



INFLUÊNCIA DOS NUTRIENTES NÍQUEL, COBALTO, MOLIBDÊNIO E FÓSFORO NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

INFLUENCE OF NICKEL, COBALT, MOLYBDENUM, AND PHOSPHORUS NUTRIENTS ON SOYBEAN PRODUCTIVITY

Gustavo Souza De Oliveira¹

Guilherme Martins Resende¹

Paulo Eduardo Almeida Rodrigues¹

Diego Oliveira Ribeiro²

Deborah Amorim Martins²

Resumo: Este trabalho destaca a importância dos nutrientes no desenvolvimento da soja, focando no níquel (Ni), cobalto (Co), molibdênio (Mo) e fósforo (P). Esses nutrientes desempenham papéis essenciais: o níquel ativa reações bioquímicas, o cobalto é fundamental para a fixação de nitrogênio, o molibdênio participa do metabolismo do nitrogênio e o fósforo é crucial para o armazenamento e transferência de energia. A carência de qualquer um desses nutrientes pode prejudicar o crescimento da planta e reduzir a produção. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da aplicação de micronutrientes na soja durante a safra 23/24, com coletas de dados do plantio em 11/10/2023 até a colheita em 29/01/2024. Os resultados mostraram que as plantas tratadas com esses nutrientes apresentaram melhor desenvolvimento foliar e radicular. A aplicação aumentou a quantidade de folhas e vagens, indicando maior fotossíntese e produtividade. Na colheita, o talhão tratado obteve 80,25 sc/ha, enquanto o não tratado teve 73,82 sc/ha, comprovando a importância desses nutrientes para o desempenho da soja.

Palavras-chave: Micronutrientes. Níquel. Cobalto. Molibdênio. Fósforo.

Abstract: This study highlights the importance of nutrients in soybean development, focusing on nickel (Ni), cobalt (Co), molybdenum (Mo), and phosphorus (P). These nutrients play essential roles: nickel activates biochemical reactions, cobalt is crucial for nitrogen fixation, molybdenum participates in the nitrogen metabolism and phosphorus is crucial for energy storage and transfer. The lack of any of these nutrients can harm the plant's growth and reduce production. The study's objective was to evaluate the influence of micronutrient application on soybean during the 23/24 harvest, with data collection from planting on 11/10/2023 to harvest on 29/01/2024. The results showed that plants treated with these nutrients had better leaf and root development. Application increased the number of leaves and pods, indicating higher photosynthesis and productivity. At harvest, the treated plot yielded 80.25 sc/ha, while the untreated plot yielded 73.82 sc/ha, proving the importance of these nutrients for soybean performance.

¹ Acadêmicos do Centro Universitário de Mineiros.

² Docentes do Centro Universitário de Mineiros.



molybdenum is involved in nitrogen metabolism, and phosphorus is vital for energy storage and transfer. A deficiency in any of these nutrients can impair plant growth and reduce production. The aim of the study was to evaluate the influence of micronutrient application on soybeans during the 23/24 harvest, with data collected from planting on 10/11/2023 to harvest on 01/29/2024. The results showed that plants treated with these nutrients exhibited better leaf and root development. The application also increased the number of leaves and pods, indicating higher photosynthesis and productivity. At harvest, the treated plot yielded 80.25 sc/ha, while the untreated plot yielded 73.82 sc/ha, confirming the importance of these nutrients for optimizing soybean performance.

Keywords: Micronutrients. Nickel. Cobalt. Molybdenum. Phosphorus.

INTRODUÇÃO

Entre esses nutrientes, o níquel (Ni), o cobalto (Co), o molibdênio (Mo) e o fósforo (P) desempenham importantes funções fisiológicas na soja. O níquel (Ni) também desempenha uma função fisiológica importante, sendo essencial para a atividade da urease, enzima responsável pela hidrólise da ureia, processo fundamental para o metabolismo do nitrogênio na planta (Epstein; Bloom, 2006). Já o cobalto (Co) atua na formação da leghemoglobina, proteína essencial para o funcionamento dos nódulos radiculares, promovendo maior eficiência na simbiose entre a planta e as bactérias fixadoras de nitrogênio (*Rhizobium*) (Moreira; Siqueira, 2006). O molibdênio (Mo) participa como constituinte de várias enzimas, especialmente as que atuam no metabolismo do nitrogênio e do enxofre, que estão relacionadas com a transferência de elétrons (Prado, 2020). Além disso, o fósforo (P) é um dos elementos mais importantes para o armazenamento e transferência de energia nas células vegetais, sendo determinante para o crescimento radicular e o desenvolvimento reprodutivo da soja (Malavolta, 2006). A deficiência desses, além de atingir o correto crescimento e desenvolvimento da cultura, pode ainda afetar a eficiência de fertilizantes que contenham macronutrientes (Thapa et al., 2021). Segundo estudos, a adubação equilibrada com Co e Mo pode aumentar significativamente a nodulação e, conseqüentemente, o rendimento da soja, maximizando a fixação de nitrogênio e melhorando a absorção de outros nutrientes essenciais (Hungria et al., 2005). Esse fato corrobora os resultados obtidos neste estudo.



METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada na fazenda Rio Grande no município de Portelândia no estado de Goiás, os talhões das análises tinham 400 ha e 200 ha, a dose aplicada dos nutrientes foi de 200 ml/ha em sulco de plantio, solo predominantemente argiloso, onde se esperava uma maior retenção de nutrientes.

Os comparativos foram feitos na safra 23/24, e as coletas desses dados foram feitas durante todo o processo de desenvolvimento da soja, do seu plantio no dia 11/10/2023 até sua colheita dia 29/01/2024. Nas avaliações foram retirados de 8 a 10 indivíduos, para fazer a conferência entre os exemplares coletados em campo, assim, distinguindo-os para as análises.

No dia 26 de outubro de 2023, quinze dias após o plantio, foi feita a primeira avaliação, demonstrando um melhor desempenho estrutural foliar e das raízes também. Aonde já dava para observar as ações dos nutrientes aplicados. A esquerda da imagem, mostra duas amostras retiradas do talhão sem a aplicação dos nutrientes, no qual fica visível um certo atraso em seu desenvolvimento, onde cada indivíduo apresentava 14 cm e 16 cm, já a direita temos quatro exemplares melhor desenvolvidos, chegando a 20 cm e outras passando.

No dia 09/11/2023, foi feito novamente um acompanhamento da área, onde na imagem a direita evidenciava um crescimento radicular muito superior e uma nodulação mais ativa na raiz, uma formação de trifólios bem desenvolvidos, enquanto a esquerda a planta parece ainda ter dificuldade em seu desenvolvimento, o que pode ser relacionado a falta de nutrientes disponíveis a planta.

A última avaliação antes da colheita foi no dia 07/12/2023, a desigualdade encontrada em comparação aos indivíduos coletados fica evidente na parte foliar, com uma grande quantidade de folhas em alguns indivíduos tendo média 110 a 120 folíolos, assim aumentando a capacidade de realização de fotossíntese, outro ponto são as raízes que mais uma vez demonstra grande evolução, deixando claro que absorção de nutrientes estava acontecendo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 29/01/2024, foi realizada a colheita do talhão em teste, onde foi constatado que a aplicação dos nutrientes trouxe como resultado um maior desenvolvimento produtivo e vegetativo. Durante a safra, outros produtos foram aplicados para o controle de pragas. No



talhão tratado, foi colhida uma média de 80,25 sc/ha, já o talhão de comparação apresentou 73,82 sc/ha.

A primeira avaliação ocorreu em 26/10/2023, quinze dias após o plantio. Na figura 1 revelou diferenças visíveis, com melhor desenvolvimento foliar e radicular nas plantas tratadas.

Figura 1



Fonte: Deborah A. Martins - Arquivo Pessoal

A Figura 2 ilustra como as plantas tratadas desenvolveram um sistema radicular mais robusto e folhas mais bem formadas, resultado direto da ação do molibdênio e do cobalto na fixação de nitrogênio e no fornecimento adequado de energia pelo fósforo.

Figura 2



Fonte: Deborah A. Martins - Arquivo pessoal

Já na última avaliação, em 07/12/2023, a distinção entre os tratamentos ficou ainda mais clara. A Figura 3 demonstra o aumento expressivo na quantidade de folhas e no crescimento das raízes.

Figura 3



Fonte: Deborah A. Martins - Arquivo Pessoal



Além disso, também foi observado um maior número de vagens nas plantas tratadas, como ilustrado na Figura 4, indicando que a suplementação contribui diretamente para o aumento da produtividade.

Figura 4



Fonte: Deborah A. Martins - Arquivo pessoal

Os resultados reforçam a importância da nutrição equilibrada para maximizar o potencial produtivo da soja. Segundo Malavolta (2006), o fósforo tem papel essencial no metabolismo energético da planta, influenciando diretamente a produtividade. Da mesma forma, a presença de cobalto e molibdênio favorece a fixação biológica do nitrogênio, contribuindo para um melhor aproveitamento dos nutrientes disponíveis no solo (Hungria et al., 2005).

Figura 5



Fonte: Deborah A. Martins - Arquivo pessoal

O processo de colheita foi realizado em 29/01/2024. A imagem demonstra a etapa final do experimento, onde os dados de produtividade foram registrados para análise comparativa entre os tratamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do início do plantio até a colheita, foi observado na cultura da soja que se disponibilizar os nutrientes que a planta necessita, sua produtividade será alcançada de maneira mais consistente, hoje em dia com os avanços na agricultura, os resultados trazem evidências da necessidade do fornecimento desses nutrientes para um maior potencial produtivo da cultura.



AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador **Diego Oliveira Ribeiro** pelo suporte, orientação e dedicação ao decorrer deste trabalho. Sua experiência foi fundamental para a realização desta pesquisa.

Também expresso minha gratidão à professora **Deborah Amorim Martins** pela disponibilidade e pela cessão de dados utilizados no trabalho, contribuindo para a qualidade e embasamento deste estudo.

REFERÊNCIAS

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2006.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CAMPO, R. J.; NOGUEIRA, M. A. **Importância dos processos biológicos para a maximização da produtividade da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.

PRADO, Renato de Mello. **Nutrição de plantas**. 2. ed. São Paulo: Unesp, p. 283, 2020.

THAPA, S.; BHANDARI, A.; GHIMIRE, R.; XUE, Q., KIDWARO, F.; GHATREH SAMANI, S.; GOODWIN, M. **Managing micronutrients for improving soil fertility, health, and soybean yield**. Sustainability, v. 13, n. 21, p. 11766, 2021.