

AValiação DO USO DE INOCULANTES EM SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) EM ITUMBIARA-GO

Cristino Ribeiro¹, Carlos Antônio Marques^{1*}, Genesco Pereira de Paula¹, Jorge Alcântara Espíndola Cardoso¹, Paulo Antônio de Aguiar², Ricardo Alexandre Lambert².

¹Graduandos em Agronomia pelo Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás, *carlosmarques150@hotmail.com; ²Docentes do Curso de Graduação em agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás.

RESUMO – O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar o efeito do uso de diferentes formulações de inoculantes em sementes de soja, na formação de nódulos nas raízes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás, inicialmente no ano de 2014. Os tratamentos consistiram de: T1 sendo a testemunha, T2 Inoculante Líquido, T3 Inoculante Turfoso e T4 Inoculante (líquido + turfoso). O experimento foi instalado em Blocos Inteiramente Casualizados (DIC), com quatro tratamentos. Para a inoculação das sementes, utilizou-se 1 kg de sementes de soja (cultivar BMX POTÊNCIA RR), de ciclo precoce. Foi plantada uma semente por saquinho. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011). Verificou-se que a aplicação do inoculante turfoso nas sementes de soja, proporcionou uma maior nodulação das raízes da soja, e que o gênero *Bradyrhizobium* tem capacidade de se manter no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Soja, Inoculantes, Nodulação.

INTRODUÇÃO

O cultivo de soja corresponde a 49% da área plantada no Brasil, sendo a cultura agrícola que apresentou maior crescimento nos últimos trinta anos (MAPA, 2013). Os grãos de soja são transformados em subprodutos principalmente farelo e óleo, entre outros subprodutos que são utilizados

pela indústria química e na produção de alimentos (EMBRAPA, 2001).

A cultura da soja na safra 2012/2013 apresentou área plantada estimada em 27,72 milhões de hectares, indicando uma produção recorde de 81.456,7 milhões de toneladas de grãos, sendo que nesta mesma temporada, o estado de Goiás com uma área plantada estimada em 2.888,0 mil hectares, com produtividade média de 2.965 kg/ha alcançou uma produção de 8.562,9 mil toneladas (CONAB, 2013).

No Brasil os trabalhos de pesquisa envolvendo a cultura da soja têm contribuído com o desenvolvimento de novas tecnologias, as quais visam entre outros aspectos, o aumento de produtividade, implicando diretamente na necessidade de nutrição da planta, que tende a ser cada vez mais exigente (EMBRAPA, 2000).

O nitrogênio representado pela letra “N” é um dos nutrientes mais consumidos pela cultura da soja, sendo observado consumo de cerca de 80 kg de N para a produção de uma tonelada de grãos (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVARES, 1999).

Este elemento é disponibilizado para a planta por meio da solução do solo, através de inúmeros processos, como a decomposição da matéria orgânica, adição de fertilizantes minerais, descargas elétricas, vulcões em atividade e pela fixação biológica do N atmosférico (HUNGRIA et al., 2001).

A captura do nitrogênio contido na atmosfera se faz pela quebra de uma ligação tripla covalente de grande estabilidade, entre dois átomos de nitrogênio para a produção de amônia (NH₃) ou nitrato (NO₃⁻). A forma de maior importância para a fixação do N₂ em

amônio é através do processo biológico (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A associação simbiótica entre as plantas de soja e as bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que para a cultura da soja compreende basicamente as espécies *B. Elkanii* e *B. japonicum*, faz com que ocorra a formação de estruturas nodulares nas raízes, local onde se processa a fixação biológica de nitrogênio, sendo tal processo de enorme importância para a sojicultura (BRANDÃO JUNIOR et al., 1999).

Resultados de pesquisas nas regiões de cultivo de soja indicam que a aplicação de fertilizante nitrogenado na semeadura, seja pelo sistema de plantio direto ou convencional, ou ainda aplicação deste em cobertura, influencia negativamente na nodulação das raízes da planta, reduzindo consequentemente a eficiência do processo de fixação biológica do nitrogênio (EMBRAPA, 2001).

Assim tendo em vista o alto custo dos fertilizantes minerais nitrogenados, faz-se necessário buscar por alternativas mais viáveis, como as oferecidas pelos métodos microbiológicos.

Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do uso de diferentes formulações de inoculantes, na formação de nódulos nas raízes de soja.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Fazenda Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás, inicialmente no ano de 2013.

Foi usado o delineamento de blocos inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições, resultando em um total de vinte parcelas. Foram utilizados saquinhos de polietileno para mudas. Cada parcela foi constituída de 16 saquinhos, resultando em um total de 320 saquinhos. O solo utilizado no experimento foi coletado em uma área cultivada por mais de 5 anos com *Brachiaria decumbens*, evitando-se

portanto a existência de remanescentes de bactérias do mesmo gênero das em estudo.

Os tratamentos consistiram de: T1 testemunha (Sem inoculação), T2 Inoculante Líquido, T3 Inoculante Turfosso e T4 Mistura (Líquido+Turfosso).

Para a inoculação das sementes, utilizou-se 1 kg de sementes de soja (cultivar BMX POTÊNCIA RR), de ciclo precoce.

Foi utilizado inoculante sólido turfosso com estirpes de bactérias *Bradyrhizobium japonicum* SEMIA 5080 (= CPAC 7) + SEMIA 5079 (= CPAC 15), com população de células de $5,5 \times 10^9$ Ufc/g do inoculante. Para a inoculação com ambos os produtos (inoculante turfosso e líquido), foi preparada uma solução açucarada junto com o produto inoculante, a fim de proporcionar melhor aderência das estirpes às sementes.

A solução foi preparada adicionando-se 50g de açúcar em 500 mL de água (solução a 10%), deste total retirou-se 166,6 mL de solução açucarada, sendo nesta parte adicionado 1,6g de inoculante, tal procedimento foi repetido para ambos os tratamentos.

Em um recipiente foi colocado 1 kg de sementes para cada tratamento e, em seguida, feita a homogeneização das sementes com a solução açucarada para a aderência do inoculante.

O plantio das sementes foi realizado em um único dia, após a secagem das sementes tratadas com solução. A irrigação foi feita regularmente, procurando-se manter o solo sempre em capacidade de campo. Foi realizada manualmente a retirada de plantas daninhas.

Aos 34 dias após a emergência, avaliou-se o número de nódulos presentes nas raízes das plantas. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas a pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições do ensaio, os resultados obtidos através dos diversos tratamentos de inoculação apresentaram diferenças significativas no número de nódulos formados nas raízes da soja.

O tratamento com inoculante turfoso apresentou maior número de nódulos, em relação aos outros tratamentos, apesar de não ser estatisticamente diferente dos demais inoculantes, o que é explicado por Hungria et al., (2001), que diz que a turfa confere proteção física às bactérias, devido a sua capacidade de reter umidade e oferecer temperaturas adequadas à manutenção das bactérias, garantindo sua manutenção durante o período de transporte e estocagem.

O resultado obtido com o inoculante turfoso, concorda também com os encontrados por Zilli et al., (2010), que avaliaram a eficiência agrônômica de diferentes formulações de inoculantes contendo *Bradyrhizobium*, na cultura da soja e obtiveram melhores resultados quando utilizado inoculante turfoso.

A inoculação da soja com *Bradyrhizobium* seja com inoculante líquido, turfoso, ou mistura dos dois contribuiu para a formação de maior número de nódulos nas raízes da soja, a medida em que a não inoculação apresentou o pior índice de nodulação das raízes da soja.

Assim a inoculação mostra-se como um fator crucial à nutrição da soja, sendo que a não realização desta tarefa implica diretamente na necessidade de fornecimento de N oriundo de outras fontes à soja, como a fertilização mineral, que é geralmente mais cara.

A inoculação quando feita com um único tipo de inoculante mostrou-se mais eficiente, embora a aplicação com dois tipos de inoculantes misturados não se diferir estatisticamente.

A ocorrência de nódulos nas raízes da soja, mesmo quando na não ocorrência de inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium*, indica que remanescentes deste gênero de bactéria possam se manter no solo por longos

períodos, mesmo na ausência do cultivo de soja.

CONCLUSÕES

Nas condições do ensaio o inoculante turfoso proporcionou uma maior nodulação das raízes da soja;

A inoculação com um único tipo de inoculante oferece maior potencial de nodulação das raízes da soja;

O gênero *Bradyrhizobium* tem capacidade de manter remanescentes no solo, mesmo na ausência do cultivo de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO JUNIOR, O.; HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J. **Inoculação de sementes de soja:** Efeito da dose de inoculante turfoso e do uso de açúcar como aderente da turfa. Embrapa Soja/ Comunicado Técnico, ISSN 1517-1752, n.61. 1999. p. 1-7. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/461086>> Acesso em: 20 de set. 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, décimo primeiro levantamento. – Brasília, DF: CONAB, 2013. Publicação mensal. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivo/s/13_09_10_16_05_53_boletim_portugues_setembro_2013.pdf> Acesso em: 20 de set. 2013.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 2000/01.** Embrapa Soja. – Londrina, PR: Embrapa Soja/Fundação MT, 2000. 245p. – (Documentos / Embrapa soja, ISSN 1516-781X; n.146).

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja - Região central do Brasil – 2001/02.** – Londrina, PR: Embrapa Soja, 2001. 267p. (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 167).

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** Ciência e Agrotecnologia (UFPA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja.** – Londrina, PR: Embrapa Soja, 2001. 48p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 35/ Embrapa Cerrados Circular Técnica 13). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/459673>> Acesso em: 08 de set. 2013.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. – Brasília, DF: MAPA, 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 20 de set. 2013.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES, V. H. CFSEMEG - Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5. Aproximação. Viçosa, MG, 1999.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia Vegetal**. Trad. 3. ed. – Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

ZILLI, J. E.; SMIRDELE, O. J.; FERNANDES JÚNIOR, P. I. **Eficiência agrônômica de diferentes formulações de inoculantes contendo *Bradyrhizobium* na cultura da soja em Roraima**. Revista Agro@ambiente On-line. Roraima, RR: Centro de Ciências Agrárias. UFRR. v.4. n. 2. p. 56-61. jul-dez, 2010. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/viewFile/392/299>> Acesso em: 11 de mar. 2013.

Tabela 1: ANAVA do desenvolvimento vegetal

FV	GL	QM
		Nodulos / Planta (un.)
Trat.	3	800.0667*
Erro	16	56.7250
CV%		28.62

* Significativo ao nível de 5%; ns - não significativo

Tabela 2: Média do índice de desenvolvimento vegetativo

Tratamentos	Nodulos / Planta (un.)
T3(Inoculante Turfoso)	55.0a
T2 (Inoculante Líquido)	53.4ab
T4 (Inoc. Líquido + Turfoso)	48.4ab
T1(Testemunha)	27.6 c
DMS	13.64

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