

Vigor e germinação de sementes de soja obtidas de plantas tratadas com molibdênio

Clair Aparecida Viecelli¹, Fábio Luiz Ribas¹ e Gláucia Cristina Moreira¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

clair@fag.edu.br, ribasfl@hotmail.com, glauciacm@fag.edu.br

Resumo: O trabalho teve por objetivo avaliar a resposta no vigor e germinação da cultura da soja, com sementes obtidas de um experimento no qual foram aplicadas diferentes doses de fertilizante foliar base de molibdênio em duas épocas. O desenvolvimento do experimento foi na cidade de Cascavel-PR, localidade de Espigão Azul. A variedade utilizada foi a cultivar SPRING, o experimento se desenvolveu em blocos inteiramente casualizados, onde foram aplicadas quatro doses da composição molibdênio a 13% nas concentrações de 0, 100, 200 e 300 mL ha⁻¹, com três repetições em parcelas de 11 m². Depois de colhida as parcelas, foram avaliadas a germinação e o vigor das sementes em câmara de germinação, em condições de laboratório. A análise dos dados foi realizada pelo programa estatístico SISVAR e a comparação das médias foram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foi constatada diferença estatística entre os tratamentos.

Palavras-chave: Micronutrientes, *Glycine max*, fertilizante.

Vigor and germination of soybean seeds from plants treated with molybdenum

Abstract: The study aimed to evaluate the response vigor and germination of the soybean crop, with seeds from an experiment where they were applied different doses of foliar fertilizer in two seasons, the very base of molybdenum. The development of the experiment was in the city of Cascavel-PR in the town Espigão Azul. The range was used to cultivate SPRING, the experiment was developed in a completely randomized, where you have four doses of the composition of molybdenum and 13% at concentration 0, 100, 200 and 300 mL ha⁻¹, with three replications in plots of 11 m². Once harvested the plots were evaluated, germination and seed vigor in a germination chamber under laboratory conditions. The data analysis was performed by the statistical program SISVAR and comparison of means were by Tukey test at 5% probability. There was no statistical difference between the control and treatment.

Key words: Micronutrients, *Glycine max*, fertilizer.

Introdução

O agronegócio mundial considera o cultivo da soja (*Glycine max*) como uma das atividades que obtém crescimento elevado nos últimos tempos, tendo em vista que a leguminosa da família Fabaceae é uma grande fonte de proteína vegetal a qual pode ser disponibilizada em seus subprodutos. No Brasil ao decorrer do tempo a oleaginosa vem trazendo junto com o seu crescimento em área de plantio, os desenvolvimentos para várias áreas agrícolas em diversas regiões do país (Dall'Agnol *et al.*, 2010). Sendo que esta cultura

atualmente apresenta a maior área anual cultivada de grãos no Brasil, chegando a ser próximo de 20 milhões de hectares plantados em todo território brasileiro. Muitas novas cultivares são introduzidas no mercado com intuito de buscar produtividades superiores as já existentes, e com o mesmo objetivo em alavancar maior rendimento produtivo, técnicos e pesquisadores de diversas áreas, apresentam novas práticas de manejo as quais buscam fazer com que a fertilidade venha proteger e nutrir as plantas, com isso elevando a produtividade das culturas (Sattler e Faganello, 2004).

Com o cultivo da soja busca-se produtividade e lucratividade cada vez mais, muitas vezes não sendo levada em conta a sustentabilidade do processo produtivo. Há décadas é conhecida a importância de utilizar fertilizantes no processo produtivo da oleaginosa, essas fontes nutricionais tem um percentual significativo no custo de produção, podendo ser em torno de 20 à 30 % do custo total, isso dependendo sempre da tecnologia aplicada pelo agricultor. Como é sabido além da absorção realizada pelas raízes das plantas, as folhas também têm capacidade de absorverem nutrientes necessários, mas para isso os nutrientes têm que serem depositados sobre sua superfície foliar. Com o manejo incorreto, inadequado e extrativista das fontes nutricionais do solo, os teores de matéria orgânica têm sofrido reduções acentuadas, em prol disso a acidez do solo vem subindo em escala ascendente, em decorrência desses maus tratos com o solo, vem ocorrendo à deficiência de alguns micronutrientes importantes na cultura da soja, tudo isso acarretando em uma redução do processo de fixação simbiótica do nitrogênio (N) (Staut, 2010).

Quando o cultivo de interesse é a soja, o nutriente que é mais solicitado pela cultura é o N, o qual é fornecido por fertilizantes nitrogenados e também na sua maior parte é disponibilizado pelo processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN). A FBN é responsável por fornecer maior quantidade de N necessário para a cultura, de forma com que as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* ao entrarem em contato com os pêlos radiculares encontrados nas raízes da soja, os infectam, fazendo que, com isso ocorra a formação de nódulos por onde irá ocorrer o processo de FBN o qual tem potencial de vir a suprir em totalidade a necessidade de N requerido pela soja (Meschede *et al.*, 2004).

Os micronutrientes se apresentam em pequenas quantidades nos solos tropicais e na sua maior parte se encontram adsorvidos na matéria orgânica. Como a atividade que é realizada pelas enzimas nitrogenase é responsável pelo processo de FBN, é de suma importância que não ocorra deficiência nutricional já que os micronutrientes demonstram ser responsáveis pelas atividades das enzimas, aonde que se houver carência ocorrerá à diminuição da sua atividade de FBN (Jacob-Neto e Franco, 1986).

Segundo Gupta e Lipsett, (1981), a quantidade de molibdênio (Mo), encontrado na crosta terrestre é pequena, já as formações sedimentares, são locais com maior deposição, mais ricos em Mo, podendo assim as concentrações chegar há exceder 0,04%.

Alem de ser encontrado em mínimas quantidades no solo a disponibilidade desse micronutriente é altamente afetada dependo do pH, sendo que, aonde ocorre disponibilidade expressiva é em pH que seja superior a 7, alem de que a cada ponto de pH que aumente o Mo se torna 100 vezes mais disponível para a soja (Campo e Hungria, 2002). Segundo Sfredo *et al.*, (1996) com o cultivo extrativista aonde o nutriente Mo é retirado do solo em resposta a colheita dos grãos, e levando em consideração o maior potencial produtivo das cultivares atuais, já podemos observar com clareza deficiências de alguns micronutrientes no solo, dentre eles se encontra o Mo.

O Mo é um micronutriente indispensável para que a ocorra a FBN e a mesma ocorra eficientemente, as recomendações técnicas atuais são da ordem de 12 a 30 g de Mo por hectare cultivado com soja, de maneira que a aplicação seja realizada via semente ou por pulverização foliar, nos estádios V3-V5 (Catellan *et al.*, 2008). Pesquisas vêem demonstrando que aplicações, via foliar, do micronutriente Mo, pode promover o aumento da fixação biológica do nitrogênio, podendo vir a aumentar a produtividade da soja (Winkler *et al.*, 2005). Quando aplicado via foliar o mesmo pode vir a enriquecer a semente fazendo assim com que a cultura aonde foi aplicada, o fertilizante foliar a base de Mo venha a render sementes com maior teor de Mo, fazendo com que então a cultura gerada a partir dessas sementes obterá maior vigor, germinação e um desenvolvimento mais adequado com melhor stand inicial e posterior, também ajudando na FBN nutrindo melhor a planta (Fonseca, 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar o vigor e germinação de sementes de soja obtidas de plantas tratadas aos 66 e 82 dias após o plantio com diferentes doses de fertilizante foliar a base de molibdênio.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido primeiramente a campo, no município de Cascavel-Paraná na comunidade de Espigão azul, localizada na PR 486 km 14, com latitude 24°48'60" sul, longitude 53°26'25,55" oeste e altitude de 679 metros.

Foram utilizadas sementes de soja, cultivar SPRING, recomendadas para a região oeste do Paraná aonde se encontra localizada a propriedade. Foram quatro tratamentos e três repetições com 0; 100; 200 e 300 mL ha⁻¹. Com doses de Mo aplicada via foliar aos 66 e 82 dias após o plantio.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizado com três repetições, com parcelas constituídas de 8 linhas de 3,0 m de comprimento com espaçamento entre linha de 0,45 m, com densidade de semeadura de 18 sementes por metro linear, porem antes da primeira aplicação, houve o raleio da soja deixando somente 10 plantas por metro linear. Para obter a área útil da parcela, foram utilizadas as quatro linhas centrais, eliminando-se duas linhas de cada lado da parcela e 1 m de cada extremidade e foram aproveitadas dez plantas centrais para colheita. A adubação foi efetuada no sulco de semeadura na dose de 250 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 02-20-20, o pH da área é de 5,1 e as aplicações foliares realizadas no período da tarde, entre dezessete e dezoito horas, o volume da calda aplicado foi de 10 l por tratamento, a dose do produto foi de 0, 100, 200 e 300 mL ha⁻¹ e todo trabalho realizado com pulverizador costal tipo Jacto vinte litros.

As sementes necessárias para condução do experimento seqüente foram um total de 1200 sementes, as quais estavam divididas em trezentas para cada tratamento, as mesmas foram separadas em cem e cem para cada repetição, posteriormente tratadas com carbendazim-thiram, na dose de 2 mL kg as quais foram colocadas em papel umedecido e mantidas em câmera de germinação, a 22°C e fotoperíodo de 12 horas/luz, para se avaliar a germinação e vigor após 7 dias. Essa etapa foi desenvolvida no laboratório de sementes da Faculdade Assis Gurgacz, situado na cidade de Cascavel – PR. Com altitude de 754 metros acima do nível do mar, tendo por latitude 24° 57' 10" e longitude 53° 27' 19". A analise dos dados foi realizada pelo programa estatístico SISVAR e a comparação das médias feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observando a germinação na figura 1A e tamanho de parte aérea na figura 1C, podemos observar que as mesmas não apresentaram diferença significante levando em consideração a analise estatística, quando comparando a testemunha e a aplicação da dosagem de 300 mL ha⁻¹, ou seja a aplicação de diferentes dosagens de Mo via foliar, com objetivo de enriquecer sementes para posterior plantio, tendo objetivo de obter melhor desempenho de germinação e parte aérea não demonstrou diferenciação na cultura da soja. A dosagem de 300 mL ha⁻¹ indicou tendência a uma melhor germinação e desenvolvimento da parte aérea, porém não pode ser comprovado estatisticamente.

Já quando analisado o desenvolvimento radicular o mesmo demonstrou variação entre os tratamentos, os quais podem ser observado na demonstração da figura 1B, onde a testemunha não diferiu dos demais tratamentos, porem quando observada a dosagem de 300

mL ha^{-1} observa-se que a mesma diferiu estatisticamente da dosagem de 100 mL ha^{-1} . Para todas as variáveis avaliadas, o tratamento de 300 mL ha^{-1} demonstrou tendência a proporcionar melhor resultado.

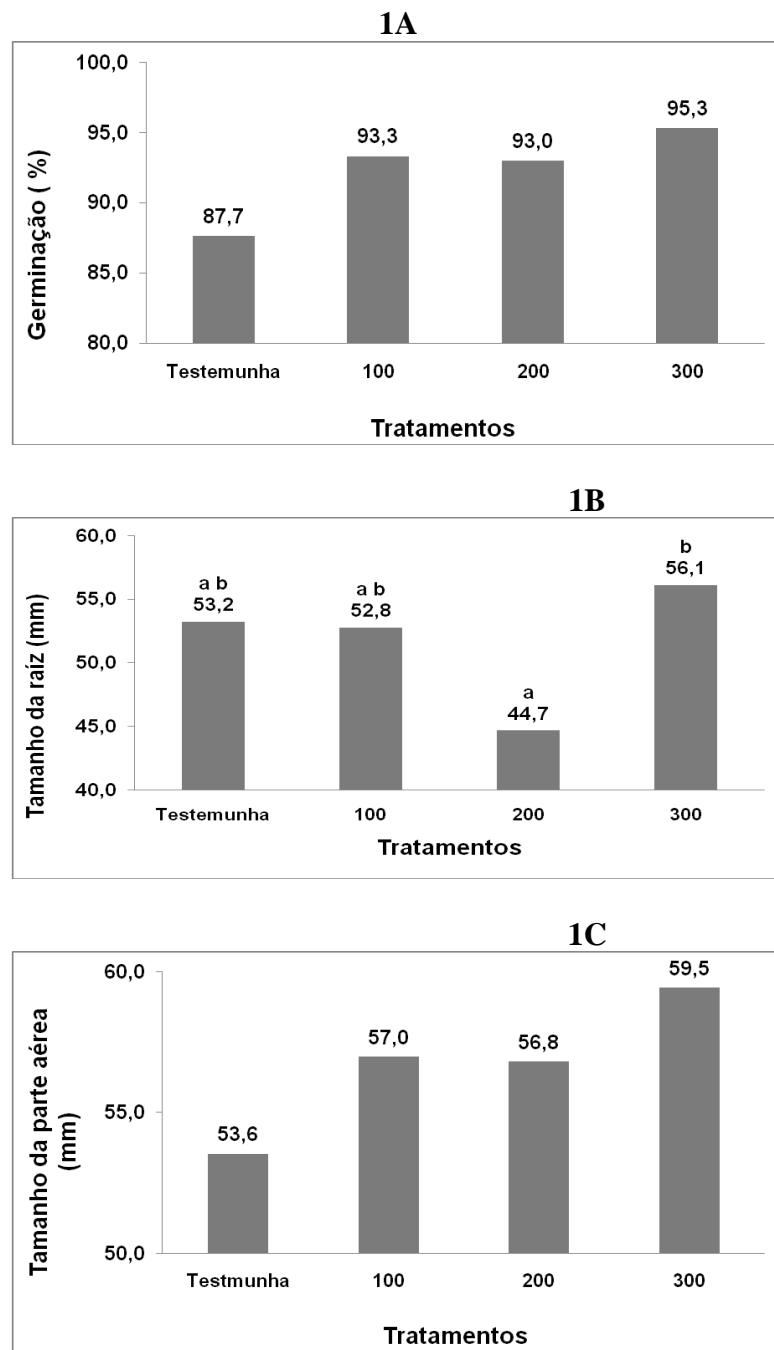


Figura 1: Efeito do Mo na germinação (1A), tamanho da raiz (1B), tamanho da parte aérea (1C) de sementes obtidas de plantas de soja tratadas com o fertilizante foliar de Molibdênio.

Levando em consideração que o pH de 5,1 da área onde foi implantada a cultura do soja tratada com Mo, o resultado do experimento vem de encontro com os dados encontrados em diversos estudos realizados na década de 80 que mostraram que ocorriam resposta ao Mo

em solos com pH em CaCl₂ abaixo de 4,7. E também em trabalhos realizados em Londrina, mostram que só houve resposta do Mo em pH em CaCl₂ acima de 5,2 (Sfredo *et al.*, 1996).

Estudo realizado por Griss *et al.* (2005) indicam que em diferentes dosagens de Mo foliar e tratamento de sementes com Mo não diferiram estatisticamente em produtividade de plantas de soja. Para Fonseca (2006), diferentes dosagens de Mo na fazer reprodutiva proporcionaram sementes enriquecidas com Mo. Mas esse resultado não pode servir como argumento para contradizer os resultados obtidos neste trabalho tendo em vista que as sementes enriquecidas com Mo obtidas por Fonseca (2006) não foram postas em câmera de germinação para analisar se as mesmas renderiam plantas mais vigorosas e com potencial germinativo que se deferissem de sementes obtidas de plantas sem tratamento.

A Embrapa Soja realizou vários trabalhos no estado do Paraná, com objetivo de avaliar a fisiologia e a produtividade da soja em função do Mo, em diferentes níveis de pH do solo alterados pela ação de calagem, os quais revelaram a grande influência do pH na resposta da soja a aplicação do Mo (Lantmann, 2004). Da mesma forma que Voss e Pöttker, (2001), demonstraram que o Mo só expressou diferença estatística em desenvolvimento de plantas de soja quando aplicada calagem.

Segundo Jacob-Neto e Franco (1986), comparando a resposta da soja com o feijoeiro à adição de Mo, os resultados mostraram que a cultura da soja tem menor resposta a essa adubação. A justificativa para isso pode ser devido à baixa capacidade da soja de extrair Mo do solo ou apresentar uma menor necessidade interna deste nutriente.

A aplicação de molibdênio não influenciou significativamente a germinação, tamanho radicular e parte aérea. Os resultados deste experimento confirmam os obtidos por Campo e Lantmann (1998) e Albino e campo (2001), de que a aplicação de molibdênio não influencia no desenvolvimento da soja em alguns níveis de pH.

Quando observado todos estes trabalhos relacionados, podemos tirar uma conclusão para explicar o motivo de não haver diferenciação estatística entre os tratamentos e a testemunha neste trabalho apresentado.

Conclusão

A aplicação de molibdênio via foliar não influenciou na resposta no desenvolvimento inicial e na germinação de sementes oriundas de plantas que receberam o tratamento de Mo via foliar.

Referências

ALBINO, U.B.; CAMPO, R.J.. Efeito de fontes e doses de molibdênio na obrevivência do *Bradyrhizobium* e na fixação biológica de nitrogênio em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3, p.527-3534, 2001.

CATTELAN, A.J.; LAMAS, F.M.; SERENO, J.R.B.; CHAVAGLIA, A.. Tecnologias de produção de soja – Região central do Brasil 2009 e 2010. Sistemas de produção 13. **Embrapa soja**: Londrina-Pr, p. 137-142, 2008.

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

CAMPO, R.J. e LANTMANN, A.F.. Efeitos de micronutrientes na fixação biológica do nitrogênio e produtividade as soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.8, p.1245-1253, 1998.

DALL'AGNOL, A; LAZAROTTO, J.J; HIRACURI, M.H. Desenvolvimento, Mercado e Rentabilidade da Soja Brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Londrina, v 74, pg 1, 2010

FONSECA C. F. **Utilização de molibdênio via foliar no enriquecimento de sementes de soja**. 2006. Tese de Mestrado apresentado a Universidade de Uberlândia. P 33. Uberlândia – MG, 2006

GRIS, P. E. ; CASTRO, C. M. A. ; OLIVEIRA, F. F. Produtividade da soja em resposta à aplicação de molibdênio e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. **Revista brasileira de ciência do solo**, Marechal Cândido Rondon, v. 29, p. 152-155, 2005.

GUPTA, U. C.; LIPSETT, J. Molybdenum in soil, plants, and animals. **Advances in Agronomy**, Madison, v. 34, p. 73-115, 1981.

JACOB-NETO, J. ; FRANCO, A.A.. Adubação de molibdênio em soja. **Informações agronômicas** n°75, Potafos, julho, 1986.

LANTMANN, A.F. Nutrição e produtividade da soja com molibdênio e cobalto. XX Ciclo de Reuniões Conjuntas da CESM-PR, Produtores de Sementes, Mudas e Responsáveis Técnicos.**Anais...** Londrina/PR, 2004.

MESCHEDE, K. D.; BRACCINI, A. L.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A.; SCHUAB, S.R.P. Rendimento, teor de proteínas nas sementes e características agronômicas das plantas de soja em resposta à adubação foliar e ao tratamento de sementes com molibdênio e cobalto.

Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 26, no. 2, p. 139-145, 2004.

SATTLER, A. ; FAGANELLO, A.. Semeadura - efeito do tratamento de sementes de soja (*Glycine max (L.) Merrill*) sobre a vazão do mecanismo dosador. **Circular Técnica online** ISSN 1518-6490 . Passo Fundo, RS. Novembro, 2004.

SFREDO, J.G.; BORKERT, M.C.; CASTRO, D.C.. Efeito de micronutrientes sobre a produção de soja em três solos do estado do Paraná. **Informações agronômicas n° 75**, Potafos, setembro, 1996.

STAUT, L.A. Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja . **Embrapa Agropecuária Oeste**. Dourados, v 1, pg 1, 2007.

VOSS, M.; PÖTTKER, D. Adubação com molibdênio em soja, na presença ou ausência de calcário aplicado na superfície do solo, em plantio direto. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 787-791, 2001

WINKLER, S.A., ; GOMES, S.A., ; PEREIRA, R.D., ; CHIARELO, C., ; SANTOS, O. L. Eficiência da aplicação de co, mo, via tratamento de sementes, ca, b e fitorregulador, via aplicação foliar, na soja em área de várzea. XVI Congresso de Iniciação Científica, 2005. **Anais...** Pelotas/RS: UFPel.