

FICOLOGIA MARINA APLICADA: ESTRATEGIAS DE BIORREMEDIACIÓN DE AGUAS COSTERAS Y MARINAS MEDIANTE EL USO DE MACROALGAS

Enrique Peña-Salamanca, Grupo de Investigación en Biología de Plantas y Microorganismos, Universidad del Valle, Depto de Biología A.A. 25360. Cali, Colombia. enrique.pena@correounivalle.edu.co

Históricamente, las algas han jugado un papel importante en las sociedades humanas. Desde el punto de vista industrial, el principal valor de las algas es su uso como materia prima para la extracción de los ficocoloides (el agar, la carragenina y los alginatos), que corresponden a polisacáridos de la pared celular. Recientes aplicaciones biotecnológicas han demostrado la capacidad de las algas para su uso en la biorremediación ambiental, dada sus propiedades para remover y acumular sustancias tóxicas del medio acuático. Esta propiedad de las plantas se conoce como fitorremediación, en la que la planta es seleccionada principalmente por su potencial fisiológico, como en el caso de enzimas presentes para tolerar y asimilar sustancias tóxicas, por sus tasas de crecimiento y por su habilidad para bioacumular o degradar contaminantes. Los problemas de contaminación por metales pesados y sus implicaciones para la salud pública y el medio ambiente son temas recientes de la biotecnología algal. Se han revisado varias estrategias para explicar la toxicidad del metal sobre las algas, entre las cuales se pueden mencionar: i) la pérdida de permeabilidad de la pared celular, incluyendo la pérdida de solutos celulares (por ejemplo, K^+) y sus efectos en el volumen celular; ii) la reducción en el transporte de electrones y su efecto en la fijación de carbono fotosintético; iii) la inhibición del consumo de oxígeno respiratorio; iv) la interrupción de los procesos de captación de nutrientes; v) la inhibición enzimática debido al desplazamiento del metal esencial; vi) la inhibición de la síntesis de proteínas; vii) los cambios ultraestructurales a nivel celular y el viii) el deterioro de la motilidad y la pérdida de flagelos en algunos estadios reproductivos. Recientemente, se han estudiado las respuestas fisiológicas de varias especies de algas a la tolerancia del metal, lo que ha permitido comparar el nivel de estrés que experimenta cada especie sobre su crecimiento. Dentro de este contexto, la charla ofrece un panorama general de los mecanismos que exhiben las algas para facilitar la absorción y la neutralización de los efectos tóxicos de iones de metales pesados, centrándose en su actividad celular. Se evalúan los factores que afectan su capacidad de acumulación, tales como la concentración inicial de iones metálicos, la biomasa y el pH, entre otros. La charla discute la aplicación de herramientas genómicas como uno de los principales desafíos que, indudablemente, tendrá un impacto en el área de la biotecnología algal. Se plantea la necesidad de continuar con estudios enfocados a evaluar algunos mecanismos de detoxificación y resistencia a otras sustancias tóxicas en las algas, que bien podrían ser usadas como organismos modelo para el desarrollo de nuevas aplicaciones comerciales en la remediación marina.

Palabras clave: biorremediación, metales pesados, biotecnología algal, bioacumulación, mecanismos fisiológicos, detoxificación y resistencia