



POLIMERIZACIÓN DE ACRILATO DE ETILO CATALIZADA POR LIPASAS

Eduardo M. Rustoy,^a Yasuto Sato,^b Hiroshi Nonami,^b Rosa Erra-Balsells,^a Alicia Baldessari^a

^aDepartamento de Química Orgánica y UMYMFOR. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Universidad de Buenos Aires C1428EGA. Buenos Aires Argentina. Fax: 54 11 4576 3385 , alib@qo.fcen.uba.ar

^bPlant Biophysics/Biochemistry Research Laboratory, College of Agriculture, Ehime University, 3-5-7 Tarumi, Matsuyama 790-8566, Japan

Palabras clave: Lipasas ,acrilato de etilo, polimerización

Introducción. La catálisis enzimática representa una alternativa efectiva con respecto a la síntesis química convencional en la producción de compuestos ópticamente activos y de alta complejidad (1). Recientemente se ha extendido su uso al campo de los polímeros tanto en reacciones de condensación como de adición (2). Se ha informado el uso de lipasas en la obtención de poliésteres (3) y peróxidasas en la polimerización de monómeros vinílicos (4). Sin embargo, hasta el momento no se ha reportado el uso de lipasas como catalizadores en la preparación de copolímeros de adición.

El objetivo del presente trabajo es estudiar la reacción de polimerización aniónica de acrilato de etilo con etanolamina como iniciador, catalizada por lipasas.

Metodología. Se llevó a cabo la reacción de polimerización en presencia de lipasas de distinto origen. Una vez seleccionado el biocatalizador se estudió la influencia de los diferentes parámetros involucrados como por ejemplo la relación enzima: acrilato; acrilato: etanolamina, temperatura, tiempo de reacción, efecto de solvente, etc. Los productos obtenidos fueron analizados por espectroscopia IR, de RMN¹H y ¹³C, y espectrometría de masa UV-MALDI-TOF.

Resultados y discusión. Por variación de la relación acrilato de etilo:etanolamina se obtuvieron copolímeros y terpolímeros de bajo peso molecular con diferentes proporciones de grupos ácido, éster etílico e hidroxietilamida como grupos pendientes de la cadena de poli(acrilato), como se puede observar en la Figura 1. Un aumento de esta relación acrilato:etanolamina en la mezcla de partida produjo un enriquecimiento de la proporción de ácido y éster en los polímeros obtenidos. La presencia de grupos ácidos e hidroxietilamido indica que la lipasa no sólo cataliza la formación de la cadena polimérica sino también una reacción de hidrólisis del éster etílico para dar el ácido y una reacción de aminólisis para dar la hidroxietilamida. En ningún caso se obtuvo el producto de transesterificación. Los pesos moleculares M_n y M_w no superaron los 2000 g/mol, observándose valores de polidispersión muy cercanos a la unidad: 1.1.

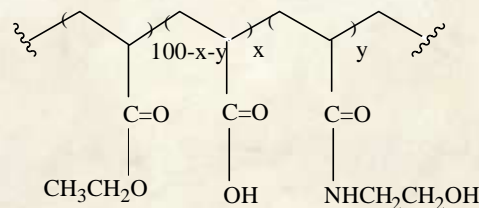


Figura 1. Estructura general de los copolímeros

Conclusiones. La lipasa resultó ser un eficiente biocatalizador en la formación de copolímeros y terpolímeros actuando tanto en la reacción de adición de acrilato de etilo como en las reacciones de hidrólisis y aminólisis del grupo éster del polímero formado.

Agradecimiento. A.B. y R. E-B agradecen a ANPCyT (06-08293; 06-12312) y UBA (X022 y X089).

Bibliografía

- (a) Bommarius, A. S.; Riebel, B. R. (2004). *Biocatalysis, Fundamentals and Applications*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Alemania. (b) Klibanov, A.; Alexander, M. (2001). Improving Enzymes by Using them in Organic Solvents. *Nature* 409(681-7): 241-246. (c) Carrea, G.; Riva, S. (2000). Properties and Synthetic Applications of Enzymes in Organic Solvents. *Angew. Chem. Int. Ed.* 39(13): 2226-2254.
- (a) Gross, R.A.; Cheng H.N. (2002). Biocatalysis in Polymer Science. En: *Biocatalysis in Polymer Science*. Gross, R.A.; Cheng H.N. American Chemistry Society, Estados Unidos de América. 1-33. (b) Kobayashi, S.; Uyama, H.; Kimura, S. (2001). Enzymatic Polymerization. *Chem. Rev.* 101(12): 3793-3818.
- Iglesias, L. E.; Fukuyama, Y.; Nonami, H.; Erra-Balsells, R.; Baldessari, A. (1999). A Simple Enzymatic Procedure for the Síntesis of a Hydroxylated Polyester from Glycerol and Adipic Acid. *Biotechnol. Techniques* (13): 923-926.
- Karla, B.; Gross, R. A. (2000). Horseradish Peroxidase Mediated Free Radical Polymerization of Methyl Methacrylate. *Biomacromolecules* 1(3): 501-505.