

Producción de exopolisacáridos mediante el cultivo de una bacteria aislada de un ambiente hipersalino del Salar de Uyuni (Bolivia) utilizando líquidos pre-tratados de tallos de quinua e hidrolizados enzimáticos de curupaú.

Diego Chambi¹, Luis Romero-Soto^{1,2}, Roxana Villca¹, Felipe Orozco-Gutiérrez³, José Vega-Baudrit³, Jorge Quillaguamán⁴, Rajni Hatti-Kaul², Carlos Martín⁵, Cristhian Carrasco¹

¹ Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, Facultad de Ingeniería, Universidad Mayor de San Andrés, P.O. Box 12958, La Paz, Bolivia.

² Division of Biotechnology, Department of Chemistry, Lund University, P.O. Box 124, SE-221 00, Lund, Sweden.

³ National Nanotechnology Laboratory, National Center for High Technology, San José, Costa Rica.

⁴ Planta Piloto de Bioprocesos, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

⁵ Department of Chemistry, Umeå University, P.O. Box 901 87, Umeå, Sweden.

En recientes estudios publicados en la región, se ha informado de un gran número de polisacáridos extracelulares provenientes de bacterias nativas o endémicas, así mismo su composición y estructura química, estudios más avanzados su biosíntesis, y la identificación de diferentes propiedades para distintas aplicaciones – estos estudios se siguen trabajando ampliamente en distintos centros de investigación alrededor del mundo.

Algunas estrategias emergentes son por ejemplo el reemplazo de plásticos convencionales como la producción de exopolisacáridos (EPS) utilizando microorganismos como son los extremófilos, más precisamente bacterias halófilas y halotolerantes. Una nueva bacteria Gram positiva (codificada como BU-4), y la cuál fue aislada del Altiplano Boliviano (*i.e.* a 4000 metros sobre el nivel del mar), la cual es capaz de metabolizar diferentes fuentes de carbono como disacáridos y monosacáridos incluyendo proteínas para la producción de EPS.

El aislamiento fue realizado por el grupo de investigación de la Planta Piloto de Bioprocesos de la Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba Bolivia). Para la producción de EPS, se estudió las condiciones microaeróbicas para poder investigar la regulación de la asimilación de glucosa y xilosa suplementadas con fuentes de nitrógeno (extracto de levadura y peptona). Se obtuvo un contenido máximo de EPS de 2,34 g/L después de 48 h a partir de 10 g/L de glucosa.

La biosíntesis de EPS por la cepa BU-4 está estrechamente acoplada con su crecimiento celular. Además, el EPS producido se caracterizó mediante análisis de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), Espectrómetro de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR), Análisis Termogravimétrico (TGA) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). El EPS se aisló de los sedimentos celulares mediante precipitación con etanol y se purificó mediante tratamiento con ácido tricloroacético, seguido de centrifugación, diálisis y liofilización.

Para poder reducir costos de sustratos o medios de cultivo, se ensayaron experimentos de lotes complementarios utilizando residuos de tallos de quinua e hidrolizados de aserrín (*Anadenanthera colubrina*) – obteniéndose 2,73 y 0,89 g/L, respectivamente. El análisis FTIR del EPS reveló la presencia de señales típicas de polisacáridos, así como grupos éster carbonilo y grupos sulfato. De las observaciones de SEM y TGA, se infirieron una alta estabilidad térmica, capacidad de retención de agua y capacidad de formación de gel. Se demostró la capacidad del aislado halotolerante de la cepa BU-4 para producir EPS a partir de líquidos de

pretratamiento e hidrolizados, y la caracterización del EPS producido reveló su amplio potencial de aplicación. El estudio muestra una forma de generar productos de valor agregado a partir de biomasa residual nativa de Bolivia utilizando una bacteria halófila de un ecosistema boliviano único.