



EVALUACIÓN DE COMPLEJOS ENZIMÁTICOS PARA HIDROLIZAR CELULOSA

Cessna L. Moss Acosta, Leobardo Serrano Carreón y Alfredo Martínez Jiménez
Instituto de Biotecnología. UNAM. Av. Universidad 2001. Col. Chamilpa, Cuernavaca, Mor.
Tel (777) 3291601, Fax (777) 3172388. C. electrónico: cessna_lma@hotmail.com

Palabras clave: *Celulasas, bagazo, etanol.*

Introducción.

La celulosa, componente mayoritario de la lignocelulósica, puede ser hidrolizada enzimáticamente a glucosa. En el mercado existen complejos enzimáticos de celulasas, los cuales no son caracterizados a detalle por las compañías y para aplicaciones es necesario conocer cada una de las actividades que intervienen en la hidrólisis de la celulosa.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las actividades enzimáticas de tres complejos de celulasas comerciales y evaluar su capacidad para hidrolizar celulosa de bagazo de caña de azúcar pre-tratado.

Metodología.

Se utilizaron los complejos enzimáticos: Accellerase 1000, GC 220 y Spezyme CP (Genencor). Se caracterizaron las actividades de (1): endoglucanasa (carboximetilcelulosa); exoglucanasas (avicel); β -glucosidasa (*p-nitrofenil- β -D-glucósido*); y xilanasas (xilano). El bagazo de caña se pre-trató, para eliminar la hemicelulosa, con H₂SO₄ al 2%, 1 h a 130°C, se lavó y seco. Con los complejos estudiados se realizaron ensayos de hidrólisis (30 y 50°C), así como de sacarificación (50°C) y fermentación simultánea (30°C), este último con *S. cerevisiae* a pH 4.8, donde se evaluó la formación de azúcares reductores y etanol.

Resultados y discusión.

El cuadro 1 muestra el resumen de actividades enzimáticas determinadas en los complejos evaluados. El complejo Spezyme presenta valores muy bajos de actividad exoglucanasa y β -glucosidasa. Los niveles de estas actividades son similares entre GC 220 y Accellerase. Mientras que las actividades de endoglucanasa y xilanasas son tres veces mayores para GC 220 en comparación con Accellerase.

Cuadro 1. Actividad enzimática de los complejos utilizados, en Unidades Internacionales por mL.

Complejo Enzimático	Endoglu- canasa	β -gluco- sidasa	Exoglu- canasa	Xilanasas
Accellerase™ 1000	1931.6	320.9	51.6	903.7
GC 220	6021.7	385.6	70.7	2501.3
Spezyme CP	2468.3	66.6	34.3	2010.5

Los complejos GC 220 y Accellerase se seleccionaron para evaluar la hidrólisis del bagazo de caña pre-tratado. Tanto a 30 como 50 °C se encontró que se requiere el

doble de dosis (μ L) del complejo Accellerase para obtener el mismo grado y velocidad de hidrólisis. Dado que la hemicelulosa (xilano) fue removida prácticamente en su totalidad (95%) con el pretratamiento termoquímico, se sugiere que la diferencia en los resultados de hidrólisis entre Accellerase y GC 220 se debe a la mayor actividad de endoglucanasa presente en este último complejo.

A partir de 2 g de bagazo de caña pretratado y utilizando 690 μ L de GC 220 o 1380 μ L de Accellerase se obtuvieron en promedio 2 g/L de glucosa en 24 h a 50°C, la cuales fueron convertidos en 1 g/L de etanol en un intervalo de 3h a 30°C.

Conclusiones.

Considerando que la sacarificación con celulasas representa uno de los factores que tiene mayor impacto en costo de producción de etanol celulósico (2), GC 220 es la mejor opción entre los complejo evaluados considerando la mayor actividad que presenta de endoglucanasa, lo cual permite un mismo grado y velocidad de hidrólisis utilizando dosis menores. Además, por la elevada actividad de xilanasas que este complejo presenta (Cuadro 1), también puede ser utilizado para realizar una hidrólisis parcial de la hemicelulosa.

Agradecimiento. Proyectos: CONACYT Edo. Morelos 2004-C02-048 y PAPIIT DGAPA-UNAM IN220908. A Genencor-México por proporcionar muestras.

Bibliografía.

- Wood, T. M., Bhat, K.M. (1988) Methods for measuring cellulose activities, *Methods in enzymology*, 160:87 – 112.
- Wyman, C.E. (2007) What is (and is not) vital to advancing cellulosic ethanol. *Trends Biotechnol*, 25(4):153-157