

Inibição do crescimento de *Synechococcus elongatus* utilizando lipopeptídios produzidos por *Bacillus subtilis*

William J. M. de Souza (IC), Tatiani B. de Lima (IC), Augusto Etchegaray (PQ)*

Faculdade de Química, CEATEC, PUC-Campinas, Rodovia D. Pedro I, Km 136, Parque das Universidades, CEP 13086-900, Campinas – SP; *e-mail: augusto.etchegaray@puc-campinas.edu.br

Palavras Chave: peptídios não ribossômicos, lipopeptídios, *Bacillus subtilis*

Introdução

Lipopeptídios produzidos por *Bacillus subtilis* são produtos naturais elaborados pela síntese não ribossômica de peptídios que apresentam atividade antimicrobiana devido à modificação da polaridade e permeabilidade da parede celular de fungos e bactérias.¹ O objetivo deste trabalho é investigar as potencialidades do emprego de lipopeptídios no controle do crescimento de cianobactérias, visando inibir espécies tóxicas como *Microcystis aeruginosa*, que cresce exageradamente em ambientes aquáticos eutrofizados, podendo liberar toxinas.²

Resultados e Discussão

A bactéria *Bacillus subtilis* OG foi isolada pelas propriedades para o controle de fungos fitopatogênicos.¹ A produção dos lipopeptídios iturina e surfactina (Figura 1) foi confirmada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e por espectrometria de massas.¹ Embora iturinas e surfactinas apresentem maior atividade contra fungos, quando em alta concentração induzem deformações nas células de fungos e bactérias, demonstrando capacidade para solubilizar constituintes celulares (Figura 2). Neste trabalho, para aumentar a diversidade estrutural, lipopeptídios foram produzidos em meio de Landy³ modificado, utilizando fontes alternativas de carbono e nitrogênio.⁴ Os extratos de lipopeptídios foram produzidos a partir da centrifugação das culturas após 30 dias a 37°C, tratamento com HCl, pH 2,0, seguido de nova centrifugação e solubilização em tampão Tris.HCl, 25 x 10⁻³ mol L⁻¹, pH 7,5.

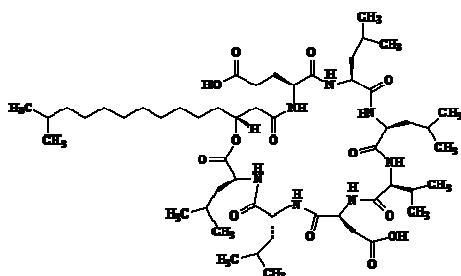


Figura 1. Estrutura da surfactina C, presente no extrato de *B. subtilis* OG. As condições de cultivo contribuem para variações estruturais.⁴

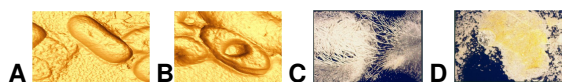


Figura 2. Efeito dos lipopeptídios de *B. subtilis* OG. Imagens ao microscópio de força atômica: *Escherichia coli* antes (A) e após tratamento (B); Imagens ao microscópio ótico: *Rhizoctonia solani* antes (C) e após tratamento (D).¹

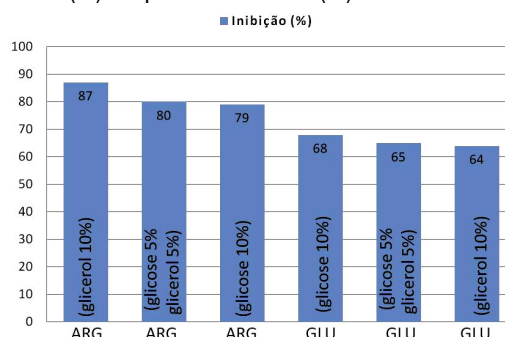


Figura 3 – Inibição da cianobactéria *Synechococcus elongatus* por extratos de *B. subtilis* OG. Os aminoácidos ARG ou GLU foram adicionados como fonte de nitrogênio orgânico ao meio de Landi; fontes de carbono foram: glicose; glicose e glicerol e glicerol. O meio de Landy utiliza GLU e glicose.³

Conclusões

O meio de Landy (ARG/glicerol 10%) produz um extrato de lipopeptídios com maior atividade contra *S. elongatus*. Lipopeptídios são surfactantes, uma característica importante para inibir a floração de cianobactérias e potencialmente remover cianotoxinas por extração micelar.⁶

Agradecimentos

Professor O. Teschke (Unicamp) pelas imagens. À Fapesp e a (PUC-Campinas).

¹ Etchegaray, A.; Castro-Bueno, C.; Melo, I. S.; Tsai, S. M.; Fiore, M. F.; Silva-Stenico, M. E.; Moraes, L. A. B.; Teschke, O. *Arch. Microbiol.* **2008**, *190*, 611.

² Paerl, H.W.; Fulton, R. S.; Moisaner, P.H.; Dyble J. *Scientif.World J.* **2001**, *1*, 76.

³ Al-Ajlani, M. M.; Sheikh, M. A.; Ahmad, Z.; Hasnain, S. *Microb Cell Fact.* **2007**, *6*, 17.

⁴ Bonmatin, J. M.; Laprévotte, O.; Peypoux, F. *Comb. Chem. High Throughput Screen.* **2003**, *6*, 541.

⁵ Etchegaray, A. (dados não publicados).

⁶ Man, B. K.-W.; Lam, M. H.-W.; Lam, P.K.S.; Wu, R.S.S.; Shaw, G. *Env. Sc. Techn.* **2002**, *36*, 3985.