

UTILIDADES DO MOLIBDÊNIO NA AGRICULTURA

Alan de Ornelas Lima¹
Eduardo Baptistella Emiliano¹
Mike Kovacs de Sousa¹
Kayo Kennedy Albornes¹
Daisy Parente Dourado¹
Diego Siqueira Torres²
Cid Tacaoca Muraishi²

RESUMO

O trabalho teve como principal objetivo relatar a importância do molibdênio na agricultura. Dentre elas, a sua necessidade na cultura da soja, na qual é pouco utilizado, este trabalho foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico. No qual levantou-se as literaturas mais relevantes sobre Mo na cultura da soja. Pesquisas realizadas usando Mo na cultura da soja apresentam resultados satisfatórios. Conclui-se que o molibdênio é de extrema importância na agricultura, pois diversas pesquisas realizadas mostram que o Mo pode ser utilizado via semente e aos 40 dias, após o plantio da cultura da soja. Relatos demonstram que a aplicação de molibdênio, via foliar, em feijoeiro apresenta aumento de 0,217 µg, para cada 100 g de aumento da dose de Mo, em solo com pH de 6,1. As pulverizações de Mo nos feijoeiros, não demonstram seus efeitos sobre as plantas com nutrição nitrogenada.

Palavras-chave: Fixação biológica de nitrogênio. Nutrição de plantas. Sementes.

ABSTRACT

The work aimed to report the importance of molybdenum in agriculture. Among them, their need in soybean, which is little used, this work was done through a literature review. Where he rose the most relevant literature on Mo in soybean. Research conducted using Mo in soybean present satisfactory results. It is concluded that molybdenum is extremely important in agriculture because several researches carried out show that Mo can be used via seed and 40 days after planting of the soybean crop. Reports show that the application of molybdenum, the leaves in bean has increased by 0.217 mcg, for every 100 g of increased dose Mo in soil with a pH of 6.1. The Mo spraying in bean plants, do not show their effects on the plants with nitrogen nutrition.

Keywords: Biological Nitrogen Fixation. Nutrition of Plants. Seeds.

INTRODUÇÃO

O aumento progressivo das produções de soja, fruto do uso intensivo de técnicas agrícolas modernas, vem promovendo uma retirada crescente de micronutrientes dos solos, sem que se estabeleça uma reposição adequada. Associado a esse fato, a má correção da acidez e o seu manejo inadequado, promove um decréscimo acentuado no teor de matéria orgânica, provavelmente, esse fator estaria alterando a disponibilidade de micronutrientes essenciais à nutrição da soja e ao perfeito estabelecimento da associação *Bradyrhizobium japonicum* x soja (SFREDO & OLIVEIRA, 2010). Mesmo nas regiões nas quais

¹Graduandos do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: alanornelas19@hotmail.com, daisyagro@gmail.com, eduardo3bemiliano@hotmail.com, mikeksousa@hotmail.com

²Graduando do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins diegosiqueirat18@gmail.com

²Docente do Curso de Agronomia da Faculdade Católica do Tocantins. E-mail: cid@catolica-to.edu.br



os micronutrientes não apresentavam problemas, como na Região Sul, já se detectaram deficiências (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

A simbiose entre bactérias denominadas coletivamente como rizóbios com as leguminosas caracteriza-se como um dos sistemas fixadores de N₂ mais eficientes que se conhece na atualidade. Leguminosas eficientemente noduladas apresentam concentrações de Mo nos nódulos que chegam a ser dez vezes superiores às encontradas nas folhas. Em condições de deficiência de Mo, este tende a se acumular apenas nos nódulos, em detrimento das outras partes da planta (PATE, 1977). A participação do Mo como cofator nas enzimas nitrogenase, redutase do nitrato e oxidase do sulfeto, está intimamente relacionada com o transporte de elétrons durante as reações bioquímicas (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

Não há indicações de que haja toxidez ao *Bradyrhizobium*, quando a peletização com baixas quantidades de Mo é feita imediatamente antes da semeadura da soja. Neste caso, deverão ocorrer uma excelente nodulação e um aumento considerável no rendimento de grãos (SFREDO & OLIVEIRA, 2010). Hungria *et al.*, (2007) detectaram algum problema na aplicação de Mo e Co nas sementes, esses pesquisadores explicam que a aplicação de formulações salinas ou com pH baixo pode afetar drasticamente a sobrevivência da bactéria, a nodulação e a fixação do N₂. Esses problemas podem ser evitados com a aplicação desses micronutrientes via foliar ou, se aplicado às sementes, escolher produtos que tenham controle de qualidade da empresa fornecedora.

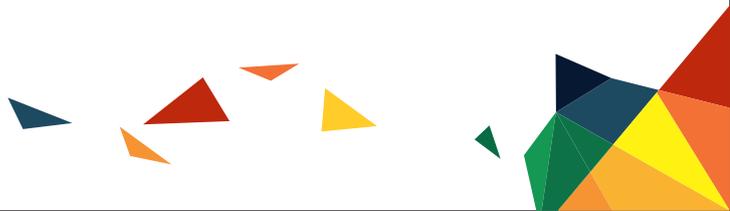
Além de diferenças entre as espécies, ocorrem também diferenças de concentrações de Mo entre as partes componentes da planta. Assim, na maturação, a concentração de Mo, em soja, segue a ordem: nas folhas maior que nas cascas e nos legumes maior que nos caules. No final do ciclo, cerca de 67% do Mo deverá estar contido nos legumes, evidenciando a grande translocação deste micronutriente durante o crescimento da soja (SINGH & KUMAR, 1979).

A disponibilidade de molibdênio em solos varia de 0,01 e 0,70 mg kg⁻¹ (ROWBOTTOM, 1991). Quando aplicado ao solo em doses excessivas, este microelemento pode ser causa de toxicidade, uma vez que 10 mg de Mo kg⁻¹ de matéria seca vegetal pode gerar molibdenose em ruminantes (SMITH *et al.*, 1987).

A redução do nitrato a nitrito é catalizada pela enzima adaptativa redutase do nitrato, que requer a presença de flavina (NAD) e Mo, durante a reação. Plantas nutridas com nitrato apresentam maior concentração de Mo do que as nutridas com amônio. Esta diferença na concentração é devida, quase que inteiramente, ao Mo presente na redutase do nitrato (GUPTA & LIPSETT, 1981). A nitrogenase também contém Mo e é a enzima necessária para a fixação simbiótica do N₂ (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

Os sintomas de desordens nutricionais, em plantas cultivadas em solos deficientes ou ácidos, caracterizam-se por plantas amareladas e folhas jovens retorcidas, com manchas necróticas nas margens dos folíolos. Apresenta, ainda, sintomas semelhantes à deficiência de nitrogênio, induzida pela deficiência de molibdênio, que causam a clorose total das folhas mais velhas ou de meia idade fisiológica, seguida de necrose, como consequência da inibição da atividade da nitrato redutase e subsequente acúmulo de nitrato (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

O trabalho teve como principal importância relatar a relevância do molibdênio na agricultura. Dentre elas, a sua necessidade na cultura da soja na qual é pouco utilizado.



METODOLOGIA

O presente trabalho objetivou relatar a importância do molibdênio na agricultura. Onde a exigência do nutriente é de extrema necessidade na cultura da soja. O trabalho foi realizado no período de 03/03 a 20/06/2014 por meio de um levantamento bibliográfico. No qual foram levantadas as literatura mais relevantes sobre Mo na cultura de soja.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Pesquisas realizadas usando Mo na cultura da soja apresentaram resultados satisfatórios. Na produção de grãos e proteína, reduzindo a porcentagem de grãos verdes. O Mo tem média mobilidade no floema e mais de 58% do Mo requerido pela soja é absorvido nos primeiros 45 dias. Os sintomas de deficiência aparecem nas folhas mais velhas, pois ele é móvel na planta (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

Tiritam *et al*, (2007) concluiu que aplicação pode ser realizada via semente seguindo a recomendação oficial ou aplicação foliar aos 40 dias após o plantio, ou depois do florescimento. Quando o valor do pH do meio é igual ou maior que 5,0, o Mo é absorvido predominantemente como MoO_4^{2-} . A participação do Mo como cofator nas enzimas nitrogenase, redutase do nitrato e oxidase do sulfeto, está intimamente relacionada com o transporte de elétrons durante as reações bioquímicas (SFREDO & OLIVEIRA, 2010).

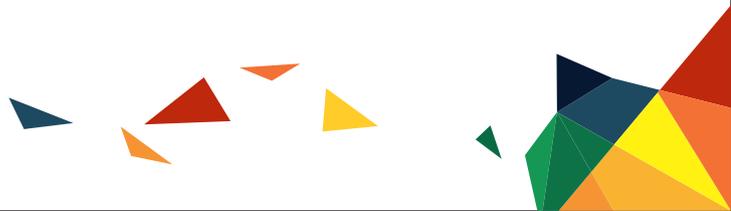
Vieira *et al*, (2011), onde testaram aplicação foliar de molibdênio em feijoeiro: conteúdo do nutriente da semente e desempenho das plantas originadas. Os conteúdos de Mo da semente do feijão Ouro Negro apresentam aumento de 0,217 μg , para cada 100 g de aumento da dose de Mo, em solo com pH de 6,1. Sem pulverização dos feijoeiros com Mo e sem adubação em cobertura com N, a elevação do conteúdo de Mo das sementes aumenta a disponibilidade de N, para as plantas delas originadas. Com a pulverização dos feijoeiros com Mo, no entanto, não há efeito dos conteúdos de Mo da semente sobre a nutrição nitrogenada das plantas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o molibdênio é de extrema importância na agricultura. Diversas pesquisas realizadas mostram que o Mo pode ser utilizado via semente e aos 40 dias após o plantio da cultura da soja. A aplicação de molibdênio via foliar em feijoeiro apresenta aumento de 0,217 μg , para cada 100 g de aumento da dose de Mo, em solo com pH de 6,1. As pulverizações de Mo nos feijoeiros, não demonstram seus efeitos sobre as plantas com nutrição nitrogenada.

REFERÊNCIAS

- GUPTA, U.C.; LIPSETT, J. **Molybdenum in soils, plants, and animals**. Advanced Agronomy, v.34, p.73-115, 1981.
- HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados, 2007. 80 p. (Documentos/Embrapa Soja. Documentos, 283).



- PATE, J.S. **Functional biology of dinitrogen fixation by legumes**. In: HARDY, W.F.; SILVER, W.S. Eds. A treatise on dinitrogen fixation. III-Biology, New York: J. Wiley, 1977. p.473-518.
- ROWBOTTOM, W. H. **Determination of ammoniumacetate extractable molybdenum in soil, and aqua regia (hydrochloric acid and nitric acid, 3+1) soluble molybdenum in soil and sewage sludge by electrothermal atomic absorption spectrometry**. J. of Anal. At. Spectrom. v. 6. p. 123-127, 1991.
- SFREDO, G. J. OLIVEIRA, M. C. N. **Soja molibdênio e cobalto**. Londrina: Embrapa Soja, 2010.
- SINGH, M.; KUMAR, V. **Sulfur, phosphorus, and molybdenum interactions on the concentration and uptake of molybdenum in soybean plants (Glycine max)**. Soil Science, v.127, p.307-312, 1979.
- SMITH, C., BROWN, K. W., DEUEL, L. E. **Plant availability and uptake of molybdenum as influenced by soil type and competing ions**. J. Environ. Qual., v. 16, n. 4, p. 377-382. 1987.
- TIRITAN, C. S., FOLONI, J. S. S., SATO, A. M., MENGARDA, C. A., SANTOS, D. H. GUPTA, U.C.; LIPSETT, J. GUPTA, U.C.; LIPSETT, J. **Influência do molibdênio associado ao cobalto na cultura da soja, aplicados em diferentes estágios fenológicos**. Presidente Prudente-SP, v. 3, n.1, Jun. 2007, p. 1-07.
- VIEIRA, R. F., FERREIRA, A. C. B., PRADO, A. L. **Aplicação foliar de molibdênio em feijoeiro: conteúdo do nutriente na semente e desempenho das plantas originadas**. Goiânia, v. 41, n. 2, p. 163-169, 2011.

