

## EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DA CO-INOCULAÇÃO NO SULCO DE SEMEADURA, EM COMPARAÇÃO COM A INOCULAÇÃO DAS SEMENTES, NA NODULAÇÃO DAS PLANTAS, NOS TEORES DE N E NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DA SOJA

Pedro Henrique Felber (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Fernanda Brunetta Godinho Anghinoni, Glaucia Cristina Ferri, Danilo Cesar Volpato Marteli, Paloma Alino Bianchessi, Igor Balbino Dametto, 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, produtividade, sementes.

### Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência da co-inoculação no sulco de semeadura, em comparação com a inoculação padrão das sementes de soja, na nodulação das plantas, nos teores de N na parte aérea e nas sementes e no rendimento da cultura. O experimento foi implantado no mês de outubro de 2016, em área localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com seis 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 nas sementes, massa de mil sementes e rendimento.

### Introdução

A soja é uma cultura que demanda grandes quantidades de nitrogênio (N), sendo necessários 80 kg ha<sup>-1</sup> de N para produzir 1.000 kg de grãos (HUGRIA et al., 2001). Este nutriente destaca-se por participar da composição dos aminoácidos, proteínas, clorofila e muitas enzimas essenciais que estimulam o crescimento e o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular. Basicamente, a inoculação das sementes com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que se associam ao sistema radicular da soja, estabelecem uma importante simbiose que fornece praticamente todo o nitrogênio que a planta necessita.

A fixação biológica de N<sub>2</sub> (FBN) promovida por bactérias do gênero *Bradyrhizobium* tem possibilitado a redução dos custos de produção na cultura da soja. Com isso, além de substituir a adubação nitrogenada

mineral, a FBN possibilita o aporte de N suficiente para obtenção de altas produtividades de grãos (HUNGRIA et al., 2005). Entretanto, a eficiência desse processo, especialmente em regiões tropicais, é influenciada por diversos fatores edafoclimáticos, além de práticas de manejo, como o tratamento de sementes com fungicidas antes da inoculação (CAMPO et al., 2009), sendo necessário conduzir ensaios nas condições brasileiras.

## Materiais e métodos

O experimento de campo foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá. As avaliações foram realizadas no Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (NUPAGRI). A instalação e condução da lavoura experimental foram realizadas de acordo com os pressupostos da Embrapa Soja (2013). O sistema de semeadura empregado foi o convencional, em solo preparado 15 dias antes da semeadura da cultura. A cultivar utilizada para a semeadura foi a BMX Potência RR (Empresa Brasmax). As sementes foram tratadas com fungicidas e inseticidas além das respectivas dosagens de inoculante para cada tratamento. Logo após o tratamento de 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, em área de semeadura direta, apresentando densidade final de 12 plantas por metro linear. As parcelas foram constituídas de oito linhas de cinco metros de comprimento. Para as avaliações, foi utilizada uma área útil de 10,8 m<sup>2</sup>, em que foram consideradas as duas fileiras centrais para rendimento. Foram descartados 0,50 metros de cada extremidade das fileiras e as duas fileiras das laterais como bordaduras. Durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas capinas manual e aplicação de herbicida para o controle das plantas daninhas. Para o controle de pragas e doenças, foi respeitado o nível de dano econômico. Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha absoluta, um tratamento com adubação nitrogenada no solo (200 kg ha<sup>-1</sup> de N), inoculação padrão nas sementes (inoculante líquido), co-inoculação na semente e co-inoculação no sulco de semeadura, utilizando diferentes doses do Inoculante BA (*Bradyrhizobium japonicum*, associado ao *Azospirillum brasilense*). A avaliação da nodulação foi realizada no estágio R<sub>1</sub>, em dez plantas por parcela. A massa seca da parte aérea foi determinada em 10 plantas coletadas aleatoriamente na área experimental de cada parcela, exceto as fileiras destinadas ao rendimento. Em relação ao rendimento, as plantas foram colhidas manualmente, cinco a oito dias após o estágio de desenvolvimento R<sub>8</sub>. A determinação do teor de nitrogênio na parte aérea e nas sementes foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl, na quantificação de nitrogênio total. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,10$ ) e, quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls ( $p < 0,10$ ), 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 resultados médios obtidos nas variáveis resposta.

**Tabela 1.** Médias das variáveis massa de nódulos (M.NOD), número de nódulos na raiz total no estágio R<sub>1</sub> (N.NOD), teor de N na parte aérea (T.N.P.A.), teor de N nas sementes (T.N.S.), massa seca da parte aérea em R<sub>1</sub> (M.S.P.A.), massa de mil sementes (M.M.S.) e produtividade (PROD.), em resposta aos tratamentos de co-inoculação na cultura da soja (Maringá/PR – 2016/17).

TRAT.	M.NOD. (g pl <sup>-1</sup> )*	N.NOD (unid. pl <sup>-1</sup> )*	T.N.P.A. (%)	T.N.S. (%)	M.S.P.A. (g)	M.M.S. (g)	PROD. (kg ha <sup>-1</sup> )
1	0,49 e	49,50 e	6,62 f	7,85 d	9,58 e	120,48 e	1.843,62 e
2	0,59 d	54,75 e	7,21 e	8,51 c	12,97 cd	131,06 d	2.196,44 d
3	0,66 cd	61,92 d	7,56 d	8,75 c	15,01 bc	137,88 c	2.333,16 d
4	0,69 bc	74,50 c	7,92 c	9,13 b	15,85 bc	140,72 bc	2.579,44 c
5	0,76 b	95,83 b	8,36 b	9,39 b	16,82 b	143,95 b	2.788,45 b
6	0,95 a	103,00 a	9,37 a	9,97 a	26,63 a	150,31 a	3.354,58 a
<b>Média</b>	0,69	73,25	7,84	8,93	16,14	137,40	2.515,95
<b>C.V. (%)</b>	7,32	4,88	2,76	2,78	15,72	2,78	4,13

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

\*unid. pl<sup>-1</sup>: unidade por planta; g pl<sup>-1</sup>: gramas por planta.

## Conclusões

A associação entre inoculantes, aplicados na semente e no sulco de semeadura, proporcionou incrementos nos parâmetros fisiológicos, bem como promoveu acréscimos na produtividade de grãos, quando comparado com a testemunha ou adubação nitrogenada isolada na cultura da soja. Utilizando 3 doses de Masterfix<sup>®</sup> L Soja e 2 doses de Masterfix Gramineas<sup>®</sup>, aplicados via pulverização dirigida no sulco de semeadura, proporcionou desempenho superior à inoculação padrão realizada diretamente nas sementes, em todas as características fisiológicas e de rendimento avaliadas nesse experimento.

## Agradecimentos

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

## Referências

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

CAMPO, R. J.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Nitrogen fixation with the soybean crop in Brazil: Compatibility between seed treatment with fungicides and bradyrhizobial inoculants. **Symbiosis**, v. 48, p. 154-163, 2009.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 268 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n. 16).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 35; Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 13).

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CAMPO, R. J.; GRAHAM, P. H. The importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America. In: WERNER, D.; NEWTON, W. (Ed.). **Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology and the environment**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 25-42.