

INOCULAÇÃO DE ESTIRPES BACTERIANAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO

Elaine da Silva Lima ¹

Ana Beatriz Carvalho Terra ²

Alexandre José de Oliveira ³

Ligiane Aparecida Florentino ⁴

José Ricardo Mantovani ⁵

Conservação de solos

Resumo

As crescentes utilizações de fertilizantes químicos tendem a causar um impacto econômico no setor agrícola, assim como prejuízos ao meio ambiente. Por isso é crescente a busca de fontes alternativas de nutrientes, que contribuem para a redução da dependência dos fertilizantes químicos, além de minimizar perdas por lixiviação e custos. Entre estas alternativas encontrasse a rochagem que consiste na utilização do pó de rocha como fonte de minerais. Porém em geral essas fontes apresentam baixa solubilidade. Sendo assim é necessário implementar meios de acelerar o processo de solubilização destes minerais presentes nas rochas. E uma das alternativas possíveis para amenizar este problema é o uso de microrganismos solubilizadores de minerais. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar, a contribuição da inoculação de estirpes bacterianas solubilizadoras de fosfato presente em pó de rocha Gafsa e Arad. O experimento foi conduzido em duas etapas, na primeira foi avaliado o potencial solubilizador de P *in vitro* de 7 estirpes de bacterianas, através de duas fontes de P distintas: rocha Gafsa e rocha Arad, o experimento foi instalado DIC em esquema fatorial 7 x 2, com quatro repetições, ao final foram analisados o valor do pH e a concentração de P solúvel no meio de cultura. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott -Knott a 5% de probabilidade. Ao final do trabalho pode-se observar que a estirpe de bactéria UNIFENAS 100-16 apresentou maior potencial em solubilizar P *in vitro*, a partir de ambas rochas utilizadas.

Palavras chave: Biossolubilização, Rochas fosfatadas, Inoculante.

¹Mestranda em Ciência Animal- UNIFENAS, elaine.96lima@gmail.com

² Doutoranda em agricultura sustentável – UNIFENAS, anabeatriz.terra@hotmail.com

³ Doutorando em agricultura sustentável – UNIFENAS, alexandreburns@gmail.com

⁴ Prof. Dr. Ligiane Aparecida Florentino –UNIFENAS- Campus Alfenas, laboratório de microbiologia agrícola, ligiane.florentino@unifenas.br

⁵ Prof. Dr. José Ricardo Mantovani –UNIFENAS- Campus Alfenas, jose.mantovani@unifenas.br

INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros, em geral, possuem baixa fertilidade, com isso recorre-se à utilização de fertilizantes químicos. Porém a aplicação indiscriminada destes produtos, tem elevado os custos de produção e contribuído para a degradação ambiental. Neste contexto, a incorporação de fontes alternativas de nutrientes contribui para a redução da dependência dos fertilizantes químicos, além de minimizar perdas por lixiviação e custos (FERNANDES, LUZ E CASTILHOS, 2010). Como é o caso da utilização de pó de rocha na agricultura que é conhecida como rochagem. Atualmente essa técnica vem ganhando destaque por ser uma alternativa rentável aos fertilizantes químicos, visto que quase todos os nutrientes necessários para as plantas são de origem geológica.

Entretanto, vale salientar que, em geral essas fontes apresentam baixa solubilidade. Sendo assim é necessário implementar meios de acelerar o processo de solubilização destes minerais. Uma das possíveis alternativas para amenizar este problema é o uso de microrganismos solubilizadores. Pois muitos microrganismos do solo são capazes de solubilizar fosfato insolúvel do solo e torná-lo disponível (ALORI et al., 2017). Esses microrganismos envolvidos nos processos de solubilização excretam ácidos orgânicos, que atuam dissolvendo diretamente o material fosfático (RICHARDSON, 1994)

Uma vez que a liberação dos nutrientes do pó de rocha está intimamente ligada com a atividade biológica no solo, diversas espécies de microrganismos têm sido avaliadas quanto ao potencial de dissolubilidade de fontes insolúveis de nutriente. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar, a contribuição da inoculação de estirpes bacterianas solubilizadoras de fosfato presente em pó de rocha Gafsa e Arad

METODOLOGIA

Para a avaliação do potencial solubilizador de P no presente estudo, foram utilizadas 7 estirpes de bactérias diazotróficas pertencentes à coleção do Laboratório de Microbiologia da UNIFENAS campus Alfenas (UNIFENAS 100-01, UNIFENAS 100-10, UNIFENAS 100-13, UNIFENAS 100-16, UNIFENAS 100-27, UNIFENAS 100-39 e UNIFENAS 100-40). As cepas bacterianas foram cultivadas em meio líquido YM por três dias, atingir a fase logarítmica de crescimento. Posteriormente, 500 µL das suspensões bacterianas foram transferidos para 50 mL de líquido Aleksandrov modificado (PARMAR e SINDHU, 2013), contendo 10 g da rocha Gafsa (36 % de P₂O₅) e Arad (23 % de P₂O₅) moída e peneirada. Além dos tratamentos inoculados com as estirpes bacterianas, foi utilizado também um tratamento controle, cujo meio apresentou a mesma composição, porém sem inoculação com estirpe bacteriana.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 x 2, sendo 7 estirpes bacterianas e um controle sem inoculação e duas fontes de P, Gafsa e Arad, com quatro repetições. Os meios foram incubados a 25°C por sete dias, sob agitação (120 rpm a 28 °C), e após esse período o sobrenadante foi separado por centrifugação (10.000 rpm, 4°C e 20 min) e foi analisado o valor do pH final em medidor de pH. A concentração de P solúvel foi analisada por espectrofotômetro. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias das quatro repetições foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estirpes avaliadas diferiram ($P > 0,05$) em sua capacidade de solubilizar o fosfato, pois todas as estirpes bacterianas utilizadas no estudo contribuíram para o aumento dos teores de P solúvel no meio de cultura quando comparado ao tratamento controle (Tabela 1). Em ambas fontes de P a estirpe UNIFENAS 100-16 apresentou maior capacidade de solubilização, porém ao se comparar as duas fontes de P Arad e

Gafsa houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as duas, onde o pó de rocha Arad apresentou maior quantidade de P solúvel.

Em relação aos valores de pH final (Tabela 1) para ambas fontes de P, verificou-se que a inoculação com todas as estirpes bacterianas contribuiu para a redução do pH final do meio de cultura em relação ao tratamento controle. A correlação entre o valor do pH e P solúvel, mostrado na tabela 1, é inversamente proporcional, na qual as concentrações de P solúvel aumentam à medida que os valores de pH diminuem.

Tabela 1: Valores de fosforo (P) solúvel (mg L^{-1}) e pH final, em meio de cultura suplementado com Gafsa e Arad, incubado por sete dias.

Tratamentos	Fontes P		pH	
	Arad	Gafsa	Arad	Gafsa
Controle	0,00 G a	0,00 E a	6.00 E a	5.89 C a
UNIFENAS 100-01	2,48 C a	1,77 B b	4.22 C b	3.75 A a
UNIFENAS 100-10	1,65 D a	1,27 C b	4.25 C b	3.70 A a
UNIFENAS 100-13	3,14 B a	1,43 C b	3.90 B a	3.57 A a
UNIFENAS 100-16	4,89 A a	3,77 A b	3.40 A a	3.93 A b
UNIFENAS 100-27	0,90 E a	0,38 D b	5.40 D a	5.17 B a
UNIFENAS 100-39	0,45 F a	0,18 E b	5.13 D b	3.61 A a
UNIFENAS 100-40	0,31 F a	0,05 E b	5.69 E b	5.65 C b

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

Autores como Terra et al., (2017) correlacionam as concentrações dos minerais no meio de cultura após crescimento bacteriano com os valores finais de pH, pois em seu trabalho ao testar estirpes solubilizadoras de K observaram maior redução do pH do meio de cultura após o processo de solubilização, dados semelhantes ao encontrados neste experimento. Chagas Junior et al., (2010) sugerem que a diminuição do pH diminua, geralmente está associado à produção de diferentes ácidos orgânicos, uma vez que os ácidos orgânicos secretados podem ser um dos mecanismos usado por essas bactérias no processo de solubilização, como resultado da troca de ânions.

CONCLUSÕES

A estirpe de bactéria diazotróficas UNIFENAS 100-16 apresentou maior potencial em solubilizar P, a partir de ambas rochas utilizadas.

AGRADECIMENTOS



REFERÊNCIAS

- ALORI, Elizabeth T.; GLICK, Bernard R.; BABALOLA, Olubukola O. Microbial Phosphorus Solubilization and Its Potential for Use in Sustainable Agriculture. **Frontiers In Microbiology**, v. 8, p.1-1, 2 jun. 2017.
- Chagas Junior, A. F., Oliveira, L. A. D., Oliveira, A. N. D., e Willerding, A. L. Capacidade de solubilização de fosfatos e eficiência simbiótica de rizóbios isolados de solos da Amazônia. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 359-366, 2010.
- Fernandes, F. R. C., Luz, A. B. D., e Castilhos, Z. C. **Agrominerais para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM, 2010. 380p
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2014.
- Parmar, P. ; Sindhu, S.S. Potassium Solubilization by Rhizosphere Bacteria: Influence of Nutritional and Environmental Conditions. **Journal of Microbiology Research**, vol. 3, n. 1, p. 25-31, 2003
- RICHARDSON, A. E. Soil microorganisms and phosphorus availability. In: PANKHURST, C. E.; DOUBE, B. M.; GUPTA, V. V. S. R.; GRACE, P. R. (Ed.). **Soil biota management in sustainable farming systems**. Melbourne: CSIRO, 1994. p. 50-62.
- Terra, A. B. C., SOUZA, F. R. D. C., Mantovani, J. R., REZENDE, A. V. D., e Florentino, L. A. PHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DIAZOTROPHIC BACTERIA ISOLATED FROM *Brachiaria brizantha* RHIZOSPHERE. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 3, p. 658-666, 2019.