

### HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE BAGAZO DE CAÑA POR *Cellulomonas flavigena*

Oscar A. Rojas Rejón, Héctor M. Poggi Varaldo, Ana C. Ramos Valdivia, Alfredo Martínez Jiménez<sup>1</sup>, Eliseo Cristiani Urbina<sup>2</sup>, Ma. Teresa Ponce Noyola. CINVESTAV. Av. IPN 2508. San. Pedro Zacatenco. CP. 07000. México D.F. México. Fax 57473313. Tel 57473800 ext. 4318. <sup>2</sup>IBT. Av. Universidad 2001. CP. 62210. Cuernavaca, Morelos. México. <sup>3</sup>ENCB. Plan de Ayala s/n. CP. 06401. México D.F. México. E-mail: ironpanino@yahoo.com

Palabras clave: Sacarificación, celulosa, *Cellulomonas flavigena*.

**Introducción.** La biomasa vegetal representa una fuente sustentable de materia y energía disponible para la humanidad. Los residuos lignocelulósicos son atractivos en este contexto debido a su bajo costo y abundante disponibilidad (1). El bagazo de caña es el mejor inductor del sistema holocelulolítico de *C. flavigena* (2). La obtención de los azúcares contenidos en polímeros como la celulosa y hemicelulosa puede lograrse mediante la hidrólisis con complejos enzimáticos de celulasas y xilanasas. El aprovechamiento integral de los residuos lignocelulósicos permitirá el desarrollo de bioprocesos económicamente baratos.

El objetivo del trabajo fue obtener la relación enzima:sustrato a temperatura ambiente, para la producción de azúcares reductores solubles a partir de bagazo de caña usando celulasas y xilanasas de *C. flavigena* PR-22.

**Metodología.** *Cellulomonas flavigena* PR-22 fue crecida en medio mineral, extracto de levadura (0.02%) y 1% bagazo de caña a 37 °C; 1 v/vm, pH 7, y 100 µL/L de antiespumante mazu 204. Después de 48 h de crecimiento se recuperó el sobrenadante al centrifugar a 10 000 rpm por 10 min. El extracto enzimático fue concentrado en una unidad de ultrafiltración. Los experimentos de sacarificación se realizaron a temperatura ambiente en matraces Erlenmeyer. Se utilizó azida de sodio 0.02% como bactericida y se varió la concentración de sustrato (0.5, 1, 2 y 3 %) y la actividad enzimática inicial (50, 300, 600 y 1000 U). Se midieron azúcares reductores y actividad enzimática utilizando DNS (3). Una unidad de actividad enzimática (U) se define como la cantidad en µmol de producto liberado por minuto bajo las condiciones de ensayo.

**Resultados y discusión.** De las cinéticas de degradación de bagazo de caña se pudo observar que cuando se probaron 1000 U de actividad enzimática en 5 g de bagazo de caña/L se obtuvo la mejor conversión fraccionaria 0.4 definida como los gramos de azúcares reductores por gramo de azúcares totales. Por otro lado, cuando se probó una concentración de 30 g de bagazo de caña/L y 1000 U de actividad se obtuvo la máxima concentración de azúcares reductores de 3.6 g/L (Fig 1). Los valores obtenidos fueron bajos para lo esperado posiblemente por la temperatura utilizada, ya que la

temperatura óptima de las celulasas es cercana a 60 C, sin embargo elevan los costos de producción.

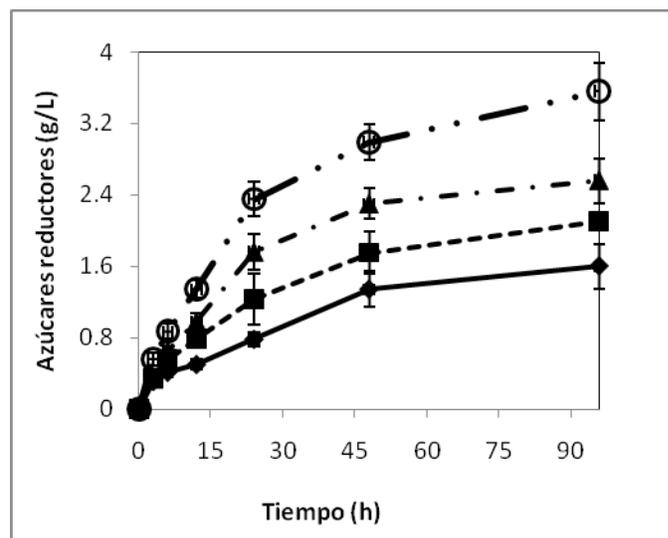


Fig. 1. Hidrólisis de bagazo de caña a temperatura ambiente: 1000 U y 0.5 (♦), 1(■), 2(▲) y 3(○) % de sustrato.

Se propone llevar a cabo estudios de costo beneficio para mejorar el proceso de sacarificación.

**Conclusiones.** La temperatura es un factor determinante para la actividad de las celulasas y acelera de manera importante los procesos de hidrólisis. Los tratamientos de hidrólisis con una relación sustrato:enzima elevada permite conversiones fraccionarias grandes, sin embargo se limita la acumulación de azúcares reductores solubles.

**Agradecimiento.** Al CONACYT por la beca otorgada.

#### Bibliografía.

- Lynd L, Weimer P, Van Zyl W y Pretorius I. (2002). Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiol Mol Biol Rev.* 66 (3): 506-577.
- Pérez-Ávalos O, Magaña-Plaza I, de la Torre M y Ponce-Noyola T. (1996). Induction of xylanase and β-xylosidase in *Cellulomonas flavigena* growing on different carbon sources. *Appl Microbiol Biotechnol.* 46:405-409.
- Ponce-Noyola T y de la Torre M. (2001). Regulation of cellulases and xylanases from a derepressed mutant of *Cellulomonas flavigena* growing on sugar-cane bagasse in continuous culture. *Biores Technol.* 78: 285-291.