

EFEITO DE ISOLADOS DE BACTÉRIA E PÓ DE BASALTO NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS EM VASO

Oriel Tiago Kölln, Humberto Franco Shiomi, Jackson Kawakami, Leandro Michalovicz, Marcelo Marques Lopes Müller

Resumo - A região de Guarapuava, PR, caracteriza-se por apresentar grande número de pequenos produtores, que utilizam pouca tecnologia para a produção de alimentos. O uso de microrganismos com habilidade em solubilizar fosfatos de rocha, pode representar uma alternativa à utilização de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, que geram efeitos momentâneos ao solo e possuem elevado custo. O objetivo deste trabalho foi observar o efeito de isolados de bactéria solubilizadoras de fosfato acrescidas com pó de basalto no crescimento inicial de plantas de milho. Dois experimentos foram conduzidos : E1: diferentes doses de pó de basalto, 2.000 e 4.000 kg ha⁻¹, e um isolado de bactéria (KB9); E2: diferentes isolados de bactérias KB1, KB2, KB3, KB5, KB6, KB7, KB8 e KB9 uma dose de pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹). Todos os tratamentos receberam nitrogênio e potássio de acordo com a recomendação para a cultura. Avaliou-se altura das plantas, diâmetro do colo, peso seco de folhas, caule, raiz e área foliar em ambos experimentos e ainda comprimento de raiz em E2. Não se constatou diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros avaliados em ambos experimentos. Conclui-se que nas condições do estudo, não houve efeito da utilização de bactérias solubilizadoras de fósforo, bem como não houve efeito de se utilizar o pó de basalto como fonte de fósforo para plantas de milho. Há necessidade de mais estudos com milho e outras culturas para se confirmar a possibilidade ou não da utilização destas bactérias e pó de basalto como fertilizantes.

Palavras-Chave: Zea mays, casa de vegetação, solubilização de fosfato

EFFECT OF BACTERIAL STRAINS AND BASALT POWDER IN THE INITIAL GROWTH OF CORN PLANTS CULTIVATED IN POTS

Abstract- The use of microorganisms with phosphate solubilization ability could be an alternative for the use of conventional chemical fertilizers. The objective of this study was to observe the effect of phosphate-solubilizing bacterial strains with basalt powder in the initial growth of corn plants. There were two experiments: E1: different rates of basalt powder and one bacterial strain; E2: nine different bacterial strains and one dose of basalt powder. Plant height, stem diameter, leaf, stem and root dry weight, leaf area were recorded in both experiments. No statistical difference in all recorded parameters was found in both experiments. It is concluded that in the condition of this study, there was no effect of the utilization of phosphate-solubizates bacterial strains and basalt powder as phosphorus source for corn plants. It is necessary more studies with crops to confirm the possibility of the utilization of these bacteria and basalt powder as fertilizers.

KeyWord: Zea mays, green house, phosphate solubilization

1. INTRODUÇÃO

A região de Guarapuava, PR, possui uma grande concentração de pequenos produtores e estes apresentam em média um baixo índice de

desenvolvimento humano (IDH) (FAVARO et al., 2004). Na região de Guarapuava há também uma grande disponibilidade de pó de basalto, subproduto de pedreiras que comercializam esta rocha.

É conhecida a capacidade de microrganismos em

solubilizar fosfatos de rocha, os quais vem recebendo a atenção dos pesquisadores, principalmente, pela possibilidade de seu emprego em programas de interação com microrganismos fixadores de N₂ (NAHAS, 1999; SANTOS, 2002). Entre os gêneros de bactérias mais eficientes na solubilização de fosfatos inorgânicos destacam-se isolados de *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Rhizobium* (RODRIGUEZ; FRAGA, 1999), enquanto nas populações fúngicas destacam-se os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* (SILVA FILHO et al., 2002), além de *Penicillium rugulosum* (REYES et al., 1999) e *Penicillium radicum*, na solubilização de Ca₃(PO₄)₂, CaHPO₄, FePO₄.4H₂O e AlPO₄ em meio líquido (WHITELAW et al., 1999).

Nesse contexto, a utilização de biofertilizantes, e outras fontes alternativas como pó de basalto e bactérias solubilizadoras de fosfato pode ser uma forma promissora e viável para a utilização como fertilizante, uma vez que, além do baixo impacto ambiental, pode se apresentar como uma opção barata e de fácil disponibilidade para o produtor rural, no qual este se aproveita do material disponível na propriedade para o seu preparo. O objetivo deste trabalho foi observar o efeito de isolados de bactéria solubilizadoras de fosfato enriquecidas com pó de basalto no crescimento inicial de plantas de milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro, campus Cedeteg, em Guarapuava PR. Culturas de bactérias selecionadas previamente em laboratório quanto à solubilização de fosfato em testes in vitro, foram cultivadas em meio EL (extrato de levedura ágar) por 48 horas a 25°C e suas respectivas suspensões de células bacterianas foram preparadas com o ajuste de turbidez pela escala de Mc Farland, estimando-se a concentração de bactérias a 10⁹ ufc mL⁻¹ (MANTOVANELLO e MELO, 1994). As sementes foram inoculadas, através de imersão em suspensão, contendo células do isolado bacteriano por 60 minutos e sob agitação. Na primeira semana de novembro de 2008 foram instalados dois experimentos com a cultura do milho para a avaliação das bactérias isoladas em casa de vegetação. As doses de nitrogênio (N), potássio (K) e pó de basalto recomendadas para a cultura foram calculadas de acordo com o número de plantas por ha, e dosadas para o número de plantas no vaso para os experimentos. O substrato utilizado foi areia lavada, que recebeu 20 litros m⁻³ de solução de ácido clorídrico 0,05 N e água corrente por 48 horas, para a eliminação de traços de nutrientes. No experimento 1 (E1) foram testados diferentes isolados de bactérias perfazendo 10 tratamentos e 3 repetições, com N+K e pó de basalto na dose 4.000 kg ha⁻¹ (pó) conduzido em vasos de 3 litros

de volume com 3 plantas por vaso. Os tratamentos 10 tratamentos foram: T1: N+K sem bactéria (testemunha 1), T2: N+K sem bactéria + pó (testemunha 2), T3: N+K + pó + isolado KB1, T4: N+K + pó + isolado KB2, T5: N+K + pó + isolado KB3, T6: N+K + pó + isolado KB5, T7: N+K + pó + isolado KB6, T8: N+K + pó + isolado KB7, T9: N+K + pó + isolado KB8, T10: N+K + pó + isolado KB9. O experimento 2 (E2) foi realizado em vasos de 8 litros de volume com 4 plantas por vaso e teve 6 tratamentos e 4 repetições com o isolado KB9, sendo: T1: N+K sem pó de basalto e sem bactéria, T2: N+K + pó de basalto (2.000 kg ha⁻¹) sem bactéria, T3: N+K + pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹) sem bactéria, T4: N+K sem pó de basalto e com bactéria, T5: N+K + pó de basalto (2.000 kg ha⁻¹) com bactéria, T6: N+K + pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹) com bactéria. Decorridos 38 dias após a semeadura realizou-se a avaliação de altura das plantas, diâmetro do colo, peso seco (PS) de folhas e caule, PS de raiz, PS total (PS folha, caule e raiz) e área foliar em ambos experimentos e ainda comprimento de raiz no E2. Após colhido o material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas. O método utilizado na determinação do comprimento de raízes foi o de intersecção linear (TENNANT, 1975). A quantificação de área foliar foi realizada através de foto digital com o auxílio do software Image J 1.40g. Os dois experimentos foram instalados em delineamento totalmente casualizado e os dados coletados foram submetidos à análise de variância a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 01. Peso seco (PS) de folha e colmo e PS total de plantas de milho semeados em vaso e inoculados com diferentes estirpes de bactérias solubilizadoras de fósforo inorgânico e pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹), Guarapuava, PR, 2008.

Trat.	PS Folha	PS	Altura	Diâmetro	Área
	e Colmo	Total	Planta	colmo	foliar
	g pl ⁻¹		cm pl ⁻¹	mm pl ⁻¹	cm ² pl ⁻¹
T1 ¹⁾	0,22	0,56	17,3	4,50	47,6
T2	0,31	0,62	18,6	3,70	53,7
T3	0,43	0,85	21,1	4,57	88,9
T4	0,43	0,83	20,6	4,87	88,2
T5	0,26	0,56	21,2	4,77	70,5
T6	0,44	1,04	20,1	4,73	75,5
T7	0,41	0,78	20,7	4,90	66,9
T8	0,51	0,99	18,0	4,67	71,1
T9	0,42	0,88	20,4	5,07	89,5
T10	0,37	0,81	21,1	4,50	68,2
ANOVA	ns ²⁾	ns	ns	ns	ns

1) T1: sem inoculação de bactéria e sem adição de pó de basalto, T2: sem inoculação de bactéria e com adição de pó de basalto, T3: isolado KB1 + pó de basalto, T4: isolado KB2 + pó de basalto, T5: isolado KB3 + pó de basalto, T6: isolado KB5 + pó de basalto, T7: isolado KB6 + pó de basalto, T8: isolado KB7 + pó de basalto, T9: isolado KB8 + pó de basalto, T10: isolado KB9 + pó de basalto.

2) ns: diferença estatística não significativa (P≥ 0,05).

Não se constatou diferença estatística significativa no PS de folha e colmo e PS total, bem como não

se constatou diferença estatística significativa na altura de plantas, diâmetro de colmo e área foliar entre as plantas de milho inoculadas ou não com diferentes estirpes de bactérias e pó de basalto (E1, Tabela 01). Nos tratamentos com e sem inoculação de bactéria e com variação nas doses de pó de basalto (E2), também não se observou diferença estatística significativa entre os tratamentos quanto ao PS de folhas e colmo, PS total, comprimento de raiz, diâmetro de colmo e área foliar (Tabela 02).

Tabela 02. Peso seco (PS) de folha e colmo e PS total de plantas de milho semeados em vaso e inoculados com diferentes estirpes de bactéria solubilizadoras de fósforo inorgânico e pó de basalto, Guarapuava, PR, 2008.

Trat.	PS Folha e Colmo	PS Total	Compr. raiz	Diâmetro colmo	Área foliar
	g pl ⁻¹	g pl ⁻¹	m pl ⁻¹	mm pl ⁻¹	cm ² pl ⁻¹
T1 ¹⁾	0,44	1,00	0,92	7,06	126
T2	0,43	0,84	0,82	6,61	104
T3	0,42	0,99	1,45	6,04	111
T4	0,46	1,07	1,41	7,11	135
T5	0,46	1,03	1,16	6,85	127
T6	0,34	0,93	0,84	6,50	79
ANOVA	ns ²⁾	ns	ns	ns	ns

1) T1: sem inoculação de bactéria e sem adição de pó de basalto, T2: sem inoculação de bactéria e com adição de pó de basalto (2.000 kg ha⁻¹), T3: sem inoculação de bactéria e com adição de pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹), T4: com inoculação de bactéria e sem adição de pó de basalto, T5: com inoculação de bactéria e com adição de pó de basalto (2.000 kg ha⁻¹), T6: com inoculação de bactéria e com adição de pó de basalto (4.000 kg ha⁻¹).

2) ns: diferença estatística não significativa (P≥ 0,05).

Desta forma, conclui-se que nas condições do estudo, não houve efeito da utilização de bactérias solubilizadoras de fósforo, bem como não houve efeito de se utilizar o pó de basalto como fonte de fósforo para plantas de milho. A ausência de efeito das bactérias pode ter sido causada pelo fato das bactérias não terem sobrevivido às condições assépticas da areia utilizada como substrato. A utilização de terra como substrato poderia contornar parcialmente esta situação. Pode-se especular também que o curto período de crescimento das plantas (37 dias após semeadura) não tenha sido suficiente para se observar alguma diferença no crescimento entre as plantas de milho do estudo. A utilização de um tratamento adicional composto de dose completa de um fertilizante químico poderia ser utilizado para se esclarecer se houve tempo suficiente para uma diferenciação dos efeitos dos tratamentos utilizados. SAMPAIO et al. (2000) constataram que a sobrevivência de

microrganismos que solubilizam fosfato em meio de cultura pode ser influenciada pela disponibilidade de uma fonte de energia fornecida (carboidrato) para estes microrganismos. No presente estudo, não foi fornecido uma fonte de carboidrato de modo que a adição de um tratamento fornecendo este elemento poderia esclarecer se a ausência de efeito dos isolados de bactérias utilizadas poderiam ser contornadas com o fornecimento de uma fonte de carboidrato.

4. CONCLUSÕES

As bactérias utilizadas neste estudo adicionadas com as doses de pó de basalto não influenciaram de forma significativa no crescimento inicial de plantas de milho, porém, há necessidade de outros estudos para se confirmar a possibilidade ou não da utilização destas bactérias e pó de basalto como fertilizantes em plantações de culturas agrícolas.

REFERÊNCIAS

- BACON, C.W.; HINTON, D.M.; RICHARDSON, M.D. A corn seedling assay for resistance to *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease*, v.78, p.302-305, 1994.
- FÁVARO, J.L.; SALVADOR, E.D.; FÁVARO JR., J.L. A presença da agricultura familiar na região de Guarapuava-PR. *Semana de Estudos Agrônômicos da Unicentro*. II. Anais... Guarapuava: Ed. Unicentro, p.11-19, 2004.
- NAHAS, E. Solubilização microbiana de fosfatos e de outros elementos. In: SIQUEIRA, J.O. et al. (Eds.). *Interrelação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. p.467-486.
- MANTOVANELLO, C.M.; MELO, I.S. Isolamento e seleção de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*). *Summa Phytopathologica*, v.20, n.2, p.123-126, 1994.
- RODRIGUEZ, H.; FRAGA, R. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*, v.17, p.319-339, 1999.
- SAMPAIO, R.M.; ALEGRE, R.M.; BARROTI, G.; NAHAS, E.; CONTIERO, J.; PRADO, M.R. Solubilização de fosfato de rocha por *Aspergillus niger* e *Aspergillus carbonarius* crescendo em meio de cultura com sacarose e melaço. XIII Simpósio Brasileiro de Fermentação. Anais... Rio de Janeiro: SINAFEM, 2000.
- SANTOS, K.S. Atuação de fosfato natural com adição de enxofre com *Acidithiobacillus* na solubilização de fósforo e no desenvolvimento de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) em solo de tabuleiro. Dissertação. Recife, 2002. 68p. Mestrado - Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- SILVA FILHO, G.N.; NARLOCH, C.; SCHARF, R. Solubilização de fosfatos naturais por microrganismos isolados de cultivos de Pinus e Eucalyptus de Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.847-854, 2002.
- TENNANT, D. A. A test of a modified line intersect method of estimating root length. *Journal of Ecology*, v. 63, p. 995-1001, 1975.