



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## AZÚCARES FERMENTABLES MEDIANTE HIDRÓLISIS ÁCIDA Y BÁSICA DEL BAGAZO DE *Beta vulgaris L*

Donaji Jiménez Islas<sup>1</sup>, Alejandro Téllez Jurado<sup>1</sup>, Arturo Abreu Corona, Víctor E. López y López<sup>2</sup>, Jorge N. Gracida Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Pachuca, Departamento de Biotecnología, Zempoala, Hidalgo. México. C.P. 43830

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada-IPN, Carretera Estatal Tecuexcomac-Tepetitla Km 1.5, Tlaxcala, México; [gracidaj@netscape.net](mailto:gracidaj@netscape.net)

Palabras clave: bioetanol, betabel, pretratamiento.

**Introducción.** La demanda de energía, el agotamiento de las reservas petroleras y el aumento de gases de efecto invernadero han propiciado la generación de fuentes alternas de energía como el bioetanol. Éste biocombustible se puede usar en mezcla con gasolina y reducir el volumen de CO<sub>2</sub> en el ambiente; también se puede emplear como oxigenante, sustituyendo el MTBE en nuestro país. Los azúcares presentes en granos, pajas, bagazos, pastos, jugos y remolachas han sido empleados en la obtención de etanol. Sin embargo, dichos materiales por su estructura y alto contenido de lignina reducen la disponibilidad de azúcares, por ello se emplean métodos de hidrólisis (químico o enzimático) para favorecer la liberación de azúcares. En este orden de ideas, el uso de un sustrato como *Beta vulgaris L* (betabel) reduce la severidad del tratamiento de hidrólisis debido a su bajo contenido de lignina y su disponibilidad está garantizada en el país durante todo el año.

El objetivo de este trabajo es realizar la hidrólisis ácida y básica de betabel; además, evaluar el efecto combinado de las variables tiempo, concentración de sustrato y concentración del catalizador.

**Metodología.** Se realizó la hidrólisis con NaOH y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en concentraciones de 0.1, 0.3 y 0.5 N. La masa de sustrato fue valorada con 2, 4 y 6 g de betabel. El tiempo de reacción fue de 24, 48 y 72 h. En cada experimento se realizó la cuantificación de azúcares totales por el método Fenol/sulfúrico [1]. También, se determinó por el método gravimétrico la cantidad de masa del sustrato [2]. Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS y se usó  $p < 0.05$  para ANOVA, comparaciones múltiples y MANOVA.

**Resultados.** La máxima liberación de azúcares (38 g/L) en el tratamiento ácido se obtuvo a 72 h de reacción, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en concentración de 0.5 N y 6 g de masa seca de betabel, **Fig. 1**. El análisis multivariante mostró que existe diferencia significativa de la concentración del ácido y la masa; y cuando se evaluó el efecto combinado de los parámetros también se encontró el mismo efecto sobre la liberación de los azúcares en los tres tiempos de reacción evaluados. El tratamiento básico generó 36 g/L de azúcares totales y fue con tiempo de reacción de 72 h y concentración de NaOH de 0.5 N. El análisis estadístico arrojó que la concentración de NaOH no tuvo efectos sobre los tratamientos. La separación de pectina en estos tratamientos se observó después de 48 h de reacción.

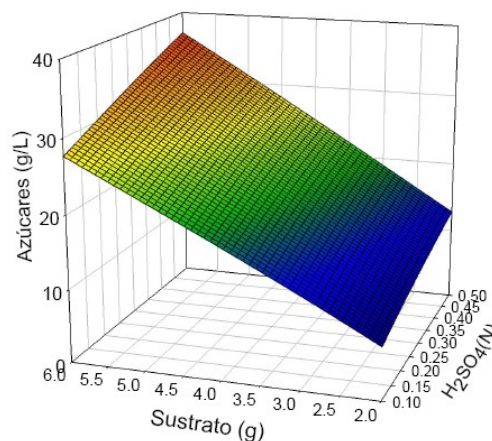


Fig. 1. Azúcares liberados a 72 h de reacción.

La concentración de azúcares totales durante todos los tratamientos con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fue superior a los encontrados en el tratamiento básico a las mismas condiciones. Además, se pudo verificar que la liberación de glucosa en el tratamiento básico disminuye con el paso del tiempo. Lo anterior puede ser debido a la liberación de pectina en los medios de reacción y/o a la degradación de los azúcares con el paso del tiempo. En experimentos con hidróxido de sodio se confirmó una mayor degradación de azúcares que en el tratamiento ácido. Es necesario considerar que los azúcares generados durante la hidrólisis del bagazo de betabel aunado a los contenidos en el jugo incrementarán el rendimiento neto de etanol.

**Conclusiones.** El tratamiento ácido generó mayor rendimiento de azúcares totales con respecto al tratamiento básico. La interacción entre los factores tiempo, masa y concentración del sustrato tuvieron efecto en el tratamiento ácido.

**Agradecimiento.** Financiamiento del proyecto FOMIX-HIDALGO 98069.

### Bibliografía.

1. Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K., Rebers P.A y Smith F. (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances, *Anal. Chem.*, 28 (3) 350-356.

2. Fernandes S, Murray P.G. y Tuohy M.G. (2008) Enzyme systems from the thermophilic fungus *Talaromyces emersonii* for sugar beet bioconversion, *BioRes.*, 3(3) 898-909.



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería

