



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE DESPERDICIO DE MAÍZ

Nidia Paola Castillo-Vázquez¹, Ma. Lourdes Ballinas-Casarrubias¹, Tania Siqueiros-Cendón¹, Octavio Paredes-López², Carlos Calvillo³, Quintín Rascón-Cruz¹. ¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas, Circuito No. 1 Nuevo Campus Universitario, Chihuahua, Chih. México C.P. 31125. Tel.2366000. *grascon@uach.mx. ² Centro de Investigación y Estudios Avanzados Irapuato. Km 9.6 Libramiento Norte Carretera Irapuato-León 36821, Irapuato Gto. México. ³MACSA, km 25 carretera Chihuahua – Cuauhtémoc, Chihuahua, Chih. México.

Palabras clave: hidrólisis, pericarpio, bioetanol.

Introducción. La escasez de fuentes de combustibles fósiles y el efecto negativo de estos en el ambiente obliga a buscar fuentes alternas de energía. Un sustituto para los combustibles derivados de petróleo es el bioetanol producido a partir de biomasa vegetal. La producción de bioetanol a partir de biomasa se puede resumir en pretratamiento, hidrólisis, fermentación y destilación (1). La industria de harina de maíz produce un residuo sólido, compuesto de 67% hemicelulosa, 23% celulosa y 0.1% de lignina (2) y utilizando métodos de hidrólisis adecuados puede ser fermentado para obtener bioetanol a partir de los azúcares de los que se constituye. El objetivo de este trabajo es producir bioetanol a partir de pericarpio de maíz.

Metodología. El residuo de maíz fue sometido a un proceso de molienda y fue hidrolizado con HCl en concentración 0.25 M en una solución de pericarpio con agua 200 g/L a 150 rpm durante 60 min. Se comparó este método de hidrólisis contra la hidrólisis con las enzimas comerciales Celuzime XB® con actividad celulasa y xilanasa, y Licuamil®, con actividad amilasa. En una solución de sólidos al 20% p/v se utilizaron las enzimas de forma secuenciada en una hidrólisis de 120 min c/u, con agitación manual ocasional. Se probó un extracto enzimático producido a partir de bacterias celulolíticas aisladas de biomasa vegetal, agregando el extracto a la solución, y manteniendo en agitación durante 4 h. Cada tratamiento se comparó cuantificando la cantidad de azúcares reductores por el método DNS (3). Se inoculó el hidrolizado con *Saccharomyces cerevisiae* 0.5 g/L y se probaron tiempos de fermentación 12, 24, 36 y 48 h. Se cuantificó la cantidad de etanol obtenido por el método modificado de dicromato de potasio (4).

Resultados. Se comparó la hidrólisis con ácido diluido, extractos enzimáticos bacterianos y enzimas comerciales, demostrando que la hidrólisis con enzimas comerciales es superior al resto con una concentración de azúcares reductores de 27.8 g/L \pm 1 contra 1.3 g/L \pm 0.1 y 7.84 g/L de la hidrólisis ácida y la hidrólisis con extractos enzimáticos respectivamente, como se muestra en la Figura 1. La mayor concentración de etanol se presentó a las 12 h de fermentación obteniéndose un 10.8% \pm 0.3 en el sustrato hidrolizado con enzimas comerciales, como se muestra en la Figura 2.

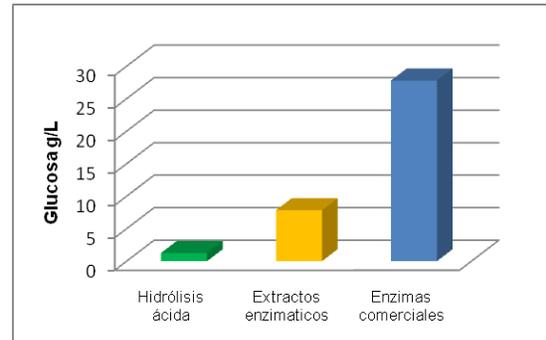


Fig. 1. Comparación de diferentes técnicas de hidrólisis.

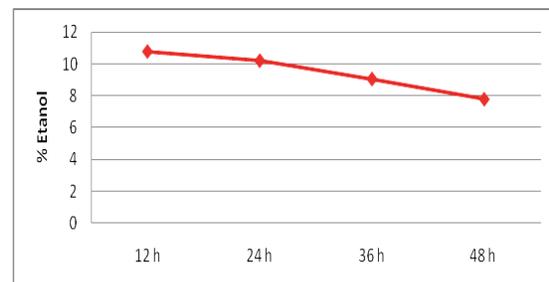


Fig. 2. Variación de la producción de etanol con respecto al tiempo.

Conclusiones. La hidrólisis es una etapa clave en la producción de bioetanol, de ella depende la disponibilidad de los azúcares para la fermentación. Los extractos enzimáticos bacterianos tienen potencial para hidrolizar la celulosa, sin embargo es necesario mejorar su eficiencia aumentando su concentración para que sean equiparables con las enzimas comerciales. Es importante observar el tiempo de fermentación, si se sobrepasa el óptimo, existe un decline en la producción y el ya producido puede convertirse en ácido acético.

Agradecimiento. A CONACYT por la beca proporcionada para la realización de tesis. A la empresa MACSA por proporcionar material para el desarrollo del proyecto.

Bibliografía.

1. Maas R., Bakker R.R., Boersma A.R., Bisschops I., Pels J.R., Jong E., Weusthuis R.A., Reith H. (2008). *Biotechnology for biofuels*. 1:1- 13
2. Gulati, M., Kohlmann, K., Ladisch, M. R., Hespell, R., Bothast, R. J. (1996). *Bioresource Technology* 58:253-264.
3. Miller, G.L. (1959). *Anal. Chem.* 31:426-429
4. Crowell, E.A., Ough, C.S. (1979). *Am. J. Enol. Vit.* 30:61-63