

AISLADOS MICROBIANOS EXTREMÓFILOS PRODUCTORES DE CELULASAS

¹Ramiro Esaú Melgoza Sosa, ¹Sandra Luz Nevarez Alarcón, ¹Aseneth Herrera-Martínez, ¹Fernando A. Solís-Domínguez, ²Jaime López-Luna, ³M. Socorro Romero-Hernández, ⁴María del Carmen Cuevas-Díaz. ¹Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ingeniería, Mexicali, Baja California. 21280; ²Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, 68725; ³Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ingeniería, Mexicali, Baja California. 21280. ⁴Facultad de Ciencias Químicas, Campus Coatzacoalcos, Universidad Veracruzana. Coatzacoalcos, Ver. 96538. ramiro.melgoza@uabc.edu.mx

Palabras clave: Enzima, carboximetil celulosa, extremófilos.

Introducción. La seguridad ambiental y energética son dos problemas de importancia mundial que han impulsado la demanda de fuentes de energía alternativas y ecológicas (1). Los biocombustibles prometen ser una alternativa sustentable a las fuentes de energías fósiles. Un ejemplo es el bioetanol, pues tiene una baja toxicidad por ser altamente soluble en agua y biodegradable, éste puede obtenerse a partir de biomasa lignocelulósica ya que es una fuente renovable altamente disponible y está compuesta por alrededor de 75% de carbohidratos fermentables (2), sin embargo, los materiales lignocelulósicos deben someterse a pretratamientos, como la hidrólisis microbiana, que alteren la estructura de la celulosa y eviten al mínimo la pérdida de azúcares para que posteriormente sean fermentados (1,3).

El objetivo del presente trabajo es determinar la capacidad de algunos microorganismos extremófilos de hidrolizar celulosa a partir de materiales de desecho agrícola, así como producir bioetanol a partir de la sacarificación de residuos agroindustriales por vía microbiana.

Metodología. Se aislaron microorganismos rizosféricos de un ambiente extremo (temperaturas de hasta 52 °C en el verano, suelo arcillo-limoso, fuertemente salino con CE de 9.78 hasta 157 mS/m, pH 8.3-9.4 y escasa materia orgánica: 0.18%). Este sitio está ubicado en el Municipio de Mexicali, B.C (4). Los 36 aislados bacterianos y 23 aislados fúngicos obtenidos, se cultivaron en medio R2A y PDA. Se evaluó su capacidad para producir celulasas, de acuerdo a la metodología descrita por Kasana en el 2008 (5). Cada prueba se realizó por triplicado. Se consideraron como pruebas positivas aquellas placas que presentaron decoloración del medio por metabolismo microbiano. Se llevó a cabo una valoración cualitativa para clasificar los aislados microbianos según su capacidad para producir celulasas: muy efectivos (+++), medianamente efectivos (++) y poco efectivos (+).

Resultados. El 94.4% de los aislados bacterianos analizados produjeron celulasas bajo las condiciones ensayadas. De acuerdo a la valoración cualitativa establecida para producción de celulasas, el 23.6% de éstos fueron muy efectivos; 36.7% fueron medianamente efectivos y 28.8% fueron poco efectivos. El 100% de los

aislados fúngicos produjeron celulasas. El 26.1% fueron muy efectivos; 56.5% resultaron medianamente efectivos y 17.4% fueron poco efectivos. Aquellos aislados bacterianos que presentaron alta efectividad en la producción de celulasas mostraron decoloración del medio (**Fig.1 D**). Los aislados bacterianos con poca eficiencia para la producción de celulasas mostraron poca degradación de celulosa (**Fig.1 A y B**). Los aislados fúngicos presentaron la degradación de la celulosa con un halo decolorado alrededor de la colonia (**Fig. 1 E**).

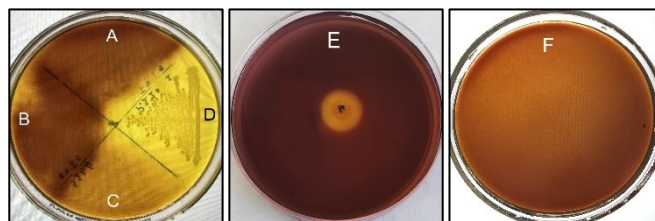


Fig. 1. Producción de celulasas microbianas en medio CMC. Se observa la decoloración total (aislados C y D) y parcial (aislados A y B) del Lugol, lo cual revela la capacidad metabólica para hidrolizar celulosa. E: Producción de celulasas por aislado fúngico. F: control (-), medio CMC sin inocular.

Conclusiones. El uso de microorganismos extremófilos en el pretratamiento de biomasa lignocelulósica, para la generación de biocombustibles de segunda generación como el bioetanol, es una alternativa viable ya que los aislados microbianos empleados en este trabajo mostraron metabolizar celulosa.

Agradecimientos. Este trabajo se realizó gracias al apoyo de la Universidad Autónoma de Baja California mediante el financiamiento del proyecto 105/6/C/40/19, convocatoria 2017. Ramiro Esaú Melgoza Sosa es becario CONAcYT del programa MyDCI.

Bibliografía.

- (1) Saha, B.C. *et al.* (2016). *Int. Biodeterior. Biodegradation* 109:29–35.
- (2) Zabed, H. *et al.* (2017). *Renew. Sust. Energ. Rev.* 71:475–501.
- (3) Qiu, J. *et al.* (2018). *Bioresour. Technol.* 268:355–362.
- (4) Saldaña R. R. 2016. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México.
- (5) Kasana, R.C. *et al.* (2008). *Curr. Microbiol.* 57:503–507.

