

Fermentação alcoólica do soro de queijo com uma estirpe de *Saccharomyces cerevisiae* geneticamente modificada

Em Portugal, são diariamente lançados no meio ambiente cerca de 1 milhão de litros de soro de queijo - fracção líquida resultante do fabrico de queijo. O impacte ambiental ocasionado por tal volume de efluentes, com elevada carga orgânica, é enorme.

Tendo em consideração o seu teor em lactose (5% p/v) e em proteína (1% p/v), o soro de queijo deve ser encarado como uma matéria-prima e não como um sub-produto.

A fracção rica em lactose, obtida após separação da proteína, tem sido tradicionalmente cristalizada ou utilizada para a produção de etanol alimentar.

O interesse industrial na fermentação alcoólica pode ser incrementado através do desenvolvimento de processos de fermentação mais eficientes, utilizando culturas contínuas em sistemas de alta densidade celular, sendo de particular interesse a aplicação de leveduras floculantes. Recorrendo à tecnologia de DNA recombinante, modificou-se uma estirpe floculante de *Saccharomyces cerevisiae* sendo-lhe conferida capacidade para fermentar lactose. Para esse efeito, desenvolveu-se um sistema de transformação que utilizou como estirpe hospedeira a levedura *S. cerevisiae* NCYC869-A3 (*Mata Flo1 ura3*) e co-transformação dos vectores pKR1B-Lac4-1 (contém os genes *LAC4* e *LAC12* de *Kluyveromyces lactis*) e pYAC4 (contém a marca *URA3*). O gene *LAC12* de *Kluyveromyces lactis* codifica para uma permease da lactose permitindo assim, a entrada da lactose através da parede celular. O gene *LAC4* de *Kluyveromyces lactis* codifica para a proteína intracelular b-galactosidase que hidrolisa a lactose nos monossacáridos, b-D-glucose e b-D-galactose, açúcares metabolizáveis pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*. A marca auxotrófica *URA* permite a selecção dos transformantes na ausência de uracilo no meio de cultura. Assim, o sistema de transformação desenvolvido permite uma pressão selectiva dupla, ie, utilização de lactose como única fonte de carbono e ausência de uracilo. Com esta estirpe foram realizados ensaios de fermentação em contínuo, utilizando como substrato soro de queijo desproteínizado, possibilitando operar a uma taxa de diluição máxima de $0,45 \text{ h}^{-1}$, correspondente a uma produtividade volumétrica em etanol de 10 g/l.h^{-1} , cerca de 7 vezes superior aos processos actualmente existentes.

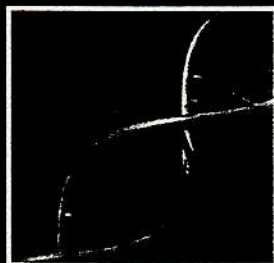
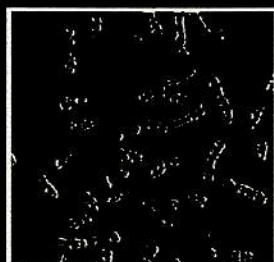
O processo integrado de recuperação da proteína e fermentação alcoólica permite uma redução superior a 90% do CQO do soro, o que, por si só, se traduz numa enorme diminuição do impacte ambiental negativo, e, por outro lado, abre a porta à produção de etanol com viabilidade económica.

Agradecimentos: Lucília Domingues é financiada por uma bolsa de doutoramento PRAXIS XXI/BD/11306/97.

Lucília Domingues, Nelson Lima e José A. Teixeira

Centro de Engenharia Biológica - IBQF,
Universidade do Minho
4700-320 Braga - Portugal

Universidade do Minho



II Jornadas de Engenharia Biológica

I Encontro de Jovens Biotecnólogos

Mundo sem Fronteiras