

Inflência da Agitação na Epoxidação Químio-enzimática do β -cariofileno Catalisada por Lipases Imobilizadas em Gel de Agar

Jaqueline M. R. da Silva (PG)* e Maria da Graça Nascimento (PQ)

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina - 88040-900 Florianópolis – SC. Tel./Fax: +55-48-37219968; *e-mail: jaquelinemrs@yahoo.com.br

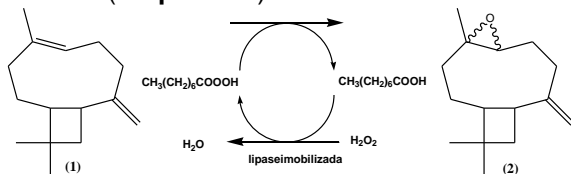
Palavras Chave: imobilização, epoxidação, β -cariofileno.

Introdução

A imobilização tipicamente, envolve a fixação ou dispersão de uma enzima ou célula em um material insolúvel para obter um sistema heterogêneo.¹ Os métodos de imobilização são utilizados como forma de proteger a enzima do meio orgânico, promovendo assim a manutenção ou aumento significativo da atividade catalítica.² Outras vantagens são: a maior estabilidade em diferentes pHs e temperaturas, facilidade de controle da reação e de separação do produto final.² As características desejadas para um bom suporte são a área superficial grande, boa permeabilidade, características hidrofílicas, estabilidade química, mecânica e térmica, alta rigidez, forma e tamanhos adequados, resistência ao ataque de micro-organismos e poder ser reutilizado.³ Neste trabalho, diversas lipases foram imobilizadas em gel de ágar e usadas para a obtenção de epóxido.

Resultados e Discussão

Inicialmente, lipases comerciais de diferentes procedências tais como as de *Rhizopus oryzae* (F-AP15, 150 u/mg), *Burkholderia cepacia* (LPS “Amano”, 30.000 U/g), *Pseudomonas fluorescens* (LAK, 26.600 U/g), *Mucor javanicus* (M Amano 10, 10.000 u/g) e *Candida rugosa* (AY Amano 30, 30.000 u/g), foram imobilizadas em gel de ágar (0,4 g de ágar/10 mL de água/50 mg de lipase). Estes sistemas foram utilizados como catalisadores na epoxidação químio-enzimática do β -cariofileno com peróxido de hidrogênio (30%) como agente oxidante, ácido octanóico como doador de acila, em hexano. (Esquema 1)



Esquema 1: Epoxidação químio-enzimática do β -cariofileno

A formação do epoxi-cariofileno (2) foi quantificada por cromatografia gasosa (Agilent Tecnologia 7820 A, t_{R1} = 6,5min e t_{R2} = 8,5 min). Em todas as reações o mono-epóxido (2) foi obtido como produto único, as conversões variaram de 2-11%, sendo que a maior foi obtida com o uso da lipase F-AP15 (11%) em 24h a t.a. em CH_2Cl_2 . Para melhorar estes resultados, a lipase F-AP15 foi

escolhida para avaliar a influência do tipo e da velocidade de agitação a 35°C. Nesses experimentos, as reações foram mantidas em diferentes agitadores (tipo Dubdoff, orbital e magnético) e velocidades de agitação. (Tabela 1)

Tabela 1. Conversão (%) do cariofileno (1) em epóxido (2) em diferentes agitadores e rotações.^(a)

Rotação Agitador (rpm)	30	60	90	120	150
Dubdoff	88	83	60	70	85
Orbital	65	65	66	71	96
Magnético	63	70	80	61	55

^(a) Cond. reac.: β -cariofileno (2,5 mmol), H_2O_2 30% (5 mmol), ác. octanóico (2 mmol), F-AP15 (50 mg) imobilizada em 0,4 g de ágar/10 mL de água, 35°C, 8h, hexano (10 mL). (Condições reacionais baseadas em dados não apresentados)

Quando foi utilizado o agitador tipo Dubdoff, as conversões de (1) em (2) variam aleatoriamente em relação a velocidade de agitação, sendo o melhor resultado obtido em 30 rpm (88%). Ao utilizar o agitador orbital, as conversões do substrato (1) ao produto (2) aumentaram com a velocidade de agitação, sendo que em 150 rpm a conversão ao produto foi de 96%. Com o agitador magnético, as conversões de (1) em (2) aumentaram com a velocidade de agitação até 90 rpm (80%), e posteriormente diminuíram (efeito vortex)

Conclusões

Ao usar a lipase F-AP15 imobilizada em gel de ágar, obteve-se a maior conversão do substrato (1) ao produto (2) (11%) a t.a. Quando se avaliou a influência do tipo de agitação e velocidade, obteve-se o epóxido (2) com 96% com o agitador orbital a 150 rpm. Bons resultados também foram alcançados utilizando os agitadores tipo Dubdoff e magnético, sendo de 60-88% e 55-80%, respectivamente em 8h de reação.

Agradecimentos

UFSC, CNPq, CAPES, INCT-Catálise e Amano.

1-Brady, D.; Jordann, J. *Biotechnol. Lett.*, **2009**, *31*, 1639.

2-Sheldon, R. *Adv. Synt. Catal.*, **2007**, *349*, 1289.

3-Milner, S. E.; Maguire, A. R. *ARKIVOC*, **2012**, 321.