Engenharia Química

MODELAGEM MATEMÁTICA DO PROCESSO DE BIOSÍNTESE DE CELULOSE BACTERIANA.

Vasny de Souza Duda - 11º módulo de Engenharia Química, UFLA, bolsista PIBIC/FAPEMIG

João Moreira Neto - Orientador DQM, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

A celulose bacteriana (CB) tem ganhado destaque em diversas áreas de pesquisa devido à sua pluripotencialidade. Diferente da celulose vegetal, esse biopolímero é isento de lignina e hemicelulose, resultando em um material de alta cristalinidade e pureza. Além disso, a CB possui propriedades mecânicas superiores, como um módulo de Young e resistência mais elevados. No entanto, ao escalar o processo de produção, surgem desafios relacionados à produtividade e à qualidade do material. Em sistemas estáticos, a produção de CB resulta em um produto de alta qualidade, mas com baixa produtividade. Por outro lado, em culturas agitadas, a situação se inverte, com maior produtividade, mas perda de algumas características morfológicas da celulose. Diante disso, o presente projeto visa realizar a modelagem matemática do processo de síntese da celulose bacteriana para compreender o comportamento do processo e analisar a influência das condições a que o sistema é submetido. Nesse contexto, foi desenvolvido um algoritmo no software Scilab para estimar os parâmetros do processo e gerar os perfis característicos das variáveis: quantidade de células, massa de celulose seca e consumo de substrato. Para validar o código proposto, foram utilizados dados de diferentes artigos, e o coeficiente de correlação (R^2) foi calculado. A partir dessas análises, foi possível fazer algumas inferências sobre o processo. Primeiramente, o algoritmo demonstrou representar bem o comportamento esperado, uma vez que o R^2 apresentou valores satisfatórios. Além disso, é possível afirmar que a CB é um produto associado ao crescimento celular, já que as curvas de formação e estagnação do produto coincidem. Assim, estimular a multiplicação celular é fundamental para aumentar a produção de celulose. Portanto, a modelagem matemática se mostra uma excelente ferramenta para entender o processo e propor medidas de otimização. Em concordância, é necessário aumentar a quantidade de células para incrementar a produção de celulose bacteriana.

Palavras-Chave: Scilab, Cinética microbiana, Estimação de parâmetros.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/Q8SX4jm22pw?si=5hBiz0U8GMGdSOP0>