

Estudo de parâmetros de interesse na produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis* em biorreator aerado utilizando resíduo industrial contendo glicose

Lucas D. L. Costa * (IC), Juliana F. F. Secato (PG), Elias B. Tambourgi (PQ).

Resumo

Os biossurfactantes são compostos tensoativos sintetizados por microrganismos quando cultivados em diferentes fontes de carbono e suas aplicações são em biorremediação, biodegradação, limpeza de reservatórios de óleos, recuperação terciária do petróleo, entre outras. Nos últimos anos, o interesse por biossurfactantes cresceu diante da preocupação com o meio ambiente e da legislação vigente para controle ambiental, buscando-se atualmente novas alternativas ao consumo de resíduos industriais por meio da produção de surfactantes naturais, compostos com baixa toxicidade e alta biodegradabilidade. Atualmente, os biossurfactantes apresentam altos custos de produção resultado da metodologia ineficiente do bioprocessamento, da baixa produtividade das cepas microbianas e da necessidade do uso de substratos de custo elevado. Assim, este projeto propõe o estudo de uma rota para a produção de biossurfactante por *Bacillus subtilis*, uma bactéria Gram positiva, não patogênica, variando-se fatores como quantidade de inóculo e aeração, utilizando como substrato resíduo industrial contendo glicose.

Palavras-chave:

Biossurfactante, Emulsificação, Tensão Superficial.

Introdução

Os biossurfactantes são compostos formados por moléculas com porções hidrofóbicas e hidrofílicas que através de seu acúmulo nas interfaces entre fases fluidas com diferentes graus de polaridade (água/óleo e óleo/água) reduzem as tensões superficiais e interfaciais aumentando a área superficial de compostos insolúveis, permitindo o aumento da mobilidade, biodisponibilidade e subsequente biodegradação. Atualmente, os biossurfactantes ainda não são capazes de competir economicamente no mercado com os compostos sintetizados quimicamente, devido aos altos custos de produção. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho é o estudo de parâmetros de interesse na produção de biossurfactantes por *Bacillus subtilis*. São eles: porcentagem de inóculo e aeração.

Resultados e Discussão

Os testes foram realizados em biorreatores aerados, com controle de pH e temperatura. O substrato utilizado foi o resíduo de uma indústria de balas, contendo alto teor de glicose. A melhor porcentagem de inóculo segundo os testes de emulsificação e tensão superficial foi fixada para a realização dos testes variando a entrada de ar, executados em sequência.

Tendo em vista a variação de tensão superficial foi possível encontrar uma relação de crescimento do potencial do biossurfactante como agente redutor de tensão à medida que se aumenta a porcentagem de inóculo, assim, melhores resultados foram encontrados com 10% de inóculo, valor máximo testado. Em relação à aeração, foi possível constatar que um constante aumento no valor de oxigênio no biorreator reduz a queda nos valores de tensão superficial, o que é especialmente constatado pelos valores encontrados nos testes com $1.5 L_{air} \cdot min^{-1}$ e $2 L_{air} \cdot min^{-1}$. O valor ótimo encontrado para a relação redução de tensão superficial e aeração foi de $1 L_{air} \cdot min^{-1}$.

Na análise do inóculo e seu impacto no índice de emulsificação do biossurfactante produzido foi possível constatar que os valores ótimos foram obtidos com 7.5% e

10% de inóculo. Para a variável aeração, notou-se uma queda considerada da emulsificação à medida que se aumentava a vazão de ar para o biorreator a partir do valor ótimo obtido, $1 L_{air} \cdot min^{-1}$. Desse modo, percebe-se que a vazão de $1 L_{air} \cdot min^{-1}$ e inóculo em 10% proporcionou excelentes resultados nos testes realizados, tanto para emulsificação como para redução de tensão superficial, como citado anteriormente. Para encerrar as observações frente ao índice de emulsificação é importante citar a grande capacidade emulsificante do biossurfactante produzido para óleo de motor, mostrando um possível direcionamento dos esforços para se estabelecer essa via de produção para tensoativos voltados a biorremediação de áreas contaminadas por hidrocarbonetos.

Conclusões

Conclui-se que a utilização da bactéria *Bacillus subtilis* para produção de biossurfactante é eficiente, tendo em vista o custo-benefício relacionado à fácil manutenção da cepa bacteriana, ao farto tipo de resíduo utilizado e resultados de emulsificação de hidrocarbonetos e redução de tensão superficial encontrados com o tensoativo produzido, sendo assim, merece contínuo estudo para intensificar o potencial do produto, e assim, consolidar-se como alternativa eficaz e sustentável frente aos seus semelhantes sintéticos que atualmente são majoritários no mercado.

Agradecimentos



¹ Banat, I. M., 1995, "Biosurfactants production and possible uses in microbial enhanced oil recovery and oil pollution remediation: a review", *Bioresource Technology* 51, pp. 1-12.

² Cameotra, S. S., Makkar, R. S. Synthesis of biosurfactants in extreme conditions. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 50, p. 520-529, 1998. DOI: 10.1007/s002530051329.