



Evento	XXI FEIRA DE INICIAÇÃO À INOVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – FINOVA/2012
Ano	2012
Local	Porto Alegre - RS
Título	Desenvolvimento de um biorreator com B-galactosidase imobilizada para a produção de leite com baixo teor de lactose
Autores	LUCAS PRESTES FALLAVENA Manuela Poletto Klein
Orientador	PLINHO FRANCISCO HERTZ

Desenvolvimento de um biorreator com β -galactosidase imobilizada para a produção de leite com baixo teor de lactose

Autor: Lucas Prestes Fallavena

Coautor: Manuela Poletto Klein

Orientador: Plinho Francisco Hertz

Apresentação do Vídeo

O vídeo mostra a parte de um projeto que envolve o uso da enzima β -galactosidase para a produção de leite com baixo teor de lactose e para produção de galactoligossacarídeos. O roteiro foi elaborado para mostrar a etapa do trabalho por mim desenvolvida, que está relacionada à produção de um suporte poliosídico, à funcionalização deste suporte, à imobilização da enzima e a construção de um reator que permita o uso contínuo da enzima imobilizada no suporte. Os trabalhos apresentados foram desenvolvidos no Laboratório de Enzimologia de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Introdução

Estima-se que aproximadamente 70% da população mundial apresente algum grau de intolerância a lactose, o que torna complicado o consumo de leite e derivados de leite. A solução encontrada para contornar essa deficiência de absorção da lactose foi o desenvolvimento de produtos com baixo teor ou ausência de lactose. Para produção de alimentos com baixo teor de lactose, atualmente, se emprega a enzima β -galactosidase, que pode ser obtida de diferentes tipos de microorganismos.

A β -galactosidase, também conhecida como lactase, é uma enzima pertencente ao grupo das enzimas capazes de hidrolisar polissacarídeos, sendo a responsável pela hidrólise do dissacarídeo lactose em galactose e glicose. Pode ser obtida de diferentes tipos de organismos, sendo a mais comum a β -galactosidase obtida da levedura *Kluyveromyces marxianus*. Um fator limitante de seu uso na indústria é o custo relativamente elevado, a instabilidade e a impossibilidade de recuperação da mesma. A fim de minimizar tais problemas foram criadas diferentes técnicas de imobilização em suportes, as quais podem melhorar a estabilidade operacional, estabilidade a fatores externos (pH e temperatura, por exemplo), bem como permitir a recuperação e a utilização contínua.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um biorreator com β -galactosidase imobilizada, para produção de leite com baixo teor de lactose e observar sua efetividade.

Para a imobilização, foi escolhido como suporte a quitosana, um derivado de quitina, polissacarídeo presente no exoesqueleto de crustáceos e na parede celular de alguns tipos de fungo. A quitosana apresenta baixo custo, é de fácil obtenção, uma vez que é tratada como resíduo da indústria pesqueira, não tóxica, biodegradável e apresenta boa afinidade com proteínas.

Materiais e Métodos

Inicialmente, foram produzidas macroesferas de quitosana, seguindo um protocolo previamente estabelecido, utilizando quitosana dissolvida em ácido acético (2 w/v%), gotejada em solução de hidróxido de sódio 1N em etanol 26% e posteriormente lavada até pH neutro. Para funcionalização das esferas, utilizou-se tampão fosfato de potássio (pH 7,0, adicionado de $MgCl_2$) com glutaraldeído 5%. Para imobilização da enzima, foi utilizado como suporte as macroesferas previamente produzidas e adicionadas de uma solução enzimática com tampão fosfato de potássio.

O biorreator utilizado no presente estudo foi confeccionado em vidro, possuindo 3 cm de diâmetro e 12 cm de altura, e um volume total de 85 mL. O biorreator possui, também, uma camisa térmica que permite a circulação de água a variadas temperaturas (7°C e 37°C) para conduzir o estudo. Utilizou-se em conjunto com o biorreator uma bomba peristáltica para controlar os fluxos de substrato, os quais variaram de 0,26 mL/min até 3,4 mL/min.

Os testes no biorreator foram conduzidos com uma solução de lactose 5% e com soro de queijo. Alíquotas foram retiradas periodicamente para avaliar o % de hidrólise.

Resultados

Primeiramente, testou-se a variação dos fluxos nos dois tipos de substrato (solução de lactose e soro de queijo) em diferentes temperaturas. Com a temperatura igual a 37°C, obteve-se como resultados uma hidrólise superior a 90% em 5 dos 6 casos testados para a solução de lactose 5%, e o mesmo para o soro de queijo. A 7°C, ambos os substratos apresentaram acentuada queda de hidrólise, com apenas um fluxo da solução de lactose alcançando aproximadamente 90% de hidrólise.

Uma vez de posse do fluxo ideal (2,6 mL/min, com hidrólise de aproximadamente 92%, para a solução de lactose), testou-se a estabilidade operacional do biorreator submetendo-o a um fluxo contínuo de solução de lactose 5% e retirando-se alíquotas a cada 4 horas. Obteve-se, então, uma hidrólise média de 91% ao longo de todo o período testado, 366 horas.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que os objetivos pretendidos, por ocasião do começo dos trabalhos de Iniciação Tecnológica, foram atingidos. Foi possível desenvolver um método eficiente de imobilização e a posterior confecção de um reator enzimático de bancada funcional. Com as devidas adaptações, o biorreator, bem como o método de imobilização testado, poderá ser objeto de um aumento de escala, com vistas a utilização em processos industriais para obtenção de produtos com baixo teor de lactose.