

Evaluación de la adsorción de sustratos y producto durante la producción de isobutil propionato en un biorreactor sólido/gas con CALB Immo Plus.

Yahir Alejandro Cruz Martínez^a, Carlos Omar Castillo Araiza^b, Edmundo Castillo Rosales^c, Sergio Huerta Ochoa^a.

^aDepartamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, 09340 Iztapalapa, Ciudad de México, México. ^bDepartamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, 09340 Iztapalapa, Ciudad de México, México. ^cDepartamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología UNAM, 62271 Cuernavaca, Morelos, México.
yacm95@xanum.uam.mx

adsorción, biorreactor sólido/gas, CALB

Introducción. El isobutil propionato (isoProp) (C₇H₁₄O₂) es un éster frutal que da el aroma y sabor a ron en bebidas, dulces y productos horneados, su síntesis se lleva a cabo mediante el proceso de esterificación entre ácido propiónico (aciP) e isobutanol (isoB) [1]. La biocatálisis sólido/gas (S/G) es un proceso eco-amigable que se lleva a cabo utilizando un biorreactor de lecho empacado con un biocatalizador a través del cual fluyen los sustratos en fase gaseosa con la ayuda de un gas acarreador [2]. “CALB Immo Plus” es un producto comercial en donde la lipasa B de *Candida antarctica* se encuentra inmovilizada en un soporte de PMM entrecruzado con DVB conocido como Lewatit VP OC 1600 [3].

El objetivo general de este trabajo fue evaluar el fenómeno de adsorción de los sustratos y producto en CALB observado durante la etapa inicial de las curvas de producción de isoProp variando la a_w.

Metodología. El biorreactor S/G es una columna de vidrio de 22 cm de alto, 11 cm de lecho (1 g CALB o LEWA) y 0.6 cm de diámetro interno. Componentes generales del sistema: Caja de acrílico, gas acarreador (N₂), dos salidas con dirección a los contenedores de los sustratos (aciP e isoB) en fase líquida a una temperatura (55 °C) y a_w (0.11 o 0.73), El N₂ burbujea en los sustratos, los vaporiza y acarrea a través del biorreactor con el biocatalizador empacado. A la salida del biorreactor se recuperan las especies en microtubos con metanol y las muestras se analizan por cromatografía de gases.

Resultados. En la Figura 1 se presentan los datos experimentales de las curvas de progreso de producción de IsoProp, así como las curvas de ruptura de los sustratos y producto. Y en la Tabla 1 se muestran las capacidades máximas de adsorción “q_{Max}” (mg de reactante g⁻¹ de sólido) obtenidas al evaluar: CALB (a_w 0.11 vs 0.73), CALB vs LEWA (a_w 0.11) y LEWA (a_w 0.11) con las 3 especies.

Tabla 1. Capacidad máxima de adsorción de cada tratamiento.

Reactante	Sólido	a _w	q _{Max}	Sólido	a _w	q _{Max}
isoB	CALB	0.11	30.558 ± 0.995 a	LEWA	0.11	30.558 ± 0.995 a
		0.73	19.807 ± 0.930 b			25.746 ± 0.579 b
aciP	CALB	0.11	89.402 ± 1.245	LEWA	0.11	89.402 ± 2.145 a
		0.73	87.011 ± 3.008			77.131 ± 4.368 b
isoProp	LEWA	0.11	28.303 ± 0.094			

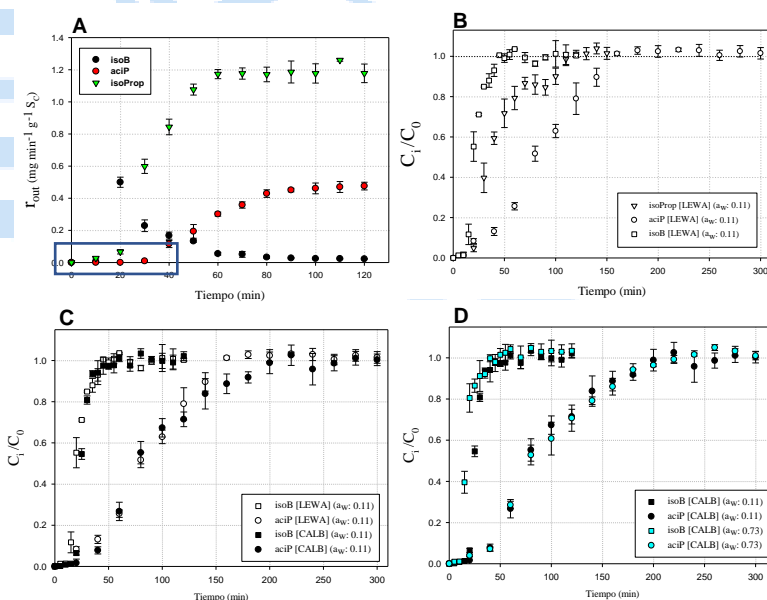


Figura 1. (A) Curva de progreso de producción de isoProp y reactantes no consumidos en el efluente (a_w: 0.11), (B) Curva de ruptura de isoB, aciP e isoProp en LEWA (a_w: 0.11), (C) Curva de ruptura LEWA vs CALB (a_w: 0.11) y (D) Curva de ruptura CALB a_w 0.11 vs 0.73.

Conclusiones. Se observó una disminución en la velocidad de producción inicial de isoProp debido a la adsorción de sustratos y producto en la CALB. El fenómeno de adsorción de aciP fue más notorio; observando un incremento debido a la presencia de la enzima (CALB > LEWA). La a_w también mostró un efecto en la capacidad de adsorción de isoB, pero no sobre el aciP.

Agradecimiento. Al Conacyt por la Beca No. 237292.

Referencias.

- Izci, A., & HOŞGÜN, H. L. (2007). *Turk. J. Chem.* 31(5), 493-499.
- Cordero-Soto, I. N., Castillo-Araiza, C. O., García-Martínez, L. E., Prado-Barragán, A., & Huerta-Ochoa, S. (2020). *Biochem. Eng. J.*, 164, 107767.
- Ortiz, C., Ferreira, M. L., Barbosa, O., dos Santos, J. C., Rodrigues, R. C., Berenguer-Murcia, Á., ... & Fernandez-Lafuente, R. (2019). *Catal. Sci. Technol.*, 9(10), 2380-2420.