



### DETERMINACIÓN DE LAS MEJORES CONDICIONES DE HIDRÓLISIS ÁCIDA PARA OLOTE DE MAÍZ.

Maricruz Rojas-Ventura<sup>2</sup>, María del Rosario Varela-Cruz<sup>2</sup>, Eugenio Rangel-León<sup>1</sup>, Carlos Méndez- Carreto<sup>2</sup>, Fabiola Sandoval-Salas<sup>2</sup> y Ma. Guadalupe Aguilar-Uscanga<sup>1</sup>.

- (1) Unidad de Investigación y Desarrollo de Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz. Av. Miguel Ángel de Quevedo 2779. Col. Formando Hogar. Veracruz, México. Tel: (229)-934-57-01. E-mail: [gaguilar@itver.edu.mx](mailto:gaguilar@itver.edu.mx).
- (2) Instituto Tecnológico Superior de Perote. Km. 2.5 Carretera Federal Perote-México Col. Centro Perote, México. Tel: (282) 8 25 31 50.

Palabras clave: *maíz, hidrólisis ácida, xilosa, inhibidores*

**Introducción.** El xilitol, es un edulcorante de gran importancia en la industria alimentaria y farmacéutica. En la actualidad, la producción de xilitol por vía biotecnológica a llevado a la búsqueda de nuevos medios de cultivo derivados de materiales lignocelulósicos, los cuales presentan en su estructura química a la xilosa, principal materia prima para la producción de dicho edulcorante<sup>1</sup>. El olate de maíz, por ser un subproducto lignocelulósico de desecho de la cosecha de maíz ha sido propuesto como una alternativa para emplear a su hidrolizado como medio de cultivo para la producción de xilitol. Los hidrolizados de materiales lignocelulósicos presentan la desventaja de producir compuestos tóxicos (furfural, ácido acético y 5-hidroximetilfurfural (5-HMF)) al crecimiento celular derivados de la misma hidrólisis por lo que, hay que evitar al máximo su producción durante el proceso de hidrólisis<sup>2</sup>. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar las mejores condiciones de hidrólisis ácida del olate de maíz para la obtención máxima de xilosa y la mínima de inhibidores.

**Metodología.** Se empleó olate de maíz de la zona de Perote, Ver., el cual fue secado, molido y tamizado a tamaño de partícula estandarizado. Se llevó a cabo la hidrólisis ácida diluida con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1.006, 1.606 y 2.202 %p/v), temperatura (110 y 123 °C), tiempo (15, 30 y 45 min) y relación sólido:líquido (1g:6.25ml y 1g:8.75ml) establecidas para el experimento (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> y X<sub>4</sub>, respetivamente). Los resultados se ajustaron a un modelo lineal multivariable considerando interacciones entre los factores. La determinación de los productos de hidrólisis (xilosa, arabinosa, glucosa, ácido acético, furfural y 5-HMF) se realizaron por HPLC mediante una columna Shodex SH1011 con fase móvil H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5mM, flujo de 0.6 ml/min a 55 °C y detector de Índice de refracción a 50 °C.

**Resultados y discusión.** Los resultados preliminares de la hidrólisis mostraron una producción de xilosa entre 10 y 30 gL<sup>-1</sup> debido a la variabilidad de los factores y la interacción entre ellos. No hubo presencia de furfural y 5-HMF en ninguno de los tratamientos, esto debido a que no se presentó la degradación a pentosas y hexosas, respectivamente, presentes en el hidrolizado. La concentración máxima de ácido acético que se obtuvo en el hidrolizado de olate fue de 3.91 gL<sup>-1</sup>, por lo que este

valor no es restrictivo para evaluar a los tratamientos, debido a que la inhibición del crecimiento celular en algunas levaduras productoras de xilitol se presenta a concentraciones por arriba de 6 gL<sup>-1</sup>.<sup>2</sup> Por lo tanto, la variable de respuesta que se tomó como referencia para el ajuste en el modelo lineal multivariado fue la xilosa. Se consideraron las interacciones dobles, triples y cuádruples de los cuatro factores establecidos. El modelo lineal (ecuación 1) tuvo un coeficiente de correlación (R<sup>2</sup>) de 0.96, lo que nos muestra un buen ajuste del modelo a los datos experimentales.

$$Y=24.6 +2.18X_1 -4.14X_2 +1.48X_3 +0.357X_4 +0.321X_1X_2 -0.177X_1X_3 -0.330X_1X_4 +0.219X_2X_3 +0.153X_2X_4 +0.174X_3X_4 -0.353X_1X_2X_3 -0.732X_1X_2X_4 -0.893X_1X_3X_4 -1.15X_2X_3X_4 +0.281X_1X_2X_3X_4 \dots\dots\dots(1)$$

Como se puede observar en el modelo los factores que tuvieron mayor influencia en la hidrólisis de olate de maíz fueron la relación sólido:líquido, la temperatura y el tiempo de hidrólisis. Los valores obtenidos fueron 123 °C, 45 min y 1g de olate por 6.25 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 2.202% p/v, en el cual tenemos una concentración de 30.09 gL<sup>-1</sup> de xilosa, 4.09 gL<sup>-1</sup> de glucosa, 5.22 gL<sup>-1</sup> de arabinosa y 3.77 gL<sup>-1</sup> de ácido acético. Sin embargo, este valor máximo que se observó concuerda con uno de los valores extremos del diseño experimental; por tal motivo, es factible llevar a cabo la optimización del mismo.

**Conclusiones.** El hidrolizado de olate de maíz a las condiciones seleccionadas es apto para emplearlo como medio de cultivo, por su bajo contenido de inhibidores del crecimiento. Además, el modelo estimó de manera satisfactoria los resultados experimentales (R<sup>2</sup>=0.96), por tanto, dicho modelo es aplicable para optimizar el proceso de hidrólisis posteriormente.

#### Bibliografía.

- (1) Parajó, J. C.; Domínguez, H.; Domínguez, J. M. (1998). Biotechnological production of xylitol. Part 1: Interest of xylitol and fundamentals of its biosynthesis. *Biores. Technol.*, **65**: 191-202.
- (2) Parajó, J. C.; Domínguez, H.; Domínguez, J. M. (1998). Biotechnological production of xylitol. Part 3: Operation in culture media made from lignocellulose hydrolysates. *Biores. Technol.*, **66**: 25-40.