

MODIFICACION DEL PRETRATAMIENTO DE BIOMASA LIGNOCELULOSICA CON ACIDO DILUIDO APLICANDO TECNICAS DE CAVITACION EVAPORATIVA.

Ernesto Tuyub, Héctor Toribio, Lorena Pedraza, Departamento de Ingeniería Química, Industrial y de Alimentos, Universidad Iberoamericana, 01219 México, CDMX. tuyub_2k@hotmail.com.

Palabras clave: lignocelulosa, pretratamiento, acido, cavitación.

Introducción. El pretratamiento de la biomasa lignocelulósica (BL) por medio de ácidos diluidos ha sido una de las opciones más viables para aplicarse a escala industrial⁽¹⁾. Por otro lado, el fenómeno de cavitación ha demostrado ser capaz de modificar la estructura física de la materia en cualquiera de sus formas⁽²⁾. En México la producción de maíz ocupa el octavo lugar a nivel mundial, alcanzando 21.2 millones de toneladas anuales, de las cuales el 17% corresponde a olote sin un uso en particular, y la mayoría de este termina incinerado⁽³⁾. Una integración de estos tres conceptos dio lugar a una modificación del pretratamiento mencionado, mejorando su desempeño y teniendo aplicaciones prácticas para la BL con el olote de maíz como sustrato de interés.

El objetivo de esta investigación fue mejorar los rendimientos del pretratamiento de BL con ácido, incorporando principios de cavitación y al mismo tiempo buscando la reducción en los insumos y/o energía gastada.

Metodología. Se trabajo con olote de maíz del estado de Puebla, el cual fue caracterizado⁽⁴⁾, posteriormente se montó un modelo de reactor utilizando matraces "gum bomb" para soportar la presión de operación y ver la fenomenología del proceso. Se realizaron pretratamientos con las condiciones de operación obtenidas por experiencias previas del grupo de trabajo (10 % p/V de carga de sólidos, solución de H₂SO₄ al 1.5 % V/V, 60 % volumen máximo de llenado del reactor) de la siguiente manera; 1. 90 min a 0.8 Kg/cm² como patrón de referencia. 2. 30 min a 0.8 Kg/cm² + 60 min con despresurización continua descendiendo la presión hasta 0.6 Kg/cm². 3. 90 min a 0.8 Kg/cm² con despresurizaciones completas cada 30 min. 4 90 min a 0.6 Kg/cm² con despresurizaciones completas cada 30 min. Posteriormente para 5 y 6 se redujo el tiempo a 60 min y 3 y 4 respectivamente para evaluar el efecto de la reducción del tiempo. Para cuantificar el desempeño de cada experimento se utilizó la técnica de determinación de azúcares reductores por DNS de Miller⁽⁵⁾ aplicada al sobrenadante.

Resultados. En la figura 1 se muestra el modelo diseñado específicamente para la experimentación; este modelo se ideó con el fin de que, en etapas posteriores, se puedan incorporar equipos para recuperación de energía y de vapores condensados que pueden ser utilizados en pretratamientos posteriores. En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en los diferentes experimentos, de los cuales se destaca el pretratamiento a 0.8 Kg/cm² con 2 despresurizaciones.

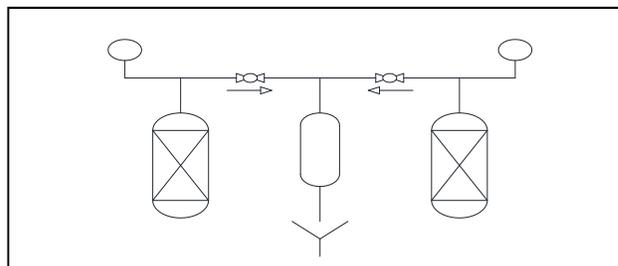


Fig. 1. DFP para pretratamiento ácido con cavitación. Modelos con dos reactores para procesos simultáneos

Tabla 1. Concentración de azúcares reductores en el sobrenadante después del pretratamiento.

# Corrida	Concentración de Azúcares [g/L]
1	49.7
2	68.73
3	113.08
4	75.97
5	108.68
6	70.93

Conclusiones. Se incrementó el rendimiento del pretratamiento en más del 100 % en la remoción de azúcares. Aunque el mejor valor se obtuvo en la el experimento 3, se tomó el número 5 como el mejor, ya que un aumento de 4.4 g/l de azúcares es despreciable comparado con 30 minutos más de proceso.

Agradecimientos. CONACYT.

Bibliografía

1. Kapoor, M., Semwal, S., Gaur, R., Kumar, R., Gupta, R. og Puri, S. (2018). The Pretreatment Technologies for Deconstruction of Lignocellulosic Biomass. 17, 395-421. doi:10.1007/978-981-10-7431-8_17.
2. Ozonok, J. (2012). Application of hydrodynamic cavitation in environmental engineering. *Characteristics of the cavitation phenomenon*, 1 – 2, 1-29. Boca Raton, USA.: CRC Press. doi:10.1201/b11825
3. Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera SIAP. (2019). *Avance de Siembras y Cosechas Resumen por Estado*. Recuperado de http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
4. Pedraza, L., Toribio-Cuaya, H., Macías-Bravo, S., González-García, I., Vasquez-Medrano, R. og Favela-Torres, E. (2014). *Characterization of Lignocellulosic Biomass Using Five Simple Steps*.
5. Miller, G. L. (1959). Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical Chemistry*, 31(3), 426-428. doi:10.1021/ac60147a030

