XVII CICURV
Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde

Aplicação foliar de selênio em soja

SOARES, Eduardo Virgilio Correa[1]; BOLDRIN, Paulo Fernandes[2]; CRUVINEL, Isadora[3]; SANTIAGO, Victor[4]

[1] Acadêmico de PIBIC/UniRV – Universidade de Rio Verde – Rio Verde – GO. eduardovirgiliorv@gmail.com
[2] Orientador, Professor da Faculdade de Agronomia – Universidade de Rio Verde – GO.
[3] Acadêmica de PIBIC/CNPq – Universidade de Rio Verde - Rio Verde – GO.
[4] Mestrando Produção Vegetal – Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – Rio Verde – GO.

Reitor:
Prof. Me. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia

Editor de Seção:
Prof. Dr. Guilherme Braz

Correspondência:
Eduardo Virgilio

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/ CNPq 2021-2022

Resumo: Apesar do selênio (Se) não ser essencial às plantas, é uma alternativa utilizá-lo na biofortificação na cultura da soja. O objetivo foi avaliar a aplicação foliar de fontes e doses de Se na cultura soja para a biofortificação e a influência nos componentes de produtividade da cultura. O experimento foi conduzido a campo no esquema fatorial 2x5, em delineamento de blocos casualizados (DBC). O primeiro fator refere-se à 2 fontes de Se (selenato de sódio e selenito de sódio). O segundo fator corresponde a 5 doses de Se (0, 10, 20, 40 e 80 g ha^{-1}). Os tratamentos serão aplicados em duas aplicações, no estádio vegetativo V4 e reprodutivo R3. A colheita da área útil das parcelas foi realizada manualmente, e trilhada utilizando trilhadeira experimental estacionária. Foram avaliados e observados diferença significativa para a variável altura de plantas, número de grãos, número de vagens. Nos resultados concluímos que a aplicação de selenito aumentou a altura das plantas até a dose de 46 g ha^{-1}. A aplicação de selenato aumentou o número de vagens por planta. A aplicação de selênio, independentemente da fonte utilizada, aumentou o número de grãos por planta até a dose de 40g ha-.

Palavras-chave: Selenato de sódio. Selenito de sódio. *Glycine max*. Nutrição foliar.

Foliar application of selenium in soybean

Abstract: Although selenium (Se) is not essential to plants, it is an alternative to use it in biofortification in soybean crops. The aim was to evaluate the foliar application of sources and doses of Se in the soybean crop for biofortification and the influence on the productivity components of the crop. The experiment was conducted in the field in a 2x5 factorial, in a randomized block design. The first factor refers to the 2 sources of Se (sodium selenate and sodium selenite). The second factor will be 5 doses of Se (0, 10, 20, 40 and 80 g ha-1). The treatments will be applied in two seasons, in vegetative stage V4, and reproductive phase R.3. The harvest of the useful area of the plots was carried out manually, later was threshed using a stationary experimental thresher. Significant differences were evaluated and observed for the variable plant height, number of grains, number of pods. In the results, we concluded that the application of se-

UniRV
Universidade de Rio Verde

lenite increased the height of the plants until the dose of 46 g ha-1. The application of selenate increased the number of pods per plant. The application of selenium, regardless of the source used, increased the number of grains per plant up to a dose of 40g ha-.

Key words: Sodium selenate. Sodium selenite. Glycine max. Leaf nutrition.

Introdução

O selênio (Se) é um elemento essencial para os humanos e animais, porém não é essencial às plantas. O elemento fornece vários benefícios a saúde, como a prevenção a vários tipos de câncer, auxilia na imunidade dos organismos e atua como antioxidante, estando presente no solo, água e alimentos. No Brasil, a maioria dos solos são deficientes em Se, apresentando níveis de 0,01 a 0,2 mg kg-1 (CARVALHO et al., 2019; LOPES et al., 2017; MIRLEAN et al., 2017). Essa deficiência no solo é atribuída a materiais originais pobres em Se (MATOS et al., 2017), bem como para intemperismo ativo condições que produzem solos desenvolvidos após perdas intensas por lixiviação, como nos Latossolos (LOPES; GUILHERME, 2016). Os teores de Se consumido pelas pessoas variam geograficamente, tornando assim um elemento deficiente em algumas regiões do mundo (SILLANPÄÄ; JANSSON, 1992).
Para atenuar a deficiência de Se, uma alternativa é a biofortificação, técnica que consiste no aumento dos teores do elemento nas culturas agrícolas, pela sua introdução na adubação (biofortificação agronômica) ou por melhoramento genético (biofortificação genética) (WHITE; BROADLEY, 2009).
Estudos mostraram que, em concentrações adequadas, o Se pode ser benéfico para plantas, aumentando a produtividade da planta, e ocasionando melhores resultados em algumas características agronômicas. Por exemplo, aumento da produtividade em trigo (DUCSAY et al., 2016), cenoura (OLIVEIRA et al., 2018), e arroz (ZHANG et al., 2014).
A biofortificação com Se na cultura da soja é uma estratégia que pode auxiliar a solucionar problemas na nutrição animal e humana. Além disso, o Se pode propiciar diversos benefícios à cultura como a proteção contra raios UV, ações antioxidantes na planta e proteção contra patógenos. O uso da cultura da soja como opção para biofortificação se justifica de maneira em que a oleaginosa é empregada diretamente na alimentação humana e animal. Dessa forma, os produtos derivados da soja enriquecida aumentariam a qualidade nutricional e, dessa forma, a biofortificação com Se em soja, pode ser importante rota de aumentar o teor de Se nos alimentos em geral. O objetivo foi avaliar a aplicação foliar de fontes e doses de selênio na cultura soja para a biofortificação e a influência nos componentes de produtividade da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo no esquema fatorial 2x5, em delineamento de blocos casualizados (DBC), com três repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. O primeiro fator refere-se à 2 fontes de selênio (selenato de sódio – Na_2SeO_4 e selenito de sódio – Na_2SeO_3). O segundo fator serão 5 doses de selênio (0, 10, 20, 40 e 80 g ha^{-1}). A unidade experimental é constituída por seis linhas de 5 m, com espaçamento entre linhas de semeadura de 0,5 m. A área útil a ser considerada, foram as três fileiras centrais, desprezando 1 m nas duas extremidades da parcela.
Foi realizado análise química e física do solo (Tabela 1) para cálculo da necessidade de fertilizantes a ser aplicado. Foi realizada a inoculação com *Bradyrhizobium* no sulco de plantio.

Tabela 1. Análise de solo da área experimental com profundidade de 0-20 cm

		pH		Al	H+Al	Ca	Mg	CTC	V	MOS
		$CaCl_2$		---------- $cmol_c\ dm^{-3}$ ----------					%	%
0 – 20		4,98		0,12	5,08	4,77	0,93	11,1	54,35	3,18
	Areia	Silte	Argila	P (Res)		K	Cu	Fe	Mn	Zn
	---------- % ----------			---------- mg dm^{-3} ----------						
0 – 20	35,5	15	49,5	49,73		135,5	7,35	50,5	77,13	3,33

Res = resina; MOS = matéria orgânica do solo

Os tratamentos foram aplicados em duas épocas, dividindo a dose em duas partes. A primeira aplicação foi no estádio vegetativo V4, e a segunda aplicação no estádio reprodutivo R3.
O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado conforme recomendação técnica, e aplicações manejadas de acordo com a necessidade da fazenda em sua área comercial, em função de levantamentos amostrais de incidência e severidade.
A colheita da área útil das parcelas foi realizada manualmente, posteriormente trilhadas utilizando trilhadeira experimental estacionária. Foram coletadas 5 plantas por parcela para quantificação dos componentes de produtividade, como quantidade de vagens, quantidade de grãos, número de grãos por vagens, altura de plantas e número de nós reprodutivos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo, o efeito das fontes foi comparado utilizando teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e para o efeito das doses foram utilizadas regressões (p<0,05). Todas as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo pelo teste t para as variáveis peso de 1000 grãos e produtividade (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância das avaliações realizadas

FV	GL	QM				
		Peso de 1000grãos	Altura	Nº de Vagens / planta	Nº de Grãos / planta	Produtividade
Fonte	1	0,016^{NS}	9,520^{NS}	131,46*	504,3^{NS}	669730,3^{NS}
Dose	4	0,101^{NS}	9,113^{NS}	92,81*	554,7*	139784,4^{NS}
Fonte*Dose	4	0,297^{NS}	66,536*	43,69^{NS}	341,8^{NS}	35407,8^{NS}
Bloco	2	1,146	11,856	7,63	14,66	1659252,0
Erro	18	0,130	22,284	21,49	160,6	229384,2
CV (%)	-	1,91	4,65	9,83	10,99	9,13

GL = Grau de liberdade; CV = coeficiente de variação; QM = Quadrados médios * = significativo a 5%; ^{NS} = não significativo.

Foi observado efeito significativo de interação entre fontes e doses para a variável altura de plantas. A aplicação de selenito proporcionou aumento da altura de plantas em relação ao controle, em todas as doses aplicadas e não houve efeito das fontes de Se na alturas das plantas avaliadas (Figura 1).

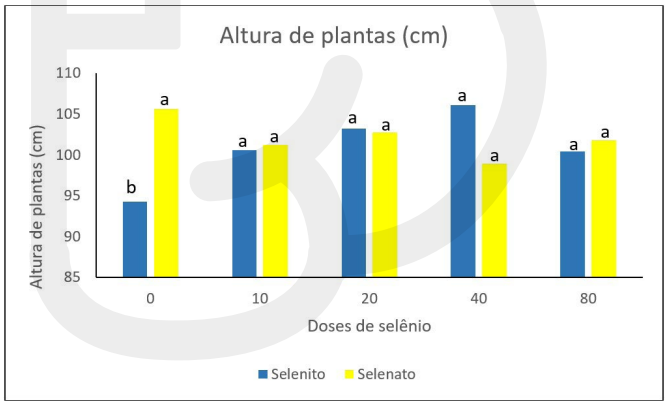

Figura 1. Altura de plantas (cm) em função da aplicação de doses e fontes de Selênio. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (Scott-Knott, p<0,05), comparam as fontes de selênio em cada dose aplicada.

O efeito das doses para cada fonte de Se para a altura de plantas, não resultou em efeito significativo para a aplicação do selenato, no entanto, a aplicação de selenito possibilitou aumento da altura de plantas até aproximadamente a dose de 46 g ha^{-1} (Figura 2).

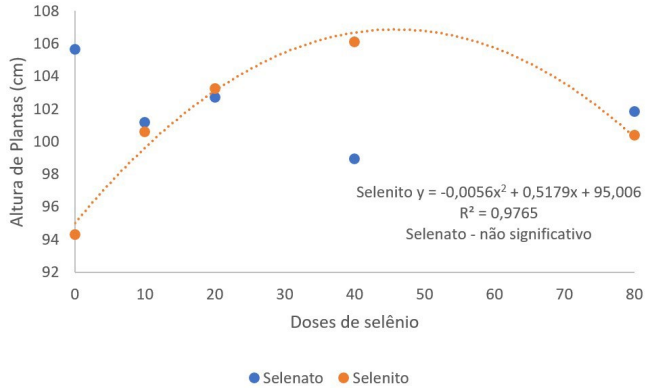

Figura 2. Altura de plantas (cm) em função da aplicação de doses e fontes de Selênio.

Para a variável número de vagens por planta, apesar de significativo pelo teste f na ANAVA, não houve ajuste de regressão significativo. Foi observado maior número de vagens por planta para as plantas que receberam as aplicações de selênio na forma de selenato (Figura 3).

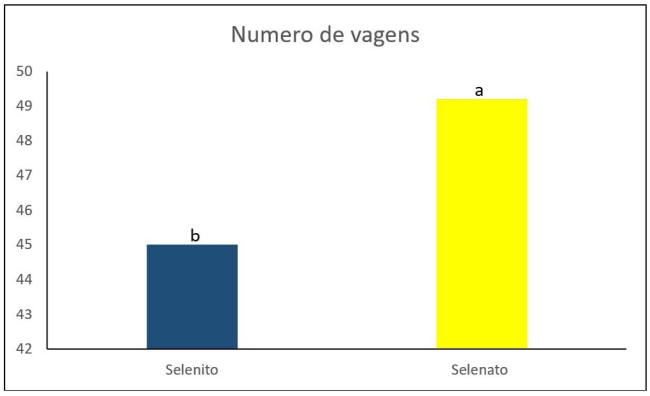

Figura 3. Número de vagens por planta em função de fontes de selênio

Para a variável número de grãos por planta foi observado diferença significativa entre as doses aplicadas, sendo observado aumento no número de grãos por planta até aproximadamente a dose de 40 g ha^{-1} de Se (Figura 4)

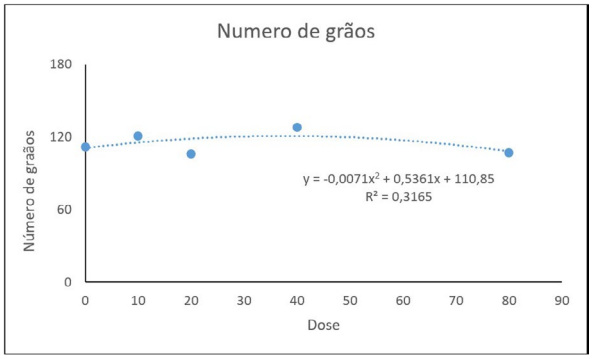

Figura 4. Número de grãos por planta em função de doses de selênio

Conclusão

A aplicação de selenito aumentou a altura das plantas até a dose de 46 g ha^{-1}. A aplicação de selenato aumentou o número de vagens por planta. A aplicação de selênio, independentemente da fonte utilizada, aumentou o número de grãos por planta até a dose de 40g ha^{-1}.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, meu orientador pela paciência e esforço para me orientar durante esse período e também agradeço Programa de Iniciação Cientifica da UniRV pela oportunidade. .

Referências Bibliográficas

CARVALHO, G.S., OLIVEIRA, J.R., CURI, N., SCHULZE, D.G., MARQUES, J.J. Selenium and mercury in Brazilian Cerrado soils and their relationships with physical and chemical soil characteristics. Chemosphere, v. 218, p. 412–415, 2019.

DUCSAY, L., LOZEK, O., MARCEK, M., VARENYIOVA, M., HOZLAR, P., LOSAK, T. Possibility of selenium biofortification of winter wheat grain. Plant Soil Environ, v. 62, p. 379–383, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. Revista Brasileira de Biometria, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

LOPES, A.S., GUILHERME, L.R.G. A career perspective on soil management in the Cerrado region of Brazil. Advances in Agronomy, v. 137, p. 1–72, 2016.

LOPES, A., ÁVILA, F.W., GUILHERME, L.R.G. Selenium behavior in the soil environment and its implication for human health. Ciência E Agrotecnologia, v. 41, n. 6, p. 605–615, 2017.

MIRLEAN, N., SEUS-ARRACHE, E.R., VLASOVA, O. Selenium deficiency in subtropical littoral pampas: environmental and dietary aspects. Environ. Geochem. Health, v. 40, n. 1, p. 543–556, 2017.

MATOS, R.P., LIMA, V.M., WINDMEOLLER, C.C., NASCENTES, C.C. Correlation between the natural levels of selenium and soil physicochemical characteristics from the Jequitinhonha Valley (MG), Brazil. Journal Geochemical Exploration, v. 172, p. 195–202, 2017.

OLIVEIRA, V.C., FAQUIN, V., GUIMARAES, K.C., ANDRADE, F.R., PEREIRA, J., GUILHERME, L.R.G. Agronomic biofortification of carrot with selenium. Ciência E Agrotecnologia, v. 42, p. 138–147, 2018.

SILLANPÄÄ, M.; JANSSON, H. Status of cádmium, lead, cobalto and selenium in soils and plants of thirty countries. FAO Soils Bull. N. 65, 1992. Disponivel em: < http://books.google.com.br/books/about/Status_of_Cadmium_Lead_Cobalt_and_Seleni.html?id=Uiy2O_y7ZSIC&redir¬_esc=y >. Acesso em: 25 fev. 2021.

WHITE, P. J.; BROADLEY, M. R. Biofortification of crops with seven mineral elements often lacking in human diets - iron, zinc, copper, calcium, magnesium, selenium and iodine. New Phytologist, v. 182, n. 1, p. 49-84, 2009.

ZHANG, M., TANG, S., HUANG, X., ZHANG, F., PANG, Y., HUANG, Q., Yi, Q. Selenium uptake, dynamic changes in selenium content and its influence on photosynthesis and chlorophyll fluorescence in rice (Oryza sativa L.). Environ. Exp. Bot., v. 107, p. 39–45, 2014.