



Teor de selênio no solo, plantas forrageiras e saúde animal¹

**Maria Gabriela Dantas Bereta Lanza², Ana Julia Nardeli², Marcio Presumido Junior²,
Mirela Ferneda dos Santos², André Rodrigues dos Reis³**

¹Parte do trabalho de iniciação científica do primeiro autor.

² Estudante de Engenharia de Biosistemas, UNESP - Univ Estadual Paulista, Campus de Tupã-SP, e-mail: mariadantasbl@gmail.com

³Professor Assistente Doutor do curso de Engenharia de Biosistemas, UNESP - Univ Estadual Paulista, Campus de Tupã-SP, e-mail: andrereis@tupa.unesp.br

Resumo: No Brasil, há estudos conclusivos de baixos teores de selênio (Se) no solo em diferentes regiões do país. Considera-se tal fato um problema recorrente, pois o teor de Se na planta varia conforme o teor de Se no solo, e a faixa de deficiência de Se em solos varia de 100 a 600 $\mu\text{g kg}^{-1}$, sendo que os valores máximos encontrados em solos agricultáveis foram 210 $\mu\text{g kg}^{-1}$. O Se apresenta características antioxidantes e anticancerígena, e ativa a glutathione peroxidase, que é um eficiente antioxidante que protege o corpo dos danos causados pela oxidação gerada por radicais livres. A formação dos radicais livres gera redução na produtividade animal, afetando a qualidade dos produtos como carne e ovos. Por isso, boas estratégias para aumentar os níveis de Se em plantas, animais e humanos é a utilização da técnica biofortificação agrônômica de pastagens com fertilizantes comerciais contendo Se, ou a suplementação com Se da alimentação dos animais, como ocorreu com sucesso na Finlândia, Nova Zelândia e Austrália.

Palavras-chave: biofortificação agrônômica, nutrição mineral de plantas, alimentação animal, deficiências minerais, fertilidade do solo.

Selenium content in soil, forage plants and animal health.

Abstract: There are conclusive studies showing low selenium concentration in Brazilian soils. This is a problem because the Se concentration in plants varies according to Se concentration in soils. The Se deficiency in soils range from 100 to 600 $\mu\text{g kg}^{-1}$, and the highest Se concentration found in Brazilian soils was about 210 $\mu\text{g kg}^{-1}$. Selenium has anticancer and antioxidant characteristics, and activates glutathione peroxidase, which is a powerful antioxidant that protects the body from damage caused by free radicals. The formation of free radicals leads the reduction in animal productivity, affecting the quality of products such as meat and eggs. Therefore, a great strategy to increase Se concentration in plants, animals and humans is the agronomic biofortification of pastures using commercial fertilizers containing Se, or feed supplementation with Se for animals, as occurred successfully in Finland, New Zealand and Australia

Keywords: Agronomic biofortification, mineral plant nutrition, animal feed, mineral deficiencies, soil fertility.



Introdução

Os nutrientes essenciais ao ser humano e aos animais se assemelham em funções importantes no desenvolvimento vegetal e nos seus mecanismos de ação. Por isso, a nutrição mineral de plantas e a saúde humana são áreas que aparentemente não se relacionam, mas, quando analisados os seus fundamentos, apresentam uma relação estreita entre si (REIS et al., 2014).

A partir do fato exposto acima, pode-se citar a relação do Se, que apesar de não apresentar os critérios de essencialidade para as plantas, é de suma importância para os animais e humanos. Segundo McDowell (1999), o Se é essencial para funções orgânicas como crescimento, reprodução, prevenção de várias doenças e manutenção da integridade dos tecidos. Também há apontamentos sobre a possibilidade de que a baixa concentração de Se na alimentação dos animais, na maioria dos casos nas forragens, possa causar deficiência aos mesmos.

Sobre a disponibilidade desse elemento, estudos demonstram que o pH exerce uma influência significativa sobre a disponibilidade do Se no rumem dos animais e no solo juntamente com a sua textura e pedologia. Para Ortolani (2002) a acidez do solo reduz as formas oxidadas de selênio, diminuindo assim, sua disponibilidade no solo. Da mesma forma, no rúmen, quanto mais ácido, menor será o aproveitamento do elemento pelo organismo do animal. Portanto, o objetivo dessa revisão bibliográfica é discutir a influência da concentração de Se na alimentação dos animais e conseqüentemente as reações que esses organismos produzem.

Desenvolvimento

Segundo Reis et al. (2014), a situação dos solos e culturas brasileiras revela que as concentrações de Se em produtos agrícolas depende de suas concentrações no solo, e embora os produtos agrícolas nacionais tenham baixos níveis de Se. É importante compreender o seu comportamento nos solos, para então, analisar a sua transferência para as partes comestíveis das plantas, pois são fontes primárias de alimentos para os seres humanos e animais.

O Se é um micronutriente essencial à saúde animal, e possui uma relação estreita entre níveis tóxicos e deficiência. Altas concentrações desse elemento no solo geram frequentes acúmulos em plantas que ocasionam toxidez a animais. Por outro lado, baixos níveis de Se em plantas evidenciam sintomas de deficiências, que são causadoras de doenças em animais como a distrofia muscular (doença do músculo branco) em ovelhas e bovinos e distrofia do miocárdio em suínos (ORTOLANI, 2002).

As funções do Se nos organismos vivos vão além das nutricionais, pois ele também apresenta importante proteção antioxidante em plantas (DJANAGUIRAMAN et al., 2005). Esse elemento, se utilizado na dosagem correta, pode ativar algumas enzimas como a dismutase de superóxido, catalase, redutase da glutatona, peroxidase de guaiacol e peroxidase de ascorbato. Essas enzimas são ativadas na presença de Se reduzindo a taxa de peroxidação lipídica e formação de peróxido de hidrogênio nas células de tecido vegetal, o que resulta na redução da senescência (DJANAGUIRAMAN et al., 2005).

O desempenho de Se na soja diminuiu significativamente a peroxidação lipídica, indicando um possível papel na senescência, pois durante esse processo há produção de



radicais livres de oxigênio. A aplicação foliar selenato de sódio (50 ppm) em soja aos 78 dias após emergência, aumentou a produtividade e diminuiu a degradação de clorofilas durante o ciclo da cultura, sendo mantida área fotossinteticamente ativa por maior período (DJANAGUIRAMAN et al., 2005). Outros levantamentos sobre a aplicação de Se em plantas e suas respectivas atividades estão sumarizados na tabela 1.

Desde 2000 o órgão americano Food and Drug Administration (FDA) aprovou a utilização de Se levedura como fonte orgânica de Se para frangos com o objetivo de suplementar as dietas de frango de corte. Essa suplementação melhora a qualidade oxidativa e qualidade da carne, pois contribui para a diminuição do estresse oxidativo, protege os ácidos graxos insaturados dos danos causados pela peroxidação, e também possibilita a redução da perda por gotejamento da carne do peito e da incidência da carne pálida, mole e enxudativa dos frangos de corte (OLIVEIRA, 2012). Outros trabalhos referentes à atividade desse nutriente nos animais estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Atividade enzimática de plantas e animais em meio à aplicação de Se.

Enzima	Função	[Se]	Espécie	Atividade	Referência
H ₂ O ₂	Dano celular	50 mg/L	Soja	↓	DJANAGUINAMAN et al. (2005)
SOD	Dismutação do O ₂ ⁻	50 mg/L	Soja	↑	
MDA	Peroxidação	50 mg/L	Soja	↓	
GPX	Antioxidante	50 mg/L	Soja	↑	
CLOR	Fotossíntese	50 mg/L	Soja	↑	
GSH	Antioxidante	4 mg/kg	Pastagem	↑	CARTES et al. (2004)
SOD	Antioxidante	4 mg/kg	Feijão	↑	AGGARWAL et al. (2010)
CAT	Antioxidante	4 mg/kg	Feijão	↑	
APX	Antioxidante	4 mg/kg	Feijão	↑	
GR	Antioxidante	4 mg/kg	Feijão	↑	
NR	Metabolismo do N	0-80 µM	Alface	↑	REIS et al. (2014)
NiR	Metabolismo do N	0-80 µM	Alface	↑	
GS	Metabolismo do N	0-80 µM	Alface	↑	
GOGAT	Metabolismo do N	0-80 µM	Alface	↑	
Animais					
GPX	Antioxidante	0.3 mg/kg	Frango	↑	PAYNE & SOUTHERN (2005)
GPX	Antioxidante	0.2 mg/kg	Ovelhas	↑	HUMANN-ZIEHANK et al. (2011)



MPO	Antioxidante	1 mg/kg	Gado	↑	GUPTA et al. (2005)
-----	--------------	---------	------	---	---------------------

Abreviações: H₂O₂ – peróxido de hidrogênio, SOD – superóxido dismutase, MDA – peroxidação lipídica, GPX – glutathione peroxidase, CLOR – clorofila, GSH – glutathione reduzida, CAT – catalase, APX – ascorbato peroxidase, GR – glutathione redutase, NR – redutase do nitrato, NiR – redutase do nitrito, GS – glutamina sintetase, GOGAT – glutamina oxoglutarato aminotransferase, MPO - mieloperoxidase.

Conclusões

O selênio contribui para o aumento da atividade enzimática de diversas enzimas que possuem capacidades antioxidativas, como a GPX, CAT, GR, APX e SOD. O aumento da atividade dessas enzimas gera um efeito que proporciona a diminuição de espécies reativas de oxigênio como o H₂O₂ e peroxidação lipídica. A biofortificação agrônômica de pastagens com fertilizantes comerciais contendo Se é uma boa estratégia para aumentar os níveis de Se nas plantas e animais.

Literatura citada

- AGGARWAL, M.; SHARMA, S.; KAUR, N.; PATHANIA, D.; BHANDHARI, K.; KAUSHAL, N.; KAUR, R.; SINGH, K.; SRIVASTAVA, A.; NAYYAR, H. Exogenous proline application reduces phytotoxic effects of selenium by minimising oxidative stress and improves growth in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings. **Biological Trace Elements Research**, v.140, p.354-367, 2011.
- CARTES, P.; GIANFREDA, L.; MORA, M.L. Uptake of selenium and its antioxidant activity in ryegrass when applied as selenate and selenite forms. **Plant and Soil**, v.276, p.359-367, 2005.
- DJANAGUIRAMAN, M.; DURGA, D.; SHANKER, A.K.; SHEEBA, J.A.; BANGARUSAMY, U. Selenium – an antioxidative protectant in soybean during senescence. **Plant and Soil**, v.272, p.77-86, 2005.
- GUPTA, S.; GUPTA, H.K.; SONI, J. Effect of vitamin E and selenium supplementation on concentrations of plasma cortisol and erythrocyte lipid peroxides and the incidence of retained fetal membranes in crossbred dairy cattle. **Theriogenology**, v.64, p.1273-1286, 2005.
- HUMANN-ZIEHANK, E.; WOLF, P.; RENKO, K.; SCHOMBURG, L.; BRUEGMANN, M.L.; ANDREAE, A.; BRAUER, C.; GANTER, M. Ovine pulmonary adenocarcinoma as an animal model of progressive lung cancer and the impact of nutritional selenium supply. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 25S, p.S30-S34, 2011.
- McDOWELL, L.R. *Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil*. 3 ed., University of Florida, 92 p., 1999.
- OLIVERIA, T.F.B. **Efeito de diferentes níveis e fontes de selênio no desempenho e características de carcaça de frangos de corte**. 2012, 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2012.
- ORTOLANI, E.L. *Macro e microelementos*. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. *Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária*, 2002. p.641-651
- PAYNE, R.L.; SOUTHERN, L.L. Changes in glutathione peroxidase and tissue selenium concentration of broilers after consuming a diet adequate in selenium. **Poultry Science**, v. 84(8), p.1268-1276, 2005.
- REIS, A.R.; FURLANI JUNIOR, E.; MORAES, M.F.; MELO, S.P. Biofortificação agrônômica com selênio no Brasil como estratégia para aumentar a qualidade dos



**XXXVII CONGRESSO PARANAENSE DOS ESTUDANTES
DE ZOOTECNIA**

ISSN: 2176-1272

Universidade Estadual de Maringá

Maringá 22 a 24 de Setembro de 2016



produtos agrícolas. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, v. 8, p. 128-138, 2014.