

COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA DE CULTIVARES DE SOJA COM O USO DE BIOFERTILIZANTE

**ANNE MELLISSE DIAZ OLIVEIRA^{1*}; FRANCISCO EDUARDO TORRES²;
VALQUIRIA RODRIGUES LOPES³; MARCELI FERNANDES PEREIRA⁴; ANA CAROLINE MELLO
AREVALO⁵**

¹Discente de Doutorado em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, mellisse_ovelar@hotmail.com;

²Dr. em Agronomia, Prof., UEMS, Aquidauana-MS, feduardo@uems.br;

³Discente de Mestrado em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, valquiriagds@hotmail.com;

⁴Discente de graduação em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, marfernandes@live.com;

⁵Discente de graduação em Agronomia, UEMS, Aquidauana-MS, ana.karoline.29@hotmail.com;

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de biofertilizantes na colonização micorrízica de cultivares de soja. O experimento foi instalado na área experimental da UEMS, unidade de Aquidauana-MS, onde o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas pelos tratamentos: a) cultivo com o uso do FertBokashi®, Penergetic P e K; b) Cultivo tradicional e c) Cultivo sem aplicação de fertilizantes (Testemunha). As subparcelas foram compostas pelas cultivares de soja, TMG 7063, GARRA e BMX PRODUZA. No estágio R2 da soja (pleno florescimento), foram coletadas aleatoriamente 5 plantas por subparcela para a determinação da colonização micorrízica. Os dados foram analisados pelo programa estatístico “RStudio”. O manejo contendo o biofertilizante Bokashi não influenciou as variáveis massa verde e seca da parte aérea (MVPA e MSPA), massa verde e seca das raízes (MVR e MSR), CR (comprimento de raiz) e DS (densidade de raízes). Não houve diferença entre os manejos analisados. A média de porcentagem de colonização micorrízica foi maior na cultivar GARRA.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação orgânica, Bokashi, *Glycine max* L., micorriza arbuscular.

SETTLING MICORRÍZICA TO CULTIVATE OF SOY WITH THE BIOFERTILIZANTE USE

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of the use of biofertilizantes in the micorrízica settling to cultivate of soy. The experiment was installed in the experimental area of the UEMS, unit of Aquidauana-MS, where the used delineation was of casualizados blocks (DBC), in project of subdivided parcels, with four repetitions. The parcels had been composed for the treatments: a) culture with the use of the FertBokashi®, Penergetic P and K; b) Traditional culture and c) Culture without fertilizer application (Witness). Subparcelas had been composed for cultivating them of soy, TMG 7063, GARRA and BMX PRODUZA. In the R2 stadium of the soy (full bloom), 5 plants for subparcela for the determination of the micorrízica settling had been collected randomly. The data had been analyzed by the statistical program “RStudio”. The management containing the biofertilizer Bokashi did not influence the variables green mass and dry matter of aerial part (MSPA) and MVPA, green and dry mass of roots (MVR and MSR), CR (root length) and DS (density of roots). There was no difference between the managements analyzed. The average percentage of mycorrhizal colonization was greater in cultivar GARRA.

KEYWORDS: Bokashi, *Glycine max* L., micorriza to arbuscular, organic fertilization.

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são microrganismos que dependem da associação com plantas compatíveis para se multiplicarem. Nessa associação simbiótica o fungo se beneficia dos açúcares produzidos pela planta, tendo mais energia para a sua multiplicação; e a planta consegue absorver água e nutrientes através dos arbúsculos (Homma, 2005). Tornando o uso de fertilizantes e corretivos mais eficiente, uma vez que a capacidade da planta absorver nutrientes é maior, principalmente o P.

Segundo Cavalett (2008), o cultivo de soja tradicional (convencional e com o uso de produtos químicos) é predominante no país, mas o cultivo orgânico vem ganhando cada vez mais espaço. Os produtores têm recorrido às novas tecnologias visando um incremento na produção e que sejam de baixo impacto ambiental, como o uso de biofertilizantes, os quais incorporam ao solo matéria orgânica e nutrientes, favorecendo o crescimento das plantas. Além de reduzir a utilização de pesticidas, diminuindo os riscos ao meio ambiente (Galbiatti et al., 2011; Silva, 2014). São materiais que favorecem a expressão do máximo potencial genético das plantas, estimulando o desenvolvimento radicular (Silva, 2014). Assim, aumentam a absorção de água e nutrientes, auxiliam na fixação biológica de nitrogênio (FBN), e dependendo da concentração, atuam no crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, diferenciação e o alongamento celular (Bertolin et al., 2010).

Um dos maiores desafios atualmente é a busca por alternativas para a produção agrícola sustentável, ecologicamente correta e economicamente viável. Neste contexto, estudos sobre novas formas de cultivo que sejam de menor impacto ao meio ambiente assumem destacada importância, pois permitirá melhorar os sistemas agrícolas, com a adoção de novas técnicas para reduzir os efeitos negativos causados pelos agrotóxicos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de biofertilizantes na colonização micorrízica de cultivares de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, com coordenadas geográficas 20°20'00", Sul e 55°48'00", Oeste e altitude de 207 metros, no ano agrícola 2016/2017. Segundo o manual de classificação de solos da Embrapa 2006, o solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura arenosa, fisicamente profundo, moderadamente drenado, levemente inclinado e com boa fertilidade, sendo o clima da região do tipo (Aw) Tropical Quente-Úmido, segundo a classificação descrita por *Köppen-Geiger* (Schiavo et al., 2010).

A precipitação pluviométrica anual fica em torno de 1200 a 1300 mm, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro aqueles em que ocorrem precipitações máximas e os meses de junho, julho e agosto os mais secos do ano. A temperatura média anual é de 24°C, com máximas diárias de 36°C durante a primavera e mínimas de 12°C no inverno, sendo rara a ocorrência de geadas.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas pelos tratamentos: a) cultivo sustentável, pelo sistema BIA, com o uso do FertBokashi®, Penergetic P e K e produtos biológicos no controle de pragas e doenças; b) Cultivo tradicional (com utilização de adubos e defensivos químicos) e; c) Cultivo sem aplicação de fertilizantes (Testemunha) (com aplicação de defensivos químicos no controle de plantas daninhas, pragas e doenças).

As subparcelas foram compostas pelas cultivares de soja, TMG 7063, GARRA e BMX PRODUZA. Para que não houvesse interferência entre os tratamentos, foram semeadas sete linhas de sorgo, quinze dias antes a semeadura da soja, entre as parcelas com o sistema de cultivo sustentável e as demais, como forma de bordadura e proteção física com a finalidade de se evitar a interferência dos produtos químicos sobre os orgânicos e vice-versa. Cada subparcela continha oito linhas de soja com cerca de 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,45 m, onde foram semeadas 15 sementes/m, totalizando 330.000 plantas por hectare.

No preparo do solo foi realizada uma gradagem aradora e uma niveladora. As pragas e doenças nos tratamentos em convencionais (cultivo tradicional e sem adubação) foram controladas conforme necessidade diagnosticada por monitoramento da cultura, por defensivos biológicos, e o controle de plantas daninhas foi realizado com a aplicação do herbicida Roundup WG®, com ingrediente ativo

Glyphosate, na dose de 2 kg ha⁻¹ aos 20 dias após a emergência da cultura. Além disso, as plantas daninhas também controladas pelo método mecânico, com capinas e arranquio manual.

O produto FertBokashi® foi pulverizado no solo aproximadamente 15 dias antes da semeadura da soja, utilizando-se dose de 5 L ha⁻¹, e, junto com o FertBokashi® foi aplicado o Penergetic P, fornecedor do nutriente P, na dosagem de 125,0 g ha⁻¹. O Penergetic K, fornecedor do nutriente K, foi aplicado em cobertura vinte e cinco dias após a semeadura, na dosagem de 250,0 g ha⁻¹.

No estádio R2 da soja (pleno florescimento), foram coletadas aleatoriamente 5 plantas por subparcela para a determinação da colonização micorrízica, onde cada sistema radicular foi lavado e coletou-se uma sub-amostra de 0,02 de raízes, sendo conservadas em etanol, a 50%, posteriormente foi realizada a determinação da colonização, pelo método da interseção em placa de Petri reticulada (Giovannetti & Mosse, 1980), após a coloração das raízes com azul de metila (Koske & Gemma, 1989).

Os valores médios obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados pelo programa estatístico “RStudio”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância não houve diferenças significativas em todas as variáveis analisadas entre os manejos e na interação CxM (Tabela 1). Quando analisamos somente as cultivares (C), observamos diferenças apenas para a variável colonização micorrízica.

Brito et al., (2002), verificaram que os tratamentos que continham o Bokashi em sua composição, proporcionaram maiores valores de MSPA e MSR em mudas de alface, porém isso não ocorreu no presente experimento. Silva (2014) e Homma (2005) também não observaram diferenças significativas em relação ao convencional com aplicações de Bokashi na cultura da beterraba e tangerina para as mesmas variáveis.

Não houve diferenças significativas também para as variáveis CR e DS neste experimento. Oliveira et al. (2010), avaliando o enraizamento de estacas de cultivares de oliveira (*Olea europaea* L.) não observaram diferenças para o caractere comprimento de raízes entre os tratamentos com Fert Bokashi e o convencional. Homma (2005), avaliando o manejo na cultura da tangerina, não observou diferenças significativas na densidade das raízes (DS) com o uso do Bokashi em relação ao convencional. Porém, quando o mesmo avaliou o comprimento de raízes (CR), os tratamentos com o Bokashi proporcionaram um aumento de 26,9% em comparação com o convencional.

Com relação a colonização micorrízica, quando comparamos os manejos podemos observar que não houve diferenças significativas entre o biofertilizante Bokashi e o convencional, isto pode ser explicado pelo fato de que não foi realizada a infecção do solo com material já colonizado pelos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), então isso diminuiu a colonização micorrízica das raízes.

Tabela 1. Valores-p da análise de variância para as variáveis colonização micorrízica, massa verde (MVPA) e seca (MSPA) da parte aérea, massa verde (MVR) e seca (MSR) de raízes, comprimento de raízes (CR) e densidade de raízes (DS), avaliadas em três cultivares de soja submetidas a diferentes manejos.

FV	Colonização (%)	MVPA	MVR	MSPA	MSR	CR (cm)	DS (g/cm ³)
Cultivares (C)	0,03	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Manejo (M)	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
C x M	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Média	44,44	29,19	4,82	17,22	1,36	79,04	119,34
CV1 (%)	42,81	52,73	62,59	45,60	55,85	75,34	39,34
CV2 (%)	40,79	30,23	38,85	44,40	39,69	58,39	40,15

Na variável colonização micorrízica a cultivar Garra obteve as maiores médias, 54,2%, seguida pela cultivar Produza e TMG 7063, 45,8% e 33,3%, respectivamente (Figura 1). A colonização micorrízica depende da colonização já existente na área e das condições de adaptabilidade de cada cultivar a região, sendo diferente para cada cultivar. Outros fatores como o pH, a disponibilidade de

nutrientes e a especialização do FMA em realizar a simbiose podem ter influenciado o processo de colonização das raízes da soja (Covacevich et al., 2006).

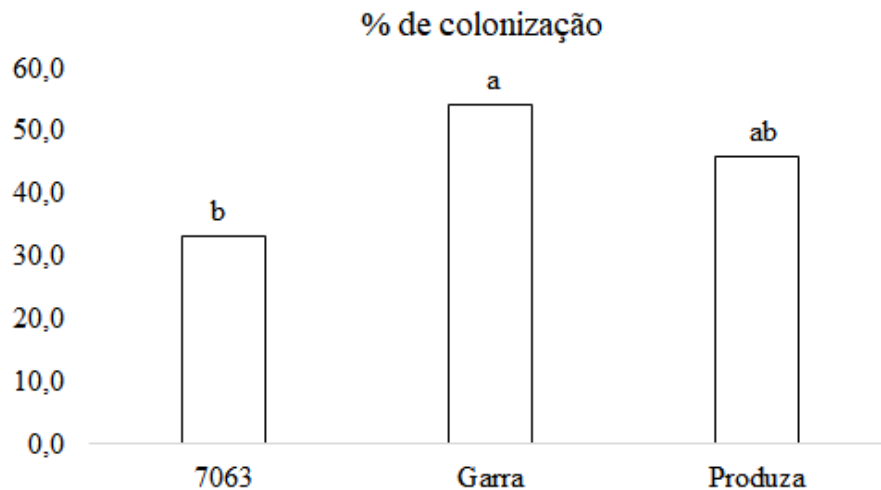


Figura 1. Média da porcentagem de colonização de fungos micorrízicos de três cultivares de soja submetidas a diferentes manejos.

CONCLUSÃO

O manejo contendo o biofertilizante Bokashi não influenciou as variáveis massa verde e seca da parte aérea (MVPA e MSPA), massa verde e seca das raízes (MVR e MSR), CR (comprimento de raiz) e DS (densidade de raízes).

Não houve diferença entre os manejos analisados.

A média de porcentagem de colonização micorrízica foi maior na cultivar GARRA.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor. E ao Grupo de Estudos em Fitotecnia (Geofito).

REFERÊNCIAS

- Bertolin, D. C.; Sá, M. E.; Arf, O.; Furlani Junior, E.; Colombo, A. S.; Carvalho, F. L. B. M. de. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. *Bragantia*, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.
- Brito, T.D; Rodrigues, C.D.S.; Machado, C.A. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface em agricultura orgânica. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 2, julho, 2002.
- Cavalett, O. Análise do ciclo de vida da soja. Tese (Doutorado). Doutorado de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 245 p., 2008.
- Covacevich, F.; Marino, M.A. Echeverría, H.E. The phosphorus source determines the arbuscular mycorrhizal potential and the native mycorrhizal colonization of tall fescue and wheatgrass. *European Journal of Soil Biology* 42: p.127-138, 2006.
- Galbiatti, J. A.; Silva, F. G.; Franco, C. F.; Caramelo, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. *Engenharia Agrícola*. Jaboticabal, SP, v. 31, n.1, p.167-177, jan/fev, 2011.
- Giovanetti, M.; Mosse, B. An evaluation of techniques to measure vesicular arbuscular mycorrhizal infection roots. *New Phytologist*, Cambridge, Grã-Bretanha, v. 84, n. 3, p. 489-500, 1980.

- Koske, R. E.; Gemma, J. N. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas. *Mycology Research*, Cambridge. p. 488-505, 1989.
- Homma, S. K. Efeito do manejo alternativo sobre a descompactação do solo, fungos micorrízicos arbusculares nativos e produção em pomar convencional de Tangor “Murcott”. 2005, 101 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- Oliveira, M. C.; Vieira Neto, J.; Oliveira, R. S.; Pio, R.; Oliveira, N. C.; Ramos, J. D. Enraizamento de estacas de duas cultivares de Oliveira submetidas à aplicação de diferentes fertilizantes. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 1, p. 99-103, mar. 2010.
- Silva, P. N. L. Produção de beterraba em função de doses de Bokashi e torta de mamona em cobertura. 2014. 69f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade em Ciências Agrônômicas. Dissertação. Botucatu. 2014.
- Schiavo, J. A.; Pereira, M. G.; Miranda, L. P. M.; Dias Neto, A. H.; Fontana, A. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana - MS. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n. 34, p.881-889, 2010.