



USO DE SILÍCIO LÍQUIDO EM GIRASSOL

Pryscilla Mendes da Silva¹, Ana Paula Morais Mourão Simonetti², Dandara Maria Peres³, Fernanda Dall Agnol Passos⁴, Juliana de Souza Pinto⁵, Enio Ortiz Correa Junior⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar a aplicação foliar de silício no girassol. O experimento conduziu-se sob casa de vegetação entre junho a setembro de 2014, com delineamento experimental de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Avaliou-se altura da planta (cm); diâmetro do caule (mm) e capítulo (mm); massa fresca (g) e seca da parte aérea (g), e massa fresca da raiz (g). Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias ajustadas a equações de regressão linear ou polinomial através do ASSISTAT. Aplicações foliares do Si com doses maiores que 0,19 mL trouxeram aumento na massa fresca da raiz, e o aumento do diâmetro do capítulo com dosagem superior a 0,35 mL.

PALAVRAS-CHAVE: capítulo, resistência, *Helianthus annuus*

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O girassol é uma planta anual, originária do continente americano, onde é cultivado em todo o mundo. É uma espécie produtora de grãos e forragem de fácil adaptação a diferentes ambientes, apesar de não ter a mesma tradição de cultivo no país como algodão, milho e soja, dentre outras culturas. Produz um óleo com boa qualidade industrial e nutricional, sendo o seu uso como óleo comestível, a principal utilização (CASTRO *et al.*, 1997). No mundo, o girassol está em quarto lugar no ranque de produtividade de oleaginosas, perde apenas para soja, palma e canola. A semente dificilmente contém menos de 30% de óleo e algumas podem atingir até 50% dependendo da cultivar. O cultivo do girassol pode ser realizado por grandes produtores para obtenção de óleo, ou por pequenos produtores familiares, que utilizam o girassol em rotações de culturas (LOPES *et al.* 2009).

Segundo Conab (2018) a área de cultivo da cultura do girassol na safra 17/18 foi de 95,5 mil ha, enquanto que na safra 18/19 a área diminuiu para 95,3 mil ha, mas que a produtividade brasileira aumentou da safra 17/18 de 1.489 kg/ha⁻¹ para 1.588 kg/ha⁻¹ na safra 18/19, como também a produção passou de 142,2 t na safra 17/18 para 151,9 na safra 18/19.

Como fonte proteica, o girassol também é classificado como a quarta opção para ração animal e uso humano. Para cada tonelada de sementes, se extraem em média 400 kg de óleo, 250 kg de casca e 350 kg de torta para os animais, com 45% a 50% de proteína bruta. Segundo Castro *et al.*, (1997), o cultivo do girassol junto com a criação de abelhas (apicultura) e pecuária proporciona uma maior oferta de óleo, assim contribui para reduzir as importações, além de aumentar a produção de mel e oferta de concentrados com altos teores proteicos utilizados na alimentação animal e humana.

São muitos os fatores que afetam uma boa produtividade na cultura do girassol, e segundo Leite *et al.*, (2007), estão relacionados à época de semeadura, o genótipo, o manejo correto da fertilidade do solo e os fatores ambientais, como a distribuição de água uniforme durante todo o ciclo da cultura. Quando comparada a cultura do girassol com outras culturas como trigo, sorgo e milho, nota-se que possui exigências nutricionais mais elevadas. O período que ocorre a maior taxa de absorção de nutrientes para o girassol é logo após a formação do botão floral até o final do florescimento (CASTRO *et al.*, 1997).

O Si é um elemento mineral que trás muitos benefícios a algumas culturas. Segundo Reis *et al.* (2007), o Si é um mineral que é o segundo elemento em mais abundância na crosta terrestre que participa da constituição dos principais minerais do solo.

Minerais estão envolvidos em todos os processos de defesa do vegetal, seja como componentes de estruturas ou como ativadores, inibidores ou reguladores do metabolismo secundário. Portanto, o conhecimento da fonte e da função dos elementos minerais nas plantas é necessário para a avaliação do seu papel na resistência aos patógenos (ZAMBOLIM e VENTURA, 1996).

O silício é um elemento químico envolvido em funções relacionadas com a transpiração, promovendo a sílica das células epidérmicas as quais agem como uma barreira física impedindo a penetração de fungos (KORNDORFER *et al.*, 2001).

A grande vantagem de uso do Si são as modificações que ele faz na fisiologia da planta. O Si é absorvido e assim transportado na forma de ácido monossilícico. Esses compostos são depositados nos tecidos formando uma

¹Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: pryscilla20@hotmail.com.br

²Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: anamourao@fag.edu.br

³Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: dandaramp@hotmail.com

⁴Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: fernandadaagnol@hotmail.com

⁵Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: Juliana_brturbo@hotmail.com

⁶Instituição: Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. E-mail: eniojr99@hotmail.com



estrutura silificada, que assim faz com que ele reduza o consumo de água pela planta (REIS *et al.* 2007).

Carvalho *et al.* (2009), avaliando em seus resultados o efeito do uso de silício em girassol ornamental em vaso, apontam que o girassol pode ser considerado uma cultura acumuladora de silício, e quando na presença deste elemento, ocorreu um aumento na produção e na melhoria da qualidade do girassol.

Com base nessas informações objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a aplicação foliar de diferentes doses de silício líquido em girassol.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob casa de vegetação, entre os meses de junho a setembro de 2014, no CEDETEC do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizado no município de Cascavel – PR.

O trabalho foi desenvolvido em vasos com capacidade para 20 L com solo, onde foram semeadas três sementes de girassol e foi feito o desbaste depois para deixar duas plantas por vaso. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

Os tratamentos realizados foram: tratamento 1 (T1) - 0,0 mL ha⁻¹; Tratamento 2 (T2) - 0,2 mL ha⁻¹; Tratamento 3 (T3) - 0,4 mL ha⁻¹; Tratamento 4 (T4) - 0,6 mL ha⁻¹; e o Tratamento 5 (T5) - 0,8 mL ha⁻¹ doses de cada aplicação.

O silício utilizado no experimento foi o silicato de potássio que apresenta 12,25 % de Si e 15,04% de K₂O e densidade 1,4 g.L⁻¹, a cultivar de girassol utilizada foi a Multissol.

O Si foi aplicado via foliar com o auxílio de um borrifador quando as plantas de girassol estavam com 20/40/60 dias após a semeadura.

Os parâmetros avaliados foram: altura da planta (cm) com o uso da trena; diâmetro do caule (mm) e do capítulo (mm) com o uso de paquímetro; massa fresca (g) e seca da parte aérea (g), e massa fresca da raiz (g).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias ajustadas a equações de regressão polinomial através do programa ASSISTAT (AFRICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se que na Tabela 1, os resultados da altura da planta, o diâmetro do caule e massas fresca e seca não apresentaram valores significativos a 5% de significância, constatando assim que o uso do Si não influenciou nesses resultados. Diferindo de Kamenidou *et al.* (2008), que ao avaliarem a aplicação de fontes e formas de aplicação do Si no girassol ornamental da cultivar “Ring of Fire”, também cultivados em vasos em casa de vegetação, verificaram que o uso do mesmo aumentou o diâmetro do caule e da altura da planta, em relação a testemunha.

Tabela 1 - Efeito da aplicação de silício líquido sobre o diâmetro do caule, comprimento do caule, e massa fresca e seca da parte aérea do girassol.

	Diâmetro do caule (mm)	Comprimento do caule (cm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
F calculado	0,1026	0,0322	1,9329	1,0728
CV (%)	14,87	12,17	33,82	53,35
R.L.	ns	ns	ns	ns

NS=Não Significativo a 5% de probabilidade, CV= Coeficiente de variação, R.L= Regressão linear.

Percebe-se que o coeficiente de variação nos parâmetros diâmetro do caule e comprimento do caule foi de média homogênea, já que segundo Pimentel Gomes e Garcia, (2002), o CV médio é aquele entre de 10 a 20%, assim demonstrada à confiabilidade dos dados.

Na Tabela 2 nota-se que os valores de massa fresca da raiz e diâmetro do capítulo tiveram diferença significativa a 5% de probabilidade e ajustaram-se a regressão quadrática.

Tabela 2 - Efeito da aplicação de silício líquido sobre a massa fresca de raiz e diâmetro de capítulo do girassol em experimento realizado em casa de vegetação.

	Massa fresca de raiz (g)	Diâmetro de capítulo (mm)
F calculado	5,4789	5,1155
CV (%)	34,25	13,70
R.Q.	*	*

*= Significativo a 5% de significância, CV= Coeficiente de variação, R.Q= Regressão quadrática.

Observa-se na Figura 1 que a aplicação de Si teve influência na massa fresca da raiz do girassol, resultados esses que corroboram com Gunes *et al.* (2008) que verificaram aumento de massa com o fornecimento de Si em girassol; e esse aumento também foi observado na cultura do arroz por Zanão Junior *et al.*, (2009). Resolvendo a equação quadrática, conclui-se que na dosagem de 0,19 mL de Si, proporcionou a massa fresca mínima, indicando que para atingir maiores valores nesse parâmetro será necessária dose superior a 0,19 mL de Si que no experimento realizado foi o tratamento 2 (0, 2 mL).

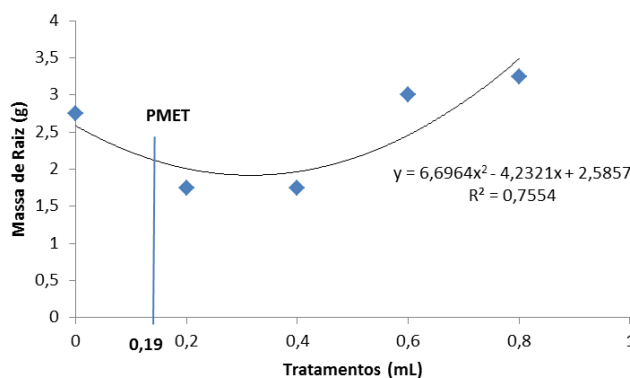


Figura 1- Massa fresca da raiz (g) de girassol sob o efeito de diferentes doses de Si em casa de vegetação.

A Figura 2 mostra a variação do diâmetro do capítulo em função de diferentes doses de Si, onde fica evidenciado que o ponto de mínima eficiência técnica foi na dosagem de 0,35 mL, indicando que acima ou abaixo dessa dose, há um aumento no diâmetro do capítulo, o que seria interessante pelo fato de no capítulo serem formadas as sementes e frutos que são o produto econômico da cultura do girassol. Zanão Júnior *et al.*, (2011) também obtiveram resultados de aumento no diâmetro floral do girassol e da roseira com aplicação de Si no substrato Plantmax em experimento em casa de vegetação. Já Oliveira (2013), notou em seu trabalho que as aplicações de Si não aumentaram o diâmetro do capítulo do girassol.

É o que concorda Farhatullah e Khalil, (2006), o diâmetro do capítulo é muito importante, por existir um efeito positivo e direto entre o diâmetro do capítulo e a produtividade fazendo com que os genótipos com maiores produtividades de grãos possam ser obtidos a partir da seleção para maior diâmetro de capítulo. Figueiredo e Grassi Filho, (2007) também notaram que o diâmetro do capítulo tem implicações sobre o número potencial de grãos, componente importante na produtividade de grãos.

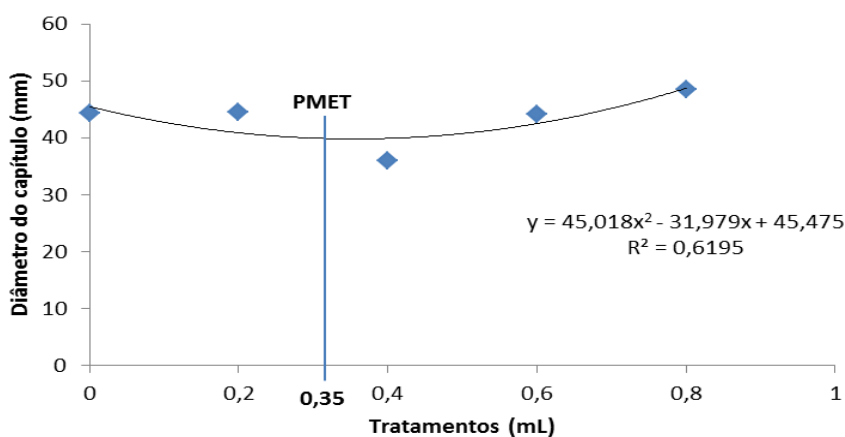


Figura 2 - Diâmetro do capítulo em função de diferentes dosagens de Si em casa de vegetação.

5. CONCLUSÕES

Aplicações foliares de silício líquido trouxeram aumento na massa fresca da raiz com dosagens superiores a 0,19 mL, e aumento do diâmetro do capítulo com dosagens superior a 0,35 mL. O uso de silício não influenciou nos parâmetros de diâmetro do caule, comprimento do caule, massa fresca e seca da planta.



6. REFERÊNCIAS

- AFRICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data**. Vol 39, ISSN: 1991-637X, 2016.
- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B. de C.; KARAM, D.; MELLO H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina, EMBRAPA- CNPSo (EMBRAPA CNPSo. Circular Técnica, 13). 1997. 36p.
- CARVALHO, M. P.; ZANÃO JUNIOR, L. A.; GROSSI, J. A. S.; BARBOSA, J. G. Silício melhora produção e qualidade do girassol ornamental em vaso. **Ciência Rural**, v.39, p.2394-2399, 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Observatório agrícola – **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V 6 – Safra 18/19 - N 2. Segundo levantamento, novembro de 2018.
- FARHATULLAH, H. F.; KHALIL, I. H. Path analysis of the coefficients of sunflower (*Helianthus annuus L.*) hybrids. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.8, p.621-625, 2006.
- FIGUEIREDO, T. L.; GRASSI FILHO, H. Níveis de lodo de esgoto na produtividade do girassol. **Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal**, Temuco, v. 7, n. 3, p. 16-25, 2007.
- GUNES, A. PILBEAMB, J.D.; INALA, A.; COBANA, S. Influence of silicon on sunflower cultivars under drought stress, I: Growth, antioxidant mechanisms, and lipid peroxidation. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v.39, n.13-14, p.1885-1903, 2008.
- KAMENIDOU, S.; CAVINS, T. J.; MAREK, S. Silicon supplements affect horticultural traits of greenhouse-produced ornamental sunflowers. **HortScience**, Alexandria, v.43, n.1, p.236-239, 2008.
- KORNDORFER G.H.; SNYDER.G. H.; UCHOA; DATNOFF, L.E. Calibration of soil and plant silicon analysis for rice production. **Journal of Plant Nutrition**. Athens. 2001, p. 1071-1084, n. 7.
- LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C.; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, A. C. B. **Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima**. Londrina, Embrapa Soja, 2007.
- LOPES, P. V. L. MARTINS, C. M.; TAMAI, A.M.; OLIVEIRA, B. C. A.; CARVALHO, P. G. C. **Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
- OLIVEIRA, L.T.J.; CAMPOS, B. V.; CHAVES, G. H. L.; FILHO, G. H. D. Crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de Silício no solo. Campina Grande: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V.17, n.2, p.123-128.2013.
- PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**. Piracicaba: FEALQ, p.21-22, 2002.
- REIS, T. H. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; FIGUEIREDO, F. C.; POZZA, A. A. A; NOGUEIRA, F.D.; RODRIGUES, C.R. **O silício na nutrição e defesa de plantas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007.
- ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzidas pela nutrição mineral das plantas. **Informações Agrônômicas**, Piracicaba, n. 75, p. 1–16, 1996.
- ZANÃO JÚNIOR, L. A.; RODRIGUES, F.A; FONTES, R.L.F.; KORNDÖRFER, G.H.; NEVES, J.C.L. Rice Resistance to Brown Spot Mediated by Silicon and its Interaction with Manganese. **Journal of Phytopathology**, v. 157, p. 73-78, 2009.
- ZANÃO JÚNIOR, L.A; ALVAREZ, H.V.; GROSSI, S. A.; NEVES, L. C. J.; FONTES, F. L. R. **Produção de girassol ornamental e rosas em vasos por influência da fertilização silicatada**. Universidade Federal de Viçosa, 2011.