

DEGRADACIÓN DE ÁCIDO POLILÁCTICO POR CUTINASAS RECOMBINANTES DE *ASPERGILLUS NIDULANS*

Alvarado Martínez Eric, Castro Rafael y Farrés Amelia. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Departamento de Alimentos y Biotecnología, Avenida Universidad, 3000, CDMX, 04510. farres@ unam.mx

Palabras clave: Cutinasas, ácido poliláctico, degradación, ácido láctico.

Introducción. Los polímeros biodegradables, entre ellos el ácido poliláctico (PLA), han tomado relevancia como una ya que se biodegradan en un periodo menor al de los polímeros sintéticos. El grupo de trabajo demostró la degradación de ácido poliláctico por 3 cutinasas recombinantes de *A. nidulans* (1). Los mejores resultados se obtuvieron con la enzima ANCUT1 (2) En el presente trabajo se presentan los resultados de la modificación de condiciones de reacción para mejorar la degradación de PLA, comprobándose con las observaciones en cambios morfológicos y de cristalinidad del polímero, así como la aplicación de estas condiciones para la degradación de empaques comerciales..

Metodología. Se realizó la expresión de cutinasas recombinantes de *Aspergillus nidulans* en *Pichia pastoris* (Easysselect, Invitrogen). Se procedió a hacer pruebas de degradación en ácido poliláctico en dos presentaciones (lámina y molido-tamizado) usando las enzimas y la proteinasa K. Otras variables fueron temperatura de reacción, pH, proporción enzima sustrato. El ácido láctico liberado se cuantificó mediante un kit colorimétrico (Lactate assay kit, Sigma-Aldrich). para la selección de la mejor enzima, optimizarla y evaluar el cambio morfológico del polímero por SEM y el cambio de cristalinidad por XRD.

Resultados.

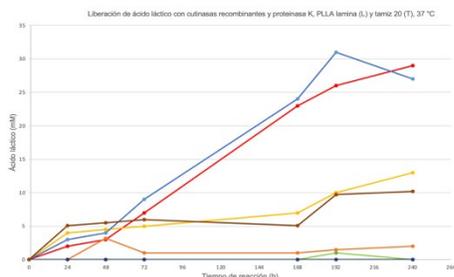


Fig. 1. Concentración de ácido láctico liberado por la degradación de PLA (lámina y tamiz 20) por cutinasas y proteinasa K (1%). Los resultados muestran que la cutinasa recombinante ANCUT1 libera una cantidad mayor de ácido láctico por la degradación de PLA independientemente de la presentación del polímero.

Tabla 1. Condiciones de hidrólisis de PLLA con la enzima ANCUT 1 tras proceso de optimización.

Tamaño de partícula	[] de la enzima	Temperatura	pH del Buffer
#40	3%	40 °C	9

Con esas condiciones se llevó a cabo la evaluación de los cambios morfológicos y de cristalinidad en PLA.

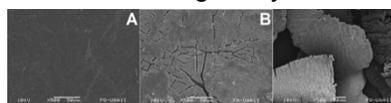


Fig. 2. Morfología de PLA sin tratamiento enzimático (X500) (A). PLA tratado con A1 (X500) (B). PLA tratado con A1 (X100) (C).



Fig. 3. Difractograma de PLA sin tratamiento enzimático (PLA control) y PLA tratado con A2 después de 7 días.

Las condiciones de reacción determinadas fueron empleadas para evaluar la degradación de empaques comerciales formados por PLA, con resultados similares a los obtenidos por el material de referencia.

Conclusiones. La modificación de condiciones de reacción permitió la mejor hidrólisis de PLLA con la enzima A1.. La degradación provocó cambios en la morfología y en la cristalinidad del polímero. Las condiciones seleccionadas lograron la degradación de empaques comerciales.

Agradecimiento. Becas CONACYT EA, RC. PAIP 5000-9095 FQ UNAM, PAPIIT IN 2019921, PAEP

Bibliografía.

- Llanos-Reyes A. C., (2018). Aplicación de las cutinasas recombinantes A3 y A4 provenientes de *Aspergillus nidulans* en la degradación de poliésteres, Tesis de maestría, Facultad de Química, México, Ciudad de México.
- Alvarado, E. y Farrés, A. (2021). Congreso SMBB.