

## VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE *Agave salmiana* PARA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS LIGNOCELULOLÍTICAS

María del Pilar Marin Cortez, Armando Robledo Olivo\*, Ana Verónica Charles Rodríguez, Sarahi del Carmen Rangel Ortega;

Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, 25315.

\*armando.robledo@uaaan.edu.mx

*Palabras clave: Fermentación, Aspergillus niger, fibra.*

**Introducción.** El sector agroalimentario genera una gran cantidad de residuos que están conformados mayormente de lignocelulosa [1], los que pueden ser aprovechados como medio de cultivo para el crecimiento de hongos filamentosos, los cuales excretan enzimas lignocelulolíticas. La aplicación en procesos industriales de estas enzimas microbianas ha aumentado su demanda en el mercado, debido a su rapidez, especificidad de sustrato y a que no produce compuestos residuales tóxicos. Los residuos agroalimentarios se conforman principalmente de tres polímeros, la celulosa, la hemicelulosa y lignina, los cuales, después de una hidrólisis enzimática, se degradan hasta azúcares fermentables [2,3] como en el caso de los residuos de agave. La degradación de este tipo de residuos se lleva a cabo por enzimas celulasas, xilanasas y lacasas provenientes principalmente de hongos, los que tienen un amplio potencial de uso en el ámbito industrial.

El objetivo del presente estudio fue evaluar los residuos del procesamiento de *Agave salmiana* como sustrato de fermentación de *Aspergillus niger*, para la producción de enzimas fúngicas.

**Metodología.** Se utilizó como sustrato al *Agave salmiana*, y se determinó azúcares totales por Dubois [4], azúcares reductores por Miller [5] y fibra cruda (FC), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) mediante un analizador de fibra ANKOM 200. Para la fermentación se utilizó medio Czapek-Dox, 5g de *Agave Salmiana* y con una concentración de *Aspergillus niger* de  $5 \times 10^7$  esporas  $\text{mL}^{-1}$ , y se encubieron a  $30^\circ\text{C}$  por 192h. La obtención del extracto enzimático se realizó por Maciel [6], al sólido fermentado se le determinó la FC, FDN y FDA, cada 24h, para evaluar la degradación por la actividad fúngica.

**Resultados.** El contenido inicial de carbohidratos de las muestras de *Agave salmiana* fue de azúcares totales de  $4.47 \text{ mg mL}^{-1}$ , azúcares reductores de  $4.34 \text{ mg mL}^{-1}$ , fibra cruda (FC) de 40.25%, fibra detergente ácida (FDA) de 17.17% y de fibra detergente neutra (FDN) de 17.94%, a

partir de las cuales se evaluó la degradación por efecto de la acción enzimática de *Aspergillus niger*.

En la **Figura 1** se presenta el comportamiento de la degradación del material fibroso, donde se aprecia el 40% de FC se aprovechó para el crecimiento de la cepa *Aspergillus niger*. En el contenido de FDN es variable a través del tiempo, sin embargo, a las 168 h se incrementó 25% por la acumulación de polímeros que conforman la FDN. Con el contenido porcentual de FDA disminuye por efecto de la hidrólisis del complejo enzimático de celulasas.

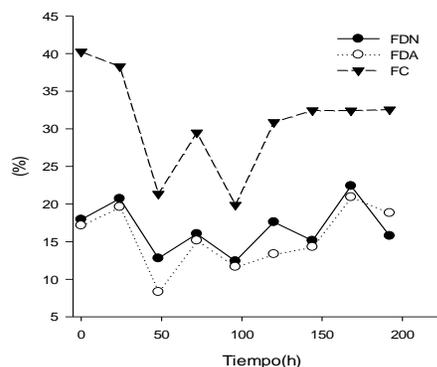


Fig. 1. Contenido de fibra en el sólido fermentado.

**Conclusiones.** El presente estudio permitió obtener el parámetro de degradación de los compuestos lignocelulósicos de *Agave salmiana* por el efecto de la actividad enzimática de las xilanasas, celulasas y lacasas producidas por *Aspergillus niger*.

### Agradecimientos.

Se agradece al Departamento de Alimentos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por su apoyo a la realización de este estudio

### Bibliografía.

1. Elahi A., Rehman A. (2018). Rev Argent Microbiol. 50(4):417-425.
2. Canilha L. et al. (2012). J. Biomed. Biotechnol. 2012:1-15.
3. Patidar M. et al. (2018). 3 Biotech. 8:199.
4. Dubois M. et al. (1956) Anal. Chem. 28:350-356.
5. Miller G. (1959). Anal. Chem. 31:426-428.
6. Maciel G. et al. (2009). Biotechnol. Bioprocess Eng. 14:748-755

