



ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO DE POLISACÁRIDOS POR LA BACTERIA *Saccharophagus degradans* Y LA PRODUCCIÓN DE BIOPOLIÉSTERES (PHAs) ASOCIADA AL CRECIMIENTO

Yolanda González-García, Jesús Nungaray-Arellano, Jesús Córdova-López, Orfil González-Reynoso, Mario Rosales
Blvd. Marcelino García Barragán 1421 C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco. Fax: 33-39425924. yolacea@yahoo.com

Palabras clave: *S. degradans*, polihidroxicanoatos

Introducción. Los PHAs son biopoliésteres con propiedades similares a plásticos sintéticos (polietileno y polipropileno), pero con la ventaja de ser completamente biodegradables. Se sintetizan a partir de un exceso de fuente de carbono, en condiciones de limitación por N, P, S, O₂ ó Mg [1]. Recientemente, nuestro equipo de investigación descubrió su síntesis en *S. degradans* a partir de glucosa bajo limitación por nitrógeno, y hay indicios de que podría acumularlos sin limitación nutricional, es decir durante la fase de crecimiento exponencial. Esta bacteria posee enzimas para degradar polisacáridos como almidón, xilano y quitina [2] los cuales serían un sustrato interesante para usar en la producción de PHAs, ya que podrían conseguirse a partir de residuos agroindustriales económicos.

El objetivo de este trabajo es determinar la capacidad de *S. degradans* para aprovechar glucosa, xilosa, glucosamina, y sus principales polisacáridos: almidón, xilano y quitina, en diferentes concentraciones, y determinar si la producción de PHAs asociada al crecimiento en esta bacteria es significativa.

Metodología. Se hicieron cultivos por lote en un medio definido, con concentraciones iniciales de cada fuente de carbono de 5, 10, 20, 30 y 40 g/L. Se incubaron a 30 °C, pH de 7.6 y 80% O.D. y se tomaron muestras periódicas para analizar biomasa (D.O₆₀₀), fuente de carbono (DNS, Elson-Morgan), amonio (Indofenol) PHAs (GC) y ácido acético (HPLC).

Resultados y discusión. Se observó una disminución en los valores de Y_{x/s} (g/g) y μ (h⁻¹) al incrementar la concentración inicial sustrato por arriba de 20 g/L para glucosa, glucosamina, almidón, o 10 g/L para xilosa, lo cual indica la presencia de un proceso de inhibición. En esas fermentaciones se encontraron concentraciones de ac. acético por arriba de 2 g/L. Esto pudo estar relacionado con la inhibición, ya que este ácido resulta tóxico para las células a bajas concentraciones [3], aunque también podría tratarse de inhibición por sustrato. En cuanto al aprovechamiento de las fuentes de carbono, la glucosa y el almidón se asimilaron rápidamente con Y_{x/s} cercanos al 0.45. La glucosamina, y especialmente la xilosa, se asimilaron muy lentamente (figura 1) y con bajos Y_{x/s}, por lo que se descartó el uso como fuente de carbono de sus correspondientes polisacáridos (quitina y xilosa).

La acumulación de PHAs durante crecimiento exponencial fue observada a partir de glucosa, almidón y glucosamina pero en porcentajes muy bajos (cuadro 1). Esto difiere de las bacterias clasificadas como productoras de PHAs asociado al crecimiento, que acumulan más de 50 % de polímero sin limitación de nutrientes. Esto se debe a que la síntesis de PHA en estas bacterias es un proceso indispensable para regenerar NAD, porque no pueden hacerlo a través de la cadena respiratoria [4]. Este no parece ser el caso de *S. degradans*.

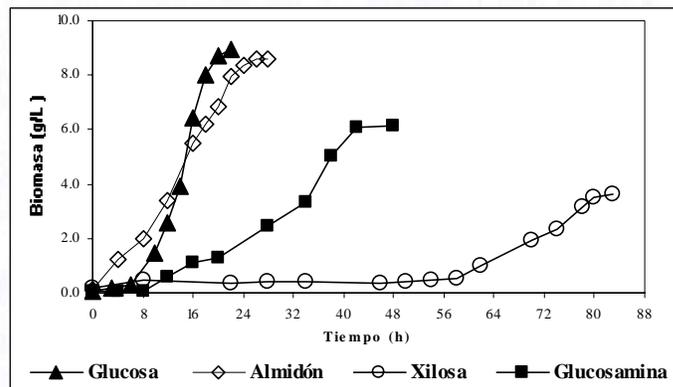


Fig. 1. Crecimiento a la concentración de sustrato inicial óptima para cada fuente de carbono (Glu, Alm, Glucosam 20 g/L; xil 10 g/L)

Cuadro 1. Máxima acumulación de PHAs durante crecimiento exponencial, a partir de concentraciones de sustrato inicial óptimas.

	Glucosa	Almidón	Glucosamina	Xilosa
Biomasa (g/L)	8.95	8.61	6.14	3.64
PHA (%)	7.11	7.2	5.37	0
PHA (g/L)	0.64	0.62	0.33	0

Conclusiones. Para evitar la inhibición del crecimiento y lograr mayor densidad celular será necesario usar un sistema de cultivo por lote alimentado. Con glucosamina y xilosa el crecimiento y producción de PHA fue bajo o nulo, por lo que el uso de sus correspondientes polímeros: quitina y xilano, como fuente de carbono bajo las mismas condiciones no sería adecuado. Los resultados de crecimiento y producción de PHAs para glucosa y almidón fueron muy parecidos, pero el uso de este último para la producción de PHAs resulta más interesante ya que se podría obtener a partir de residuos agroindustriales económicos. Se requiere de limitación nutricional para estimular la síntesis de PHAs en *S. degradans* ya que su producción asociada al crecimiento no fue significativa.

Agradecimiento. Conacyt beca 180330

Bibliografía.

- Khanna S. y Srivastava AK. (2005). Recent advances in microbial polyhydroxyalkanoates. *Proc. Biochem.* 40(2):607-619.
- Andrykovich G. y Marx I. (1988). Isolation of a new polysaccharide digesting bacterium from a salt marsh. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 54:1061.
- Mothes G., Ackermann JU., y Babel W. (2004). Mole fraction control of (PHB/HV) synthesized by *Paracoccus denitrificans*. *Eng. Life Sci.* 4(3):247-251.
- Braunegg G., Lefebvre G., y Genser KF. (1998). Polyhydroxyalkanoates, biopolyesters from renewable resources: Physiological and engineering aspects. *J Biotechnol.* 65:127-161.