



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

ANEXOS EPIDÉRMICOS DE FOLHAS DE RABANETE EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE SELENITO DE SÓDIO

Ray R. de SOUZA¹, Patriciani E. CIPRIANO², Matias SIUEIA JUNIOR³, Deivisson F. da SILVA⁴,
Valdemar FAQUIN⁵, Maria Ligia de S. SILVA⁶

RESUMO

O Se é um elemento com função antioxidante trazendo benefícios para o homem, no entanto, pouco se sabe sobre seus efeitos nas plantas. Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses e formas de aplicação de selenito de sódio ($\text{Na}_2\text{SeO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em anexos da epiderme em folhas de rabanetes (*Raphanus sativus* L.). O experimento foi conduzindo em casa de vegetação, em vasos com 3 dm^{-3} preenchidos com Latossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: controle sem aplicação de Se, aplicação foliar de $50 \mu\text{mol L}^{-1}$ de Se, aplicação via solo de $1,2 \text{ mg dm}^{-3}$ de Se, e aplicação via solo de $1,8 \text{ mg dm}^{-3}$ com 3 repetições. A aplicação de selenito do sódio promoveu o aumento da densidade estomática, e redução do número de tricomas. No entanto, a funcionalidade estomática, aumentou com a aplicação foliar e diminuiu com aplicação via solo quando comparadas com o tratamento controle.

Palavras-chave: Selênio; *Raphanus sativus* L.; Estômatos; Tricomas.

1. INTRODUÇÃO

O Se tem sua essencialidade reconhecida para os seres humanos e animais como agente antioxidante (RAYMAN, 2002). No entanto, sua essencialidade ainda não foi confirmada em plantas (KÁPOLNA et al., 2009). Um meio para reduzir a deficiência de Se seria aumentando o teor do mesmo em alimentos (RAMOS et al., 2010).

Através da biofortificação com Se há o incremento deste elemento, por meio da fertilização das plantas com Se e essa prática tem demonstrado resultados razoáveis (GRAHAM et al., 2007). Assim, vários estudos relatam os efeitos benéficos de Se, já que promove o aumento da atividade antioxidante e também melhora o rendimento das plantas (LYONS et al., 2009). Mas em concentrações elevadas há inibição do crescimento da planta (DHILLON; DHILLON, 2003).

As formas inorgânicas de Se diferem-se em absorção e mobilidade. O selenato é transportado com facilidade para as folhas, enquanto que no sistema radicular há um acúmulo de selenito. (ZHANG et al., 2003). Objetivou-se avaliar o efeito de diferente doses e formas de aplicação de

¹Mestre em Botânica Aplicada, UFLA, rayrodriguesouza@hotmail.com

²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, UFLA, patriciani_estela@hotmail.com

³Mestre em Ciência do Solo, UFLA, siueia.junior@gmail.com

⁴Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, UFLA, f.deivisson@yahoo.com.br

⁵Professor Titular, Departamento de Ciência do Solo, vafaquin@dcs.ufla.br

⁶Professora Adjunta, Departamento de Ciência do Solo, marialigia.silva@dcs.ufla.br



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

selenito de sódio ($\text{Na}_2\text{SeO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) em anexos da epiderme em folhas de rabanetes (*Raphanus sativus* L.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, utilizando vasos com capacidades para 3 dm³, preenchido com a camada de 0-20 cm de um Latossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: sem aplicação de Se, aplicação foliar de 50 µmol L⁻¹ de Se, aplicação via solo de 1,2 mg dm⁻³ e de 1,8 mg dm⁻³, com 3 repetições.

Com base na análise química do solo, foi efetuada a calagem para elevar a saturação por bases a 80%, utilizando-se calcário dolomítico. Após incubação do solo por 30 dias, com umidade próxima a 60% do volume total de poros (VTP), realizou-se a aplicação de selenito de sódio ($\text{Na}_2\text{SeO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) no solo, juntamente com a adubação básica de plantio conforme Malavolta (1981).

Foram semeadas 12 sementes por vaso da cultivar Crinson Gigante, e desbastados para 6 plântulas após dez dias da emergência. A aplicação de Se, via foliar, foi realizada na metade do ciclo da cultura, em única pulverização, no entardecer. Após 30 da germinação das sementes foi coletada a terceira folha de cada planta.

O material foi coletado e cortado em porções de 1 cm² e fixado em Karnovisk com pH 7,2 por um período de 24 h. Após, o material foi lavado em tampão cacodilato (três vezes de 10 minutos) e desidratado em gradiente de acetona (30, 50, 70, 90 e 100 % por duas vezes). Em seguida, os stubs foram montados e levados ao Sputtering para o banho de ouro. As amostras foram observadas no Microscópio Eletrônico de Varredura (Leo Evo 40) (ALVES, 2012) no laboratório de microscopia eletrônica da Universidade Federal de Lavras.

Com o auxílio do software ImageTool avaliou-se as seguintes variáveis: número de tricomas, densidade estomática e funcionalidade estomática. Cada repetição da variável funcionalidade estomática foi representada por uma média de 10 estômatos. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-knott a 5 % de probabilidade. As análises foram realizadas no software estatístico R versão 3.2.3 (RDCT, 2015).



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A espécie possui estômatos anisocíticos e tricomas filiformes. A densidade estomática aumentou com a aplicação das doses de Se, porém não diferiram significativamente entre si e apenas do tratamento controle (Tabela 1). A funcionalidade estomática foi menor nas plantas que receberam Se no solo e maior com aplicação foliar quando comparadas ao controle. Já o número de tricomas apresentou diferença significativa do tratamento controle em relação as diferentes doses de Se aplicadas, as quais foram menores não diferindo entre si.

Tabela 1. Densidade estomática, funcionalidade estomática e número de tricomas de rabanete submetidos a diferentes doses e formas de aplicação de Se.

Tratamentos	Densidade estomática	Funcionalidade estomática	Número de tricomas
Controle	0,19± 0,008 b	3,33± 0,006 b	9,2±0,33 a
Foliar 50 µmol	0,33± 0,043 a	4,61± 0,006 a	4,5±1,00 b
Solo 1,2 ppm	0,34± 0,013 a	2,56± 0,006 c	3,0±0,00 c
Solo 1,8 ppm	0,33± 0,019 a	3,21± 0,335 b	2,5±0,33 c
CV %	14,51	8,51	19,15

* Letras distintas referentes à mesma coluna indicam diferença significativa entre as médias, pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). ±: Erro padrão da média

Além do aumento da densidade estomática (Figura 1), é possível notar deformações no tecido epidérmico, nota-se que a redução de tricomas também.

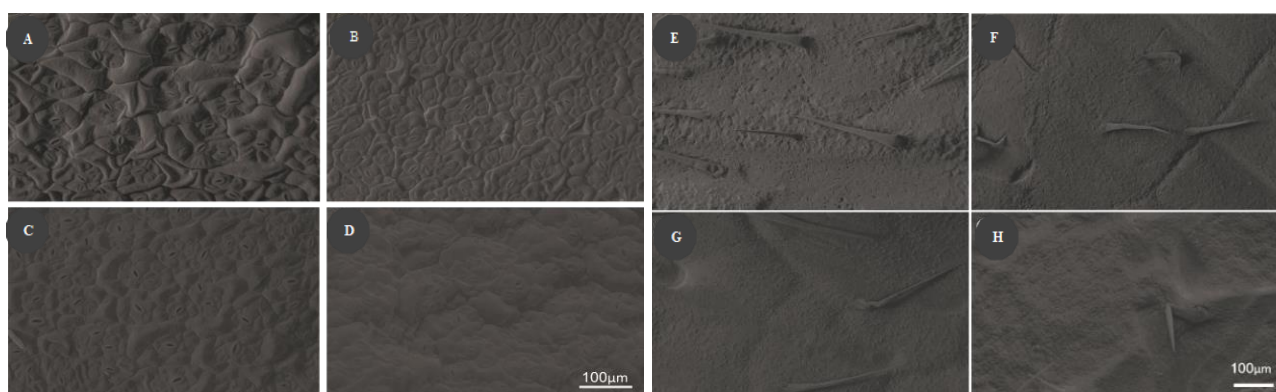


Figura 1 - Eletromicrografia de estômatos: (A) Controle, (B) aplicação foliar 50 µmol L⁻¹, (C) Selenito via solo 1,2 mg dm⁻³, (D) Selenito via solo 1,8 mg dm⁻³ e tricomas: (E) Controle, (F) aplicação foliar 50 µmol L⁻¹, (G) Selenito via solo 1,2 mg dm⁻³, (H) Selenito via solo 1,8 mg dm⁻³.

Os estômatos são um importante indicador de respostas ambientais, uma vez que, as condições ambientais nas quais as plantas se desenvolvem são responsáveis pela alteração no tamanho e na densidade dos estômatos (Castro, Pereira e Paiva, 2009). Sendo assim, os resultados obtidos se



9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS

6º Simpósio da Pós-Graduação

devem ao aumento da concentração de Se. Logo, o aumento na densidade estomática implica na manutenção da captação de CO₂ da planta (Pereira, 2010), e ajuda a explicar maiores taxas de condutância estomática, taxas transpiratórias e fotossintética das plantas (CSRVALHO; SILVA; AZEVEDO, 2001).

4. CONCLUSÕES

A aplicação de selenito do sódio promoveu o aumento da densidade estomática, e redução do número de tricomas. No entanto, a funcionalidade estomática, aumentou com a aplicação foliar e diminuiu com aplicação via solo quando comparadas com o tratamento controle.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. **Técnicas em microscopia eletrônica**. Lavras: UFLA, 2006. 112 p.
- CASTRO, E. M.; PEREIRA, F. J.; PAIVA, R. **Histologia vegetal**: estrutura e função de órgãos vegetativos. Lavras: UFLA, 2009. 234 p.
- CARVALHO, L. M.; SILVA, E. A. M; AZEVEDO, A. A. Aspectos morfofisiológicos das cultivares de cafeeiro Catuaí-Vermelho e Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3, p. 411-416, 2001.
- DHILLON, K. S.; DHILLON, S. K. Distribution and management of seleniferous soils. **Advance Agronomy**, v. 79, p. 119–184, 2003.
- GRAHAM, R. D. et al. Nutritious subsistence food systems. **Advances in Agronomy**, v.92, p.1-74, 2007.
- KÁPOLNA, E. et al. Effect of foliar application of selenium on its uptake and speciation in carrot. **Food Chemistry**, v. 115, p. 1357–1363, 2009.
- LYONS, G. H. et al. Selenium increases seed production in Brassica. **Plant and Soil**, v. 318, p. 73–80, 2009.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 594p.
- PEREIRA, F. J. **Características anatômicas e fisiológicas de aguapé e índice de fitorremediação de alface d'água cultivados na presença de arsênio, cádmio e chumbo**. 2010. 116p. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM - RDCT. R: **A language and environment statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2015.
- RAMOS, S. J. et al. Selenium biofortification and antioxidant activity in lettuce plants fed with selenate and selenite. **Plant Soil and Environment**, v. 56, p. 584-588, 2010.
- RAYMAN, M. P. The argument for increasing selenium intake. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 61, p. 203–215, 2002.
- ZHANG, Y. L. et al. Uptake and transport of selenite and selenate by soybean seedlings of two genotypes. **Plant and Soil**, v. 253, p.437-443, 2003.