

## **Estimulante de micorrização em soja associada à eficiência de fertilizante fosfatado**

Dorotéia Alves FERREIRA <sup>(1)</sup>; Marco Aurélio Carbone CARNEIRO <sup>(2)</sup>; Fátima Maria de Souza MOREIRA <sup>(3)</sup>

Mestranda em Agronomia, área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas. Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí, [doro\\_agro@hotmail.com](mailto:doro_agro@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor associado da Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí [carbonecarneiro@pq.cnpq.br](mailto:carbonecarneiro@pq.cnpq.br); <sup>(3)</sup> Professora associada da Universidade Federal de Lavras, [fmoreira@dcs.ufla.br](mailto:fmoreira@dcs.ufla.br)

Palavras chave: Fungos micorrízicos, fósforo, isoflavonóide, soja.

### **Introdução**

O aumento da produtividade e a redução dos elevados custos de produção das grandes culturas na região centro oeste, tem contribuído para que os produtores recorram a novas estratégias de manejo e ao máximo de aproveitamento dos recursos de produção. Neste cenário estão surgindo processos biológicos como o controle biológico de pragas e o emprego dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs).

Os FMAs são simbiotróficos obrigatórios pertencentes ao filo Glomeromycota (Schübler et. al., 2001) classe Glomeromycetes e ordem Glomerales, colonizam a maioria das plantas terrestres formando uma associação simbiótica mutualística, denominada micorriza arbuscular.

As micorrizas através de suas hifas e micélios permitem a absorção de nutrientes fora da zona de esgotamento do sistema radicular que surge devido a maior absorção de nutrientes pelas raízes, também aumentam a atividade biológica em torno das raízes das plantas (Moreira & Siqueira, 2002); outros benefícios são atribuídos às micorrizas como o favorecimento da nodulação e fixação biológica de nitrogênio nas leguminosas (Siqueira et al., 2002) e a maior tolerância às plantas a estresses ambientais como hídricos e por metais pesados (Siqueira et al., 1994).

A maioria da plantas apresenta simbiose com FMAs, em especial as plantas de interesse econômico como soja, milho, feijão, sorgo, trigo, arroz, café, citros, mandioca, espécies arbóreas entre outras (Siqueira et al., 2002) e contribuições substanciais dessa simbiose vem sendo observadas.

A descoberta de substâncias capazes de estimular a micorrização como os isoflavonóides surge como uma alternativa para maximizar os benefícios dos FMAs indígenas. Os isoflavonóides são compostos fenólicos e importantes metabólitos secundários das plantas, atuam no mecanismo de defesa contra invasores (fitoalexinas) ou como sinais moleculares, estando envolvidos no estabelecimento e funcionamento de relações patogênicas e mutualísticas (Siqueira et al., 1991). Dentre os isoflavonóides isolados, a formononetina (7-hidroxi, 4'-metoxi-isoflavona) foi a que mais se destacou, sendo mais ativa sobre as micorrizas.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia de um produto estimulante (isoflavonóides formononetina) de micorrização na cultura da soja associada a eficiência do uso de fertilizante fosfatado.

### **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Goiás no Campus de Jataí – GO no ano agrícola 2010/2011 e será conduzido em 2011/2012, em um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico com relevo levemente ondulado, localizado a 17° 53' S e 51° 43' W com altitude de 700 m. Na área experimental foi realizada a caracterização química do solo, onde obtivemos: pH (em água)= 5,83; H+Al (Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)= 6,52; Ca (Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)= 1,8; Mg (Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)= 0,49; P (mg dm<sup>-3</sup>)= 0,83; K (mg dm<sup>-3</sup>)= 25,5; MO (g kg<sup>-1</sup>)= 3,63; CTC (Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)= 8,88 e V%= 26,54. Após análise do solo foi realizada a adubação para a cultura da soja para produção de 4 ton/ha conforme recomendação de Souza e Lobato (2004).

O experimento é constituído de um arranjo fatorial 4X4, sendo quatro tratamentos nas parcelas envolvendo a ausência da aplicação de P, 33% da dose recomendada, 50% da dose recomendada e 100% da dose recomendada de P, enquanto nas sub-parcelas serão avaliados os tratamentos de aplicação do isoflavonóide formononetina formulada na forma do produto comercial Myconate®, o qual foi aplicado nas sementes de soja nas doses de 0, 25%, 50% e 100% da dose recomendada do produto em g kg<sup>-1</sup> semente, cujas dosagens são recomendadas pela empresa Plant Health Care (PHC), INC-Pittsburg, EUA, fornecedora do produto. O delineamento é em blocos casualizados com cinco repetições.

Utilizamos no primeiro ano de estudo a variedade de soja MONSOY 7908, recomendada para a região. Sendo que durante a condução do experimento foram realizadas práticas adotadas na região. A soja foi inoculada com *Bradyrhizobium japonicum*, estirpes SEMIA 5079 e 5080.

Para avaliação da produtividade da soja, coletamos 1 m de cada linha central (3 linhas centrais), ou seja, 51 plantas / parcela e avaliamos as seguintes características agronômicas: número de vagens/planta, o peso total dos grãos por parcela e peso de 100 grãos /parcela.

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância e testes de média pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

### Resultados e Discussão

O número de vagens/planta diferiu estatisticamente somente para o fator fósforo. Os resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Número de vagens por planta de soja (N° vagens/planta) referente as doses de fósforo utilizadas.

Doses de Fósforo	N° vagens/planta
Ausência de aplicação	33,77 A
33% da dose recomendada	35,25 A
50% da dose recomendada	36,06 AB
100% da dose recomendada	41,68 B
CV%	20,64

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O fósforo é considerado um dos nutrientes limitantes à produção agrícola, em decorrência dos processos de sua adsorção em colóides minerais, amorfos e orgânicos do solo (Novais & Smith, 1999).

A resposta da cultura da soja à utilização do fósforo (P) via solo é bem definida, sendo esse nutriente de grande importância no desenvolvimento da mesma, responsável pela maioria das respostas significativas no rendimento da cultura, implicando comumente seu uso em aumento do rendimento (Kliemann et

al., 1997; Rosolém & Marcelo, 1998; Souza et al., 1999). Segundo Rosolém (1982), a época em que a exigência da planta em termos do nutriente é maior, ocorre entre os estádios V4 e R6 com a absorção de 0,2 a 0,4 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Sendo que do total absorvido 60% ocorre após R1. Assim, a cultura da soja necessitaria, de acordo com sua exigência de P, de um suprimento constante deste nutriente durante praticamente todo o seu ciclo.

As variáveis analisadas de peso total de grãos e peso de 100 grãos, não diferiram estatisticamente pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade para nenhum dos tratamentos estudados. Não sendo observado, portanto, ação do isoflavonóide formononetina sobre as características avaliadas neste primeiro ano de estudo.

Para se obter sucesso com produtos a base de formononetina é importante que a cultura seja micotrófica e compatível com os fungos indígenas; deve haver propágulos viáveis no solo em densidade abaixo da necessária para atingir máxima colonização; as condições nutricionais ou ambientais devem impor algum grau de estresse para garantir os benefícios da micorrização e a viabilidade tecnológica depende dos benefícios consistentes na produtividade e/ou redução no uso de insumos, como os fertilizantes fosfatados (Siqueira et al., 2002).

Neste ano agrícola (2010/2011) não foi observado nenhum estresse ambiental, sendo talvez essa a causa do insucesso de seu uso. O experimento será repetido no próximo ano agrícola a fim de obtermos a confirmação dos resultados.

### **Conclusões**

1. O isoflavonóide formononetina não teve efeito nas características agrônomicas avaliadas no primeiro ano de estudo;
2. O número de vagens/planta não difere com a aplicação de 50% ou 100% da dose de fósforo recomendada.

### **Referências Bibliográficas**

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.

KLIEMANN, H. J.; COSTA, A. de V.; SILVA, F. C. Da Resposta à calagem e fosfatagem por três cultivos de soja em três solos no estado de Goiás. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBCS, 1997. CD-ROM.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras: Editora UFLA, p. 626, 2002.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. Transformações de fósforo lábil em não-lábil. In: NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. (Ed.). Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 399p. 1999.

ROSOLÉM, C. A. Nutrição mineral e adubação de soja. Piracicaba: Instituto Potassa e Fosfato, 80 p. (Boletim técnico, 6).1982.

ROSOLÉM, C. A.; MARCELLO, C. S. Crescimento radicular e nutrição mineral da soja em função da calagem e adubação fosfatada. Scientiae Agricola, Piracicaba, v. 55, n. 3, p. 448-455, 1998.

SCHÜBLER, A.; SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. A new fungal phylum, the *Glomeromycota*: phylogeny and evolution. Mycol. Res. V. 105, n. 12, p. 1413-1421, 2001.

SIQUEIRA, J. O., SAFIR, G. R., and NAIR, M. G. Significance of phenolic compounds in plant-soil-microbial systems. Critical Review Plant Science. V. 10, p. 63-121, 1991.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F. M. S.; GRISI, B. M.; HUNGRIA, M. ARAÚJO, R. S. Microrganismos e processos biológicos do solo: Perspectiva ambiental. Brasília: Embrapa-CNPAF-CNPSO, p. 142, 1994.

SIQUEIRA, J. O.; LAMBAIS, M. R.; STÜRMER, S. L. Fungos micorrízicos arbusculares. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento. p.326, 2002.

SOUZA, D. M. G.; REIN, T. A.; LOBATO, E. Eficiência agronômica dos fosfatos naturais na região dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: SBCS, 1999. CD-ROM.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 416 p. 2004.