



Inoculação de bactérias endofíticas com potencial para solubilização de fosfato em mudas de Bananeira Prata Anã

Amanda Dayanne Malta Matos, Gleika Larisse Oliveira Dorasio de Souza, Izabela Cristina Pires Gomes, Sílvia Nietzsche, Adelica Aparecida Xavier

Introdução

A bananeira se destaca no cenário nacional por ser uma fruta de preferência dos consumidores além do país estar entre os maiores produtores mundiais. A bananeira é uma planta exigente em nutrientes, produzindo grande porcentagem de massa vegetativa e produtiva durante o seu ciclo, para atender essa demanda os estudos indicam que as plantas apresentam altas taxas de absorção de nutrientes absorvidos pela planta e exportados para os frutos [1].

O fósforo é um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas, mas, em geral, encontra-se em baixa disponibilidade no solo, sendo necessárias altas dosagens de adubos fosfatados para a obtenção de alta produtividade [2]. No solo, o P está sujeito a diversos processos biogeoquímicos que alteram sua disponibilidade, entre estes, podemos destacar a dissolução das formas pouco solúveis de P, tornando-as disponíveis para as plantas [3]. Diversos microrganismos do solo, incluindo bactérias e fungos, possuem a capacidade de solubilizar fosfatos por meio de diferentes mecanismos. Muitos solubilizadores de fosfatos têm sido estudados em função de sua habilidade em solubilizar complexos de P-Ca *in vitro*, e o complexo de P-Ca pode ser solubilizado pela redução no pH [4]. Esse trabalho teve como objetivo testar *in vivo* bactérias endofíticas pré selecionadas *in vitro* para solubilização de fósforo.

Material e métodos

Mudas micropropagadas da cultivar Prata anã foram utilizadas no presente estudo. As mudas foram plantadas em tubetes contendo substrato comercial BIOPLANT® e aclimatadas em estufa por 30 dias. Os isolados foram obtidos de raízes de bananeira cultivar Prata anã em 2011 por Souza [5]. Os isolados que apresentaram capacidade de solubilização de fósforo *in vitro* por Andrade [6] foram selecionados para o experimento e se encontram na (Tabela 1). Os inóculos foram obtidos pelo crescimento de cada isolado em meio Trypticase Soy Broth (TSB), por um período de 48 horas em agitador para possibilitar o crescimento dos isolados. Após o crescimento das colônias foi preparada a suspensão bacteriana e a densidade óptica ajustada a 1,0 de absorbância em comprimento de onda a 540nm, em espectrofotômetro. Os tratamentos utilizados constaram T2B1(usando a bactéria EB44), T2B2 (usando a bactéria EB51), T2B3 (usando a bactéria EB53), TESTE 2.1(recebeu a solução nutritiva sem o fósforo) e TESTE 2.2 (recebeu a solução nutritiva completa). Durante o período de avaliação as mudas foram adubadas com a solução nutritiva de Hoagland [7].

As avaliações ocorreram no dia do transplântio e aos 120 dias após o transplântio. Foi avaliado, com o auxílio de um paquímetro, o comprimento da muda (cm), estimado entre a altura da base da muda à roseta, e o diâmetro do pseudocaule (cm). Além disso, foi realizada a contagem do número de folhas contidas em cada muda. Peso de matéria fresca do sistema radicular e da parte aérea foi realizado aos 120 dias com a retirada do experimento da casa de vegetação, em seguida essas amostras foram levadas em estufa a 65° C por sete dias para realização de secagem para avaliação da matéria seca, também foi avaliado o índice do SPAD nas folhas aos 30 e 120 dias após o plantio das mudas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições para cada tratamento. As médias dos tratamentos foram submetidas ao teste Scott-Knott e Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na tabela 2 demonstram que, dentre os tratamentos utilizados, o T2B2 foi significativamente superior aos demais tratamentos apresentando as maiores médias de massa fresca radicular, massa fresca da parte aérea, massa fresca total, massa seca radicular, massa seca total e massa seca da parte aérea. Esse efeito no incremento de diversas características pode estar associado ao aumento na absorção de nutrientes essenciais, como o P. Diversos estudos comprovam que as bactérias endofíticas apresentam capacidade de ampliar a solubilização de P na rizosfera, aumentando comprimento e volume de raízes em diversas espécies [8].

Em relação ao índice SPDA avaliados aos 120 dias, merecem destaque os tratamentos T2B1, T2B2 e T2B3 que foram significativamente superior a testemunha com adubação completa durante os 120 dias do experimento. Os resultados indicam que o incremento no teor de clorofila está indiretamente associado ao teor de fósforo nas plantas,



uma vez que o nutriente é de suma importância no funcionamento da clorofila. O comprimento da planta não foi influenciado pelos tratamentos inoculados ou adubado.. Embora não tenha sido observado diferença significativa entre os tratamentos para o comprimento de plantas, nenhuma das plantas apresentava sintomas de deficiência de fósforo.

O trabalho de Jaizme *et al* [10] com bactérias endofíticas em mudas de banana na cultivar Grand Naine, observou aumentos significativos no crescimento da parte aérea, raiz e peso fresco total de mudas comprovando também a importância de bactérias endofíticas na promoção do crescimento vegetativo.

Conclusão

As bactérias observadas neste trabalho apresentam potencial para o crescimento das mudas de bananeira 'Prata Anã', atuando como solubilizadoras de fósforo. A bactéria EB51 (*Bacillus pumilus*) usada no tratamento T2B2 se destacou das demais sendo indicada para utilização em testes futuros para obtenção de formulados que promovam a solubilização de fósforo adsorvido no solo.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio na realização do presente trabalho.

Referências

- [1] SILVA, S. de O. et al.. Cultivares. In: ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999.
- [2] RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo, Ceres, 1991. 343p.
- [3] SOUCHIE, E. L.; ABOUD, A. C. S.; CAPRONI, A. L. **Solubilizadores de fosfato *in vitro* por microrganismos rizosféricos de guandu**. Bioscience Journal, v. 23, n. 2, p. 53-60, 2007.
- [4] GYANESHWAR, P.; KUMAR, G. N.; PAREKH, L. J.; POOLE, P. S. **Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plant**. Plant and Soil, v. 245, n. 1, p. 83-93, 2002.
- [5] SOUZA, S. A. **Diversidade de bactérias endofíticas em bananeira "Prata-Anã"**. 2011. 90 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2011.
- [6] ANDRADE, L. F. **Bactérias endofíticas em bananeira Prata Anã: fixação de nitrogênio, solubilização de fosfato e produção de ácido indol-3-acético**. 2012.79 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido)-Universidade Estadual de Montes Claros, 2012.
- [7] HOAGLAND, D.R. and D.I. Arnon. 1950. **The water-culture method for growing plants without soil**. California Agricultural Experiment Station Circular 347:1-32.
- [8] RODRIGUEZ H, FRAGA R, GONZALEZ T, BASHAN Y. **Genetics of phosphate solubilization and its potential applications for improving plant growth promoting bacteria**. Plant Soil 287:15–21, 2006
- [9] TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- [10] JAIZME, V.M.C.; RODRÍGUEZ-ROMERO, A.S.; GUERRA, M.P.S. **Potential use of rhizobacteria from the Bacillus genus to stimulate the plant growth micropropagated bananas**. Fruits, Montpellier, v.59, n.2, p.83-90,2004.



FÓRUM ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
FEPEG
UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas e culturais • Debates • Minicursos e Palestras

REALIZAÇÃO:
Unimontes
Universidade Estadual de Montes Claros
APOIO:
FAPEMIG
FADENOR

24 a 27
setembro
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro
www.fepeg.unimontes.br

Tabela 1. Relação de isolados utilizados no experimento.

Isolados	Espécies	Número de acesso no GenBank
EB-44	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	GU122948.1
EB-51	<i>Bacillus pumilus</i>	HQ218993.1
EB-53	<i>Lysinibacillus sp</i>	JN215512.1

Tabela 2. Médias da massa fresca radicular - MFR (g), da massa fresca da parte aérea - MFPA (g), da massa fresca total - MFT (g), da massa seca radicular - MSR (g), da massa seca total - MSPA (g), da massa seca da parte aérea - MST (g).

TRATAMENTOS	MFR	MFPA	MFT	MSR	MSPA	MST
T2B1	191.97 b	170.43 c	362.40 b	28.87 b	34.83 b	63.70 c
T2B2	227.37 a	260.77 a	488.13 a	35.57 a	45.93 a	81.50 a
T2B3	181.57 b	173.93 c	355.50 b	28.57 b	35.47 b	64.03 b
TESTE 2.1	107.07 c	113.07 d	376.97 b	23.53 c	24.53 c	48.07 d
TESTE2.2	165.77 b	211.20 b	220.13 c	30.47 b	32.63 b	63.10 c
CV	7.47	11.96	8.74	3.91	5.61	2.91
MEDIA GERAL	174.75	185.88	360.63	29.40	34.68	64.08

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Índice de SPDA das folhas aos 30 e 120 dias após plantio das mudas, médias de comprimento (cm) e diâmetro (cm) aos 30 e 120 dias após plantio das mudas.

TRATAMENTOS	SPAD 30	SPAD 120	Comp.	Comp.120	Diam.	Diam. 120
T2B1	35.84 a	39.87 a	7.97 a	28.03 a	0.93 a	4.47 a
T2B2	36.33 a	39.83 a	6.87 a	32.17 a	0.93 a	4.60 a
T2B3	33.87 a	38.43 a	6.87 a	27.23 a	0.90 a	4.17 a
TESTE 2.1	31.47 a	36.07 b	7.10 a	24.67 a	0.90 a	3.57 b
TESTE2.2	32.03 a	35.43 b	8.00 a	27.33 a	0.87 a	4.47 a
CV	6.08	3.74	11.89	9.52	11.03	7.00
MEDIA GERAL	33.91	37.93	7.36	27.89	0.91	4.25

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.