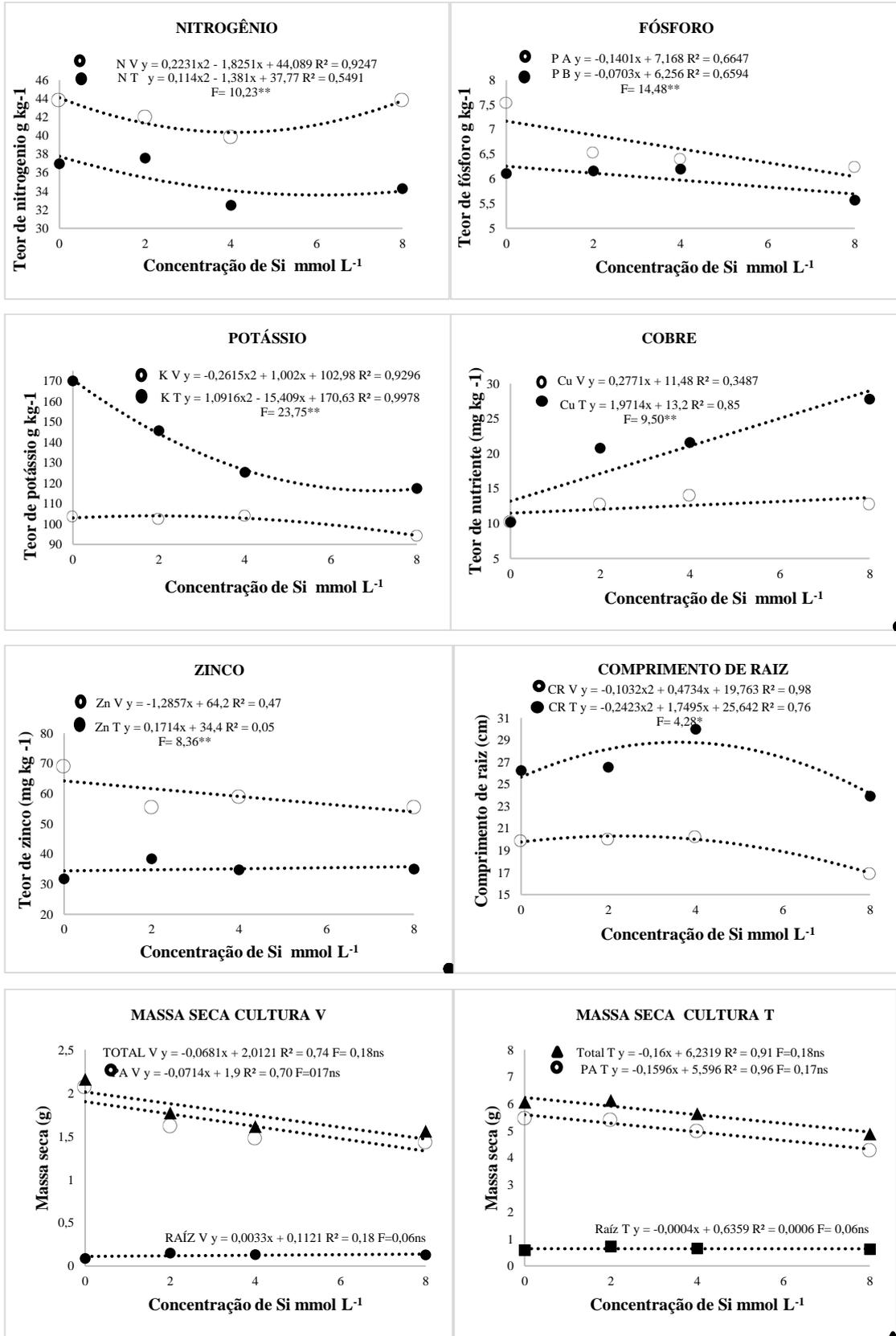




FIGURA 1- Curva de tendência para os nutrientes N, P, K, Cu e Zn; comprimento de raiz e massa seca para as culturas *Viola wittrockiana* (V) e *Tagetes patula* (T) em função das doses de silício aos 90 DAS.

A altura de plantas, número de folhas e área foliar não apresentaram resultado significativo entre os tratamentos pelo teste F. Resultado semelhante foi verificado por Almeida et al. (2009) aplicando 25, 50, 75 e 100 mg dm⁻³ de silício via substrato no cultivo de copo-de-leite, não obteve efeito da adubação silicatada.

A aplicação de Si promoveu incremento de forma quadrática no comprimento de raiz, atingindo o ponto de máximo com uso da concentração de 2,29 e 3,61 g L⁻¹ de Si para *Viola wittrockiana* e *Tagetes patula*, respectivamente.

CONCLUSÕES

A aplicação de silício via fertirrigação não influencia o crescimento e desenvolvimento de *Tagetes patula* e *Viola wittrockiana* sob condições normais de cultivo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. F. A.; PAIVA, P. D. D. O.; CARVALHO, J. G. D.; OLIVEIRA, N. P.; FONSECA, J.; CARNEIRO, D.; MORAES, N. Efeito do silício no desenvolvimento e na nutrição mineral de copo-de-leite. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 103-113. 2009.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR, W. **AgroEstat** - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos - versão 1.1.0.711. 2014. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2014.

BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R. & GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 48p. (Boletim técnico, 78)

CARVALHO, P. R.; FARIA, R. T.; FONSECA, I. C. B.; JUNIOR, O. A. "Efeito do silício na qualidade de flores de *Dendrobium nobile* (Orchidaceae). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4 p. 1615-1622. 2013.

EPSTEIN, E. **Silicon. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.50, p.641-664, 1999.



HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water culture method for growing plants without soils.** Berkeley: California Agricultural Experimental Station, 1950. p. 347.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. D. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-52. 2008.

KAMENIDOU, S.; CAVINS, T. J.; MAREK, S. Evaluation of silicon as a nutritional supplement for greenhouse zinnia production. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 119, n. 3, p. 297-301. 2009.

KAMENIDOU, S.; CAVINS, T. J.; MAREK, S. Silicon supplements affect floricultural quality traits and elemental nutrient concentrations of greenhouse produced gerbera. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 123, n. 3, p.390–394, 2010.

MA, J.F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plant. In: DATNOFF, L. E.; KORNDORFER, G.H.; SNYDER, G. (Ed). **Silicon in agriculture.** New York: Elsevier science, 2001. p. 17-39.

OLIVEIRA, J. T.; CAMPOS, V. B.; CHAVES, L. H.; GUEDES FILHO, D. H. Crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de silício no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p. 123-128. 2013.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** Agronômica Ceres 638 p. 2006.

SAS, **Statistical Analyses System Institute.** System for Microsoft Windows, Release 9.2., Cary, NC, USA, 2009.

SIVANESAN, I.; SON, M. S.; SOUNDARARAJAN, P.; JEONG, B. R. Growth of Chrysanthemum Cultivars as Affected by Silicon Source and Application Method. Kor. **Journal of Horticultural Science Technology**, Suweon, v. 31, n. 5, p. 544-551. 2013.

SOUNDARARAJAN, P., SIVANESAN, I., JANA, S., JEONG, B. R. Influence of silicon supplementation on the growth and tolerance to high temperature in *Salvia splendens*. **Horticulture, Environment and Biotechnology**, New York, v. 55, n. 4, p. 271-279, 2014.



**Simpósio de Propagação de Plantas e Produção de Mudanças
Inovações em Busca da Qualidade**

28 e 29/09/2017 - Ribeirão Preto-SP
www.simpmudas.com.br

ISBN 978-85-66836-14-1

ZANÃO JÚNIOR, L. A.; ALVAREZ, V. H.; CARVALHO-ZANÃO, M. P.; FONTES, R. L. F.; GROSSI, J. A. S. Produção de rosas influenciada pela aplicação de doses de silício no substrato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 1611-1619, 2013.

ZHAO, D.; HAO, Z.; TAO, J.; HAN, C. Silicon application enhances the mechanical strength of inflorescence stem in herbaceous peony (*Paeonia lactiflora* Pall.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 151, n. 1, p.165-172, 2013.