

PRETRATAMIENTO Y FERMENTACION DE MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS Producción de Bioetanol a Partir de Hidrolizado Pretratado con Vapor y Rico en Xilosa usando Levaduras que puedan Fermentar las Pentosas

Carrasco, C.^{a,b}; Baudel, H.M.^{a,c}; Modig, T.^a; Roslander, C.^a; Galbe, M.^a; **Lidén, G.^a**

^aDepartment of Chemical Engineering, Lund University, P.O. Box 124, 221 00, Lund, Sweden.

^bInstituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, Ingeniería Química, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

^cDepartment of Chemical Engineering, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil.

Email: cristhian.carrasco@chemeng.lth.se

Durante los últimos años ha habido un interés creciente respecto al estudio y utilización del bioetanol renovable como un suplente para los combustibles fósiles. La viabilidad económica en la producción del etanol proveniente de los residuos agro-industriales depende de su disponibilidad y la generación de sustratos baratos. El bagazo, es una biomasa lignocelulósica residual proveniente de la caña de azúcar procesada resultando un sustrato interesante para la producción del alcohol carburante dada su alta concentración de carbohidratos y su alta disponibilidad en grandes cantidades representan un potencial atrayente en la obtención de bioetanol. Una opción para la producción de este combustible del bagazo de caña de azúcar es el pretratamiento con vapor seguido por la hidrólisis enzimática de la celulosa y la subsecuente fermentación de la glucosa proceso conocido como el SHF (Hidrólisis y Fermentación Separada). Durante el pretratamiento con vapor la hemicelulosa se hidroliza generando una fracción líquida rica en xilosa. La fermentación de esta fracción líquida mejora considerablemente la viabilidad económica de la producción de bioetanol a partir de bagazo. Sin embargo, la levadura comercial (*Saccharomyces cerevisiae*) que normalmente se usa para fermentar las melazas de la caña de azúcar no puede fermentar a las pentosas como la xilosa presente en el hidrolizado del bagazo. El desarrollo de levaduras genéticamente modificadas de la *Saccharomyces cerevisiae* las cuales puedan fermentar el hidrolizado de bagazo rico en xilosa es particularmente un proceso económico y eficaz como un sustrato renovable del bagazo de caña de azúcar.

En el presente estudio, el bagazo fue sujeto a un pretratamiento con vapor en diferentes condiciones de temperatura y tiempo (180-205°C, 300-600s) en un reactor de 10-L usando como catalizadores (SO₂ y H₂SO₄) y sin catalizador (auto hidrólisis). El bagazo de caña de azúcar fue impregnado con SO₂ (2.5% respecto al contenido de agua) y H₂SO₄ (0.25% respecto a la materia seca). Después del pretratamiento, el material fue separado en un residuo sólido (pulpa) y un filtrado rico en xilosa (hidrolizado). El hidrolizado se fermentó con levaduras genéticamente modificadas (GM) *Saccharomyces cerevisiae* TMB 3000, TMB 3006, y TMB 3400 las cuales fermentan la xilosa. Para una comparación, también se utilizó en la fermentación alcohólica la levadura natural que fermenta la xilosa conocida como la *Pichia stipitis* CBS 6054. Los pretratamientos con vapor y SO₂ proporcionaron rendimientos más altos en la extracción de azúcares además de producir bajas concentraciones de compuestos de degradación (HMF y Furfural). Los hidrolizados de bagazo pretratados con vapor demostraron una fermentabilidad buena de la xilosa para las levaduras GM *S. cerevisiae* comparándose resultados obtenidos con la *P. stipitis* CBS 6054 siendo estos últimos menos eficaces.

Referencias

1. Martín, C., Wahlbom, F., Galbe, M., Jönsson, L., Hahn-Hagerdal, B. *Proceedings of the 6th Brazilian symposium on the chemistry of lignins and other wood components, Guaratingueta SP, Brazil, 1999.*
2. Hahn-Hagerdal B., Wahlbom CF., Gardonyi M., Van Zyl WH., Cordero Ottero RR., Jönsson, LJ. *Adv. Biochem Eng. Bioethanol*, 2001, 73: 53-84.