

## DISPOSICIÓN DE CELULOSA, HEMICELULOSA Y LIGNINA DURANTE EL ABLANDAMIENTO DEL BAGAZO DE CAÑA Y AGAVE CON EL HONGO *L. gongylophorus* BASADO EN SUSTRATOS MODELO

Minerva E Maya-Yescas<sup>a</sup>, Sylvie Le Borgne<sup>a</sup>, Sergio Revah<sup>a</sup>, Ernesto Favela-Torres<sup>a</sup>, Eduardo Palacios-González<sup>b</sup>, Eduardo Terrés-Rojas<sup>b</sup>, Gabriel Viguera-Ramírez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Procesos y Tecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa. Av. Vasco de Quiroga 4871, Cuajimalpa de Morelos, 05348 Ciudad de México, México. CP 05300. minemayamx@yahoo.com.mx

<sup>b</sup>Instituto Mexicano del Petróleo. Eje Central 152, Sn. Bartolo Atepehuacán, G. A. Madero, CP 07730, México, CDMX

*Palabras clave: Leucoagaricus, gongylophorus, residuos lignocelulósicos, sustratos modelo*

**Introducción.** La pared celular de las plantas, principalmente está compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina. Cada uno de los componentes en los residuos lignocelulósicos (RL) tienen propiedades físicas y químicas que los hacen sustratos de interés para los hongos filamentosos al ser usados en procesos biotecnológicos. El hongo filamentoso *Leucoagaricus gongylophorus* (*L. gongylophorus*) es simbiote de las hormigas (*Atta* y *Acromyrmex*), que colectan, transportan fragmentos de hojas frescas hacia el jardín del hongo donde los mastican, depositan y defecan sobre el hongo. El cual produce diversas enzimas con actividad lignocelulolítica que sirven para degradar polímeros vegetales y liberar azúcares [1].

El objetivo del trabajo es predecir el orden de la disposición de celulosa, hemicelulosa y lignina durante el ablandamiento del bagazo de caña y agave con el hongo *L. gongylophorus* basado en sustratos modelo

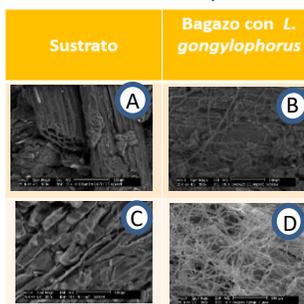
**Metodología.** Los cultivos sólidos de los sustratos RL se realizaron en botellas de 0.5 L con 4 g de bagazo (agave o caña), 35 mL de medio mineral, conteniendo (g/L) 1.5 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> H<sub>2</sub>O, 0.3 g Urea, 2 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.36 g CaCl<sub>2</sub> 2·H<sub>2</sub>O; 0.3 MgSO<sub>4</sub> 7·H<sub>2</sub>O; 0.25g CaSO<sub>4</sub> 2·H<sub>2</sub>O y elementos traza, pH 5.0. Los cultivos sumergidos se realizaron en botellas de 125 mL sellados con septos de caucho y tapas de aluminio, 30 mL de medio mineral, sustrato modelo (CM-celulosa, Xilano o Lignina; 20g/L cada uno), agitación 150 rpm. Todos los experimentos se inocularon con el hongo aislado *L. gongylophorus* LEU18496, se esterilizaron, incubaron a 26 °C durante 30 días. Por triplicado. Se prepararon experimentos de control sin fuente de carbono. Las concentraciones de CO<sub>2</sub> se monitorearon por cromatografía de gases (GowMac serie 580) desde el espacio de cabeza gaseoso con 100 µL de muestra. Las concentraciones de CO<sub>2</sub> utilizadas en los perfiles de acumulación se calcularon restando los valores obtenidos de los experimentos de control. Las micrografías (MEB) de bajo vacío (Philips ESEM XL 30)

**Resultados.** El hongo *L. gongylophorus* creció en sustrato RL (bagazo de agave y de caña). Como se observa en las

micrografías de la **Figura 1**. El crecimiento del hongo se midió indirectamente por medio de la producción de CO<sub>2</sub>. La cinética de producción de CO<sub>2</sub> del hongo en cada sustrato modelo, se graficó mostrando los resultados en la **Figura 2**. Las velocidades promedio de crecimiento fueron las siguientes de mayor a menor: Xilano, CM-celulosa y lignina. Aunque en los primeros 10 días hubo mayor producción del CO<sub>2</sub> con CM-celulosa.

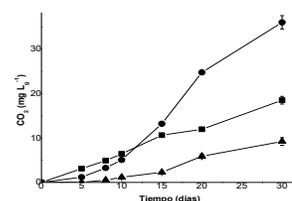
El crecimiento del hongo en sustrato modelo como única fuente de carbono se puede predecir el orden de hidrólisis de cada componente de la pared celular vegetal.

La biodegradación de la pared celular vegetal del hongo *L. gongylophorus* por la alta actividad en xilano equivalente a la hemicelulosa, para la disposición de azúcares [3].



**Figura 1.** Micrografías MEB. Bagazo de agave y caña (A y C), *L. gongylophorus* creciendo en bagazo de agave y de caña (B y D)

Xilano  $Y = 1.3x - 4.77$ ;  $R^2 = 0.95$   
 CM-celulosa  $Y = 0.62x + 0.18$ ;  $R^2 = 0.99$   
 Lignina  $Y = 0.34x + 1.5$   $R^2 = 0.92$



**Figura 2.** Producción de CO<sub>2</sub> *L. gongylophorus* con: Xilano (●); CM-celulosa (■) Lignina (▲).

Los sustratos modelo representan a la CM-celulosa que equivale a la celulosa y el xilano equivale a la hemicelulosa.

**Conclusiones.** *L. gongylophorus* crece cultivo sólido con sustratos bagazo de agave y de caña, lo cual tiene la característica de un hongo saprófito.

El hongo *L. gongylophorus* el orden de ablandar los RL en base a los sustratos modelo es con la siguiente secuencia: hemicelulosa, celulosa y lignina.

**Agradecimientos.** A CONACYT por la beca doctorado de M. E. Maya-Yescas.

**Bibliografía.** [1] Licht H, Boomsma J & Tunlid A (2014) *Nat. Communication* (5)1-10. [2] Kooij et al. (2016) *BMC Microbiol.* 1-9