

k. Patología y Sanidad

## MICROALGAS COMO POTENCIALES ANTIMICROBIANOS NATURALES PARA ACUICULTURA

García-Beltrán, J.M.<sup>1,2</sup>, Méndez-Vivancos, F.<sup>1</sup>, Arizcun, M.<sup>1</sup>, Sáez, M.I.<sup>3,5</sup>, Martínez, T.F.<sup>3,5</sup>, Alarcón-López, F.J.<sup>3,5</sup>, León, R.<sup>4</sup> y Chaves-Pozo, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Oceanográfico de Murcia, Instituto español de Oceanografía (COMU-IEO), CSIC

<sup>2</sup> Universidad de Murcia, Murcia

<sup>3</sup> Departamento de Biología y Geología, Universidad de Almería, CEIMAR

<sup>4</sup> RENSMA, Universidad de Huelva, Huelva

<sup>5</sup> LifeBioencapsulation SL, Parque Científico PITA, 04131-El Alquián, Almería, España.

### Resumen

Las microalgas se están postulando como ingrediente alternativo para sustituir parcialmente las harinas y aceites de pescado de los piensos para peces, fundamentalmente por sus características nutricionales, pero también por su potencial para combatir patógenos bacterianos debido a la gran diversidad de compuestos bioactivos que contienen. En este estudio se ha analizado la actividad bactericida y antioxidante de distintas especies de microalgas y una cianobacteria, tratadas con dos métodos distintos para lisar las células, y diferenciando entre la fracción soluble y la fracción celular resultante tras aplicar dichos tratamientos. Los datos obtenidos muestran que existen diferencias de actividad antimicrobiana dependiendo de la fracción analizada, la especie de microalga, el método de ruptura y la bacteria patógena.

### Material y Métodos

Los cultivos de distintas especies de microalgas (*Chlorella vulgaris*, *Nannochloropsis gaditana*, *Schizochytrium* sp., *Haematococcus pluvialis*, *Dunaliella salina*, *Chlorella sorokiniana*, *Tisochrysis lutea*, *Nannochloropsis limnetica*, y la cianobacteria *Arthrospira platensis*) fueron cosechados y se lisaron las células bien por sonicación o mediante hidrólisis enzimática con el fin de liberar las proteínas citoplasmáticas solubles. En este último caso, se incluyeron controles incubando las microalgas en el tampón de hidrólisis en ausencia de enzimas. Tras la centrifugación se obtuvieron dos fracciones, la fracción soluble y la fracción celular, siendo esta última homogeneizada (Valero *et al.*, 2015). Diferentes diluciones de las fracciones obtenidas fueron usadas en ensayos de actividad bactericida frente a tres bacterias patógenas de peces: *Vibrio anguillarum* (Va: cepa R82 serogrupo 01), *Vibrio harveyi* (Vh: cepa Lg 16/100) y *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* (Phb: cepa PC-435.1) para estimar la actividad antioxidante total según los métodos descritos por Valero *et al.* (2015).

### Resultados y Discusión

Las microalgas revisten gran interés como potenciales ingredientes alternativos a las harinas y aceites de pescado en las dietas de acuicultura, y como fuente de moléculas bioactivas (Charoonnart *et al.*, 2018). Algunos estudios sugieren que además de su actividad antibacteriana directa, podrían modular la respuesta inmune (Charoonnart *et al.*, 2018). En este trabajo, se ha estudiado la actividad antimicrobiana y antioxidante *in vitro* de distintas fracciones de microalgas y una cianobacteria utilizando métodos sencillos de ruptura celular que pueden ser aplicados en la fabricación de piensos sin suponer un encarecimiento de los procesos de producción. En el caso de las microalgas fraccionadas por sonicación, los datos mostraron una mayor actividad bactericida en la porción soluble de la mayoría de ellas, pero con ciertas diferencias dependiendo de la bacteria patógena considerada. En el caso de las microalgas hidrolizadas enzimáticamente, en términos generales, las dos fracciones estudiadas presentaron mayor actividad bactericida frente a dos especies de *Vibrio* en comparación con los datos obtenidos para la

biomasa no tratada. Sin embargo, esta relación se invirtió en el caso de Phb, presentando mayores niveles de actividad bactericida el extracto celular de las microalgas crudas que el de las pretratadas. Comparando el método de ruptura celular, la actividad bactericida frente a las dos especies de *Vibrio* de la fracción soluble fue más alta con la hidrólisis enzimática en comparación con la sonicación. Los resultados indican que las microalgas tienen distintos niveles de actividad bactericida dependiendo de la fracción utilizada, la especie de microalga y el patógeno usado en su detección, explicando así la gran variabilidad de efectos que se describen en la bibliografía (Charoonnart *et al.*, 2018). La acumulación de compuestos antioxidantes en microalgas es algo conocido (Charoonnart *et al.*, 2018). Los datos de este estudio corroboran este paradigma y demuestran que el método de procesado de la biomasa microalgal afecta a los niveles de dicha actividad. Así, la actividad antioxidante mostrada en los cultivos sonicados fue mayor en la fracción celular en todas las especies a excepción de *N. limnetica*. Sin embargo, los cultivos tratados mediante hidrólisis enzimática presentaron valores mayores en la fracción soluble. Al comparar métodos de ruptura, la actividad antioxidante fue mucho mayor en las microalgas hidrolizadas, siendo la fracción soluble la que presentó la máxima actividad.

### **Palabras clave**

Microalgas, inmunomodulación, bactericida, antioxidante

### **Bibliografía**

Charoonnart, P., S. Purton y V. Saksmerprom. 2018. Applications of Microalgal Biotechnology for Disease Control in Aquaculture. *Biology*. 7: 24-38.

Valero, Y., A. García-Alcázar, M.A. Esteban, A. Cuesta, E. Chaves-Pozo. 2015. Antimicrobial response is increased in the testis of European sea bass, but not in gilthead seabream, upon nodavirus infection. *Fish & Shellfish Immunology* 44, 203–213.

### **Agradecimientos**

Financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER (PID2021-122287OB-C22); por la Unión Europea: NextGenerationEU, el Ministerio de Ciencia e Innovación-Agencia estatal de Investigación: MCIN/AEI 10.13039/501100011033 y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: Fundación Séneca (programa ThinkInAzul: PRTR-C17.I1) y por el Ministerio de Universidades (Contrato Margarita Salas gestionado por la Universidad de Murcia).

### **Correo del Autor**

elena.chaves@ieo.csic.es