

Aplicação de biorreator em colunas instrumentado em escala laboratorial para produção de celulases a partir do bagaço de cana-de-açúcar

Ursula Fabiola Rodriguez Zúñiga¹; Rafael Fonseca²; Cristiane Sanchez Farinas³; Victor Bertucci Neto³, Silvio Crestana³

¹Aluna de doutorado em Ciências das Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, SP, ursula@cnpdia.embrapa.br;

²Aluno de mestrado em Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia de São Carlos, SP;

³Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Embora a hidrólise enzimática seja considerada como o processo mais efetivo para a produção de etanol de segunda geração devido às suas vantagens operacionais e ambientais, a sua viabilidade econômica está fortemente atrelada ao custo das enzimas celulases utilizadas na desconstrução da biomassa. Neste sentido, a tecnologia de fermentação em estado sólido (FES) para produção de celulases oferece uma alternativa na redução destes custos através do uso de resíduos lignocelulósicos como substrato fermentativo. Dentre as variáveis importantes no processo de FES podem se mencionar a temperatura, a umidade do substrato e qualidade da aeração. Um dos principais gargalos para seu escalonamento em níveis industriais foca-se justamente na dificuldade no controle destas variáveis operacionais que influenciam diretamente o crescimento microbiano e a adequada expressão enzimática.

Neste contexto, o presente estudo aborda a seleção das melhores condições operacionais para produção de celulases específicas a partir do bagaço de cana-de-açúcar com *Aspergillus niger*.

Com esta finalidade, os experimentos foram realizados em biorreator de colunas instrumentado com controle de vazão e umidade do ar. A abordagem para avaliação sinérgica e simultânea das variáveis: umidade inicial do substrato e vazão do ar foi um planejamento estatístico baseado na metodologia de superfície de resposta. As melhores condições operacionais resultado do planejamento foram 75% na umidade inicial no substrato e 30 mL/min de vazão de ar, as quais atingiram atividades de FPase de 0,89 UI/g e xilanase de 143 UI/g. Paralelamente, foram realizados experimentos em erlenmeyer de 500 mL com fins comparativos tendo como única variável a umidade inicial do substrato. As melhores atividades neste sistema alcançaram valores de 0,63 UI/g e 170 UI/g para FPase e xilanase respectivamente na mesma condição de umidade que no processo dinâmico. Esses resultados demonstram que tanto a metodologia quanto o equipamento empregados podem ser utilizadas com sucesso na avaliação de várias condições operacionais. No entanto, no tangente à comparação dos sistemas de produção estático e dinâmico, os aumentos de 40% na produção de FPase nas condições dinâmicas mostraram comportamento oposto para a enzima xilanase. As condições estáticas favoreceram em 20% a produção de xilanase. Estas considerações deveram ser ponderadas em relação à efetividade total das celulases e dos custos operacionais do processo global.

Apoio financeiro: Embrapa, CNPq.

Área: Agroenergia, combustíveis de segunda geração, celulases, etanol celulósico