

EL CONSUMO DE XILOSA EN *Azotobacter vinelandii* ES DEPENDIENTE DEL pH

Tania Castillo, Carlos Millán, Carlos F. Peña. Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología UNAM, Cuernavaca, Mor. 62210, México
tmarenc@ibt.unam.mx

Palabras clave: *Azotobacter vinelandii*; consumo de xilosa, pH.

Introducción. *Azotobacter vinelandii* es una bacteria Gram negativa, de interés biotecnológico por su capacidad de producir dos polímeros de interés industrial: el alginato y el poli(hidroxibutirato) (PHB) [1]. Además, se ha reportado que puede asimilar una gran variedad de fuentes de carbono (carbohidratos, ácidos orgánicos, compuestos fenólicos y alcoholes); sin embargo, en estudios previos, se había reportado que no tenía la capacidad de asimilar la xilosa como fuente de carbono [2], no obstante, en su genoma se han identificado genes que presentan homología con genes estructurales del metabolismo de la xilosa [1]. La factibilidad económica de los procesos biotecnológicos depende entre otras variables del costo de los sustratos, siendo los hidrolizados lignocelulósicos una alternativa para la disminución de los costos de proceso; sin embargo, una limitante para el uso de estos sustratos es su elevado contenido de xilosa. El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de xilosa como única fuente de carbono y como co-sustrato en presencia de glucosa en cultivos de *A. vinelandii* en cultivos con y sin control de pH.

Metodología. Se evaluó el consumo de xilosa en cultivos de la cepa OP de *A. vinelandii* en condiciones de alta transferencia de oxígeno ($V_{TO_{max}} \approx 18 \text{ mmol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$). Como fuente de carbono se evaluó la xilosa y mezclas de xilosa - glucosa (40:60 y 80:20). Los cultivos sin control de pH se desarrollaron en matraces agitados de 250 mL con 10 mL de volumen de llenado y en fermentadores Applikon de 3 L se evaluaron aquellos con control de pH. En todos los casos el pH inicial se ajustó a 7.2. El seguimiento del crecimiento se realizó por densidad óptica a 560 nm y peso seco; y la cuantificación de glucosa y xilosa se realizó por HPLC.

Resultados. En los cultivos que se llevaron a cabo sin control de pH (cultivos en matraces), se observó que el incremento en el porcentaje de xilosa inicial tenía un efecto negativo sobre el crecimiento (Tabla 1). La disminución en la velocidad específica de crecimiento (μ) fue de hasta un 60 % en los cultivos desarrollados con xilosa como única fuente de carbono con respecto a aquellos con un 40 % de xilosa (Fig.1).

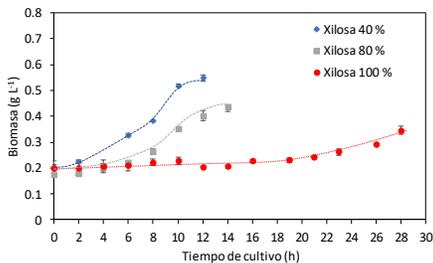


Fig. 1. Cinéticas de crecimiento de *A. vinelandii* OP, en cultivos en matraces sin control de pH

Las diferencias en el crecimiento estuvieron relacionadas con la disminución de las velocidades de consumo de la glucosa (q_G) y las bajas tasas de consumo de la xilosa (q_X ; Tabla 1).

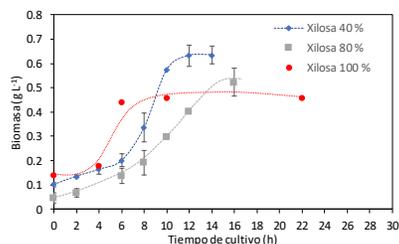


Fig. 2. Cinéticas de crecimiento de *A. vinelandii* OP, en cultivos en biorreactores con control de pH a 7.2.

A diferencia, en los cultivos con un estricto control del pH no se observó una disminución de la μ cuando se emplearon co-sustratos con un elevado contenido de xilosa (80 %), y en los cultivos con xilosa como única fuente de carbono la μ fue 2 veces más alta que en los cultivos sin control de pH (Fig 2; Tabla 1). En lo que se refiere al consumo de azúcares, este también fue hasta 3 veces más alto para la glucosa, en los cultivos con 40 % de xilosa y hasta 5 veces para la xilosa en los cultivos desarrollados con 80 % de xilosa. Además, en los cultivos con xilosa como única fuente de carbono q_X fue 2 veces más alto en los cultivos con control de pH al compararse con los cultivos sin control. Previamente Burris *et al* [3] ya había descrito que en *A. vinelandii* la asimilación de la fuente de carbono era dependiente del pH.

Tabla 1. Parámetros cinéticos de *A. vinelandii* OP en cultivos empleando xilosa y mezclas glucosa -xilosa como fuentes de carbono

pH	Porcentaje de xilosa	μ (h^{-1})	q_G ($\text{mmol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$)	q_X ($\text{mmol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$)
Sin Control	40	0.15	1.2	0.12
	80	0.09	0.2	0.14
	100	0.06	---	0.08
pH = 7.2	40	0.16	3.94	0.16
	80	0.18	0.52	0.58
	100	0.13	---	0.2

Conclusiones. En el presente trabajo se demostró la capacidad de *A. vinelandii* para consumir xilosa, como co-sustrato y como única fuente de carbono, lo cual incrementa su potencial biotecnológico. Así mismo, se demostró que el consumo de la xilosa en este microorganismo es dependiente del pH en el medio.

Agradecimientos. Se agradece al proyecto PAPIIT IG2002019.

Bibliografía.

- Setubal, J.C., *et al.* (2009) *J Bacteriol.* 191, 4534-4545
- Wong T.Y., Maier R.J. (1985) *J Bacteriol.* 163(2): 528-533
- Burris, R. H. (1994) *Protozoa* 183:62-66

