

Obtención de azúcares reductores mediante hidrólisis enzimática de celulosa de *Agave salmiana*

Julio Silva Mendoza^a, Leonardo Chávez Guerrero^b, Selene Sepúlveda Guzmán^b, Jesús Alberto Gómez Treviño^c y María Elena Cantú Cárdenas^{a*}

^aUniversidad Autónoma de Nuevo León, FCQ, Laboratorio de Biotecnología 1, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, México.

^bUniversidad Autónoma de Nuevo León, CIIDIT, Laboratorio de Superficies, Av. Alianza 101 Sur. Apodaca, México.

^cUniversidad Autónoma de Nuevo León, FCQ, Laboratorio de Biología Molecular, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, México.

*elecantu@yahoo.com.mx

Palabras clave: celulosa, azúcares reductores, hidrólisis enzimática

Introducción

El bioetanol es un recurso energético renovable y con ventajas medioambientales en comparación con los combustibles fósiles. Su producción biotecnológica implica dos etapas: la hidrólisis de carbohidratos complejos y la fermentación de los azúcares a etanol¹.

En la obtención de azúcares fermentables para la fermentación alcohólica se han empleado diversos sustratos como la caña de azúcar, cereales y residuos agroindustriales². Estos últimos tienen la ventaja de no ser utilizados para la alimentación, como los cereales y materiales ricos en sacarosa, sin embargo, existen diversas limitantes en su empleo para la obtención de bioetanol, debido a su compleja degradación por la estructura química que poseen³.

La cristalinidad de la celulosa es un factor clave para la eficiencia de la hidrólisis, por lo que estos materiales generalmente son pre-tratados para que la celulosa pueda ser atacada más fácilmente por las enzimas hidrolíticas³.

En este estudio se utilizó celulosa de agave obtenida mediante un proceso ecoamigable en el que no se utilizaron ácidos ni álcalis, para evaluar el rendimiento de azúcares reductores en comparación al de la celulosa microcristalina comercial.

Parte experimental

Para el estudio se emplearon celulosa de agave (AC) y celulosa microcristalina comercial (CMC). La hidrólisis se llevó a cabo a 28°C, 150 rpm, pH 5, a diferentes tiempos de incubación. Se utilizó una celulosa comercial de *Aspergillus niger*. Los azúcares reductores fueron determinados empleando la técnica del ácido 3,5 DNS⁴. Todos los reactivos se adquirieron a través de Sigma-Aldrich.

Para obtener información sobre la morfología de la celulosa; tanto de la AC como de la CMC, fueron analizadas por microscopía confocal de barrido láser, empleando un microscopio ZEISS LSM 700.

Resultados y discusión

En la Figura 1 se aprecia una mayor liberación de glucosa usando AC en comparación con la CMC. AC2 representa solo los azúcares reductores producidos por la hidrólisis de la celulosa de agave, sin considerar los azúcares presentes inicialmente.

En la Figura 2 se observa que fibras de AC tienen un menor tamaño que las fibras de CMC, además su superficie es más

irregular. Estas dos características hacen que haya una mayor área superficial en la celulosa de agave. Al haber mayor accesibilidad de la enzima al material, éste se degrada más fácilmente³.

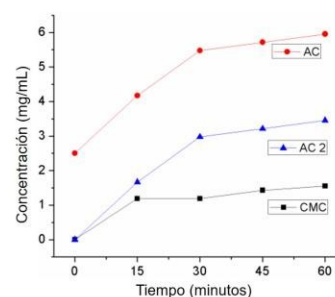


Fig. 1. Cantidad de azúcares producidos a diferentes tiempos por hidrólisis enzimática a 28°C.

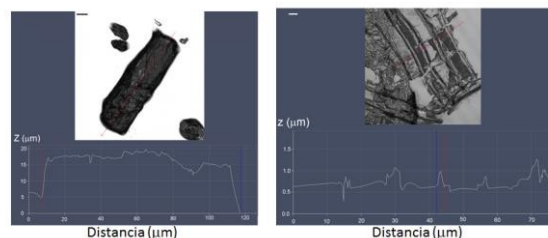


Fig. 2. Perfil de altura de fibras individuales de CMC y AC. La barra de escala es de 10 µm.

Conclusiones

Se obtuvo una mayor producción de glucosa a partir de celulosa de Agave que a partir de la comercial, logrando obtener un poco más del doble (3.5 mg/mL y 1.5 mg/mL respectivamente) a los 60 min. También se aprecia que, a una mayor área superficial, el material es más fácil de hidrolizar. Además, el material de agave; al ya contener azúcares reductores libres, proporciona una mayor cantidad de estos, lo que llevaría a un mayor rendimiento en la producción de etanol.

Referencias

- Martínez-Anaya, C.; Balcázar-López, E.; Dantán-González, E.; Folch-Mallol, F.L. Rev. Lat. de Microb. **2008**, 50 (3 y 4): 119-131.
- Bioetanol. <http://www.miliarium.com>. Consultado el 23 de marzo del 2017.
- Yang, B.; Dai, Z.; Ding, S.; Wyman, C.E. Biofuels. **2011** 2(4): 421-450.
- Miller, G.L. Anal. Chemist **1959**, 31(3): 426-428