

INFLUÊNCIA DO SELENITO E SELENATO DE SÓDIO NO FEIXE VASCULAR DE FOLHAS EM *Raphanus sativus* L.

Ray R. de SOUZA¹, Patriciani E. CIPRIANO², Matias S. JUNIOR³, Deivisson F. da SILVA⁴,
Cleber RODAS⁵, Valdemar FAQUIN⁶, Maria Ligia de S. SILVA⁷

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de diferentes fontes de selênio em concentrações distintas na biofortificação de rabanetes, bem como este elemento influencia nos feixes vasculares das folhas das plantas. Com delineamento experimental casualizados os tratamentos foram: 0,0 mg dm⁻³ de Se, 0,6 mg dm⁻³ de Se, 1,2 mg dm⁻³ de Se, 1,8 mg dm⁻³, sendo aplicadas via solo e como fontes fornecidas temos selenato e selenito de sódio para os tratamentos totalizando 28 parcelas. AS análises anatômicas foram feitas em microscópios ópticos e as imagens obtidas foram analisadas no software ImageTool e avaliadas as seguintes características do feixe vascular das folhas: área total do feixe vascular, área total do xilema e tamanho do vaso xilemático. Os resultados mostram uma diminuição no feixe, quando se aplica selenito e um aumento no feixe quando aplicamos selenato.

Palavras-chave: Selênio; Rabanete; Anatomia; Xilema.

1. INTRODUÇÃO

O Se em um elemento com função antioxidante, sendo um importante nutrientes para os humanos. A deficiência deste elementos pode causar vários problemas de saúde. Devido a baixa ingestão de Se na dieta da população mundial, estão sendo desenvolvidos métodos para aumentar a concentração de Se nos alimentos (Ebrahimi, et al, 2015).

A biofortificação de plantas com Se, consiste em fornecer este elemento na adubação de em culturas agrícolas, pois resultados positivos são mostrado quando o selênio é fornecido na adubação para as plantas (Graham et al., 2007). Vários estudos tem relatado os efeitos benéficos de Se, uma vez que aumenta a atividade antioxidante e melhorando o rendimento de planta (Lyons et al. 2009). Entretanto, no Brasil, há poucos estudos, embora haja indícios de baixa ingestão de Se pela população (Maihara et al., 2004).

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), pertence à família Brassicaceae, sua raiz é tuberosa, comestível de cor avermelhada e sabor picante. Com a mudança de hábitos alimentares esta cultura pode ser utilizada em programas de biofortificação, aumentando o consumo deste alimento pela população. Este trabalho tem o objetivo avaliar os efeitos causados nos feixes vasculares de folhas de rabanetes provenientes da aplicação de Se diferentes doses como selenato e selenito.

¹ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - rayrodriguesouza@hotmail.com

² Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - patriciani_estela@hotmail.com

³ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - sieueia.junior@gmail.com

Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - f.deivisson@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - cleberrodas@yahoo.com.br

⁶ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - vafaquin@dcs.ufla.br

⁷ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - marialigia.silva@dcs.ufla.br

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, utilizando-se vasos com 3dm³ de solo, preenchidos com um Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa. As análises físicas e químicas do solo, foram determinadas conforme método descrito pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (1997).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, arranjados em um esquema fatorial 4 x 2 x 3, que consistirá de quatro doses de Se (0; 0,6; 1,2 e 1,8 mg dm⁻³) e duas fontes (selenato de sódio e selenito de sódio), perfazendo um total de 24 parcelas.

Com base na análise química do solo, foi efetuada a calagem visando elevar a saturação por bases a 80%, utilizando-se calcário. A aplicação das fontes de Se no solo, foi feita com a adubação básica de plantio conforme Malavolta (1981). A semeadura foi realizada manualmente, utilizando 12 sementes por vaso da cultivar Rabenete Crinson Gigante, após dez dias foi realizado o desbaste e manteve-se 6 plantas por vaso.

Foram realizadas as análises anatômicas de folhas. O material coletado foi fixado em FAA 70% por 72h e posteriormente transferidos para etanol 70%. Os procedimentos para confecção das lâminas foi de acordo com (PIRES et. al 2015). Foram feitos cortes transversais nas regiões medianas das folhas em micrótomo semiautomático rotativo com espessura de corte 8 µm de espessura e corados com azul de toluidina (O'Brien, 1994) tampão acetato 0,1 M, pH 4,7, e lavados com água destilada para retirar o excesso de corante. As lâminas foram montadas com Verniz vitral. As lâminas serão analisadas em microscópios de luz (Zeis) que possui uma câmera acoplada e ligadas a um computador onde as imagens serão armazenadas e salvas em CD.

A partir das imagens geradas foram analisadas no software Image Tool, versão 3.0 (University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, EUA). E, avaliadas as seguintes características da feixe vascular: a área total do feixe vascular, área total do xilema e tamanho do vaso xilemático. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância, sendo as médias comparadas por Tukey, com 5% de significância, utilizando o software estatístico Sisvar 5.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

¹ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - rayrodriguessouza@hotmail.com

² Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - patriciani_estela@hotmail.com

³ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - sueia.junior@gmail.com

Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - f.deivisson@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - cleberrodas@yahoo.com.br

⁶ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - vafaquin@dcs.ufla.br

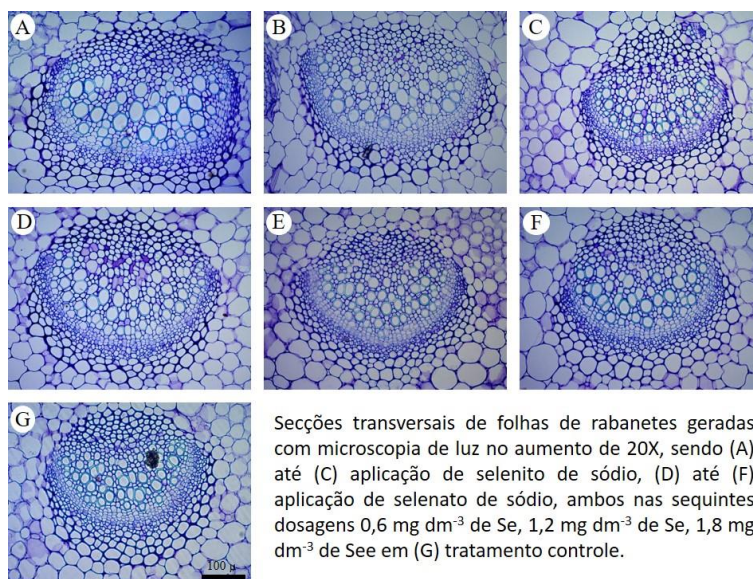
⁷ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - marialigia.silva@dcs.ufla.br

A tabela 1 mostra as médias obtidas para cada tratamento, podemos observar que quando se aplica selenito a uma diminuição na área total do feixe vascular e área do xilema, observamos que a área total do feixe diminui quando aumenta a concentração fornecida na solução. Ao contrario ocorre quando se aplica selenato pois os resultados mostram um aumento na área do feixe vascular a medida que se aumenta a concentração.

| Tratamento | Área total (μm^2) | Área xilema (μm^2) | Espessura xilema (μ) |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Controle | 138969211,55 a1 a2 | 38630293.66 a1 a2 | 94620.11 a3 |
| Selenito 0,6 ppm | 174691058,88 a2 | 55075833.22 a2 | 37935.22 a2 |
| Selenito 1,2 ppm | 135691648,88 a1 a2 | 32132273.55 a1 | 34024.55 a2 |
| Selenito 1,8 ppm | 109613276,88 a1 | 28585366.55 a1 | 25714.11 a1 |
| Selenato 0,6 ppm | 150578042,33 a1 a2 | 40833259.11 a1 a2 | 33212.55 a1 a2 |
| Selenato 1,2 ppm | 126121835,44 a1 | 32798230.22 a1 | 28217.33 a1 a2 |
| Selenato 1,8 ppm | 174951765,44 a2 | 56191431.77 a2 | 35513.44 a1 a2 |

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

A área de xilema apresenta resultados semelhantes a área do total do feixe, pois observa – se uma redução na área xilemática quando aplicou – se o selenito de sódio, e um aumento quando aplicado o selenato de sódio na adubação. Como nos resultados anterior o tamanho dos vasos também foram afetados e observa resultados semelhante para os tratamento.



Os resultados obtidos mostra que os vasos xilemáticos são diretamente afetados quando se aplica selênio na adubação, e há uma diferença nos resultados para selenato e selenito. Possivelmente em virtude da maior mobilidade do selenato e ser transportado em maior quantidade para as folhas, os feixes e os vasos xilemáticos condutores tiveram um aumento, mostrando que o selenato é facilmente levado até as folhas, para o selenito os resultados

¹ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - rayrodriguesouza@hotmail.com
² Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - patriciani_estela@hotmail.com
³ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - sieueia.junior@gmail.com
Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - f.deivisson@yahoo.com.br
⁵ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - cleberrodas@yahoo.com.br
⁶ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - vafaquin@dcs.ufla.br
⁷ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - marialigia.silva@dcs.ufla.br

mostram uma situação inversa, provavelmente ocasionou uma toxicidade por este elemento, onde afeta o transporte dos demais elementos, sendo alguns deles essenciais para as plantas.

5. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados acima leva a uma conclusão que o selênio causa modificação anatômica diferentes nos feixes vasculares das folhas, aplicado como selenato e selenito. O selenito causa uma redução nos feixes indicando que este é transportado em menor quantidade e mostra uma toxicidade nas doses maiores, e o selenato provoca um aumento nos feixes mostrando que este pode ser transportado em maior quantidade via xilema, e causando um dano menor ao feixe.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CNPq e CAPES pela concessão das bolsas de estudos. Universidade Federal de Lavras pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- COMBS GF (2001) **Selenium in global food systems**. Brit J Nutr 85:517–547
- EBRAHIMI, N. et al. (2015). Dynamics of dry matter and selenium accumulation in oilseed rape (*Brassica napus* L.) in response to organic and inorganic treatments, **Agricultural and food Science**, vol 24: 104-117
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. 1997. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 212p.
- FERREIRA, D.F.(2010). SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA.
- GRAHAM, R.D. et al. (2007). Nutritious subsistence food systems. **Advances in Agronomy**, v.92, p.1-74.
- KÁPOLNA E., et al.(2009): Effect of foliar application of selenium on its uptake and speciation in carrot. **Food Chemistry**, 115: 1357–1363.
- LYONS G.H.,et al. (2009): Selenium increases seed production in Brassica. **Plant and Soil**, 318: 73–80.
- MAIHARA, V.A. et al. (2004). Daily dietary selenium intake of selected Brazilian population groups. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, v.259, p.465-468.
- MALAVOLTA, E. 1981. Manual de química agrícola: adubos e adubação. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 594p.
- PIRES. et al; (2015). Etileno e peróxido de hidrogênio na formação de aerênquima em milho tolerante a alagamento intermitente. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.50, n.9, p.779-787.
- RAMOS S.J. et al. (2010) Selenium biofortification and antioxidant activity in lettuce plants fed with selenate and selenite. **Plant Soil and Environment**, v.56, p.584-588.
- RAYMAN M.P. (2002): The argument for increasing selenium intake. **Proceedings of the Nutrition Society**, 61: 203–215.
- WILCOX D, DOVE B, MCDAVID D, GREER D. UTHSCSA (2002). **Image Toll** for Windows. 3.00 ed. Texas: The University of Texas Health Science Center.

¹ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - rayrodriguessouza@hotmail.com

² Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - patriciani_estela@hotmail.com

³ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - sieueia.junior@gmail.com

Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - f.deivisson@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - cleberrodas@yahoo.com.br

⁶ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - vafaquin@dcs.ufla.br

⁷ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras MG - marialigia.silva@dcs.ufla.br