

Potencial de inóculo de rizóbio nodulante de feijão em solos sob cultivo de videira orgânica e convencional

Inoculum potential of Rhizobium of beans from soil under organic and conventional grape cropping

LANZE, Guilherme André. Instituto Agronômico do Paraná/Universidade Estadual de Londrina, gui_lanze@yahoo.com.br; ANDRADE, Diva de Souza. Instituto Agronômico do Paraná, diva@iapar.br; AMARAL, Higo Forlan. Universidade Estadual de Maringá; HIROZAWA, Fábio Shigueo. Universidade Estadual de Londrina; ESTRATA, Kátia Regina F. S. Universidade Estadual de Maringá; SENA, José Ozinaldo Alves. Universidade Estadual de Maringá.

Resumo: Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o potencial de inóculo de bactérias diazotróficas do gênero *Rhizobium sp.* em solo sob sistemas de produção orgânico e convencional de videira. Nas entrelinhas do sistema orgânico foi encontrado o maior potencial de inóculo de rizóbio.

Palavras-chave: diazotróficos, FBN, feijão, orgânicos, sustentabilidade.

Abstract: This research was conducted with the objective to evaluate diazotrophic bacterium inoculum potential of *Rhizobium sp.* from soil organic and conventional grape cropping systems. Higher rizobium inoculum potential was found between rows of the organic system.

Keywords: diazotrophic, BNF, beans, organic, sustainable.

Introdução

Agrossistemas podem ser definidos como sistemas que produzem alimentos e fibras, um processo que é governado por muitos fatores e componentes, como: o tipo de solo, sistemas de cultivo e sistemas de manejos. Todas essas interferências no solo podem provocar alterações na composição da sua biota e em especial os microrganismos que são mediadores dos principais processos de ciclagem dos nutrientes. A importância dos microrganismos nestes sistemas depende dos grupos funcionais, na qual são participantes ativos em vários processos para a nutrição das plantas, como as bactérias diazotróficas, que são responsáveis, em boa parte, da fixação biológica do nitrogênio atmosférico (FBN). As leguminosas, como o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), são plantas que se associam a essas bactérias, essa cultura destaca-se nos sistemas produtivos vinculados à agricultura familiar. Além disso, nos últimos anos a produtividade média do feijoeiro tem apresentado incrementos, que se deve ao melhor uso de novas metodologias, como os inoculantes, uma tecnologia capaz de substituir, pelo menos parcialmente, a adubação nitrogenada resultando em benefícios ao pequeno produtor, reduzindo gastos e impactos ambientais. Novas espécies de rizóbio capazes de nodular esta planta foram identificadas e caracterizadas como resultado de diversos levantamentos. Vários fatores bióticos e abióticos interferem na resposta à inoculação

do feijoeiro em condições de campo, e a recomendação generalizada de um único inoculante para o feijoeiro, como tem sido a prática no Brasil, pode ser inadequada e responsável pela grande variabilidade nos resultados obtidos. Dessa forma, a seleção de estirpes de rizóbios de feijoeiro se faz importante como alternativa de manejo sustentável, pois diminui custos e impactos causados por práticas convencionais. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi investigar o potencial de inóculo de bactérias do gênero *Rhizobium sp.* de solos sob sistemas de produção orgânico e convencional de videira, comparando com sistema natural.

Material e métodos

As amostras de solo foram coletadas em outubro de 2006, na camada de 0 a 10 cm, em dois experimentos de videira [*Vitis labrusca* (L.)] conduzidos desde 2000, na área experimental da Universidade Estadual de Maringá – PR, altitude de 550 m do nível do mar e localizada a 23° 25' S e 51° 57' W, em dois sistemas de produção de videira (orgânico e convencional). No sistema de produção orgânico (SPO) a adubação foi com termofosfatos, sulfato de potássio e biofertilizantes (fermentados de esterco fresco com micronutrientes), composto orgânico e cultivos intercalares no verão (*Crotalaria spectabilis* e *Canavalia ensiformis*) e no inverno (*Avena strigosa*) roçadas manualmente e os resíduos depositados sobre a superfície do solo. O controle de pragas e doenças foi com óleo de Nim (*Azadirachta indica*) e caldas do tipo bordalesa e sulfocálcica. O sistema de produção convencional (SPC) foi manejado por adubações minerais de alta solubilidade em água e o uso de agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas), principalmente para controle de insetos e microrganismos fitopatogênicos. O manejo das plantas espontâneas foi realizado com herbicida dessecante, complementado por capinas manuais a cada dois meses. Foram avaliados os seguintes tratamentos: (i) sistema de produção orgânico, convencional e sistema referencial (área de floresta remanescente situado entre os dois experimentos de sistemas de produção); (ii) posição de coleta (linha e entrelinha de plantio). O potencial de inóculo foi avaliado pelo plantio de planta “isca” sob o solo coletado dos experimentos já descritos. Em casa-de-vegetação, utilizou-se a linhagem de feijão-preto “Uirapuru” – IAPAR. Utilizou-se 200 g de solo (peneirado em malha 2 mm), as quais foram acondicionadas em recipientes descartáveis de 250 mL previamente furados no fundo. As sementes foram desinfestadas em imersão no álcool a 95% (30-60 seg.). Após escoamento do álcool, as sementes são imersas em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 6% (3-4 min.).

Lavaram-se as sementes, em água (esterilizada) por doze vezes (ANDRADE & HAMAKAWA, 1994). Foram plantadas 3 sementes por unidade experimental, onde após germinação, houve desbaste, com auxílio de tesoura de poda, restando 1 planta por unidade. Coletaram-se as plantas 30 dias após a germinação, onde se avaliou: número (NN), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de nódulos radiculares e as razões MF: NN (PFnod), MS: NN (PSnod). Utilizou-se o software estatístico SAS Institute (1998) para teste de média Duncan e o software estatístico ADE-4 (THIOULOUSE, et al., 1997) para Análise de Componentes Principais (ACP).

Resultados e discussão

Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao NN. Os nódulos do SPO apresentaram maior MF e PFnod do que os outros sistemas (Quadro 1). O mesmo foi observado para MS e PSnod, onde, as maiores médias, 3,9 e 0,398 (mg. nod⁻¹) foram encontrados para respectivas variáveis.

Quadro 1. Número (NN), massa fresca (MF), massa seca (MS), peso fresco (PFnod) e peso seco de nódulos (PSnod) de feijão sob solos de produção orgânico e convencional de videira e floresta.

TRATAMENTOS	NN nod.p ⁻¹	MF mg.nod ⁻¹	MS mg. nod ⁻¹	PFnod mg.nod ⁻¹	PSnod mg.nod ⁻¹
SPO LINHA	11,71 A	6,42 A	3,90 A	0,565 AB	0,333 AB
SPO ENRELINHA	9,53 A	6,26 A	3,68 A	0,688 A	0,398 A
SPC LINHA	12,63 A	5,14 AB	3,54 A	0,436 B	0,2901 B
SPC ENTRELINHA	12,43 A	5,04 B	3,39 A	0,429 B	0,284 B
FLORESTA	8,93 A	3,47 B	2,38 B	0,476 AB	0,2927 B
CV (%)	34,36	30,93	28,78	41,29	28,75

*Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Duncan 5%. Dados transformados por $\sqrt{x + 1}$.

O PSnod é o mais relacionado, mesmo que indiretamente, à fixação biológica do N₂, pois reflete o ganho real de massa pelo nódulo, assim, o tratamento SPO entrelinha foi superior aos demais. A ACP (Fig. 1) também demonstra que os solos com a inclusão de leguminosas no período do verão (orgânico entrelinha), no caso, feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e *Crotalaria spectabilis*, (AMARAL, 2005) privilegiam a FBN e consequentemente o ganho de nitrogênio para as culturas que não associam-se com rizóbios, como exemplo da videira. Diversificação de culturas pode beneficiar a comunidade microbiana, de acordo com o tipo de planta, privilegiando determinados grupos funcionais de microrganismo e consequentemente o status nutricional das culturas.

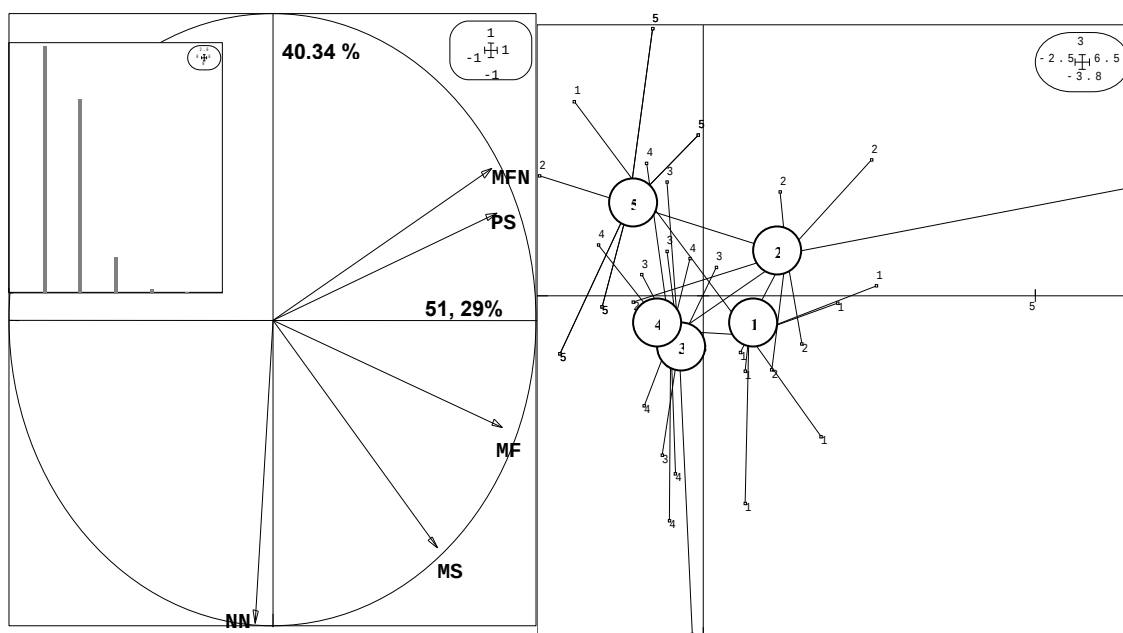


Figura 1. Análise Componentes Principais (ACP) de número (NN), massa fresca (MF), massa seca (MS), peso fresco (PFnod) e peso seco de nódulos (PSnod) de feijão sob solos de produção orgânico e convencional de videira e floresta, onde, (1) Orgânico Linha, (2) Orgânico Entrelinha, (3) Convencional Linha, (4) Convencional Entrelinha, (5) Floresta.

Agradecimentos

Agradecimentos ao Instituto Agrônomo do Paraná pelo apoio financeiro das análises laboratoriais e bolsa de estudos do primeiro autor. A Fundação Araucária pelo financiamento do projeto de convênio nº 023/2003.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, D. S.; COLOZZI-FILHO, A.; GILLER, K. E. The soil microbial community and soil tillage. In: Titi, A. E. Soil tillage in agroecosystems, CRC Press LLC, cap. 3, p. 51 – 81, 2003.
- ANDRADE, D. S.; HAMAKAWA, P. J. Estimativa do número de células viáveis de rizóbio no solo e em inoculantes por infecção em plantas. In: HUNGRIA, M.; ARAUJO, R. S. MANUAL DE MÉTODOS EMPREGADOS EM ESTUDOS DE MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA. Brasília, DF, 1994. cap. 3, p.66.
- SAS INSTITUTE (1998), SAS/ STAT User's Guide. Release 6.12 ed. Cary, N. C, USA. SAS Institute Inc.
- THIOULOUSE, J, CHESSEL, D, DOLÉDEC, S, OLIVIER, J. M. ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. Statist. Comput, v. 7, p. 75-83, 1997.