



AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA CO-INOCULAÇÃO NOS PARÂMETROS DE NODULAÇÃO E NO RENDIMENTO DA SOJA

Pedro Henrique Felber (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Danilo Cesar Volpato Marteli, Paloma Alino Bianchessi, Igor Balbino Dametto, Fernanda Brunetta Godinho Anghinoni, Glaucia Cristina Ferri, Alessandro Lucca Braccini (Orientador), e-mail: albraccini@uol.com.br.

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Agrárias/
Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias/Agronomia

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, rendimento, co-inoculação.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da co-inoculação das sementes de soja nos parâmetros de nodulação e no rendimento da cultura da soja. O experimento foi implantado no mês de novembro de 2015, em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 11 tratamentos e quatro repetições. No campo, foram efetuadas as seguintes determinações: número de nódulos no início do florescimento (raiz total), massa de nódulos no início do florescimento (raiz total), massa seca da parte aérea, teor de nitrogênio (N) na parte aérea, teor de N no grão, número de vagens por planta, massa de mil grãos e rendimento.

Introdução

O Brasil tem sido considerado um País modelo na aplicação dos benefícios da fixação biológica do N₂ (FBN), especialmente pela utilização de estirpes elite de *Bradyrhizobium* com a cultura da soja, em simbioses capazes de suprir totalmente a demanda da planta por nitrogênio. Estimativas apontam para contribuições da FBN da ordem de mais de 300 kg de N/ha, além da liberação de 20-30 kg N/ha para a cultura seguinte (HUNGRIA et al., 2007). Existem outros microorganismos de atividade benéfica representados por bactéria associativas, que podem auxiliar na promoção de vários processos,





dentre eles a FBN. Dentre essas bactérias, destacam-se as pertencentes ao gênero *Azospirillum*, utilizadas mundialmente como inoculantes (HUNGRIA, et al., 2010). Considerando as principais limitações atuais e potenciais da FBN com a soja e os benefícios atribuídos a diversas culturas pela inoculação com *Azospirillum*, deduz-se que a co-inoculação com ambos os organismos pode melhorar o desempenho das culturas. Contudo, embora existam em outros países estudos que reportem os benefícios da co-inoculação de rizóbios e *Azospirillum*, torna-se necessário conduzir ensaios nas condições brasileiras (HUNGRIA et al, 2013).

Materiais e métodos

O experimento a campo foi realizado na Fazenda Experimental Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá, as avaliações foram realizadas no Núcleo de Pesquisa Aplicado à Agricultura (NUPAGRI). A instalação e condução do experimento a campo foram realizadas conforme os pressupostos da Embrapa Soja (2013). Foi empregado o sistema de semeadura convencional, em solo preparado 15 dias antes do plantio da cultura. A cultivar utilizada para a semeadura foi a BMX Valente RR (Empresa Brasmax). As sementes foram tratadas industrialmente com fungicida e inseticida, além das dosagens de inoculante para cada tratamento. Logo após o tratamento das sementes, foi realizada a semeadura, em sulcos com espaçamento de 0,45 m entre linhas, na profundidade de, aproximadamente, três centímetros e uma densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear, apresentando densidade final de 12 plantas por metro linear. As parcelas foram constituídas de sete linhas de cinco metros de comprimento. Para as avaliações, foi utilizada uma área útil de 5,4 m², em que foram consideradas as 3 fileiras centrais para produtividade. Foram descartados 0,50 metros de cada extremidade das fileiras e as 2 fileiras das laterais como bordaduras. Foi realizada a aplicação de CoMo Platinum[®] na dose de 150 mL ha⁻¹, no estágio V₄, em todos os tratamentos, inclusive na testemunha. Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha absoluta, um tratamento com adubação nitrogenada no solo (200 kg de N ha⁻¹), inoculação padrão nas sementes (inoculante líquido e turfoso), co-inoculação na semente e co-inoculação no sulco de semeadura, utilizando diferentes doses do Inoculante BA (*Bradyrhizobium japonicum*, associado ao *Azospirillum brasilense*). A determinação do teor de nitrogênio na parte aérea e nos grãos foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl, na quantificação de nitrogênio total. Para o número de vagens por planta (feita





no estádio R7), avaliação da nodulação (realizada no estádio R₁) e massa seca da parte aérea (determinada no florescimento), foram feitas contagens em 10 plantas escolhidas aleatoriamente na parcela experimental. Em relação ao rendimento, as plantas foram colhidas manualmente, cinco a oito dias após o estágio de desenvolvimento R₈. Após a colheita das plantas, as vagens foram debulhadas, secas e acondicionadas em sacos de papel kraft. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (11 tratamentos e 4 repetições). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,10$) e, quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de t - LSD ($p < 0,10$), de acordo com Banzatto e Kronka (2008).

Resultados e Discussão

Por meio da análise de variância, é possível inferir que ocorreram diferenças significativas ($p < 0,10$) para todas as variáveis mencionadas anteriormente. Na tabela 1 encontram-se os dados médios obtidos.

Tabela 1. Médias das variáveis massa de nódulos (M.NOD.), número de nódulos na raiz total (N.NOD.), teor de N na parte aérea (T.N.P.A.), teor de N nos grãos (T.N.G.), massa seca da parte aérea em R₁ (M.S.P.A.) e produtividade de grãos (PROD.), em resposta aos tratamentos de co-inoculação na cultura da soja (Maringá/PR).

TRAT.	M.NOD. (mg pl ⁻¹)*	N.NOD. (unid. pl ⁻¹)*	T.N.P.A. (%)	T.N.G. (%)	M.S.P.A. (g)	PROD. (kg ha ⁻¹)
1	75,00 D	3,25 D	6,99 K	6,81 D	5,45 E	2.678,34 G
2	133,33 D	6,75 D	7,12 J	7,46 CD	6,26 E	3.846,34 F.
3	441,67 B	16,44 ABC	10,71 B	12,44 A	7,92 D	4.720,82 BC
4	422,22 BC	16,25 ABC	9,94 E	8,57 C	8,33 D	4.282,63 E
5	366,67 BC	14,75 ABC	8,17 G	10,21 B	11,93 B	4.703,23 B
6	344,44 BC	12,25 BC	8,65 F	10,69 B	12,26 B	4.764,59 BC
7	422,22 BC	14,25 ABC	10,24 C	12,47 A	12,37 B	5.226,06 A
8	300,00 C	12,00 C	7,22 I	7,94 CD	8,45 D	4.165,10 E
9	329,63 BC	14,25 ABC	7,94 H	10,36 B	9,87 C	4.386,17 DE
10	797,22 A	19,00 A	12,51 A	12,79 A	13,49 A	4.920,01 B
11	466,67 B	17,00 AB	10,09 D	12,43 A	11,76 B	4.578,09 CD
Média	372,64	13,29	9,05	10,20	9,83	4.388,33
C.V. (%)	24,46	30,94	3,35	10,52	8,77	4,26

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste t - LSD, em nível de 10% de probabilidade.

*unid. pl⁻¹: unidade por planta; mg pl⁻¹: miligramas por planta.

Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que a aplicação do inoculante na cultura da soja, utilizando 3 doses do Masterfix[®] L, via





pulverização dirigida no sulco de semeadura, proporcionou desempenho superior à inoculação padrão realizada diretamente nas sementes. A co-inoculação da soja, utilizando o inoculante BA, seja via pulverização dirigida no sulco de semeadura (utilizando 4 doses) ou via tratamento de sementes (1 ou 2 doses), apresentou resultados comparáveis à inoculação padrão nas sementes com o produto Masterfix[®] L, no aumento do desempenho agrônômico e na produtividade da cultura da soja.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Alessandro Lucca Braccini pela orientação, a toda equipe que apoiou a realização do trabalho, e a oportunidade de desenvolvê-lo.

Referências

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: UNESP, 2008. 237 p.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80 p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; SOUZA, E.M.; PEDROSA, F.O. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant and Soil**, v. 331, p. 413-425, 2010.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S. **Tecnologia de coinoculação da soja com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo**. (Resumos da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil - Londrina, PR, agosto de 2013).

