



COINOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium japonicum* E OUTROS POTENCIAIS MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM SOJA

Caroline Lima de Matos¹, Glaciela Kaschuk²

RESUMO:

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* com outros potenciais microrganismos promotores de crescimento vegetal sobre os componentes de desenvolvimento da soja. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, na safra 2017/18, com vasos contendo 7,5 kg de cambissolo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco repetições e os seguintes tratamentos: T1, sem inoculação; T2, inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* (TotalNitro Full) e, demais tratamentos de coinoculação combinando T2 + um isolado de *Bacillus*. As plantas foram colhidas e avaliadas nos estádios V4, V8 e R3 nos componentes altura de planta, número de nódulos, massa seca da parte aérea, dos nódulos e da raiz. Em geral os tratamentos não afetaram a altura das plantas e o número de nódulos. A massa seca de nódulos média foi 14,8 mg em V4 e 65,7 mg em V8 e 463,84 mg em R3. A maioria das formulações de coinoculação promoveu acúmulo de massa seca da parte aérea superior em relação ao T2 (inoculação padrão). Os resultados indicam que a coinoculação em geral não é nociva para o *Bradyrhizobium* da soja.

PALAVRAS-CHAVE: *Azospirillum*; *Bradyrhizobium*; *Bacillus*; *Glycine max*

INTRODUÇÃO

A soja é uma das culturas mais importantes no mundo atualmente, sendo o Brasil um dos maiores produtores, a produção da safra 2017/18 está estimada em 111,5 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Altas produtividades de soja são verificadas com a ocorrência do processo de fixação biológica de nitrogênio (N), nesse caso, a inoculação de sementes apresenta o melhor custo benefício na produtividade de grãos de soja em relação à aplicação de N em cobertura (HUNGRIA et al., 2001).

Uma alternativa promissora e recentemente explorada no Brasil é a mistura de inoculantes oficialmente recomendados para a soja com outras bactérias promotoras de

¹Acadêmica de Agronomia, UFPR, Curitiba, carolmatos511@gmail.com.

² Docente, UFPR, Curitiba.

crescimento ou bactérias associativas, uma técnica definida como coinoculação. O uso de microrganismos que possam melhorar o processo de nodulação e fixação de nitrogênio é de fundamental importância, pois irá contribuir para o aumento da produtividade da cultura (Hungria et al., 2000). Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* com outros potenciais microrganismos promotores de crescimento vegetal sobre os componentes de desenvolvimento da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Paraná, Campus do Setor de Ciências Agrárias, em Curitiba, Paraná, durante a safra 2017/2018. Com solo natural, coletado na Fazenda Canguiri na camada de 0 a 20 cm de profundidade. O clima é do tipo Cfb, temperado úmido com verão temperado, segundo classificação de Köppen. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco repetições. Os tratamentos foram: T1) sem inoculação (sem inoc.), T2) com inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* (Bradyr.) T3) Bradyr. + *Azospirillum brasilense* (Bradyr.+Azos), de T4 a T11) Bradyr. + isolados *Bacillus* (Bac.)1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

As sementes de soja foram tratadas com o inseticida e fungicida Standak® Top, na dose de 2 ml para cada quilo de semente, coinoculadas a sombra e levadas para plantio. Quatro sementes foram enterradas a 4 cm de profundidade por vaso com capacidade de 10 litros contendo 7,5 kg de solo natural com pH 6,5 e nível satisfatório de fertilidade. Após a abertura do par de folhas unifolioladas, apenas uma plântula foi deixada por vaso.

As plantas foram avaliadas nos estádios fenológicos V4, V8 e R3, nos seguintes atributos: altura de planta, número de nódulos, massa da matéria seca da parte aérea, nódulos e raiz.

Os dados foram submetidos análise de variância e teste de médias Tukey ambos ao nível de 5% de probabilidade pelo programa R Project for Statistical Computing.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O T1 foi o principal tratamento testemunha, pois não foi inoculado. O T2 e o T3 são tratamentos de referência, pois as plantas foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* e com *Azospirillum brasilense* (Tabela 1), sendo que essa prática é aplicada regularmente nas lavouras de soja no Brasil. As plantas desse experimento cresceram viçosas, e mesmo o tratamento T1 (sem inoculação) produziu nódulos provavelmente



VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo-RPCS

28 A 31 DE MAIO DE 2019

PONTA GROSSA - PR

porque o solo utilizado tinha uma densa população naturalizada de rizóbios.

O crescimento das plantas foi linear no decorrer dos diferentes estádios fenológicos. O estágio que melhor distinguiu o efeito dos tratamentos foi o V8, pois as diferenças foram imperceptíveis no V4 e posteriormente no R3. Considerando o V8 (quando os resultados foram distinguíveis), os destaques foram os tratamentos que incluíram a inoculação padrão + *Bacillus* Isolado 03, com a menor massa seca da parte aérea, da raiz e dos nódulos e o tratamento contendo o inoculação padrão + *Bacillus* Isolado 07, com a maior massa seca da parte aérea, da raiz e dos nódulos (Tabela 1). Esse é um resultado muito interessante, pois ressalta a necessidade do estudo caso a caso da inoculação de estirpes de *Bacillus* e mostra que é possível fazer generalizações sobre o uso de *Bacillus* coinoculado com as grandes culturas. É interessante notar que as plantas com menos nódulos (por exemplo, aquelas inoculadas com o isolado 03) foram também as plantas que menos acumularam N na parte aérea (dados não mostrados).

Tabela 1. Plantas de soja submetidas à coinoculação de *Bradyrhizobium japonicum* com potenciais microorganismos promotores de crescimento vegetal. Curitiba, 2018.

Tratamento	Altura parte aérea (cm)			Número nódulos (Und. pl ⁻¹)			Massa seca parte aérea (g pl ⁻¹)			Massa seca nódulos (mg pl ⁻¹)			Massa seca raiz (g pl ⁻¹)		
	Estádio fenológico			Estádio fenológico			Estádio fenológico			Estádio fenológico			Estádio fenológico		
	V4	V8	R3	V4	V8	R3	V4	V8	R3	V4	V8	R3	V4	V8	R3
Sem inoculação	11,1a	20,4a	37,8a	16a	31a	114a	0,82a	3,05ab	9,36bc	0,82a	3,05ab	9,36bc	0,38a	1,05abc	2,75a
Brady.	12,9a	23,6a	38,8a	12a	34a	112a	0,93a	2,87ab	10,22ab	0,93a	2,87ab	10,22ab	0,41a	0,95bc	3,19a
Bradyr.+Azos	12,0a	24,6a	38,7a	15a	48a	125a	1,07a	3,77ab	9,54bc	1,07a	3,77ab	9,54bc	0,46a	1,36abc	2,99a
Badyr.+Bac1	9,5a	24,9a	39,5a	11a	33a	117a	0,56a	3,90ab	9,98b	0,56a	3,90ab	9,98b	0,25a	1,32abc	2,79a
Badyr.+Bac2	11,8a	25,7a	39,8a	13a	31a	124a	0,94a	3,56ab	12,01a	0,94a	3,56ab	12,01a	0,28a	1,21abc	3,48a
Badyr.+Bac3	11,0a	21,5a	40,5a	14a	29a	143a	0,70a	2,23b	10,67ab	0,70a	2,23b	10,67ab	0,33a	0,80c	3,27a
Badyr.+Bac4	12,2a	20,4a	40,3a	9a	44a	150a	0,85a	3,56ab	9,77b	0,85a	3,56ab	9,77b	0,33a	1,26abc	3,24a
Badyr.+Bac5	12,1a	23,6a	38,2a	14a	49a	141a	0,67a	4,25a	9,60b	0,67a	4,25a	9,60b	0,33a	1,29abc	3,36a
Badyr.+Bac6	11,3a	24,6a	37,2a	12a	44a	98a	0,77a	4,37a	10,07b	0,77a	4,37a	10,07b	0,35a	1,76ab	3,33a
Badyr.+Bac7	10,6a	25,6a	38,8a	8a	54a	100a	0,73a	4,15a	7,76c	0,73a	4,15a	7,76c	0,37a	1,86a	2,89a
Badyr.+Bac8	13,1a	24,3a	39,9a	14a	38a	119a	1,05a	3,20ab	9,92b	1,05a	3,20ab	9,92b	0,45a	1,05abc	3,14a

Médias seguidas da mesma letra, dentro da mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

¹Acadêmica de Agronomia, UFPR, Curitiba, carolmatos511@gmail.com.

² Docente, UFPR, Curitiba.

CONCLUSÕES

A coinoculação das sementes de soja com microrganismos potencialmente promotores de crescimento não altera os componentes altura e nodulação.

A coinoculação em geral não é nociva para o *Bradyrhizobium* da soja, porém, algumas estirpes de *Bacillus* podem prejudicar o acúmulo de massa seca da parte aérea, dos nódulos e das raízes enquanto outras podem incrementar.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a Universidade Federal do Paraná, a Fundação Araucária e a Total Biotecnologia pelo apoio à realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Safras 2017/2018. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 5** – Safra 2017/18, n. 5 – Quinto Levantamento, fev. 2018.
- HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 48 p. (Circular Técnica, 35)
- HUNGRIA, M.; ANDRADE, D. S.; CHUEIRE, L. M. O.; PROBENZA, A.; GUTTIERREZ-MAÑERO, F. J.; MEGÍAS, M. Isolation and characterization of new efficient and competitive bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobia from Brazil. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 32, p. 1515-1528, 2000.