

Conversão de hidrolisado de casca de soja a etanol por leveduras imobilizadas

MARCELO MERTEN CRUZ¹, LILIAN HICKERT², MARCO ANTONIO ZACHIA AYUB³

1-Biotecnologia, UFRGS; 2- Pós-Doutoranda, UFRGS; 3- Professor titular (BiotecLab, ICTA, UFRGS)

INTRODUÇÃO

Tem crescido o interesse em substituir o petróleo como principal combustível e utilizar fontes alternativas de energia, como o etanol. O etanol obtido a partir da fermentação de resíduos lignocelulósicos industriais como a casca de soja, é reconhecido como uma das mais promissoras fontes de energia, por se tratar de uma via renovável e por não competir com o mercado alimentício para produção de álcool e outros produtos de valor agregado.

A soja é uma das plantas mais amplamente cultivada no mundo, sendo o Brasil responsável por 27 % desta produção. De toda produção mundial a cada ano gera-se um acúmulo de cerca de 20 milhões de toneladas de casca de soja; para que os resíduos lignocelulósicos, tenham possam ser bioconvertidos, é necessária a utilização de pré-tratamentos. Estes podem requerer que a casca de soja seja hidrolisada em uma primeira etapa com adição de ácido sulfúrico, conhecida como hidrólise ácida. Posteriormente, pode ser hidrolisada novamente por um complexo enzimático de *Penicillium echinulatum* S1M29, processo denominado sacarificação, que viabilizará a liberação de açúcares fermentescíveis no meio.

A viabilidade econômica deste processo aumenta quando utiliza-se a técnica de imobilização celular, em que leveduras são alocadas em esferas de alginato de cálcio garantindo reutilização das células, melhor controle do processo, facilidade na separação do produto e redução da susceptibilidade a contaminações.

O objetivo do trabalho foi avaliar a conversão de açúcares a etanol e glicerol em hidrolisado de casca de soja utilizando a técnica de imobilização celular.

METODOLOGIA

1) Imobilização:

- Gotejamento de alginato de sódio a 4 %, através de uma bomba peristáltica, em uma solução estéril de cloreto de cálcio 0,1 M a 35 °C;
- Após o gotejamento, as esferas serão estabilizadas em banho-maria;
- Finalmente, as esferas serão recolhidas e então serão lavadas três vezes com água destilada estéril a 4 °C;



• Hidrolisado de casca de soja:

- Fração líquida: autoclave; 121 °C, 40 min; S/L 1/10 H₂SO₄;
- Fração sólida: *Penicillium echinulatum* S1M29, shaker: 120 rpm, 50 °C, 96 h;
- Frações misturadas: autoclave 0,5 atm, 30 min;
- pH do cultivo 5,5 com NaOH sólido; centrifugado;



• Biorreatores:

- 75 mL, de alginato de cálcio 250 mL de meio;
- 72 h, 28 °C



- O consumo de açúcares e a produção de etanol foram analisados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) utilizando RID e coluna Bio-Rad HPX-87H a 45 °C;

RESULTADOS

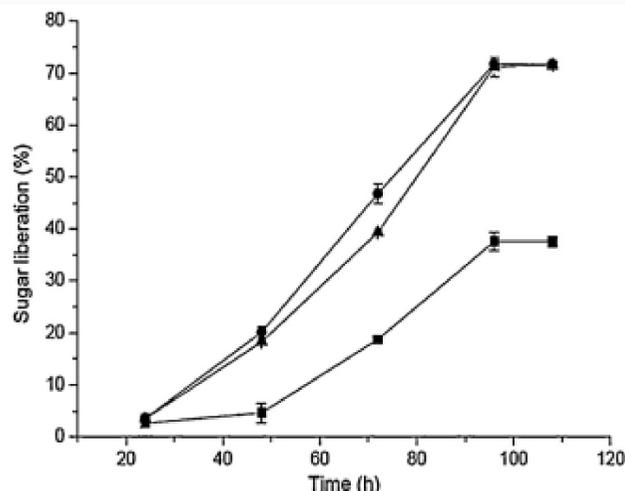


Fig.1: Hidrólise enzimática da fração sólida de hidrolisado ácido de casca de soja utilizando o complexo celulásico *P.echinulatum*. Atividade enzimática (FPU g⁻¹ matéria seca): 10 (■), 15 (●) e 20 (▲). Hidrólise realizada a 120 rpm, 50°C, 110h. Os resultados são as médias das triplicatas.

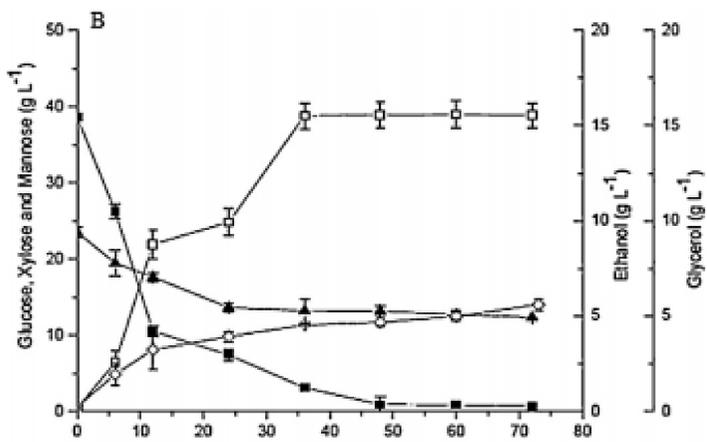
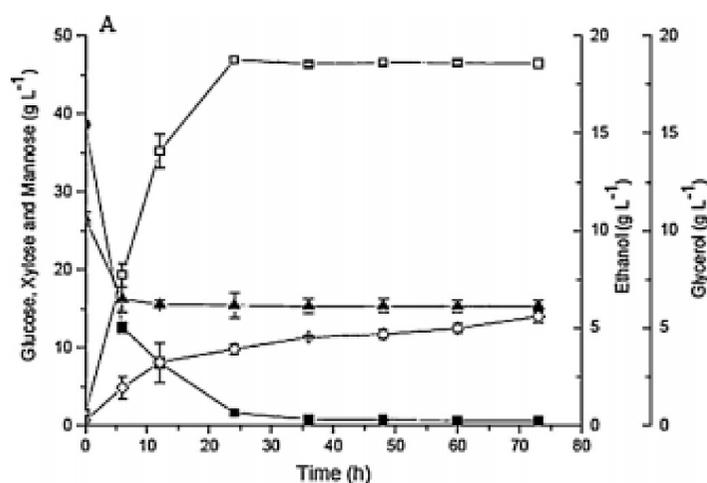


Fig2: Cinética de consumo de substrato dos biorreatores imobilizados e produção de etanol e xilitol por *S.cerevisiae* (A) e *C.shehatae* (B) em hidrolisado de casca de soja. Glicose (■), xilose e manose (▲), etanol (□), glicerol (◇). Resultados são as médias das duplicatas.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem a viabilidade do uso do complexo enzimático para sacarificação da casca de soja e a possibilidade da utilização deste complexo como substrato para a produção de etanol de segunda geração por células de levedura imobilizadas em biorreatores. O uso dos mesmo microrganismos frente a diferentes condições de oxigenação e diferentes estratégias de alimentação são perspectivas do trabalho.

AGRADECIMENTOS