UNICESUMAR – UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA

RENAN COUTO DE CARVALHO

MARINGÁ – PR
2020

Renan Couto de Carvalho

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Artigo apresentado ao curso de graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel.

MARINGÁ – PR

2020

RENAN COUTO DE CARVALHO

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Artigo apresentado ao curso de graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia, sob a orientação da Profa. Dra. Anny Rosi Mannigel.

Aprovado em: 10 de novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Anny Rosi Mannigel – UNICESUMAR

Jussara Ricardo de Oliveira

Dra. Jussara Ricardo de Oliveira – UNICESUMAR

André Ribeiro da Costa

Dr. André Ribeiro da Costa – UNICESUMAR

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM COMPONENTES DE RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Renan Couto de Carvalho

RESUMO

O uso do Molibdênio tem sido uma prática comum no cultivo da soja no Brasil. A aplicação foliar tem como objetivo o acúmulo do nutriente na semente, é uma tecnologia recente e por isso pouco se sabe sobre o seu efeito na qualidade fisiológica e a influência da seu uso sobre a produtividade das plantas. A pesquisa teve como perspectiva estudar o efeito de diferentes doses de Molibdênio aplicadas via foliar em plantas de soja no estádio R3. O material utilizado neste projeto de pesquisa é o Fortgreen Seed Dry. Os tratamentos feitos para desenvolvimento da pesquisa foram a utilização de 1 testemunha e 4 dosagens, sendo de T0 a T4, respectivamente com as dosagens de testemunha (0 g h^{-1}, 50 g ha^{-1}, 150 g ha^{-1}, 250 g ha^{-1}, 350 g ha^{-1}. Foram analisados o número de vagens por planta, altura da planta, peso de 1000 grãos e produtividade de cada tratamento. A análise estatística foi realizada pelo programa SISVAR. Concluiu-se que não houve efeito das diferentes adubações sobre as variáveis analisadas.

Palavras-chave: Adubação; nutrição mineral; produtividade.

EFFECT OF MOLYBDENUM USE IN YIELD COMPONENTS OF SOYBEAN CROP

ABSTRACT

Molybdenum application has been a common practice in soybean cultivation in Brazil. Foliar application aims to accumulate nutrients in the seed, it is a recent technology and, therefore, little is known about its effect on physiological quality and the influence of its application on plant productivity. The research focused on studying the effect of different doses of Mo applied via leaf on soybean plants in the R3 stage. The material used in this research project is Fortgreen Seed Dry. The treatments used for the development of the research were the use of 1 control and 4 dosages, being from T0 to T4, respectively with the control dosages (0 g h-1, 50 g ha-1, 150 g ha-1, 250 g ha-1, 350 g ha-1 The number of pods per plant, plant height, weight of 1000 grains and productivity of each treatment were analyzed. The statistical analysis was performed by the SISVAR program. It was concluded that there was no effect of different fertilizations on the analyzed variables.

Keywords: Fertilizing , mineral nutrition , productivity.

1 INTRODUÇÃO

A exportação da soja vem crescendo gradualmente e em 2004 houve aproximadamente 19,25 milhões de toneladas de soja em grãos (CONTE & FERREIRA FILHO, 2007). Ao analisar dados da EMBRAPA (2018), percebe-se que o Brasil ocupa lugar de destaque na produção de soja mundial, pois segundo dados em 2017/2018 foram produzidos no mundo 336,699 milhões de toneladas. Destes: 119,518 milhões de toneladas foram dos Estados Unidos, 116,996 milhões de toneladas no Brasil e o restante em outros países do Mundo. O Brasil segundo a CONAB encontra-se em local de destaque perante a sua rentabilidade obtendo uma receita líquida de 45,4 bilhões de reais.

A produção de leguminosas (grãos em vagem) o destaque para a soja ocorre em virtude de seu alto valor nutricional: proteínas, minerais e vitaminas (LOPES, 2003).

O micronutriente molibdênio (Mo) apresenta grande relevância no processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN) atmosférico, proporcionando grandes aumentos na produtividade da soja, desde que fornecido de maneira adequada à planta (VARGAS & HUNGRIA, 1997). O Mo participa como um dos catalizadores da enzima nitrogenase, atuando dentro do processo de FBN (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Segundo Marscher (1995), a aplicação de Molibdênio na planta possibilita alguns benefícios e um deles é o desenvolvimento vegetativo. Isso ocorre, pois o micronutriente atua no processo metabólico de algumas enzimas, tais como, nitrogenase e redutase, estas que são de extrema importância na fixação biológica de nitrogênio.

O molibdênio é indispensável para eficiência do processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN) com a recomendação de aplicação de valores de 150 a 200 g. ha^{-1}, podendo ser aplicado por pulverização foliar. Ressalte-se que, de acordo com Gris et al. (2005) no Brasil a recomendação de adubação com molibdênio tem sido variável. Mas, aproximadamente 70% do molibdênio absorvido pelas plantas de soja é exportado através dos grãos (OLIVEIRA et al., 2007).

Conforme Milani et al. (2010) e Nakao et al. (2014) pode-se aplicar o elemento Molibdênio para a cultura da soja através do tratamento de sementes, da aplicação foliar e também do uso de sementes que apresentem teores suficientes para o adequado

desenvolvimento das plantas. Além dessas formas, segundo Oliveira et al. (2017) o Mo pode ser aplicado diretamente no solo, junto com a adubação convencional.

Tendo em vista as considerações acima, a presente pesquisa realizada na região noroeste do Estado do Paraná teve como objetivo verificar o efeito da adubação foliar em diferentes concentrações com produto a base de molibdênio sobre o desenvolvimento e a produtividade da soja.

2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na região de engenheiro Beltrão no sítio Nestor Paro, próximo a Coamo Agroindustrial Cooperativa. O experimento foi implantado em um LATOSSOLO Vermelho, onde foram aplicados 5 tratamentos e 4 repetições totalizando 20 parcelas. Cada parcela tinha a área de 4,5 m^2 (2,25 m x 2,0 m).

O clima na região noroeste do Estado do Paraná é considerado subtropical úmido com temperatura media de 22º, com média de latitude de 23º 48’ 16”S sul e longitude 52º 15’ 19” W a oeste e altitude igual a 444 m acima do nível do mar.

Foram utilizadas sementes de soja da variedade BAYER 2606 IPRO RSF. Os fertilizantes foram aplicados conforme a interpretação de análise de solos (215 kg $há^{-1}$ de formulado 4:30:10) e foi utilizado o Inoculante turfoso Masterfix soja.

O experimento foi realizado no delineamento experimental de blocos casualizados (DBC). Os tratamentos aplicados ao experimento consistiram em diferentes doses de adubação foliar de molibdênio com o produto Fortgreen Seed Dry Ni (23,0% de Mo) em pulverização nas plantas no estádio R3:

T0 (Testemunha): 0 $g.ha^{-1}$ de Molibdênio

T1: 50 $g.ha^{-1}$ de Molibdênio

T2: 150 $g.ha^{-1}$ de Molibdênio

T3: 250 $g.ha^{-1}$ de Molibdênio

T4: 350 $g.ha^{-1}$ de Molibdênio

Foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade, número de vagens, peso de 1000 grãos e altura de parte aérea.

A produtividade de grãos foi estimada em kg ha^{-1}, após a colheita manual de 10 plantas da área útil de cada parcela experimental, padronizando-se o grau de umidade a 13%. Por ocasião da colheita, a população final era de 220 mil plantas por hectare. Após a colheita, foram coletadas amostras de grãos para a determinação do peso de mil grãos, utilizando uma balança de precisão.

Para a avaliação do numero de vagens, foram coletadas 10 plantas, as quais foram processadas manualmente. As vagens foram separadas das plantas e foi efetuada a contagem das mesmas. Tais plantas também foram mensuradas com auxílio de trena para obtenção de altura de plantas em centímetros.

Os dados apurados foram analisados estatisticamente através do programa SISVAR (FERREIRA, 2019). Foi realizada a análise de variância dos dados obtidos ($p<0,05$) e aplicado o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as médias dos resultados obtidos das variáveis estudadas. Com a aplicação da Análise de Variância em nível de 5% de probabilidade verificou-se que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos aplicados.

Ressalte-se que foi observada precisão experimental para todas as variáveis analisadas, pois os coeficientes de variação foram inferiores à 20 % como se verifica na Tabela 1.

Tabela 1. Médias de Número de vagens, Altura de Plantas, Peso de 1000 grãos e Produtividade

Tratamentos	Número de vagens	Altura de Plantas (cm)	Peso de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha^{-1})
T0	80,63	76,63	152,98	6155,71
T1	72,00	78,63	142,98	5153,87
T2	69,63	81,25	139,83	4846,86
T3	74,75	74,63	150,53	5604,27
T4	76,38	78,50	154,65	5868,31
CV %	12,89	8,96	7,66	12,23

Silva et al. (2003) verificaram o efeito de doses de Mo sobre o rendimento de grãos e sobre o número de vagens por planta, contrariamente aos resultados aqui obtidos nos quais não houve influência das doses estudadas sobre as variáveis estudadas. Chagas et al. (2015) verificou que ao aplicar diferentes doses de Mo nas sementes de soja, o número de vagens por planta foi afetado positivamente, demonstrando um comportamento linear de acordo com o aumento da dose. Esse comportamento também foi observado por Pessoa et al. (2001), em adubação foliar de molibdênio em feijoeiro.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa em relação à altura de plantas, deve-se ressaltar que independentemente dos tratamentos a altura das plantas está acima da altura indicada como mínima (65 cm) para a realização da colheita mecânica, conforme EMBRAPA (2013). Em trabalhos realizados por Marcondes & Caires (2005) e Nakao et al. (2014) foi constatado que a aplicação de molibdênio não influenciou significativamente a altura das plantas de soja, corroborando com os resultados encontrados na Tabela 1.

A variável Peso de 1000 grãos avaliada nesta pesquisa não foi influenciada pela aplicação das diferentes doses de molibdênio, o que é corroborado por pesquisa realizada por Marcondes & Caires (2005) que também não observou diferença significativa para a massa de 100 grãos ao se aplicar molibdênio. Entretanto, Nakao et al. (2014) verificaram diferenças significativas com o uso de molibdênio para massa de 100 grãos.

Ao se analisar a variável produtividade pode-se comparar os resultados obtidos em relação a ausência de influência da aplicação de Mo no R3 com Morais et al. (2008), que ao estudarem o efeito de diferentes épocas de aplicação de Mo também não obtiveram diferenças significativas entre a testemunha e a aplicação de Mo no estágio R3, o que corrobora com os resultados encontrados no presente trabalho. Gris et al. (2005) também não encontraram diferenças significativas na produtividade de soja ao aplicarem Molibdênio via foliar. Entretanto, Sfredo & Oliveira (2010) concluíram que a aplicação de Mo causou influência positiva no rendimento de grãos da soja gerando aumentos médios na ordem de 20% em relação à testemunha.

Os valores de produtividade encontrados neste experimento na ordem de 5000 kg ha^{-1} são compatíveis com resultados obtidos em trabalhos de pesquisa, que justificam que a adoção de diversas tecnologias para a soja é adequada. Mas, tais valores são muito superiores aos que ocorrem em lavouras comerciais (FONSECA, 2006).

Uma possível explicação para a ausência de resposta à aplicação de Mo remete ao valor de pH($CaCl_2$) de 5,15 no solo da área estudada, pois conforme observado por Lantmann *et al*. (1989), as maiores respostas ao provimento de Mo acontecem em pH ($CaCl_2$) abaixo de 4,8.

3 CONCLUSÃO

Nas condições nas quais este experimento foi conduzido a aplicação de Molibdênio no estádio R3 da soja não proporciona nenhuma forma de influência sobre os componentes de rendimento da cultura da soja.

4. REFERÊNCIAS

CHAGAS, H. ; BARRETO, B. ; ACOSTA, G. S. ; RODRIGUES, R. R. ; VIEIRA, JUCILAYNE FERNANDES . Aplicação de molidbdênio via sementes e seus efeitos na nodulação, atividade enzimática e qualidade de sementes de soja. Enciclopédia Biosfera, v. 11, p. 190-202, 2015.

CONTE, L.; FERREIRA FILHO, J. B. S.. Substituição de fatores produtivos na produção de soja no Brasil. **Ver. Econ. Sociol. Rural** [online] 2007, vol. 45, n. 2, p. 475 - 495.

EMBRAPA SOJA. 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. Acesso em: 30/04/2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil - 2014.** Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 265p. (Sistemas de Produção, 16)

ENGENHEIRO BELTRÃO. Disponivel em: https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-engenheiro-

beltrao.html#:~:text=Situado%20a%20444%20metros%20de,%C2%B0%2015'%2019"%20Oeste.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Date accessed: 10 feb. 2020. doi: https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450.

FONSECA, F. C. **Utilização de molibdênio via foliar no enriquecimento de sementes de soja**. Dissertação Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 33 p. 2006

GRIS, E. P.; CASTRO, A. M. C.; OLIVEIRA, F. F. Produtividade da soja em resposta à aplicação de molibdênio e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*.Produtividade da soja em resposta à aplicação de Molibdênio e inoculação com Bradyrhizobium japonicum. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 29, n. 1, p. 151-155, Feb. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832005000100017&lng=en&nrm=iso>. access on 25 Oct. 2020. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832005000100017.

LANTMANN, A.F., SFREDO, G.J., BORKERT, C.M., OLIVEIRA, M.C.N. de. Resposta da soja a molibdênio em diferentes níveis de pH do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 13, p. 45-49, 1989.

MARCONDES, J. A. P. ; CAIRES, E. F. . Aplicação de molibdênio e cobalto na semente para cultivo da soja. **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), Campinas, v. 64, n.4, p. 687-694, 2005.

NAKAO, A. H.; VAZQUEZ, G. H. ; OLIVEIRA, C. O. ; SILVA, J. C. ; SOUZA, M. F. P. . Aplicação foliar de molibdênio em soja: efeitos na produtividade e qualidade fisiológica da semente. **Enciclopedia Biosfera**, v. 10, p. 343-352, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; SFREDO, G. J.; CASTRO, C. KLEPKER, D. **Fertilidade do solo e nutrição da soja**. Londrina: Embrapa, 2007. (Circular técnica, 50)

OLIVEIRA, C. O., PINTO, C. C., GARCIA, A., BETTIOL, J. V. T., SÁ, M. E., & LAZARINI, E. Produção de sementes de soja enriquecidas com molibdênio. **Rev. Ceres**, Viçosa , v. 64, n. 3, p. 282-290, June 2017 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2017000300282&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Oct. 2020. https://doi.org/10.1590/0034-737x201764030009.

PEREIRA, JOMAR DA PAES; LEAL, ALEX CARNEIRO; RAMOS, ANDRÉ LUIZ M. **perspectivas da heveicultura no noroeste do estado Paraná.** Disponivel em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/68230/1/Perspectivas-da-heveicultura-no-noroeste-do-estado-do-Parana.pdf

PESSOA, A. C. S.; RIBEIRO, A. C.; CHAGAS, J. M.; CASSINI, S. T. A. Atividades de nitrogenase e redutase de nitrato e produtividade do feijoeiro "ouro negro" em resposta à adubação foliar com molibdênio. Revista Brasileira de Ciências do Solo, v.24, p.217-224, 2001.

SFREDO, G. J.;OLIVEIRA, M. C. N.de. **Soja: molibdênio e cobalto**. Documentos 322 Londrina: EMBRAPA SOJA, 2010

SILVA, ARIANA CERICATTO DA; LIMA, ÉRICA PRISCILLA CARVALHO DE; BATISTA, HENRIQUE ROGÊ. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação.** Disponível em: http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sessoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf. Acesso em: 30/04/2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p. 2004.