

PRODUCCION DEL COPOLÍMERO POLI(3-HIDROXIBUTIRATO-CO-3-HIDROXIVALERATO POR AZOTOBACTER VINELANDII EN CULTIVOS CONTINUOS BAJO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ÁCIDO VALÉRICO

Andrés Pérez ^a, Álvaro Díaz-Barrera ^a, Carlos Peña ^b, ^a Escuela de Ingeniería Bioquímica, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Brasil 2085, Valparaíso. 2362803. aaperezb17@gmail.com.

^b Departamento de Ingeniería Celular y Biotecnología, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos, México.

Palabras clave: Azotobacter vinelandii, poli 3-hidroxitirato-co-3-hidroxisvalerato, velocidad de transferencia de oxígeno

Introducción. Los polihidroxicanoatos (PHAs) son polímeros biodegradables, sustitutos de los polímeros derivados del petróleo, siendo poli(3-hidroxitirato) (PHB) y poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxisvalerato) (PHBV) los más destacados. La bacteria *Azotobacter vinelandii* produce PHB y el copolímero PHBV a partir del ácido valérico mediante β -oxidación^{1,2}. Las propiedades mecánicas y físicas del PHBV dependen del contenido de la fracción de hidroxisvalerato (HV) en el polímero³. Asimismo, en cultivos de *A. vinelandii* la velocidad de consumo de oxígeno es determinante en el crecimiento y producción de PHBV⁴.

En este trabajo se evaluó la producción de PHBV por *A. vinelandii* en cultivo continuo y se determinó la influencia de la concentración de ácido valérico sobre la composición del copolímero PHBV.

Metodología. Se realizaron quimiostatos bajo condiciones de diazotrofia en un biorreactor Applikon de 3L con sacarosa (20 g·L⁻¹) como fuente de carbono y energía. El quimiostato operó a una velocidad de dilución de 0,04 h⁻¹, a 30°C, pH 7.0, 600 rpm y 1 vvm. Mediante el análisis de gases de fermentación se calculó la velocidad de transferencia de oxígeno (VTO)¹. Se evaluaron concentraciones de ácido valérico de 5 mM, 10 mM, 20 mM y 30 mM en la alimentación. La cuantificación de PHBV y la composición de monómeros se analizaron mediante cromatografía de gases (GC) con un detector de ionización de llama (FID) mediante propanólisis de la biomasa previamente seca⁵.

Resultados. En el estado estacionario, la concentración de biomasa y el contenido de PHA fue similar a las diferentes concentraciones de ácido valérico estudiadas (Tabla 1).

Tabla 1. Concentración de biomasa porcentaje de acumulación de PHBV y fracción molar de 3HV en función de la concentración de ácido valérico en la alimentación.

	Ac. valérico (mM)			
	5	10	20	30
Biomasa (g/L)	2,8 ± 0,28	3,1 ± 0,27	3,2 ± 0,14	3,4 ± 0,17
PHBV (% p/p)	51% ± 1,5	51% ± 4,7	50% ± 3,0	51% ± 2,8
3HV (% mol)	15,4 ± 2,5	30,1 ± 4,8	42,2 ± 2,2	46,7 ± 6,0

En cuanto a la composición molar del PHBV, se observó un incremento en la fracción de 3HV entre 5 y 20 mM de ácido valérico, alcanzado 42,2 3HV con 20 mM. Además, como se observa en la Fig. 1, tanto la VTO (A) como la q_{o2} (B) se incrementaron al variar el ácido valérico entre 5 y 20 mM. Es posible que, bajo estas condiciones, un incremento en la q_{o2} pueda estar relacionado con un mayor el poder reductor (NADH) producido en la transformación del ácido valérico en la β -oxidación.

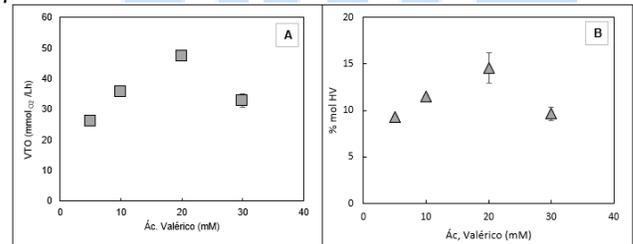


Fig. 1. VTO y Q_{o2} en quimiostatos de *A. vinelandii* en estado estacionario con diferentes concentraciones de ácido valérico en la alimentación.

Este aumento en la fracción de 3HV fue similar a lo reportado por Urtuvia *et al* 2020¹ en cultivos por lote, donde se observó que a mayores VTO se incrementó la fracción molar de 3HV.

Conclusiones. En cultivos continuos, al aumentar la concentración de ácido valérico en la alimentación, se incrementa la respiración de *A. vinelandii*, favoreciendo el contenido molar de 3HV en el copolímero de PHBV.

Agradecimiento. Beca Doctorado Nacional ANID. N° 21211820.

Bibliografía.

- Urtuvia V, Maturana N, Peña C, Díaz-Barrera A. (2020). *Bioprocess Biosyst Eng.* 43:1469–1478.
- Torres-Pedraza AJ, Salgado-Lugo H, Segura D, Díaz-Barrera A, Peña C (2021). *J Chem Technol Biotechnol* 96(10):2782–2791.
- Rivera-Briso AL, Serrano-Aroca A (2018) *Polymers* 10:732–759.
- Urtuvia V, Ponce B, Andler R, Peña C, Díaz-Barrera A. (2022). *3 Biotech.* 12(11):304.
- Riis V, Mai W (1988). *J Chromatogr A.* 445:285–289.