

Formas de aplicação de *Bacillus subtilis* no desenvolvimento inicial da soja.

Rita de Cássia Lima Mazzuchelli⁽¹⁾; Antonio Emilio Rodrigues Manrique⁽²⁾;
Fabio Fernando de Araujo⁽³⁾; Eduardo Henrique Lima Mazzuchelli⁽⁴⁾.

(1) Engenheira Agrônoma Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Unoeste. (2) Engenheiro Agrônomo mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia Unoeste E-mail: aer_manrique@hotmail.com (3) Professor Doutor, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Área de Produção Vegetal/Unoeste. E-mail: fabio@unoeste.br. Rodovia Raposo Tavares, Km 572, Campus II, CEP: 19067-175, Presidente Prudente (4) Engenheiro Agrônomo.

RESUMO: A utilização de bactérias promotoras de crescimento pode trazer inúmeros benefícios para as plantas. O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar formas de aplicação *Bacillus subtilis* para o cultivo de soja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente, nos meses de novembro de 2012 a janeiro de 2013. Os tratamentos conduzidos no experimento foram: T1– Controle; T2 – *Bacillus subtilis* inoculado nas sementes; T3 – *B. subtilis* inoculado no sulco (0,1 g); T4 - *B. subtilis* inoculado no sulco (10 L ha⁻¹). Foram utilizados vasos de cerâmica com capacidade para 10 kg de solo, e mantidas em casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições.

A inoculação de *Bacillus subtilis* no sulco de semeadura promoveu maior crescimento da parte aérea de plantas de soja, não apresentando efeito no desenvolvimento das raízes. Os tratamentos realizados não apresentaram influência no número e massa de nódulos das raízes.

Termos de indexação: *Glycine max*; raízes; nódulos.

INTRODUÇÃO

As bactérias endofíticas, rizobactérias ou residentes do filoplano são importantes para promoverem o controle biológico de enfermidades de plantas, podendo ser uma alternativa viável e são investigadas mundialmente para utilização em estratégias de redução do uso de agrotóxicos. As bactérias podem atuar por antagonismo direto ou por indução de resistência, e em muitos casos das duas formas concomitantemente (Romeiro e Garcia, 2009).

Rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (RPCP) são bactérias com a capacidade de colonizar as raízes, estimulando diretamente ou beneficiando o crescimento e desenvolvimento de

diversas plantas (Pedrinho et al., 2010; Roesch et al., 2007).

Bacillus subtilis é uma bactéria habitante natural do solo, que produz antibióticos, enzimas fitohormônios proporcionando benefícios para as plantas, também sendo descrita como promotora de crescimento, além de promover a elevação na disponibilidade de fósforo solúvel no solo, contribuindo para um maior desenvolvimento de plantas pela maior absorção deste elemento (Araujo, 2008).

A utilização de bactérias promotoras de crescimento pode trazer inúmeros benefícios para as plantas. O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar dosagens de *Bacillus subtilis* aplicados ao berço de semeadura para o cultivo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente, nos meses de novembro de 2012 a janeiro de 2013.

O solo foi coletado na área experimental e amostras do mesmo foram conduzidas ao laboratório de solos da Faculdade de Ciências Agrárias Unoeste, para realização da análise de química do solo (Raij et al., 2001). A análise apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl₂)= 5,5; Al (mmolc dm³) = 0; Mat.orgânica (g dm³)= 12; P (mg dm³) = 4,5; K (mmolc dm³)= 2,3; Ca (mmolc dm³) = 23,2; e V(%)= 65,8.

As sementes de soja foram inoculadas com inoculante comercial turfoso Masterfix® da Empresa Stoller do Brasil Ltda com as estirpes Semia 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*) e Semia 5019 (*Bradyrhizobium elkanii*);

Os tratamentos conduzidos no experimento foram: T1– Controle; T2 – *Bacillus subtilis* inoculado nas sementes; T3 – *B. subtilis* inoculado no sulco (0,1 g); T4 - *B. subtilis* inoculado no sulco (10 L ha⁻¹). Para a realização do tratamento com a inoculação da bactéria *Bacillus subtilis* no sulco foi utilizando a suspensão bacteriana sobre as

sementes no momento da semeadura. Foram utilizados vasos de cerâmica com capacidade para 10 kg de solo, e mantidas em casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos realizados foram com a inoculação diretamente nas sementes, inoculação do produto em pó no sulco de semeadura, inoculação do produto dissolvido em água e controle sem a aplicação de *Bacillus subtilis*.

As dosagens foram realizadas com 1 kg de *Bacillus subtilis* adicionada 10 litros por ha, correspondentes a 10g de *Bacillus subtilis* em 100 mL de água esterilizada, com concentração de $1,0 \times 10^8$ células por mL.

A inoculação no sulco com a bactéria *Bacillus*, procedeu-se com a introdução de 1 mL da suspensão bacteriana, após isso quatro sementes de soja foram semeadas, uma semana após o plantio foi realizado o desbaste, deixando uma planta por vaso.

As plantas foram conduzidas durante 45 dias em casa de vegetação com reposição periódica de água.

Após este período as plantas foram retiradas para avaliações de massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular e número de nódulos nas raízes.

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a análise da massa seca da parte aérea das plantas de soja, podemos observar que apresentou maior desenvolvimento para a inoculação no sulco de plantio com a rizobactéria. Em relação a massa seca do sistema radicular os tratamentos realizados não apresentaram diferenças significativas no desenvolvimento das raízes (Tabela 1).

Tabela 1 – Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular em gramas, de plantas de soja inoculadas com *Bacillus subtilis*.

Tratamentos	MSPA ---g---	MSSR ---g---
Controle	7,97 ab	3,18 a
Sulco	17,10 a	3,49 a
Semente	6,93 b	2,82 a

Tratamentos	Massa de nódulos (gramas)	Número de nódulos
10 litros	8,41 ab	3,41 a

Médias com letras diferentes indicam a diferença ao nível de 5%, no teste de Tukey.

Os tratamentos realizados com a aplicação de *Bacillus subtilis* não tiveram influência na massa de nódulos nas raízes de soja, e na quantidade de nódulos formadas (Tabela 2).

Tabela 2 – Massa de nódulos e número nas raízes de soja submetidas a tratamentos de *Bacillus subtilis*.

Tratamentos	Massa de nódulos (gramas)	Número de nódulos
Controle	0,27 a	14,50 a
Sulco	0,16 a	14,25 a
Semente	0,17 a	13,25 a
10 litros	0,18 a	12,25 a

Médias com letras diferentes indicam a diferença ao nível de 5%, no teste de Tukey.

Patten e Glick (1996), relataram que alguns organismos tais como: *Gluconacetobacter* spp., *Acinetobacter* spp., *Actinomyces* spp., *Agrobacterium* spp., *Azospirillum* spp, *Bacillus* spp, *Burkholderia* spp, *Curtobacterium* spp, *Pantoea* spp, *Pseudomonas* spp e *Xanthomonas* spp podem promover o crescimento vegetal aumentando o comprimento das raízes e o número de pelos radiculares.

CONCLUSÕES

A inoculação de *Bacillus subtilis* no sulco de semeadura promoveu maior crescimento da parte aérea de plantas de soja, não apresentando efeito no desenvolvimento das raízes. Os tratamentos realizados não apresentaram influência no número e massa de nódulos das raízes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F.F. Inoculação de sementes com *Bacillus subtilis*, formulado com farinha de ostra e desenvolvimento de milho, soja e algodão. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.2, p. 456-462. 2008.
- PATTEN, C.L.; GLICK, B.R.. Bacterial biosynthesis of indole-3-acetic acid. **Canadian Journal Microbiology**, v.42, p.207-220, 1996.
- PEDRINHO, E.M.N.; GALDINO JUNIOR, R.F.; CAMPANHARO, J.C.; ALVES, L.M.C.; LEMOS, E.G.M.



Identificação e avaliação de rizobactérias isoladas de raízes de milho. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p905-911, 2010.

ROESCH, L.F.W.; PASSAGLIA, L.M.P.; BENTO, F.M.; TRIPLETT, E.W.; CAMARGO, F.A.O. Diversidade de bactérias diazotróficas endofíticas associadas a plantas de milho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 31:1367-1380, 2007.

ROMEIRO, R.S.; GARCIA, F.A.O. **Indução de resistência em plantas a patógenos por eliciadores de natureza bacteriana**. In: BETTIOL, W; MORANDI, M.A.B. Biocontrole de doenças de plantas: Uso e perspectivas. Jaguariúna: EMBRAPA. p. 85-100. 2009.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC