

EFICIÊNCIA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE LAVOURAS DE ARROZ IRRIGADO NA SOLUBILIZAÇÃO DE FOSFATO DE CÁLCIO

Letícia de Oliveira Scherer¹; Catusca Real²; Graziela Gonçalves Scheer³, Lidia Mariana Fiuza⁴

Palavras-chave: Lâmina d'água, orizicultura, grupos funcionais.

INTRODUÇÃO

Sendo uma cultura de grande importância econômica, o plantio de arroz em solos tropicais necessita de cuidados, pois estes apresentam baixos teores de fósforo, nutriente essencial para o crescimento das plantas (SON et al., 2005). A aplicação de fertilizantes fosfatados é uma forma de suprir a deficiência de fósforo do solo, porém a aplicação de fósforo solúvel é rapidamente convertida a compostos insolúveis (NARLOCH et al. 2002).

Nos últimos anos a agricultura tem se caracterizado pelo uso intensivo de fertilizantes químicos para manter a alta produtividade, ocasionando problemas nos agrossistemas, como perda da produtividade do solo, alteração da qualidade dos produtos agrícolas e contaminação ambiental (ROJAS et al., 2008).

Muitos estudos estão voltados à diminuição do uso de fertilizantes fosfatados solúveis na agricultura, através da utilização de bactérias solubilizadoras de fosfato (SOUCHIE et al., 2007). Algumas espécies bacterianas possuem interação mutualista com as plantas, disponibilizando nutrientes (TRIVEDI et al., 2011), como o aumento do teor de fósforo insolúvel em solúvel (SILVA FILHO; VIDOR, 2000).

Existem diferenças na capacidade e no potencial de solubilização dos micro-organismos, pois eles podem solubilizar esses fosfatos em diferentes intensidades (SILVA FILHO; VIDOR, 2000). Este trabalho tem por objetivo, fazer um levantamento das espécies, isoladas de amostras de água de lavouras orizícolas, com bom potencial de solubilização de fosfatos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 47 isolados bacterianos previamente caracterizados como solubilizadores de fosfato. Essas bactérias foram isoladas de amostras de lâmina d'água de lavouras de arroz irrigado, situadas no município de Viamão (RS), sob o sistema de cultivo de pré-germinado, ano agrícola 2011/12 e 2012/13.

Cada isolado bacteriano foi crescido em caldo BHI para que fosse feita a padronização das amostras, através de espectrofotometria. Com as amostras padronizadas foram aplicados 100µL em meio sólido NBRIIP (NAUTIYAL et al., 1999), com pH4, pH5 e pH6 em triplicatas. As placas foram incubadas por 15 dias a 27°C. Após o período de incubação foi determinado o índice de solubilização de fosfato de cálcio, obtido pela razão entre o diâmetro do halo e o diâmetro da colônia, conforme Kumar & Narula (1999). Os tamanhos dos Halos foram comparados pelo Teste Kruscal-Wallis e as médias comparadas por Teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos quarenta e sete isolados, vinte e nove formaram colônias bacterianas crescidas na

¹ Graduanda do curso de Biologia, Laboratório de Microbiologia e Toxicologia - UNISINOS). Av. Unisinos, 950- Cristo Rei, CEP 93.022.00, São Leopoldo (RS). E-mail: leticia_scherer@yahoo.com.br

² Bióloga, MSc., Laboratório de Microbiologia e Toxicologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos

³ Bióloga, Estação Experimental do Arroz, IRGA.

⁴ Engenheira-agrônoma, Dr^a, Laboratório de Microbiologia e Toxicologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

placa contendo o meio sólido, porém não apresentaram atividade de solubilização, não havendo formação de halo, e dezenove tiveram formação de halo (Figura 1).

Após a avaliação inicial, as 19 bactérias que apresentaram formação de halo, foram inoculadas em triplicatas no meio NBRIP com pH 6. Através da análise estatística foi observada uma diferença significativa entre os isolados que tiveram formação de halos ($K=35,113$; $gl=13$; $p=0,001$).

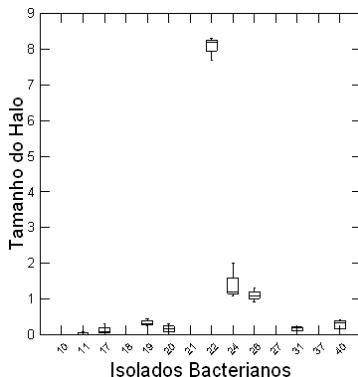


Figura 1. Dados comparativos dos tamanhos dos halos de solubilização do fósforo (cm) entre os isolados bacterianos avaliados.

Através da comparação entre as médias foi possível identificar quais isolados apresentaram maior potencial de solubilização do fosfato de cálcio. Foi encontrada uma alta capacidade de solubilização para o isolado bacteriano de número 22, que obteve uma área clara de 7,9 cm ao redor da colônia. Este isolado teve seu halo maior que as bactérias: nº10 ($p<0,001$), 11 ($p<0,001$), 17 ($p<0,001$), 18 ($p<0,001$), 19 ($p<0,001$), 24 ($p<0,001$), 26 ($p<0,001$), 27 ($p<0,001$), 31 ($p<0,001$), 37 ($p<0,001$) e 40 ($p<0,001$).

Como este isolado (nº 22) demonstrou capacidade de solubilização superior aos demais, foi realizada a caracterização bioquímica obtendo resultado positivo para catalase, glicose, amido, frutose, galactose, lactose, manitol e sacarose. No entanto as provas bioquímicas de urease, caseína e esculina apresentaram resultado negativo. Através do Método Diferencial de Gram, a bactéria foi caracterizada como Gram-negativa, ou seja, possui uma membrana externa com uma delgada camada de peptidoglicano (PELCZAR et al., 1996).

A importância dos micro-organismos solubilizadores de fosfato não está apenas no fato de contribuir para o crescimento das plantas, mas também para reduzir a necessidade ou maximizar o uso de fertilizantes manufaturados (SILVA et al, 2011), substituindo ou diminuindo o uso de fertilizantes fosfáticos solúveis, mediante um melhor aproveitamento dos fosfatos naturais existentes ou adicionados ao solo (SILVA et al., 2002).

O teste de Kruskal-Wallis revelou que bactérias tiveram crescimento diferenciado de acordo com o pH do meio de cultivo NBRIP ($K=6,777$; $gl=2$; $p<0,05$). A Figura 2 mostra uma tendência de aumento no potencial de solubilização de fosfato quando o pH fica mais próximo a 6. Sendo que as bactérias não solubilizaram fosfato em pH 4. Nesse contexto, de acordo com Barroti e Nahas, 2000, as bactérias se desenvolvem melhor em uma faixa próxima a pH 7, enquanto os fungos desenvolvem-se bem em ambiente mais ácidos.

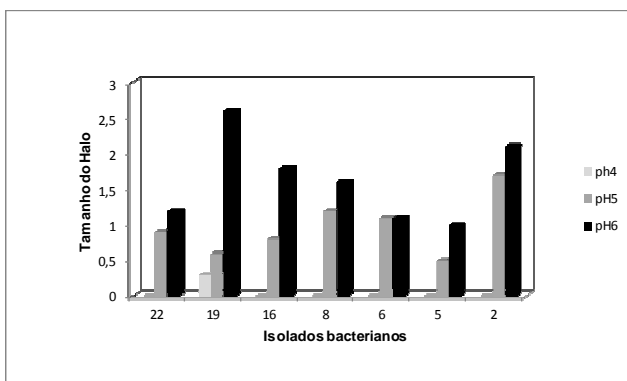


Figura 2. Capacidade de solubilização de fosfato determinada pelo tamanho da área clara ao redor da colônia (cm) de bactérias isoladas de lavouras de arroz e fontes de irrigação, que foram inoculadas em meio NBRIP e pH4, pH5, pH6.

Com o Teste de Tukey foi efetuada a comparação entre as médias do potencial de solubilização. Este teste revelou que em pH 6 o halo de solubilização do fosfato foi superior em pH 4 ($p < 0,05$), porém não ocorreram diferenças entre pH 5 e 6 ($p > 0,05$) e entre pH 5 e 4 ($p > 0,05$).

Os dados do presente trabalho revelam que os agroecossistemas orizícolas requerem trabalhos que investiguem os grupos de bactérias que auxiliam no crescimento de plantas, manutenção do solo e da água, ou seja, que tenham efeito positivo à produção agrícola. Nesse sentido pode-se destacar o grupo funcional de bactérias solubilizadoras de fosfato, pois as plantas têm uma grande demanda de fósforo. Os dados da presente pesquisa indicam que a amostra bacteriana, referente ao isolado nº 22 apresenta um bom potencial para futuras aplicações na agricultura pelo seu grande poder de solubilização de fosfato.

CONCLUSÃO

O isolado de nº22 apresenta ótimos resultados quanto à solubilização de fosfato de cálcio e, tem grande potencial para futuros estudos, através da aplicação em lavouras. Porém testes adicionais devem ser efetuados em laboratório e a campo. A faixa de pH interfere diretamente na solubilização do fosfato por bactérias, sendo para este trabalho o pH ideal em torno de 6.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROTI, G.; NAHAS, E. População Microbiana total e solubilizadoras de fosfato em solo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista agropecuária brasileira**, v.35, n.10, p.2043-2050, 2000.
- NARLOCH, C. et al. Respostas da cultura do rabanete à inoculação de fungos solubilizadores de fosfatos, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n. 6, p.841-845, 2002.
- NAUTIYAL, C.S. An efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. **Federation of European Microbiological Societies: Microbiology Letters**, v. 170, p. 265-270. 1999.
- PELCZAR JR, M. J; CHAN, E. C. S; KRIEG, N. R. **Microbiologia, conceitos e aplicações**. MAKRON books: São Paulo, 1996. 523p.
- ROJAS, J.S.; MORENO-SARMIENTO, N. Producción y formulación de protótipos de um biofertilizante a partir de bactérias nativas associadas al cultivo de arroz. *Revista Colombiana*

de Biotecnología, n. 2, p. 50-62, 2008.

SILVA FILHO, G. N.; VIDOR, C. Solubilização de fosfato por microrganismos na presença de fontes de carbono. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 24, n. 2, p. 311-319, 2000.

SILVA FILHO, S. N. G.; NARLOCH, C.; SCHARF, F. Solubilização de fosfatos naturais por microrganismos isolados de cultivos de Pinus e Eucalyptus de Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 6, p. 847-854, 2002.

SILVA, C. A. V.; SILVA, F. E.; TABOSA, N. J. Comportamento de genótipos de arroz de terras altas na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.10, p.1030–1037, 2010.

SON, J. H. et al. Solubilization of insoluble inorganic phosphate by a novel salt- and pH-tolerant *Pantoea agglomerans* R-42 isolated from sobean rhizosphere. **Bioresource Technology**, v. 97, n. 2, p. 204-210, Apr, 2005.

SOUCHIE. Et al. Solubilização de fosfato por microrganismo rizosféricos de genótipos de Guandu cultivados em diferentes classes de solo. **Revista Floresta**, Paraná, n. 1, p. 11-18, 2007.

TRIVEDI, P.; SPANN, T.; WANG, N. Isolation and Characterization of Beneficial Bacteria Associated with Citrus Roots in Florida. **Microbial Ecology**, v. 62 p.324-336, 2011.