

ESTUDIOS EN LA HIDROLISIS ALCALINA Y ENZIMÁTICA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL CELULÓSICO.

Georgina Michelena, Gloria Bueno, Amaury Álvarez, Felipe Eng, Mabel Viñals, Emilia Carrera, Edilberto Manganelly. ICIDCA, Vía Blanca 804, P.O. Box 4026, C. Habana, Cuba; georgina.michelena@icidca.edu.cu

Palabras claves: Etanol celulósico, pretratamiento, bagazo de caña, hidrólisis enzimática.

Introducción. El crecimiento del mercado de etanol se basa en aumentar su uso como combustible alternativo, considerando la fermentación de materiales lignocelulósicos que no compitan con los alimentos. Este proceso conlleva varias etapas de pretratamiento, hidrólisis enzimática y fermentación en donde participa el complejo celulolítico (1, 2).

El objetivo del presente trabajo es abordar las etapas de obtención de glucosa a partir del pretratamiento básico del bagazo de caña de azúcar y la hidrólisis enzimática.

Metodología. El pretratamiento se realizó partiendo de 25 g de material seco en 500 mL de NaOH al 3%, en autoclave a 121 °C y 14 psi por 30 minutos y a la separación del licor por filtración. El sólido se lavó con agua a 80 °C, se neutralizó y se secó en estufa. El filtrado se evaluó en ciclos de pretratamiento. Se estudió el efecto del hidromódulo de 1:10 y 3 % de NaOH, 1:10 y 6 % de NaOH y 1:20 y NaOH 3 %. Para la hidrólisis enzimática del bagazo se utilizó complejo enzimático celulolítico Econasa-CE. Se determinó la velocidad de hidrólisis variando la enzima a diluciones entre 90 y 1000, temperaturas a 30 y 50 °C, tiempo hasta 160 h y el efecto del reuso de la enzima.

Resultados y Discusión. En la Fig. 1 puede apreciarse los % de celulosa y el % lignina extraída en los seis ciclos de reuso del NaOH (3%). Se incrementó la celulosa en el primer ciclo hasta 85 % y se extrajo el 95 % de lignina, pero a medida que se realizaron los demás tratamientos disminuyó la eficiencia hasta 70 % de celulosa en el sexto ciclo y 80 % de lignina extraída, debido al agotamiento del poder extractivo del NaOH.

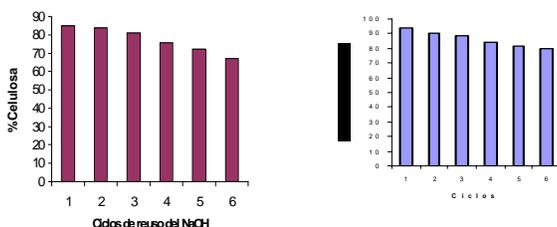


Fig.1 Efecto de los ciclos de reuso del NaOH (3%) sobre la celulosa (a) y el porcentaje de lignina extraída (b).

El % de celulosa no se diferenció significativamente en el hidromódulo 1:10 y 3 % de NaOH con el control de 1:20 y NaOH, por lo cual se favorece su utilización para reducir el tamaño del tanque y los volúmenes a emplear en el

tratamiento del bagazo. El empleo del hidromódulo de 1:10 y 6 % de NaOH no permitió ventajas adicionales. El efecto de la concentración de la enzima se muestra en la Fig. 2. Las mejores condiciones fueron para diluciones de 1:90 a 50 °C, aunque a 30 °C no hubo diferencias en más de un 10% a las 50 h de proceso.

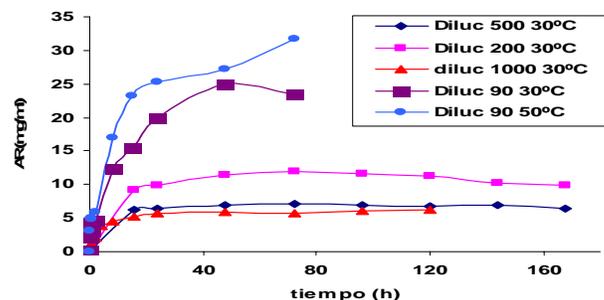


Fig. 2 Efecto de la concentración de enzima a 30 y 50 °C.

Lo mejor fue dos ciclos de reuso de la enzima con rendimientos de 9 mL (0,83 L/kg a dilución 1:90) de enzima/kg de bagazo. Reciclar enzima fue ventajoso en relación con estudios previos (3).

Conclusiones. En el pretratamiento del bagazo por hidrólisis alcalina se obtuvieron remociones de más del 80 % de la celulosa a partir de NaOH al 3 % con el uso de 3 ciclos. El tamaño del hidromódulo se consideró factible en 1:10 (peso de bagazo: peso de la NaOH 3%). El proceso de hidrólisis enzimática mostró resultados aceptables a dosis de 1/90 de enzima y 30 °C para un proceso de 16 horas. Se trabajó en dos ciclos de reuso de la enzima y se obtuvo un rendimiento de 9 mL de enzima (1:90)/kg de bagazo.

Bibliografía.

- Saha, B. C. (2003): Hemicelulose bioconversion. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 30, 279-291.
- van Wyk, J. P. (2001): Biotechnology and the utilization of biowaste as a resource for bioproduct development. *Trends Biotechnol.* 19, 172-177.
- Olfsson, K. ;Bertilsson M. (2008): A short review on SSF. *Biotechnol Biofuels* 1 (1), 7.

Agradecimientos. A D. Aybar, de Indotec, R. Dominicana por su aporte en este trabajo.