

POTENCIAL DE LAS MICROALGAS POLARES EN BIOTECNOLOGÍA: UNA OPORTUNIDAD PARA MEJORAR A LAS MICROALGAS TROPICALES

Raunel Tinoco Valencia¹, Mariana Manzoni Maroneze¹, Leobardo Serrano Carreón¹, Alfredo Martínez Jimenez¹, Christopher J. Hulatt², Daniela Morales-Sánchez¹

¹Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 2001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62210, México.

²Faculty of Biosciences and Aquaculture, Nord University, Universitetsalléen 11, Bodø, Nordland, 8026, Noruega. Correo electrónico: daniela.morales@ibt.unam.mx.

Palabras clave: microalgas, fotoprotección, ciclo de la violaxantina

Introducción. Las microalgas psicrófilas, que forman la base de la cadena alimenticia en los océanos polares, se han adaptado con éxito a los gradientes ambientales polares extremos y oscilantes. Además de las temperaturas bajo cero, estos ambientes fríos coinciden con una serie de otros desafíos ambientales como 24 horas de oscuridad en invierno y luz solar en verano, además de estrés osmótico, oxidativo y nutricional (1). Esto promueve una evolución rápida a través del intercambio horizontal y la recombinación del material genético (2). Entonces, estos microorganismos representan un recurso para la identificación de nuevos rasgos únicos, nuevos mecanismos fisiológicos de adaptación y nuevos genes.

Antecedentes. Se ha avanzado en el conocimiento de una microalga polar altamente productiva en términos de biomasa y ácidos grasos poliinsaturados, *Chlamydomonas malina* RCC2488. Una de las características más interesantes de esta microalga polar es su adaptación tanto a bajas como a altas intensidades y radiaciones de luz (3, 4). Aunque algunas microalgas tropicales toleran relativamente altas intensidades de luz, aún pueden sufrir de fotoinhibición. Esto conlleva a bajos rendimientos de biomasa y metabolitos de interés. Por lo tanto, es importante disminuir la fotosensibilidad de microalgas tropicales si se desea utilizar microalgas tropicales en cultivos abiertos al ambiente en México, en donde las intensidades y radiación de luz pueden ser muy altas en algunas áreas.

Recientemente, encontramos evidencias de aclimatación a altas intensidades de luz (6000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ en periodos de luz intermitente de 10 milisegundos) en *Nannochloropsis gaditana*. Esta microalga tropical sobrevive a estas condiciones a través de la sobrerregulación de uno de los ciclos de las xantofilas, el ciclo de la violaxantina (Figura 1). Este ciclo está involucrado en un mecanismo de fotoprotección al sintetizar pigmentos como

violaxantina y zeaxantina. Sin embargo, a pesar de que se acumularon fotopigmentos que ayudaron a la microalga a sobrevivir, su velocidad de crecimiento fue muy baja, por lo que se obtuvieron bajos rendimientos de biomasa y metabolitos de interés (5).

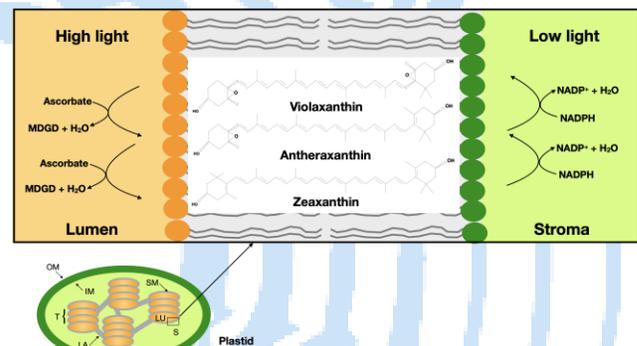


Fig. 1. Ciclo de la violaxantina.

Conclusiones. Con la finalidad de mejorar microalgas tropicales a través de microalgas polares en términos de adaptación a altas intensidades de luz, nuestros proyectos enfocados en biotecnología microalgal estudiarán más a detalle los efectos de las altas intensidades de luz en el ciclo de la violaxantina, la síntesis de fotopigmentos y la velocidad de crecimiento en *C. malina* y en la microalga tropical *C. reinhardtii* como modelos de estudio.

Agradecimiento. BIONÆR Programme, Consejo de Investigación de Noruega (A2F, 267872). IBT-UNAM.

Bibliografía.

- Morgan-Kiss R., Prisco J., Pocock T., Gudynaite-Savitch L., Huner N. (2006). *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 70: 222-252.
- Lyon B., Mock T. (2014). *Biology (Basel)*. 3: 56-80.
- Morales-Sánchez D., Schulze P., Kiron V., Wijffels R. (2020). *Algal Res.* 50: 102016.
- Morales-Sánchez D., Schulze P., Kiron V., Wijffels R. (2020). *Front. Plant Sci.* 11: 2080.
- Lima S., Lokesh J., Schulze P., Wijffels R., Kiron V., Scargiali F., Petters S., Bernstein H., Morales-Sánchez D. (2022). *J. Biotechnol.* 360: 171-181.