RESPOSTA DA SOJA À CO-INOCULAÇÃO COM BRADYRHIZOBIUM E AZOSPIRILLUM BRASILENSE NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS

Marcelo Salin [1]

Eliseo Salvatierra Gimenes [2]

Barbara Cecconi Deon [3]

Vitor Antonio Bevilaqua Rubin [4]

Eliseo Salvatierra Gimenes [5]

Ana Paula de Souza Rezer [6]

Cleudson José Michelon [7]

Resumo:

Na busca por novas técnicas para melhorar a eficiência na utilização de nitrogênio pela planta, bem como a redução de custos e impactos ambientais, a co-inoculação de Bradyrhizobium com bactérias associativas do gênero Azospirillum merecem atenção. O objetivo do trabalho é avaliar a resposta da cultura da soja à inoculação com Bradyrhizobium e co-inoculação com Bradyrhizobium e Azospirillum brasilense em área já estabelecida com a cultura. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Farroupilha Campus SVS. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos (T) e 5 repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1- inoculação com Bradyrhizobium; T2- co-inoculação (1 dose de Bradyrhizobium + 1 dose de Azospirillum brasilense); T3- co-inoculação (2 doses de Bradyrhizobium + 1 dose de Azospirillum brasilense); T4- co-inoculação (2 doses de Bradyrhizobium + 2 doses de Azospirillum brasilense); T5- co-inoculação (1 dose de Bradyrhizobium + 2 doses de Azospirillum brasilense); T6- testemunha (sem inoculação). As sementes foram inoculadas com a bactéria Azospirillum brasilense na dose de 5 ml de inoculante para cada 1 kg de semente, e com a bactéria Bradyrhizobium na mesma dosagem. A cultura foi implantada na data de 23 de novembro do ano de 2016, utilizando-se a cultivar DonMario 61i59 RSF IPRO. Na semeadura, realizou-se a adubação de base, sem N, utilizando-se apenas fósforo e potássio, de acordo com as necessidades obtidas na análise química do solo realizada previamente. O manejo fitossanitário foi realizado seguindo as recomendações técnicas da cultura. Para determinação dos componentes de rendimento da cultura, coletaram-se 5 plantas de cada parcela, sendo avaliadas variáveis referentes à nodulação (número de nódulos por planta e massa seca dos nódulos), sistema radicular (massa seca da raiz), parte aérea (massa seca da parte aérea) e componentes de rendimento da cultura (peso de mil grãos e rendimento de grãos). Para as variáveis massa seca parte aérea e massa seca raiz, não houve diferença estatística. Porém, para o rendimento de grãos, número de vagens por planta e número de nódulos e peso de nódulos por planta houve diferença estatística entre os tratamentos.

Palavras-chave: Co-Inoculação;Bradyrhizobium;Azospirillum brasilense.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

RESPOSTA DA SOJA À CO-INOCULAÇÃO COM BRADYRHIZOBIUM E AZOSPIRILLUM BRASILENSE NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS

[1] Aluno de graduação. marcelosalin95@gmail.com. Autor principal

[2] Docente. eliseo.gimenes@iffa0rroupilha.edu.br. Co-autor

[3] Docente. barbara.deon@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

[4] Aluno de graduação. andersondschott14@gmail.com. Co-autor

[5] Docente. eliseo.gimenes@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

[6] Docente. ana.rezer@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

[7] Docente. cleudson.michelon@iffarroupilha.edu.br. Orientador

RESPOSTA DA CULTURA DA SOJA À CO-INOCULAÇÃO COM *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma leguminosa de grande importância mundial, sendo que no Brasil seu cultivo tem se expandido cada vez mais, alcançando a marca de 49% da área plantada com grãos no pais. (MAPA, 2016).

O nitrogênio (N) é um elemento essencial para as plantas também como para os demais seres vivos, pois ele é constituinte de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, bases nitrogenadas e clorofila. O principal reservatório de N é a atmosfera onde se encontra 78% do seu total, mas há um, porém, as plantas em si não capazes de fixá-lo, pois para que o N seja utilizado pelos organismos é necessário que ele seja reduzido para formas assimiláveis (CARDOSO e ANDREOTE, 2016).

> Das várias classes de organismos fixadores de nitrogênio, as bactérias simbióticas são, de longe, os mais importantes em termos de quantidade total de nitrogênio fixado. As bactérias fixadoras de nitrogênio mais comuns são *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, ambas as quais invadem raízes de leguminosas[...](RAVEN, EVERT e EICHHORN, 1996, p. 561)

Na cultura da soja a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é indispensável para sua máxima produção, pois há uma grande demanda de N, devido ao teor elevado de proteínas nos grãos, onde são necessários cerca de 80 kg de N para cada 1.000kg de grãos produzidos (HUNGRIA et al, 2007). Segundo TAIZ e ZIEGER (2013) o processo de FBN pode suprir toda a necessidade de N da planta, sendo dispensada a adubação mineral. A FBN ocorre a partir de uma associação simbiótica entre a bactéria do gênero *Bradyrhizobium*com a planta, formando algumas estruturas especializadas na fixação de N, localizadas nas raízes das plantas, os chamados nódulos. Nos nódulos são incorporados íons hidrogênio (H^+) à amônia sintetizada, esses íons H^+são abundantes na bactéria, após serem incorporados forma-se os íons amônio ($NH4^+$) que serão dispersos pela planta e incorporados de diversas formas (HUNGRIA et all,2001).

> A FBN tem um papel fundamental na sustentabilidade dos ecossistemas, já que o nitrogênio de origem biológica está prontamente disponível para as plantas e é, portanto, menos susceptível a perdas por lixiviação, volatilização ou desnitrificação. (CARDOSO e ANDREOTE, 2016, p. 113).

Segundo CAMARA (2014), a eficiência da fixação biológica pode sofrer interferências de fatores como temperatura, umidade do solo, calagem, assim como a presença de nitrogênio mineral do solo também pode interferir no processo de nodulação e na fixação simbiótica do (N_2).

Em busca de novas técnicas para melhorar a eficiência produtiva da soja, bem como determinar a dose ideal de inoculante a ser utilizado no cultivo desta leguminosa, assim reduzindo custos, a co-inoculação de bactérias simbiontes *Bradyrhizobium* com bactérias associativas do gênero *Azospirillum* deve ser estudada mais a fundo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar rendimento de grãos da cultura da soja submetida à co-inoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense* em área já estabelecida com a cultura.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido, na área experimental do Instituto Federal Farroupilha no Campus de São Vicente do Sul, implantado no dia 23 de novembro de 2016. Antecedendo a semeadura, foi realizada a coleta de solo para análise e interpretação dos atributos químicos do solo, o qual não apresentou necessidade de correção prévia da acidez do solo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições. A semeadura foi realizada com espaçamento de 45 centímetros entre linhas. A cultivar escolhida foi a DM 61i59 RSF IPRO com tratamento de semente padrão, a densidade de semeadura foi feita conforme indicações técnicas.

As sementes foram inoculadas com a bactéria *Azospirillum brasilense* na dose de 5 ml de inoculante para cada 1 kg de semente, e com a bactéria Bradyrhizobium, na mesma dosagem. Na semeadura, realizou-se a adubação de base, sem N, utilizando-se apenas fósforo e potássio, de acordo com as necessidades obtidas na análise química do solo realizada previamente. O manejo fitossanitário foi realizado seguindo as recomendações técnicas da cultura.

Os tratamentos foram ministrados no momento da implantação do experimento, e foram os seguintes: T1- inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium)*; T2- co-inoculação (1 dose de *Bradyrhizobium* +1 dose de *Azospirillum brasilense*); T3- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* +1 dose de *Azospirillum brasilense*); T4- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* +2 doses de *Azospirillum brasilense*); T5- co-inoculação (1 dose de*Bradyrhizobium* +2 doses de *Azospirillum brasilense*); T6- testemunha (sem inoculação).

Foram coletadas 5 plantas aleatoriamente por parcela para efetuar as determinações das variáveis referentes à nodulação (número de nódulos por planta e massa seca dos nódulos), sistema radicular (massa seca da raiz) e parte aérea (massa seca da parte aérea). Após a maturação da cultura, realizou-se as determinações dos componentes de rendimento da cultura (peso de mil grãos e produtividade final).

A análise dos dados foi realizada utilizando o pacote estatístico SISVAR, onde os dados foram submetidos a análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Para as variáveis massa seca parte aérea e massa seca raiz, não houve diferença estatística. Porém, para o rendimento de grãos, número de vagens por planta e número de nódulos e peso de nódulos por planta houve diferença estatística entre os tratamentos. Neste trabalho serão apresentados os resultados do rendimento de grãos da cultura.

A Figura 1 apresenta o resultado do rendimento de grãos da cultura em função dos tratamentos utilizados. A utilização da co-inoculação com 1 dose de *Bradyrhizobium* e 2 doses de *Azospirillum brasilense* (T5), representou um acréscimo de 5,12%, em relação aos demais tratamentos.

Esses resultados corroboram com aqueles de (BÁRBARO-TORNELI, et al, 217) que, trabalhando com 4 experimentos obtiveram, na média dos mesmos, incremento de 11,2% no rendimento de grãos da cultura da soja, nos tratamentos submetidos a co-inoculação. Outros trabalhos como os de HUNGRIA et al. (2013b) e FINOTO et al. (2017) também confirmaram a eficiência agronômica a campo da coinoculação da soja com Bradyrhizobium e Azospirillum brasilense.

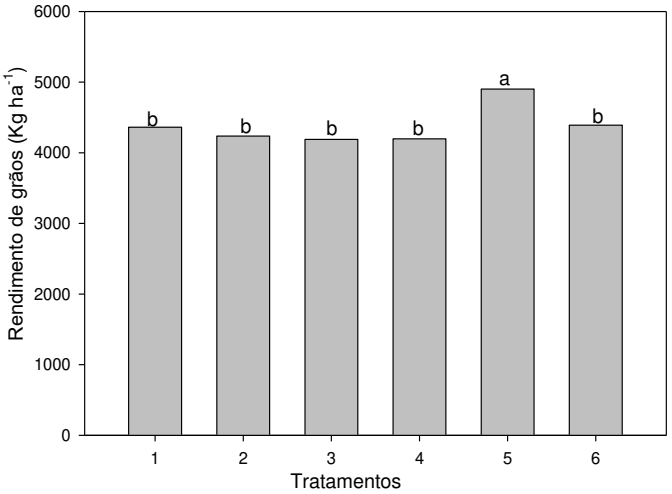


Figura 1. Rendimento de grãos da cultura da soja submetida a inoculação com *Bradyrhizobium* e co-inoculação com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum brasilense*. São Vicente do Sul, 2017. Onde: T1- inoculação com *Bradyrhizobium*; T2- co-inoculação (1 dose de *Bradyrhizobium* + 1 dose de *Azospirillum brasilense*); T3- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* + 1 dose de *Azospirillum brasilense*); T4- co-inoculação (2 doses de *Bradyrhizobium* + 2 doses de *Azospirillum brasilense*); T5- co-inoculação (1 dose *de Bradyrhizobium* + 2 doses de *Azospirillum brasilense*); T6- testemunha (sem inoculação).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições do presente estudo, a co-inoculação de *Bradyrhizobium* com *Azospirillum brasilense* resultou em incremento no rendimento de grãos na cultura da soja.

5. REFERÊNCIAS

BÁRBARO-TORNELLI, I. M.; MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A. da; LIBÓRIO; P. H. da S.; MASSARO SOBRINHO, R.; FINOTO, E. L.; MATEUS, G. P.; BORGES, W. L. B.; FREITAS, R. S. de. Viabilidade técnica e econômica da co-inoculação de soja no estado de São Paulo. Revista científica da Fundação Educacional de Ituverava. Ed. Especial, 2017.

CARDOSO, E; ANDREOTE, F; Microbiologia do Solo [recurso eletrônico]. 2. Ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. 221p.

CAMARA, G. M. S. Fixação Biológica de nitrogênio em soja. Informações agronômicas, n. 147, 2014, p.01-09. Disponível em: < http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/B7FB85D4FAD745CF83257D660046A90D/$FILE/Page1-9-147.pdf>.

FINOTO, E. L.; CORDEIRO JUNIOR, P. S.; BÁRBARO-TORNELLI, I. M.; MARTINS, M. H.; SOARES, M. B. B.; MARTINS, A. L. M. Desenvolvimento e produção de soja co-inoculada com *Azospirillum brasilense* em semeadura direta sobre palhiço de cana crua. Revista científica da Fundação Educacional de Ituverava. Ed. Especial, 2017.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Londrina, Embrapa Soja, 2001. 48 p. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/memoriatecnica/circtec/circTec35.pdf>.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C**.** A Importância do Processo de Fixação Biológica de Nitrogênio para a Cultura da Soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina, Embrapa Soja, 2007. 80 p. (Documentos, 283). Disponível em: < https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/468512>.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. Tecnologia de coinoculação: rizobium e Azospirillum em soja e feijoeiro. EMPRAPA SOJA, 2014. Folders. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/984365/tecnologia-de-coinoculacao-rizobios-e-azospirillum-em-soja-e-feijoeiro>.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>.

RAVEN, P.H,EVERT, R.F.,EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal [recurso eletrônico]. 5ª ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan,1996. 724p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal***.** [Tradução: Armando Molina Divan Junior]**.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.