

Degradación de metanol por la microbiota nativa de la cáscara de cacahuete

Raúl Pineda*, Joel Alba, Verónica Nava, Teresa Ponce-Noyola y Frédéric Thalasso

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, CINVESTAV-IPN

Av. IPN 2508 Col. San Pedro Zacatenco, México, D.F. C.P. 07360. Tel. 57473800 Ext. 4318

*e-mail: pineda_raul@hotmail.com

Palabras clave: biofiltración, metanol, cacahuete

Introducción. Trabajos previos han demostrado que la cáscara de cacahuete es adecuado para ser utilizada como soporte en biofiltros (1). Como este material es orgánico cumple dos funciones: como soporte y aporte de nutrientes para algunos microorganismos. Durante la degradación de materiales lignocelulósicos algunas sustancias son liberadas y empleadas en crecimiento o como fuente de energía (2). En biofiltros con este tipo de soportes poco se conoce acerca de la colonización y actividad lignocelulolítica producto del desarrollo de microbiota. En este trabajo se presenta la identificación y determinación de las actividades lignocelulolítica y metilotrófica de las bacterias aerobias heterótrofas y hongos filamentosos nativos de la cáscara de cacahuete, en un sistema modelo utilizando metanol como contaminante.

Metodología. Se preparó el cultivo inoculando medio mineral estéril con cáscara de cacahuete al 1%, e incubando a 37 °C y 200 rpm por 72 horas, se utilizaron como fuentes de carbono CMC, xilana y cáscara de cacahuete. Se determinaron las actividades de endoglucanasa (CMCasa) y xilanasas, así como proteína total (3). La identificación bacteriana se realizó por: morfología colonial y microscópica, pruebas bioquímicas y primarias de identificación. Se empleó el sistema API de identificación (bioMérieux, Francia), los resultados se analizaron con el software "Apilab Plus", y corroborados con el Manual de Bergey (4). La identificación de hongos se realizó considerando su morfología macroscópica y microscópica; la cual fue comparada con la reportada en la literatura. Para estudiar la capacidad de degradación del metanol se utilizaron sistemas por lote a los que se les determinó: (i) metanol consumido, en fase líquida y gaseosa mediante cromatografía de gases; (ii) oxígeno consumido por variación de presión, con un transductor de presión Código VO, y ajustado estequiométricamente; y (iii) CO₂ producido, por el método 4500-CO₂ (5).

Resultados y discusión. Se aislaron nueve bacterias aerobias heterótrofas y dos hongos filamentosos de la cáscara de cacahuete (Tabla 1). Los hongos filamentosos presentan mayor actividad de xilanasas que las bacterias. La mayor actividad de CMCasa la presentaron dos bacterias y un hongo. Los valores de actividad enzimática (CMCasa y xilanasas) y proteína total de cada cultivo axénico son mayores que los del consorcio (Tabla 1). Haciendo crecer los microorganismos sobre CMC y xilana, se observó claramente

que los hongos solamente desarrollan actividad xilanolítica, mientras que las bacterias 4, 5, 6, 7 y 9 únicamente desarrollan actividad de CMCasa. En contraste, el hongo *Chaetomium* desarrolla ambas actividades enzimáticas.

Tabla 1. Actividad enzimática de CMCasa y xilanasas, y proteína total

| Nombre | Actividad CMCasa UI/ml | Actividad Xilanasas UI/ml | Proteína Total mg/ml |
|---|------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. <i>Sphingo multivorum</i> | 0.003 | 0.010 | 0.073 |
| 2. <i>Pasteurella spp.</i> | 0.000 | 0.014 | 0.067 |
| 3. <i>Pseudomonas spp.</i> | 0.009 | 0.003 | 0.067 |
| 4. <i>Pseudomonas cepacia</i> | 0.034 | 0.012 | 0.075 |
| 5. <i>Pseudomonas mesophilica</i> | 0.052 | 0.014 | 0.072 |
| 6. <i>Pseudomonas paucimobilis</i> | 0.056 | 0.007 | 0.069 |
| 7. <i>Pseudomonas vesicularis</i> | 0.033 | 0.008 | 0.059 |
| 8. <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> | 0.014 | 0.000 | 0.064 |
| 9. <i>Brevibacterium spp.</i> | 0.050 | 0.014 | 0.068 |
| 10. <i>Rhizopus</i> | 0.016 | 0.055 | 0.089 |
| 11. <i>Chaetomium</i> | 0.054 | 0.048 | 0.085 |
| 12. Consorcio | 0.005 | 0.004 | 0.043 |

Conclusiones. En función de los resultados obtenidos se puede concluir que el consorcio naturalmente presente en la cáscara de cacahuete tiene actividad lignocelulolítica que permite, que durante el proceso de biofiltración, se liberen los nutrientes imprescindibles. En la actualidad, las investigaciones se enfocan hacia la determinación de la evolución del consorcio, nativo de la cáscara de cacahuete, durante un proceso de biofiltración piloto.

Bibliografía.

- Ramírez, E. (1997). Desarrollo de una Tecnología Mexicana (CASCABIO) de Biofiltración con Subproductos Agrícolas Locales como Soporte. Tesis de Maestría; Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, CINVESTAV-IPN, México.
- Rodríguez, C., Rivela, S. y A. Sanromán. (2001). Design of different bioreactor configurations: application to ligninolytic enzyme production in semi-solid-state cultivation. *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 76: 78-82.
- Ponce-Noyola, T. (1992). Obtención y caracterización de una mutante de *C. flavigena* de alta velocidad específica de crecimiento en bagazo de caña. Tesis de Doctorado. ENCB-IPN.

4. Holt, G., Krieg, R., Sneath, A., Staley, T. y T. Williams. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Edition. William & Wilkins, USA.
5. APHA-AWWA-WPCF. (1989). Method 4500-CO₂. In: *Standard Methods for the examination of water and wastewater*: Clesceri, S., Greenberg, E. y R. Truseell. U.S.A., 4-14 - 4-18.