



Metabólitos voláteis produzidos por *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens* sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

*Volatile metabolites produced by *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* on the mycelial growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense**

MENDES, HellennThallyta Alves e¹; COUTRIM, Ranyelly Leão¹;
NOLASCO, Danielle Suene de Jesus¹; ANJOS, Danilo Nogueira
dos², BARROS, Beatriz Lima¹; SÃO JOSÉ, Abel Rebouças¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, nyellycoutrim@gmail.com; helen.talyta@hotmail.com;
danielle_suene@hotmail.com; bbarrosagro@gmail.com; abeljose³@gmail.com;

²Instituto Federal do Mato Grosso, danilo.anjos@cfs.ifmt.edu.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O *Fusariumoxysporum* f. sp. *cubense*, é causador de grandes perdas para a cultura da banana. Diante de ineficiência do controle químico, o uso do controle biológico tem sido uma alternativa para seu controle. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos metabólitos voláteis produzidos por *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens* sobre o crescimento micelial do *Fusariumoxysporum* f. sp. *cubense*. Para a avaliação de metabólitos voláteis utilizou-se o método modificado de Bharat et al. Placas de Petri com BDA foram posicionadas uma sobre a outra, sendo colocado na tampa inferior 4 gotas de 50µl em cada quadrante do produto comercial e na tampa superior, um disco de *Fusarium*. Foi observado o efeito de extratos livres de células de *B. subtilis* e *B. amyloliquefaciens* inibindo o crescimento micelial do *Fusarium* na ordem de 49,44% e 50,33% respectivamente.

Palavras-chave: controle biológico; mal-do-Panamá; banana.

Abstract

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* is causing great losses to the banana culture. In view of the inefficiency of the chemical control, the use of biological control has been an alternative to your control. Thus, this work had the objective of an experience of the volatile metabolites produced by *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus subtilis* on the mycelial growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. For the evaluation of volatile metabolites, the modified method of Bharat et al. Petri dishes with BDA were positioned one above the other, being placed in the bottom cover 4 drops of 50 µl in each quadrant of the commercial product and top cover, a disc of *Fusarium*. It was observed the effect of cell-free extracts of *B. subtilis* and *B. amyloliquefaciens* inhibiting mycelial growth of *Fusarium* in the order of 49,44% and 50,33% respectively.

Keywords: biological control; mal-do-Panama; banana.

Introdução

As doenças fúngicas são as mais importantes na cultura da bananeira, destacando-se tanto pelo número e diversidade de espécies fitopatogênicas que afetamos bananas, como pelas perdas que são causadas, limitando a produção brasileira de banana a pro-



atividade. Dentre as doenças provocadas por fungos, o mal-do-Panamá é considerado uma das doenças mais destrutivas da banana, sendo fator limitante para o cultivo de variedades apreciadas pelo mercado, como a cultivar “Maçã” (SILVA et al., 2004).

Contudo, o uso de pesticidas químicos tem demonstrado falhas no controle de patógenos, devido à resistência, contaminação ambiental e danos à saúde humana. Em decorrência dessas desvantagens, o uso de microrganismos no biocontrole e na promoção de crescimento de plantas, tem sido cada vez mais comum (MONTEIRO, 2002). No entanto, o sucesso do biocontrole, bem como do aumento de rendimento, depende da natureza das propriedades antagonistas e dos mecanismos de ação do organismo utilizado. Os mecanismos de ação variam grandemente, podendo ser, por exemplo, competição por nutrientes, parasitismo direto e produção de metabólitos (MELO, 1998).

O gênero *Bacillus* compreende um grupo heterogêneo de bactérias Gram-positivas, aeróbias ou anaeróbias facultativas e formadoras de endósporos. Essas características, associadas a capacidade de produzir antibióticos peptídicos, contribuem para que esse gênero seja utilizado no controle biológico de diversas doenças, como a ferrugem do feijoeiro e tombamento de plântulas, além do antagonismo contra fitopatógenos, tais como: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. e *Xanthomonas campestris* (MELO, 1998).

Assim objetivou-se com presente trabalho, avaliar *in vitro* o efeito dos metabólitos voláteis dos *Bacillus mycoliquefaciens* e *subtilis* sobre o fitopatógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, agente causal do Mal-do-panamá.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Biofábrica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista – Bahia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (*Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoliquefaciens* e Testemunha) e cinco repetições, sendo cada repetição composta por 3 placas de Petri, avaliados durante sete dias.

O *Bacillus subtilis* foi obtido a partir do produto comercial Serenade® que possui em sua composição *B. subtilis* linhagem QST 713, concentração mínima de 1×10^9 UFC/g de ativo, proveniente da empresa Bayer Cropscience. O *Bacillus mycoliquefaciens* foi adquirido a partir do produto comercial Eficaz® da empresa Simbiose.

Para a avaliação de metabólitos voláteis utilizou-se o método modificado de Bharat et al. (1980), onde foi estudado o efeito de extratos livres de células de *Bacillus subtilis* e *Bacillus mycoliquefaciens* sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Placas de Petri contendo meio BDA, foram posicionadas umas sobre as outras, sen-



do colocado na tampa inferior, 4 gotas de 50µl em cada quadrante do produto comercial do *Bacillus* spp. e na tampa superior, na posição central, um disco de *Fusarium* de 9 mm. Para evitar a perda de supostos compostos voláteis, cada placa foi vedada com filme plástico e colocada para incubação em BOD na temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12h por sete dias. Para a testemunha foi utilizado apenas discos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tanto na parte inferior como na superior da placa de Petri. O potencial de antagonismo dos isolados foi avaliado em intervalos de 24 horas, até o 7º dia após a inoculação, através de medições do crescimento micelial das colônias.

Resultados e Discussão

Com os dados obtidos neste trabalho demonstram que os *Bacillus amyloliquefaciens* e *B. subtilis* produzem metabólitos voláteis que inibiram o crescimento do fitopatógeno *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Com base na Tabela 1, podemos observar que o *B. amyloliquefaciens* e o *B. subtilis* apresentou potencial de inibição do *Fusarium* similar ao longo dos dias de avaliação, diferindo-se estatisticamente da testemunha, com crescimento de 4,47 cm e 4,55 cm, respectivamente no 7º dia de incubação, o que representa um percentual de inibição de 50,33% para o *B. amyloliquefaciens* e de 49,44% para o *B. subtilis*.

Tabela 1. Crescimento micelial do *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (CFU) do 1º ao 7º dia de incubação, sob a ação de metabólitos voláteis de *Bacillus subtilis* e *Bacillus amyloliquefaciens*

TRATAMENTOS	CFU1	CFU2	CFU3	CFU4	CFU5	CFU6	CFU7
<i>Fusarium</i>	1,51 b	3,51 a	4,90 a	6,51 a	7,89 a	8,28 a	9,00 a
<i>B. amyloliquefaciens</i>	1,49 b	2,45 b	2,55 b	3,01 b	3,80 b	4,14 b	4,47 b
<i>B. subtilis</i>	1,77 a	2,47 b	2,59 b	3,07 b	3,91 b	4,21 a	4,55 b

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Alguns trabalhos sugerem que porcentagens de inibição do crescimento micelial de patógenos são de 40% ou mais indicando um possível potencial como agente de controle biológico (Lanna et al., 2010).

Segundo Vieira et al, (2016), o isolado bacteriano de BSV-05 (*B. subtilis*) apresentou possíveis metabólitos voláteis que inibiram em 100% o fungo *Rizoctonia solani*, 80,26% o *Macrophomina phaseolina*, 45,80% *Fusarium solani* e 47,80% o *Fusarium oxysporum*.



Arrebola et al., (2010), concluíram que em laranja Valência o *Bacillus subtilis* (PPCB001) e *Bacillus amyloliquefaciens* (PPCB004), associados às embalagens com atmosfera modificada, reduziram a incidência de *Penicillium crustosum*, sendo a produção de compostos voláteis um dos mecanismos relacionados ao controle.

Esses Resultados corroboram com os encontrados no presente trabalho, demonstrando a eficácia dos fungos benéficos *B. amyloliquefaciens* e *B. subtilis* no controle de fungos fitopatogênicos e o seu potencial para o uso no controle biológico.

Conclusão

Conclui-se que o *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus subtilis* produzem metabólitos voláteis capazes de inibir o crescimento micelial do *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, fungo causador do mal-do-Panamá, podendo ser utilizados com eficiência no controle biológico.

Referências

- ARREBOLA, E.; SIVAKUMAR, D.; KORSTEN, L. Effect of volatile compounds produced by *Bacillus* strains on postharvest decay in citrus. *Biological Control*, Dordrecht, v. 53, n. 1, p. 122-128, 2010.
- BHARAT, R.; SINGH, V.N.; SINGH, D.B. *Trichoderma viride* as a mycoparasite of *Aspergillus* spp. *Plant and Soil*, Varanasi, v.57, p.131-135, 1980.
- LANNA, F. R.; FERRO, H. M.; PINHO, R.S.C. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. *Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas*. 2010, 4, 12-20.
- MELO, I. S. t. In: MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. Controle Biológico. Editora Embrapa: Jaguariúna, v.1, p 17-30, 1998.
- MONTEIRO, L. Produção de substâncias bioativas de *Bacillus* spp. contra *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. (Tese de Mestrado) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife, Brasil, 2002.
- VIEIRA, B. S. et al. Potencial antagonísticos de *Bacillus subtilis* (BSV- 05) contra os patógenos radiculares do feijoeiro: *Fusarium* spp. *Macrophomina* e *Rizoctonia solani*. *Revista Ciência Agrícola*, Rio Largo, v.14, n.1, p. 59-66, 2016
- SILVA, S.O.; SANTOS-SEREJO, J.A.; CORDEIRO, Z.J.M. Variedades. In: O cultivo da bananeira. (Eds. A. L. Borges e L. S. Souza). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 279p. 2004.