

RECUPERACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS DE LA FERMENTACIÓN SÓLIDA DE CÁSCARA DE TUNA BLANCA POR *ASPERGILLUS NIGER*

María del Carmen Oropeza Gallegos¹, Isabel de la Luz Membrillo Venegas²

¹Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (División Académica Sustentabilidad). Emiliano Zapata s/n Nicolás Romero, C.P. 54400. ²Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (División de Ingeniería Química y Bioquímica). carmenoropeza59@gmail.com

Palabras clave: Fermentación sólida, lignocelulolíticas, tuna

Introducción. Las actividades agroindustriales generan desechos, dando origen a un problema tanto económico como ecológico. En la búsqueda de minimizar estos impactos ambientales se han planteado estrategias para desarrollar métodos eficientes para obtener a partir de estos residuos una serie de compuestos que resultan útiles por sus propiedades y ofrecen múltiples ventajas en la obtención de productos farmacéuticos, biológicos, químicos, de nutrición, de salud, de biotecnología con la producción de polímeros, etc. Una alternativa para el aprovechamiento de los residuos es la fermentación en estado sólido (SSF) de diversos sustratos vegetales (1). México cuenta con aproximadamente 20 mil productores de tuna y en 2017 produjeron 470 mil 231 toneladas, siendo el Estado de México, Zacatecas, Puebla e Hidalgo las entidades con la mayor producción. La cáscara de tuna representa el 40% del peso total de la fruta es un sustrato ideal para reducir los impactos ambientales; su biomasa está constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina; los hongos filamentosos pueden transformar estos polímeros en azúcares fermentables y otros monómeros útiles en la síntesis orgánica, principalmente ácidos orgánicos (2). El propósito de este trabajo es diseñar y validar estrategias para recuperar ácidos orgánicos, principalmente los ácidos p-cumárico (3) y Gálico, los cuales poseen un alto poder antibacteriano, propiedades antioxidantes, anti-inflamatoria, anticancerígenas. control de altos niveles de glucosa, proteger al hígado de los efectos nocivos de los radicales libres.

Objetivo General: Estudiar el rendimiento de la producción de ácidos orgánicos por fermentación sólida de cáscara de tuna blanca mediante *Aspergillus niger* para diseñar un método para la recuperación de estos productos

Metodología. La cáscara de tuna se enjuaga para eliminar azúcares, se escurrió y se cortó en cuartos, se procedió a secar en estufa a 70°C durante 18 horas y al sol durante 192 horas, se molió y tamizó para obtener dos tamaños de partícula 1.68 mm y 1.41 mm. En un matraz erlenmeyer de 500 ml se prepararon 100 ml de PDA, se esterilizó a 15 psi por 15 min., se realizó una siembra de *Aspergillus niger*, se incubó a 37°C por 5 días para la proliferación del hongo. Posteriormente se agregaron 70 ml de solución salina, se agitó para obtener una suspensión de esporas.

Se tomó una muestra de la suspensión y se colocó en la cámara Neubauer para tener una concentración de 10^8 cel/g material Seco. Se calculó el volumen de suspensión de esporas y el de la solución mineralizada para tener un volumen total de fase líquida de 7.62 ml que representa una humedad del 80%. En matraces de 250 ml se agregó 2.38 g de sustrato y el volumen de 7.62 ml, incubandolos a 37°C por 5 días. Realizando dos fermentaciones por tipo de secado y tamaño de partícula. Se retiró una muestra cada 24 h. guardando en congelación para frenar el crecimiento del hongo; a cada muestra se agregan 2ml de buffer acetato y 20ml de agua destilada y se agitaron para granular finamente la fermentación. Posteriormente se centrifugaron a 3500 rpm durante 15 minutos, para separar el sobrenadante de la masa sólida. A la fase líquida se le determinó Azúcares Reductores por el Método del Ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) (MILLER, 1959). Azúcares Totales: Método fenol-sulfúrico (Dubois y col., 1956), Determinación de proteína por el método de Lowry et al.(1951), Determinación de acidez total titulable como blanco por método Potenciométrico, para las muestras por titulación con NaOH 0.1N y por cromatografía en capa fina se evidencio la presencia de los ácidos P-cumárico y Gálico. Con la fase sólida se determinó la Biomasa por el Método por peso seco (Banerjee y col, 1993).

Resultados.

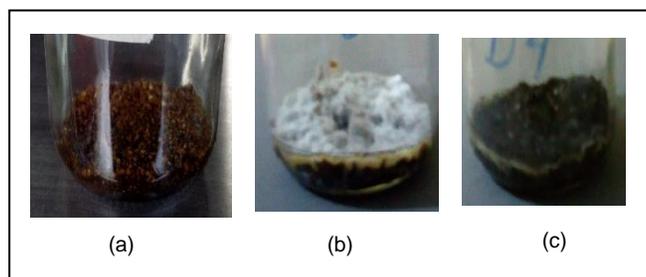
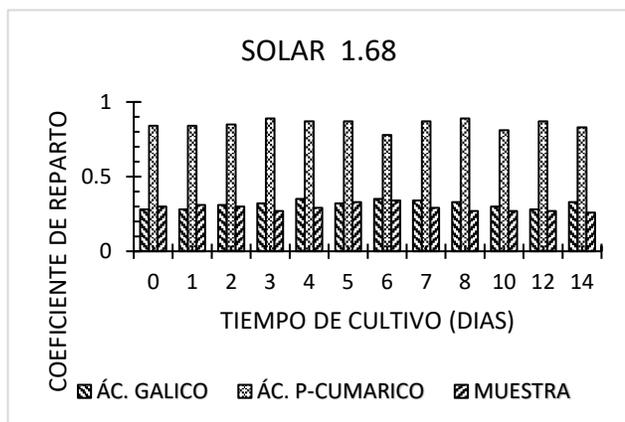
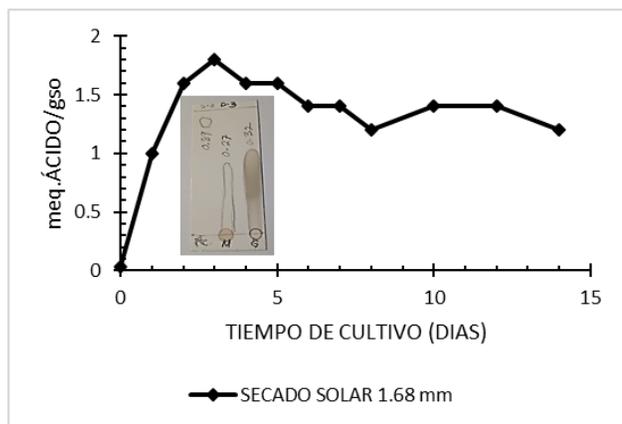
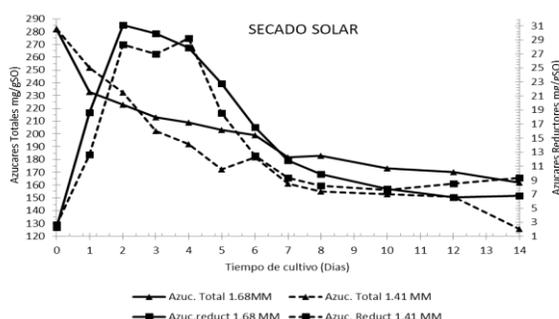
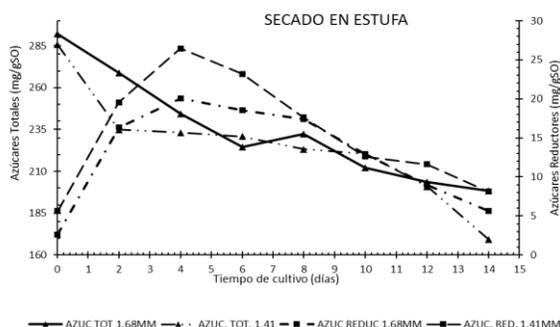


Fig. 1. Muestras de fermentación: (a) sin fermentar, (b) dos días de fermentación y (c) cuatro días de fermentación.



Conclusiones. Al inicio de la fermentación existe mayor concentración de azúcares totales para el secado en estufa de 1.68 mm. acelerando la tasa de crecimiento del hongo debido a la presencia de más nutrientes. Los azúcares reductores para el secado solar se alcanzó la mayor concentración al 2º día para el tamaño de 1.68mm, coincidiendo con la concentración mayor de ácidos y la mayor concentración de proteína. En la identificación de ácidos por cromatografía en capa fina por la semejanza en los valores del coeficiente de reparto con respecto a la muestra únicamente se evidencia la presencia de ácido gálico. Los residuos secos de cáscara de tuna se determinan como un sustrato viable para la fermentación sólida por *Aspergillus niger* actuando como sustrato y soporte del proceso. Existe un efecto del tipo secado pues se registraron mayores datos de actividad enzimática lignocelulolítica para el secado solar. En cuanto al diámetro de partícula se observa la mayor actividad enzimática se presenta en tiempos menores de fermentación comparativamente con el diámetro mayor.

Agradecimientos. Al COMECyT por el financiamiento del proyecto N° de Beca 17BEPM0384-11

Bibliografía

1. Saval, S. (2012). "Aprovechamiento de residuos agroindustriales: Pasado, presente y futuro". Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería A.C. Volumen 16 no. 2:13-37p.
2. Bermúdez-Savón, Rosa Catalina, García-Oduardo, Nora, Serrano-Alberni, Migdalia, Rodríguez-Castro, Maritza Idilia, Mustelier-Valenzuela, Irene.(2014). "Conversión de residuales agroindustriales en productos de valor agregado por fermentación en estado sólido". Tecnología Química. Recuperado de: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445543783005>> ISSN 0041-8420
3. Ramadoss Karthikeyan, Chapala Devadasu, and Puttagunta Srinivasa Babu (2014). "solation, Characterization, and RP-HPLC Estimation of P-Coumaric Acid from Methanolic Extract of Durva Grass " Recuperado de file:///d:/tesis%20maestría/tesis%201/informacion%20con sultada/estimacion%20de%20ác.%20p-cumarico.pdf



León, Guanajuato
23 al 28 de junio
2019

Resumen de Trabajos Libres



Sociedad Mexicana de
Biotecnología y Bioingeniería