

Efecto de diferentes condiciones de cultivo en la producción y rendimiento de polímeros biodegradables por una cepa nativa del genero *Bacillus*

Carolina García Reyna^a Verónica Almaguer Cantu, Enrique Martínez Herrera, Guadalupe Rojas V, Elizabeth Aleman Huerta^{b*}

^a Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Pedro De Alba y Manuel L. Barragán s/n Ciudad Universitaria. C. P. 66455, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

*elialeman@yahoo.com.

Palabras clave: *Bacillus*, Polihidroxicanoato, Medios modificados.

Introducción

Los polihidroxicanoatos (PHAS) son polímeros biodegradables sintetizados por diferentes especies bacterianas, las cuales los acumulan como gránulos generados como sustancias de reservas a partir de fuentes orgánicas por fermentación del azúcar o lípidos, hidrocarburos y carbohidratos cuando se encuentran en condiciones limitantes de nutrientes esenciales para su crecimiento como el oxígeno, nitrógeno y carbono, son biodegradables y, dependiendo de su composición química y estructural, pueden ser empleados en aplicaciones semejantes a los polímeros [1].

Las características físicas que presentan son similares a las de los plásticos derivados del petróleo [1][3], y muestran tener la posibilidad de ser degradados a dióxido de carbono y agua en condiciones aerobias o a metano en condiciones anaerobias, o en hábitats tan diversos como suelo, mar, aguas estancadas o aguas residuales [1] [4].

Aunque se han encontrado más de 300 bacterias capaces de producir PHAs, los altos costos de producción, son una limitante para ser competitivos contra los plásticos de origen sintético, por lo cual la búsqueda constante de nuevas cepas versátiles en la utilización de diferentes fuentes de carbono, así como con altos rendimientos de PHAs, constituye una de las principales estrategias para superar este reto de competitividad económica.

Metodología

De una muestra de suelo de vivero obtenida en N.L., México; se aislaron 5 cepas bacterianas con características morfológicas y tintoriales propias del género *Bacillus*. Se seleccionó una cepa y se resembró en Agar Nutritivo para proceder a hacer Tinción Gram y Tinción de Esporas (Shaeffer-Foulton). Posteriormente se inocularon en 6 diferentes medios modificados conteniendo A.N y fuente de carbono en exceso (1%) a 31°C, posteriormente se realizaron frotis de Tinción Simple para el estudio de su morfología y producción de gránulos internos a las 24h, 48h y 72h de incubación. Para el estudio del rendimiento de PHAs se realizaron fermentaciones en matraz Erlenmeyer conteniendo 200ml de caldo conteniendo fuentes de carbono a evaluar (almidón y glicerol 1%), por 48hrs a 31°C y 150 rpm. Para la extracción de los polímeros se realizó mediante el método convencional con solventes (éter, acetona) y cloroformo. Y la determinación de biomasa seca se llevó a cabo por gravimetría.

Resultados y discusión

La cepa seleccionada para el presente estudio denominado L10-4 presentó morfología microscópica de bacilo delgado, mediano, Gram positivo, esporulado, disposición en cadenas. La morfología macroscópica presentada por dicha cepa consistió en: forma filamentososa, elevación umbonada con un margen rizado;

diplobacilos alargados y una coloración cremosa. (Fig 1)

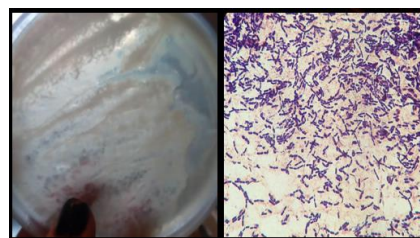


Fig 1. Morfología macroscópica y microscópica.

La capacidad de producción de gránulos, por la cepa en estudio, fue afectada tanto por el tipo de fuente de carbono suministrado, como por el tiempo de incubación. (Tabla1).

Es de anotar que el suelo corresponde a uno de los hábitats donde se han detectado mayor número de especies bacterianas productoras de PHAs [4].

Tabla 1.- Efecto de las condiciones de cultivo en la formación de gránulos de PHAs. (+: Gránulos en <30% del campo, ++: 30-50%, +++: 60-80%.)

Bacteria	Tiempo de incubación	Medio Adonitol	Medio Almidón	Medio Dextrosa	Medio Glicerol	Medio Glucosa	Medio Maltosa
No. 4	24 h	-	-	-	-	-	-
	48 h	+	+	-	+	+	-
	72 h	+++	++	-	+++	+	++

La cepa en estudio (L10-4), presentó rendimientos de PHA que fluctuaron entre 10 y 70% de biomasa seca; siendo la fuente de carbono almidón la que mayor rendimiento presentó. (Tabla2)

Tabla 2. Efecto de la fuente de carbono en la biomasa y rendimiento de PHA de la cepa en estudio.

Fuente de carbono	Biomasa(g/L)	Rendimiento (% PHA Biomasa seca)
Al 1	3.35	68.3
Gl 1	1.58	10.3

Conclusiones

La cepa aislada presentó buenos rendimientos para producción de biopolímeros de la misma forma se considera una cepa versátil en la utilización de diferentes fuentes de carbono, lo cual es característico de bacterias del genero *Bacillus*.

Esta cepa puede ser propuesta para estudios posteriores de optimización de PHAs.

Referencias

1. Carballo, M.E.; Iglesias, Y.; Martínez, J.; Solano, R.; Fernández, A.I. y Villaverde, M.J. Revista Biología Evaluación de la producción de polihidroxicanoatos por cepas bacterianas marinas (2003). 17 (1), 52-58.
2. González, Y.; Meza, J.C.; González, O. y Córdova, J.A. Revista Internacional de Contaminación Ambiental.. (2013) 29 (1), 77-115.
3. Serrano, J.Y. Revista Teoría y Praxis investigativ , (2010). 5 (2), 79-84.
4. Barbosa M., Moreno N., Espinosa A., Malagón D. Universitas Scientiarum. (2005)10: 45-54.
5. Arcos, M. Degradación de aguas residuales y producción de polihidroxicanoatos mediante Un biorreactor discontinuo. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México. (2007).
6. Betancur, M. y Agudelo, L.M. Producción de biopolímeros (polihidroxicanoatos - PHAs) a partir de una cepa comercial empleando sustratos no convencionales, Tesis Maestría en Ingeniería. Medellín (Colombia): Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería, (2011).
7. Ortiz, E Obtención, aislamiento e identificación de cepas bacterianas presuntas productoras de poli-b-hidroxicanoatos (PHA's). Tesis de maestría. Universidad Veracruzana. Mexico. . (2009).