



SACARIFICACIÓN ENZIMÁTICA DEL RESIDUO AGROINDUSTRIAL DEL AGAVE RESULTANTE EN LA OBTENCIÓN DE MEZCAL

¹Jaime Saucedo Luna, ¹Alberto Flores García, ¹Jesús Campos García, ²Agustín Castro Montoya ¹Mauro Manuel Martínez Pacheco. ¹Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, ²Facultad de Ingeniería Química. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio B-3. Ciudad Universitaria. Morelia, Mich. Fax 443 3 26 57 88.

Dirección electrónica: mpacheco@zeus.umich.mx

Palabras clave: *Sacarificación enzimática, agave, lignocelulosa, celulosa, azúcares reductores*

Introducción. En la agroindustria mezcalera se generan residuos sólidos con un alto contenido en lignocelulosa, un producto final abundante que representa un serio problema de manejo y una fuga de capital. Además contiene una gran cantidad de carbono que a través de procesos químicos o biológicos se puede aprovechar en la producción de melasas, jarabes, ligninas, proteína unicelular, ácidos orgánicos, alcohol azúcares y etanol. La clave para la obtención de estos productos es la obtención de los monosacáridos componentes de la celulosa y hemicelulosa. En este campo existe una gran competencia industrial y científica internacional por la obtención del mejor microorganismo fermentador, de la enzima más estable y eficiente y un proceso industrial de conversión simple, eficaz y económico. En este contexto el propósito del presente trabajo fue encontrar las condiciones de procesamiento del residuo lignocelulósico del agave con enzimas extracelulares líticas de polisacáridos obtenidas de aislados fúngicos filamentosos autóctonos.

Material y métodos. Se obtuvo un extracto enzimático extracelular concentrado de un aislado silvestre de *Colletotrichum lindemuthianum* que fue capaz de crecer en celulosa cristalina en medio sintético (1). También se utilizaron enzimas líticas de *Penicillium funiculosum* Sigma (St Louis Mo) y macerozima. La actividad de celulasa se midió determinando la cantidad de azúcares reductores por el método del DNS (1). Sacarificación enzimática Se colocaron matraces Erlenmeyer de capacidad de 250 ml, con 50 ml de buffer de acetato de sodio 50 mM a un pH de 4.8. Se utilizaron dos sustratos el agave lavado al y la celulosa ambos al 2 (%) y se probaron enzimas comerciales; Celulasa (3.2.1.4) de *Penicillium funiculosum* Sigma (St Louis Mo) y una macerozima aislada de células (Yakult Honsha Co., LTD) y de *Colletotrichum lindemuthianum*. En los ensayos se utilizaron 1 y 10 U/ml de enzima lítica. Se muestreó cada 2 horas durante 24 hr. Las condiciones de la incubación enzimática fueron a 40 ° C, pH de 6.5 y en agitación .

Resultados y discusión.

Se digirió el residuo celulolítico de agave con enzimas líticas de polisacáridos comerciales y obtenida de un aislado de *C. lindemuthianum* un hongo hemibiótrofo y fitopatógeno del frijol. Se observó que en la digestión enzimática del residuo lavado y sin lavar hubo diferencias significativas, una

interpretación es que los azúcares solubles en el desperdicio lignocelulósico inhibieron la actividad celulolítica, de tal manera que se prefirió utilizar el residuo lavado. En la figura 1, se observa que la sacarificación del residuo lavado de agave por la celulasa de *P. funiculatum* fue menor que la degradación de la celulosa cristalina tipo 101, una explicación es que en el residuo lavado aun contiene azúcares solubles que inhibieron a la celulasa comercial. La celulasa de *C. lindemuthianum* se comportó de una manera similar a las dos celulazas comerciales; a la de *P. funiculatum* y a la macerozima.

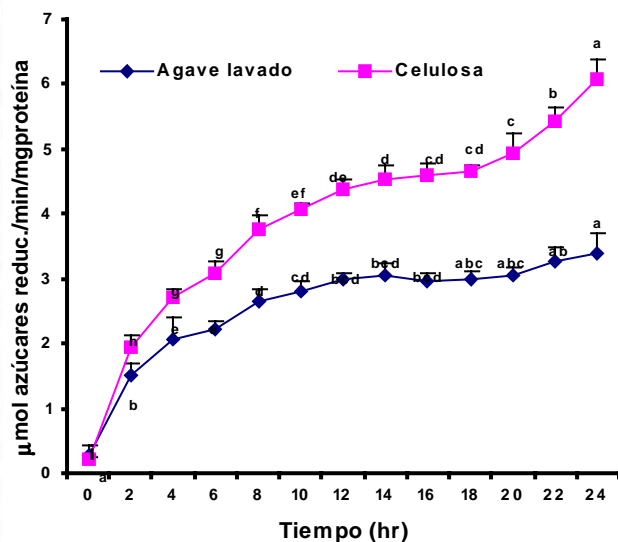


Figura 1. Digestión enzimática de la celulosa de agave. Residuo celulolítico de agave lavado y celulosa comercial tipo 101 digeridos con celulasa de *Penicillium funiculatum* (1mg/ml). Los datos son promedio de tres experimentos independientes con tres repeticiones. Tukey test $\alpha = 0.05$.

Agradecimientos. El presente trabajo fue apoyado por la UMSNH (CIC-2.1MMP-2006). J.S.L. es becario de posgrado del CONACYT.

Bibliografía

1. Flores García, A., Martínez Pacheco, M.M. 2005 Capacidad celulolítica de *Colletotrichum lindemuthianum* en la fase saprofítica. *Ciencia Nicolaita* 42:60-72.