

# Seleção de Bactérias Promotoras para Produção Orgânica de Soja e Trigo

---

SOUZA, R.C. DE<sup>1</sup>; CATTELAN, A.J.<sup>2</sup>; BETTI, A.F.<sup>2</sup>.; OLIVEIRA, M.C.N. DE<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Av. Juscelino Kubitschek, 1626, CEP 86020-000, Londrina, PR, renata@cnpso.embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Soja.

Cada dia cresce mais o consumo de orgânicos na sociedade, sendo o Paraná um dos estados que mais produz orgânicos no Brasil. Por ser produzido livre de insumos químicos, o produto orgânico é preferido por muitos consumidores e pode ser também um bom negócio para os pequenos produtores. Além disso, o custo de produção poder ser menor do que no sistema convencional, assim como os impactos sobre o meio ambiente.

A utilização de bactérias promotoras do crescimento vegetal pode ser uma alternativa interessante para a produção orgânica. As chamadas bactérias rizosféricas, ou rizobactérias, crescem no solo próximo às raízes (rizosfera) e são estimuladas pela exsudação de nutrientes e liberação de compostos orgânicos radiculares, enquanto outros microrganismos não são favorecidos nessas condições (Rovira, 1956a, 1956b; Cattelan et al., 1998). O uso de rizobactérias promotoras em produção orgânica pode diminuir o custo com insumos e estresses bióticos e abióticos sobre a planta. Dessa forma, bactérias pertencentes ao gênero *Pseudomonas*, do grupo fluorescente, podem promover o desenvolvimento de diversas plantas quando inoculadas na semente, onde algumas estirpes aumentam o comprimento das raízes e o número de pêlos radiculares. O desenvolvimento maior e mais rápido do sistema radicular possibilita a exploração de maior volume do solo. Com isso, as plantas ficam menos suscetíveis ao déficit hídrico e à escassez de nutrientes, resistindo melhor às doenças (Cattelan & Hartel, 2000). As rizobactérias competem por nutrientes com fitopatógenos, além disso, algumas

produzem antibióticos que inibem vários tipos de patógenos, suprimindo doenças radiculares. Solubilizam nutrientes do solo (Jiang & Sato, 1994; Whitelaw et al., 1997), apresentam efeito sinérgico com a fixação simbiótica do nitrogênio, no caso das leguminosas (Fuhrmann & Wollum, 1989; Li & Alexander, 1988, 1990).

O objetivo do presente estudo foi isolar bactérias rizosféricas que promovessem o crescimento de soja e trigo em sistema orgânico, via inoculação das sementes, em casa de vegetação.

Foram testados treze tratamentos: doze bactérias, do gênero *Pseudomonas spp.* do grupo fluorescente, sendo dez isoladas de solo de área de produção orgânica, duas pertencentes à coleção da Embrapa Soja e um tratamento testemunha. As bactérias foram crescidas em meio Trypticaseína de Soja Agar diluído dez vezes (1/10 TSA), a 28 °C. As células bacterianas foram colhidas, suspensas em 0,1 M MgSO<sub>4</sub> (pH 7,0) e a densidade óptica ajustada para a absorbância de 0,55nm a 600nm. Em cada vaso contendo 3 kg de Latossolo Roxo coletado em área de produção orgânica em fazenda localizada em Medianeira, PR, foram colocadas quatro sementes de soja BRS 184 ou oito sementes de trigo BRS 208, inoculadas separadamente com cada um dos isolados. O tratamento testemunha foi mergulhado em solução tampão. O delineamento experimental foi completamente casualizado com cinco repetições.

Após aproximadamente dez dias da semeadura, as plântulas de soja foram desbastadas uma por vaso e as de trigo para duas por vaso. As plantas foram colhidas 40 dias após a semeadura, quando foram feitas as seguintes avaliações: altura das plantas, estágio vegetativo, peso das raízes e da parte aérea secas. A análise da concentração de nutrientes no tecido encontra-se em andamento.

Foram feitas as mesmas avaliações para trigo, com a diferença que foi contado o número de perfilhos em vez de estabelecer o estágio vegetativo. Os dados finais foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F foi significativo ao nível de 5 %, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan.

Alguns isolados de bactéria propiciaram maior desenvolvimento das plantas. As bactérias P07, P97, P106, P21 e P98 se diferenciaram da testemunha pelo maior aumento da parte aérea em soja (Tabela 1). Os isolados P07 e P105 aumentaram significativamente o peso de nódulos, sendo que o P105 aumentou também o número de nódulos. A altura das plantas e o peso das raízes não foram afetados significativamente por nenhum dos tratamentos.

**Tabela 1.** Desenvolvimento vegetativo e nodulação de plantas de soja cv. BRS 184, inoculadas com bactérias rizosféricas promotoras do crescimento, 40 dias após a semeadura em casa de vegetação. Londrina, PR, 2007.

Tratamento	Altura (cm)	Peso Seco Raízes (g)	Peso Seco P. Aérea (g)	Peso Seco Nódulos (g)	Número Nódulos
P97	29.8 NS <sup>§</sup>	0.21 NS	1.55 ab <sup>f</sup>	0.04 abc	12.6 bc
P98	29.8	0.25	1.38 abcd	0.05 abc	15.8 abc
P99	25.4	0.21	1.16 cde	0.03 c	13.4 bc
P100	25.8	0.23	1.32 bcde	0.04 abc	13.0 bc
P101	29.0	0.18	1.27 cde	0.03 c	10.4 c
P102	27.2	0.21	1.18 cde	0.03 c	7.8 c
P103	27.8	0.23	1.21 cde	0.04 abc	12.6 bc
P104	28.0	0.28	1.23 cde	0.03 c	14.4 abc
P105	29.0	0.26	1.14 de	0.06 ab	23.0 a
P106	27.6	0.25	1.54 ab	0.04 bc	16.4 abc
P07	28.6	0.21	1.59 a	0.07 a	21.4 ab
P21	27.4	0.23	1.40 abc	0.03 bc	13.2 bc
Test.	28.4	0.22	1.09 e	0.02 c	12.0 bc

†Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5 %, para cada variável estudada.

§NS: As médias dos tratamentos não diferem entre si pelo teste F, ao nível de 5 %.

No trigo, os isolados P97 e P101 aumentaram significativamente a altura das plantas, enquanto o isolado P106 aumentou o número de perflhos (Tabela 2). Nenhum tratamento afetou significativamente o peso das raízes ou da parte aérea.

Com isso, conclui-se que o uso de algumas bactérias promotoras do crescimento pode ser uma opção para melhoria da performance de soja e de trigo no sistema orgânico de produção. Como pesquisa futura, deverão ser conduzidos ensaios a campo para comprovar esses efeitos.

Tabela 2. Desenvolvimento vegetativo de plantas de trigo cv. BRS 208, inoculadas com bactérias rizosféricas promotoras do crescimento, 40 dias após a semeadura em casa de vegetação. Londrina, PR, 2007.

Tratamento	Altura (cm)	Peso Seco Raízes (g)	Peso Seco P. Aérea (g)	Número Perfilhos
P97	50.2 a <sup>£</sup>	0.32 NS <sup>§</sup>	1.05 NS	3.4 abc
P98	38.2 d	0.25	0.69	2.6 bc
P99	44.8 abcd	0.30	1.01	3.6 ab
P100	45.0 abcd	0.29	0.87	3.8 ab
P101	47.0 ab	0.25	1.02	3.0 abc
P102	42.4 bcd	0.34	1.07	3.8 ab
P103	43.2 abcd	0.32	0.99	3.0 abc
P104	42.4 bcd	0.26	0.94	3.8 ab
P105	46.0 abc	0.34	0.96	3.6 ab
P106	41.4 bcd	0.33	0.89	4.2 a
P07	42.4 bcd	0.23	0.77	2.2 c
P21	44.2 abcd	0.21	0.97	2.8 bc
Test.	38.4 cd	0.25	0.86	2.8 bc

£Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5 %, para cada variável estudada.

§NS: As médias dos tratamentos não diferem entre si pelo teste F, ao nível de 5 %.

## Referências

- CATTELAN, A.J.; HARTEL, P.G.; FUHRMANN, J.J. Bacterial composition in the rhizosphere of nodulating and non-nodulating soybean. **Soil Science Society of America Journal**, v.62., p.1549-1555, 1998.
- CATTELAN, A.J.; HARTEL, P.G. Traits associated with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). In: Novais, R.F.; Alvarez, V. & Schaefer, C.E.G.R. (ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.213-234.
- FUHRMANN, J.; WOLLUM II, A.G. Nodulation competition among *Bradyrhizobium japonicum* strains as influenced by rhizosphere bacteria and iron availability. **Biol. Fertil. Soils**, v. 7, p. 108-112, 1989.
- LI, D-M.; ALEXANDER, M. Co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to increase colonization and nodulation by rhizobia. **Plant Soil**, v. 108, p. 211-219, 1988.
- LI, D-M.; ALEXANDER, M. Factors affecting co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to enhance rhizobial colonization and nodulation. **Plant Soil**, v. 129, p. 195-201, 1990.
- JIANG, H-Y.; SATO, K. Interrelationships between bacterial populations on the root surface of wheat and growth of plant. **Soil Sci. Plant Nutr.**, v. 40, p. 683-689, 1994.
- ROVIRA, A.D. Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. II. A study of the properties of root exudate and its effect on the growth of micro-organisms isolated from the rhizosphere and control soil. **Plant Soil**, v. 7, p. 195-208, 1956a.
- ROVIRA, A.D. Plant root excretions in relation to the rhizosphere effect. III. The effect of root exudate on the numbers and activity of micro-organisms in soil. **Plant Soil**, v. 7, p.209-216, 1956b.
- WHITELAW, M.A., T.J. HARDEN; G.L. BENDER. Plant growth promotion of wheat inoculated with *Penicillium radicum* sp. nov. **Australian J. Soil Res.**, v.35, p.291-300, 1997.