



I CONGRESO IBEROAMERICANO JÓVENES INVESTIGADORES DEL MAR
IV CONGRESO INTERNACIONAL JÓVENES INVESTIGADORES DEL MAR

**LAS ALGAS ROJAS COMO FUENTE DE COMPUESTOS BIOACTIVOS
COSMECÉUTICOS**

Julia Vega¹, Bruna R. Moreira², Débora T. Pereira¹, José Bonomi Baruffi², Félix L. Figueroa¹

Universidad de Málaga, Instituto andaluz de Biotecnología y Desarrollo Azul (IBYDA), Centro Experimental Grice Hutchinson, Lomas de San Julián, 2.29004-Málaga España, juliavega@uma.es, de.tomazi@gmail.com, felixlfigueroa@uma.es¹; Phycology Laboratory, Botany Department, Federal University of Santa Catarina, 88049-900, Florianopolis, SC, Brazil, bruna.rm01@gmail.com, jose.bonomi@gmail.com²

Abstract

Algae present great molecular diversity with a wide range of bioactivities, among which antioxidant and photoprotective capacity is highlighted for their potential cosmeceutical applications. Mycosporine-like amino acids and phenolic compounds present both properties and are synthesized under stress conditions such as high UV radiation. These compounds can be used by the cosmetic industry as new active principles that are natural, biodegradable and non-toxic.

Introducción

Las algas del intermareal han desarrollado distintos mecanismos de adaptación y aclimatación para protegerse frente a las condiciones adversas en las que viven (ej. alta radiación solar, cambios de salinidad y temperatura, o periodos de desecación). Entre estos mecanismos podemos encontrar las enzimas antioxidantes (ej. catalasa o superóxido dismutasa) o la síntesis y acumulación de metabolitos con capacidad antioxidante y/o fotoprotectora (Lalegerie et al. 2020). Entre estos compuestos, destacan los aminoácidos tipo micosporinas (MAAs), moléculas nitrogenadas de bajo peso molecular capaces de disipar la radiación ultravioleta (UV) en forma de calor. Los MAAs son sintetizados principalmente por algas rojas y cianobacterias, siendo las especies de la familia Bangiaceae las que presentan mayores concentraciones (Vega et al. 2021). Estas moléculas podrían ser usadas como nuevos principios activos naturales en formulaciones cosmeceuticas. Actualmente, los consumidores estamos más concienciados sobre la necesidad de usar productos naturales que sean biodegradables y no tóxicos, en vez de productos sintéticos, por lo que las empresas cosméticas están buscando nuevas fuentes de sustancias bioactivas naturales, como pueden ser las algas. El objetivo de este trabajo es estudiar el potencial uso cosmeceutico de distintas especies de *Porphyra sensu lato* (Bangiales, Rhodophyta), comúnmente conocida como Nori, analizando diversas bioactividades beneficiosas para la piel.

Material y métodos

Se compararon diferentes especies de *Porphyra sensu lato* recolectadas en España, Chile y Brasil. Se analizó la capacidad antioxidante general (métodos ABTS y DPPH), y más específicamente la actividad de la enzima catalasa; la actividad anti-envejecimiento mediante la inhibición de las enzimas colagenasa y elastasa; y la toxicidad en células sanas de la piel (queratinocitos y fibroblastos). Se

I Congreso Iberoamericano Jóvenes Investigadores del Mar
Universidad de Almería. 6 – 9 de septiembre, 2023

cuantificaron las moléculas de interés: biliproteínas, compuestos fenólicos y MAAs, correlacionándolas con las bioactividades analizadas. Y se incorporaron extractos acuosos a una formulación cosmética para determinar la capacidad fotoprotectora. (Moreira *et al.* 2022).

Resultados y discusión

Las distintas especies analizadas presentaron una alta actividad antioxidante, alcanzando valores de 12-15 μM trolox equivalentes (TE) g^{-1} peso seco (PS). La actividad catalasa varió entre las especies, siendo los valores más altos de 1.4 unidades de catalasa (Ucat) mg^{-1} proteínas solubles. Los extractos también presentaron una alta capacidad para inhibir la enzima colagenasa, pero no se observó capacidad inhibitoria para la enzima elastasa (ambas enzimas están relacionadas con el fotoenvejecimiento de la piel). El contenido de MAAs fue uno de los más altos reportados en algas rojas (7-10 mg g^{-1} PS). La concentración de compuestos fenólicos varió entre 8-12 mg g^{-1} PS, y las biliproteínas mostraron una gran diferencia entre especies, variando entre 1.8 y 8.5 mg g^{-1} PS. La adición de extractos de alga a una formulación cosmética mejoró la fotoprotección frente a distintos efectos biológicos (ej. eritema, pigmentación persistente, fotoenvejecimiento o inmunosupresión), pero sería necesario combinarlo con otros compuestos naturales para conseguir una fotoprotección de mayor amplio espectro.

Conclusiones

Las algas rojas, *Porphyra sensu lato*, son buenas candidatas para ser usadas en la industria cosmética por su alto contenido en MAAs (molécula fotoprotectora), sus propiedades beneficiosas para la piel (antioxidante y anti-envejecimiento), y al no presentar toxicidad.

Bibliografía

- Lalegerie, F., Gager, L., Stiger-Pouvreau, V., & Connan, S. (2020). The stressful life of red and brown seaweeds on the temperate intertidal zone: Effect of abiotic and biotic parameters on the physiology of macroalgae and content variability of particular metabolites. In *Advances in botanical research* (Vol. 95, pp. 247-287). Academic Press.
- Moreira, B. R., Vega, J., Sisa, A. D. A., Bernal, J. S. B., Abdala-Díaz, R. T., Maraschin, M., ... & Bonomi-Barufi, J. (2022). Antioxidant and anti-photoaging properties of red marine macroalgae: Screening of bioactive molecules for cosmeceutical applications. *Algal Research*, 68, 102893.
- Vega, J., Schneider, G., Moreira, B. R., Herrera, C., Bonomi-Barufi, J., & Figueroa, F. L. (2021). Mycosporine-like amino acids from red macroalgae: UV-photoprotectors with potential cosmeceutical applications. *Applied Sciences*, 11(11), 5112.

Agradecimientos

Esta investigación se ha financiado gracias al Proyecto NAZCA (Nutricosmeceutica Azul con Cianobacterias y Algas; PY20-00458), proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía y al Proyecto AlgaHUB (Innovations on the development of algae related foods for a more sustainable and healthy society-ALGA INNOVATION; TED2021-131555B-C22), proyecto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Next Generation del Ministerio de Ciencia e Innovación. Además, los autores agradecen a los/as Drs. Paula Celis Plá, Pablo Castro Varela y Fabian Figueroa por la recolección de algas en las costas de Chile.