

BIOPELÍCULA ELECTROACTIVA DE *Geobacter sulfurreducens* Y SUS IMPLICACIONES EN LA TRANSFERENCIA DE ELECTRONES PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

Katy Juárez, Bernardo Jaramillo Rodríguez, Leticia Vega Alvarado, Alberto Hernández Eligio
Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos.
katy.juarez@ibt.unam.mx Palabras clave: *Geobacter*, Bioelectricidad, biopelícula

Introducción. La transferencia eficiente de electrones entre los microorganismos y los electrodos es un aspecto esencial de los sistemas bioelectroquímicos (SBE). El diseño de reactores más eficientes y la modificación de microorganismos son aspectos importantes para mejorar la producción de electricidad.

Geobacter sulfurreducens, es el organismo modelo para estos estudiar los procesos de transferencia extracelular de electrones, para ello, codifica para más de 100 citocromos, forma nanocables conductivos y produce una biopelícula electroactiva. En nuestro grupo hemos estudiado diversos reguladores globales que afectan la formación y estructura de la biopelícula, tanto a escala genómica como en su aplicación en celdas microbianas de combustible (MFC). La biopelícula es un blanco para ser modificada con el fin de obtener una mayor transferencia de electrones. El objetivo de este estudio es evaluar la corriente generada con diversas mutantes involucradas en la formación de biopelícula en MFC y analizar su perfil transcriptómico en estas condiciones y así elucidar los genes involucrados en los procesos de transferencia de electrones que se modificaron en las mutantes estudiadas.

Metodología.

Las mutantes evaluadas son las deficientes en los reguladores GSU1771 y CsrA. Se evaluó la producción de corriente en un sistema de células H de dos cámaras con un flujo continuo de medio que contiene acetato (10 mM) como donador de electrones y ánodos de barra de grafito (65 cm²) equilibrados a 60 y 300 mV versus Ag/AgCl respectivamente, como aceptor de electrones. Una vez que se inició la transferencia de carga, la cámara del ánodo recibió una entrada constante de medio fresco como se describe [1]. Las biopelículas formadas en el electrodo, se emplearon para la extracción total de RNA, transcriptoma por RNAseq y así obtener los perfiles de expresión global.

Resultados.

Las cepas Δ gsu1771 y Δ csrA, caracterizadas previamente [2,3]. Forman una biopelícula más gruesa en grafito y una mayor transferencia de carga. Por lo que se evaluaron en las MFC obteniéndose un 25%

mas corriente en el caso de Δ gsu1771 y un 50% en el caso de la cepa Δ csrA.

El análisis del transcriptoma reveló en el caso de la cepa Δ gsu1771 119 genes diferencialmente expresados (DE) y en el caso de la cepa Δ csrA 181 DE. Los cuales pertenecen a diferentes categorías funcionales, entre las que destacan formación de exopolisacáridos, sistemas de secreción, así como la sobreexpresión de algunos citocromos como OmcS y OmcZ, los cuales pueden formar nanocables conductivos, que se discutirán más a fondo en la presentación.

Conclusiones

Es posible manipular genéticamente los organismos electroactivos como *G. sulfurreducens* y así obtener cepas mejoradas en su capacidad transferencia de electrones en sistemas bioelectroquímicos y obtener modelos regulatorios que nos permitan entender dicho proceso.

Agradecimiento. Financiamiento DGAPA PAPIIT IN212022

Bibliografía.

1. Nevin KP, et al. (2009) Anode biofilm transcriptomics reveals outer surface components essential for high density current production in *Geobacter sulfurreducens* fuel cells. PLoS ONE. 2009,
2. Hernández-Eligio et al. (2022). GSU1771 regulates extracellular electron transfer and electroactive biofilm formation in *Geobacter sulfurreducens*: Genetic and electrochemical characterization *Bioelectrochem.*, vol 145, 108101.
3. Hernández-Eligio et al (2023). CsrA controls the extracellular electron transfer and biofilm production in *Geobacter sulfurreducens*. *En preparación*.