



AValiação DE Diferentes Formulações E Dosagens DE Cobalto E Molibdênio Na Produtividade Da Soja

Fernanda Brunetta Godinho¹, Luiz Henrique da Silva Lima¹, Glaucia Cristina Ferri¹, Alessandro Lucca Braccini², João Pedro Carlos Pietro³, Paloma Alino Bianchessi³

RESUMO: A deficiência de cobalto e molibdênio pode comprometer a eficácia do processo de fixação biológica de nitrogênio, bem como o seu processo metabólico. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade da cultura da soja, em resposta a diferentes formulações e dosagens de cobalto (Co) e molibdênio (Mo) aplicadas via tratamento de sementes de soja. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos completos casualizados, com quatro repetições, instalado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os tratamentos com diferentes formulações e doses de Co e Mo foram assim constituídos: 1 – Testemunha (0 mL ha⁻¹); 2 – CoMo[®] (100 mL ha⁻¹); 3 – CoMo P10[®] (100 mL ha⁻¹); 4 – CoMo Platinum[®] (100 mL ha⁻¹); 5 – CoMo[®] (150 mL ha⁻¹); 6 – CoMo P10[®] (150 mL ha⁻¹) e 7 – CoMo Platinum[®] (150 mL ha⁻¹). No campo foram realizadas as seguintes determinações: estande inicial e final, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil sementes e produtividade de grãos. Nos resultados, observa-se que todos os tratamentos utilizados, proporcionaram acréscimos significativos na produtividade da cultura da soja, em comparação com a testemunha. A aplicação de 100 mL ha⁻¹ de CoMo P10[®] e de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®] (tratamentos 3 e 7) proporcionaram os maiores incrementos na produtividade da soja. O aumento na produtividade da cultura proporcionado pela aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®] (tratamento 7) e 100 mL ha⁻¹ do CoMo P10[®] (tratamento 3) esteve relacionado ao incremento nos componentes de rendimento da soja.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*; micronutrientes; sementes; rendimento.

1 INTRODUÇÃO

Na cultura da soja os aspectos mais relevantes são a lucratividade e produtividade, levando em consideração a sustentabilidade dos processos produtivos. Conhecida a sua importância há décadas, os fertilizantes representam um percentual significativo nos custos de produção da soja. Em estudos realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, este percentual é de 20 a 30%, dependendo da tecnologia utilizada pelo agricultor (DIESEL; FAGUNDES, 2010).

A diminuição do custo com o uso de micronutrientes e a expectativa de ganhos em maior escala, nos últimos anos, como o uso do cobalto (Co) e do molibdênio (Mo), tem motivado os produtores a utilizá-los, devido sua influência no aumento da germinação, emergência e fixação biológica de nitrogênio (FBN) na cultura da soja (BINNECK et al., 2000; GUERRA et al., 2006).

O molibdênio (Mo) é encontrado em toda a crosta terrestre, porém, em pequenas quantidades. Os ambientes mais ricos em Mo são as formações sedimentares, onde as concentrações podem exceder 0,04% (DIESEL; FAGUNDES, 2010). A disponibilidade de Mo no solo é extremamente afetada pelo pH, pois, a maior disponibilidade ocorre em pH superior a 7, sendo que a disponibilidade de Mo aumenta 100 vezes para cada unidade de aumento do pH (CAMPO; HUNGRIA, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a interferência de diferentes formulações e doses de Co e Mo na produtividade da cultura da soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi instalado em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no Município de Maringá, região noroeste do Estado do Paraná. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho distroférrico, de textura média.

A cultivar de soja utilizada na semeadura foi a BRS 359 RR. As sementes foram tratadas com Standak Top[®] (fungicidas Piraclostrobina + Tiofanato metílico e inseticida Fipronil), na dose de 200 mL 100 kg⁻¹ de sementes, mais o inoculante Masterfix L[®] (*Bradyrhizobium japonicum*), na dose de 100 mL 50 kg⁻¹ de sementes, além das respectivas formulações e dosagens de Co e Mo para cada tratamento (Tabela 1).

¹ Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-PR, Bolsista CAPES. Email: ferbrunetta@gmail.com ferriglaucia@hotmail.com lhds18@hotmail.com

² Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-PR, Bolsista CNPq. Email: albraccini@uol.com.br

³ Discente e Graduação, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-PR, Bolsista. Email: paloma.bianchessi@hotmail.com jpcprieto@hotmail.com

**Tabela 1.** Produtos comerciais e doses de Co e Mo utilizados no tratamento de sementes de soja.

Tratamentos	Produtos Comerciais*	Doses
1	Testemunha	0 mL ha ⁻¹
2	CoMo [®]	100 mL ha ⁻¹
3	CoMo P10 [®]	100 mL ha ⁻¹
4	CoMo Platinum [®]	100 mL ha ⁻¹
5	CoMo [®]	150 mL ha ⁻¹
6	CoMo P10 [®]	150 mL ha ⁻¹
7	CoMo Platinum [®]	150 mL ha ⁻¹

*CoMo, são adubos a base de cobalto e molibdênio, importantes na FBN na soja. CoMo P10[®]: 10% P₂O₅, 8% Mo e 0,8% de Co. CoMo Platinum[®]: 2,8% P₂O₅, 15% Mo e 1,5% de Co.

As plantas foram colhidas manualmente, no dia 03/03/2015. Após a colheita as vagens foram debulhadas em máquina trilhadora estacionária, limpas, secas em condições naturais e acondicionadas em sacos de papel “kraft”.

As avaliações de produtividade e massa de mil sementes foram conduzidas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (NUPAGRI), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da UEM.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições de campo. Os resultados coletados foram submetidos à análise de variância e, quando o teste "F" foi significativo, a 5% de probabilidade, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste t – LSD ($p < 0,05$), de acordo com Banzatto e Kronka (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As variáveis respostas número de vagens por planta, número de sementes por vagem, massa de mil grãos e produtividade de grãos, foram significativamente ($p < 0,05$) influenciados pelas diferentes formulações e doses de Co e Mo, aplicadas via tratamento de sementes, na cultura da soja (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo do quadrado médio dos tratamentos e do resíduo e da significância na análise de variância das seguintes variáveis: número de vagens por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PROD) da cultivar BRS 359 RR, em resposta ao tratamento de sementes de soja com diferentes formulações e dosagens de cobalto e molibdênio (Maringá – PR, 2014/15).

FV	GL	NVP	NSV	MMG	PROD
Tratamentos	6	498,35*	0,2880*	5,0485*	2.388.632,02*
Resíduo	21	23,08	0,0108	0,1134	#####
C.V. (%)	-	13,84	4,36	1,8	6,53
Média Geral	-	34,7	2,38	186,69	5.815,94

* e ^{ns}: significativo e não significativo, respectivamente, em nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Os dados referentes ao número de vagens por planta (Tabela 3) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos a 5% de probabilidade. Observa-se que o tratamento 1 (Testemunha) apresentou o menor resultado nessa variável. Por outro lado, os tratamentos 3 (aplicação de 100 mL ha⁻¹ de CoMo P10[®]), 5 (aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo[®]) e 7 (aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®]) apresentaram os melhores resultados quanto ao aumento no número de vagens por planta. Os demais tratamentos (tratamentos 2, 4 e 6) apresentaram resultados intermediários, porém significativamente superiores à testemunha.



Tabela 3. Resultados médios do estande inicial (E.I.P.) e final de plantas (E.F.P.), número de vagens (N. VAG.) por planta e número de sementes (N. SEM.) por vagem, massa de mil grãos (M.M.G.) e produtividade de grãos (PROD.) da cultivar BRS 359 RR, em resposta ao tratamento de sementes de soja com diferentes formulações e dosagens de cobalto e molibdênio (Maringá – PR, 2014/15)

Tratamentos	E.I.P. (pl m ⁻¹)	E.F.P. (pl m ⁻¹)	N. VAG. pl ⁻¹	N. SEM. vag ⁻¹	M.M.G. (g)	PROD. (kg ha ⁻¹) ¹
1 - Testemunha (0 mL ha ⁻¹)	12,15 A	9,25 A	16,53 C	1,89 D	164,30 E	4.323,35 D
2 - CoMo [®] (100 mL ha ⁻¹)	15,87 A	15,63 A	29,19 B	2,29 C	186,70 CD	5.668,30 C
3 - CoMo P10 [®] (100 mL ha ⁻¹)	14,01 A	13,31 A	42,09 A	2,38 C	191,00 B	6.533,93 A
4 - CoMo Platinum [®] (100 mL ha ⁻¹)	12,70 A	11,63 A	31,47 B	2,36 C	191,00 B	5.845,13 BC
5 - CoMo [®] (150 mL ha ⁻¹)	12,66 A	11,38 A	46,75 A	2,59 B	190,50 BC	6.249,88 AB
6 - CoMo P10 [®] (150 mL ha ⁻¹)	12,66 A	11,63 A	29,81 B	2,41 C	182,90 D	5.534,00 C
7 - CoMo Platinum [®] (150 mL ha ⁻¹)	14,67 A	12,19 A	47,06 A	2,75 A	200,40 A	6.557,01 A
Média Geral	13,53	12,15	34,7	2,38	186,69	5.815,94
C.V. (%)	14,41	11,61	13,84	4,36	1,8	6,53

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste t (LSD), a 5% de probabilidade.

Na avaliação do número de sementes por vagem (Tabela 3), observa-se maior discriminação dos tratamentos quanto aos resultados obtidos. Nota-se que o tratamento 1 novamente apresentou o menor resultado na referida variável resposta, ao passo que o melhor resultado foi obtido pelo tratamento 7 (CoMo Platinum[®], na dose de 150 mL ha⁻¹).

Em relação à massa de mil grãos (Tabela 3), o tratamento 7 promoveu acréscimo significativo nessa variável, quando comparado com a testemunha (tratamento 1) e o tratamento 6 (150 mL ha⁻¹ de CoMo P10[®]), esses últimos com os menores valores médios. Os tratamentos 3, 4 e 5 apresentaram resultados intermediários na referida variável, além do tratamento 2, que não diferiu significativamente dos anteriores ($p > 0,05$).

Na avaliação do rendimento de grãos (Tabela 6), todos os tratamentos utilizados proporcionaram acréscimos significativos ($p < 0,05$) na produtividade da cultura da soja, em comparação com a testemunha (tratamento 1). Os tratamentos 3 e 7 (aplicação de 100 mL ha⁻¹ de CoMo P10[®] e aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®], respectivamente) proporcionaram incrementos de produtividade da ordem de 37,23 (2.233,66 kg ha⁻¹) e 36,84 (2.210,58 kg ha⁻¹) sacas de 60 kg de soja a mais por hectare, respectivamente, quando comparados com a testemunha absoluta (tratamento 1). Esses resultados representam acréscimos de 51,7 e 51,1% na produtividade da cultura, com a utilização dos produtos CoMo Platinum[®] e CoMo P10[®], na doses de 150 e 100 mL ha⁻¹, respectivamente.

Todavia, os tratamentos 3 e 7 não diferiram significativamente ($p > 0,05$) do tratamento 5, ou seja, da aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo[®]. Esse último tratamento promoveu um incremento de 1.926,53 kg ha⁻¹, em comparação com o tratamento 1.

Os tratamentos 2, 4 e 6 apresentaram resultados intermediários, porém significativos em comparação com o tratamento 1 (Testemunha). Dessa forma, os referidos tratamentos (tratamentos 2, 4 e 6) proporcionaram acréscimos de 22,42; 25,36 e 20,18 sacos ha⁻¹ a mais que a testemunha.

Nota-se que o aumento na produtividade da soja proporcionado pela aplicação de 150 mL ha⁻¹ do produto CoMo Platinum[®] (tratamento 7) e de 100 mL ha⁻¹ do CoMo P10[®] (tratamento 3), esteve relacionado ao incremento nos componentes de rendimento da cultura, ou seja, ao aumento do número de vagens por planta (para o tratamento 3), no número de sementes por vagem e na massa de 1.000 grãos (para o tratamento 7). “Esses resultados demonstram o potencial da soja em assimilar o referido princípio ativo, quando aplicado uma única vez, via tratamento de sementes”.

4 CONCLUSÃO

Todos os tratamentos utilizados proporcionaram acréscimos significativos na produtividade da cultura da soja, em comparação com a testemunha. A aplicação de 100 mL ha⁻¹ de CoMo P10[®] e de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®] proporcionaram os maiores incrementos na produtividade da soja. O aumento na produtividade da cultura proporcionado pela aplicação de 150 mL ha⁻¹ de CoMo Platinum[®] e 100 mL ha⁻¹ do CoMo P10[®] esteve relacionado ao incremento nos componentes de rendimento da soja.



REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2008. 237 p.

CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. Importância dos micronutrientes na fixação biológica do N₂. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 98, p. 6-9, 2002.

CERETTA, C. A.; PAVINATO, A.; PAVINATO, P. S.; MOREIRA, L. C. I.; GIROTTI, E.; TRENTIN, E. E. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 576-581, 2005

DIESEL, F.; FAGUNDES, R. S. Fisiologia da soja em resposta a doses de molibdênio e cobalto via foliar. **Cultivando o Saber**, v. 3, n. 1, p. 111-119, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad. SANTARÉM, E.R. et al., 3° ed., Porto Alegre: Artemed, 2004, p. 719.