

# MODIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL AGAR DEL ALGA ROJA *GRACILARIA CORNEA* MEDIANTE CULTIVO

Yolanda Freile Pelegrín<sup>(1)</sup>, Daniel Robledo<sup>(1)</sup> y Marianne Pedersén<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, A.P. 73 Cordemex 97310, Mérida, Yucatán, México; <sup>(2)</sup> Stockholm University, Suecia. Fax: (9) 9 81 29 17, correo electrónico: freile@mda.cinvestav.mx

Palabras clave: agar, cultivo, macroalgas

**Introducción.** Químicamente el agar consiste en unidades alternadas de 3,6 anhidro-L-galactosa (3,6-AG) y D-galactosa. Dicha molécula está substituida en menor o mayor grado, con grupos sulfato, metilos y piruvatos (1). Estos grupos interfieren con la gelificación del agar y los altos contenidos de sulfato se asocian a geles de baja calidad. *Gracilaria cornea* ha sido reconocida como una fuente potencial de agar por su alto rendimiento (40%), aunque tiene un alto contenido en grupos sulfato (5%) lo que afecta su fuerza de gel. Su mejora ha sido posible a través de un tratamiento alcalino previo a la extracción, que elimina los grupos sulfato inestables convirtiéndolos en 3,6-AG (2). Sin embargo, a nivel industrial, este tratamiento es costoso y contaminante. Como alternativa, se propone utilizar un método enzimático *in vivo*, el cual se basa en la movilización de las reservas de carbohidratos mediante la activación de diversas enzimas involucradas en la degradación del material de reserva mediante un tratamiento de oscuridad y choque osmótico (3) (Figura 1). El objetivo de este trabajo es determinar el efecto del tratamiento de oscuridad y choque osmótico *in vivo* sobre el rendimiento y calidad del agar de *Gracilaria cornea*.

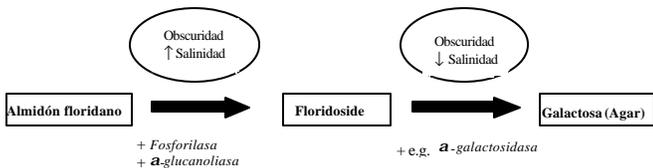


Fig 1. Ruta de conversión de almidón floridano a agar vía activación enzimática por oscuridad y choque osmótico.

**Metodología.** Los tratamientos experimentales de oscuridad y choque osmótico *in vivo* sobre el material cultivado consistieron en:

1. Oscuridad y salinidad 33 ‰ por 8 días [Oscuridad]
2. Oscuridad y salinidad 50 ‰ por 4 días, seguido de oscuridad y salinidad 25 ‰ por 4 días [Cultivo 4+4]
3. Oscuridad y salinidad 50 ‰ por 8 días, seguido de oscuridad y salinidad 25 ‰ por 4 días [Cultivo 8+4]

El control consistió en algas cultivadas bajo las condiciones normales. A todo el material algal se le extrajo el agar para determinar su rendimiento y evaluar su calidad (sulfatos, 3,6-AG, fuerza de gel) mediante los métodos convencionales (4). Las diferencias en rendimiento y calidad de agar entre el control y los tratamientos se establecieron por medio de un ANOVA de una vía ( $p=0.01$ ).

**Resultados y Discusión.** El tratamiento 4+4 incrementó significativamente el rendimiento de agar en *G. cornea* (Figura 2A) hasta en un 26% más que el control, mientras que ninguno de los tratamientos tuvo un efecto significativo sobre el contenido de 3,6-AG (Figura 2B). Sin embargo, todos disminuyeron el contenido de sulfatos hasta en un 24% comparado con el control (Figura 2C). En todos los tratamientos la desulfatación no tuvo un efecto directo sobre la fuerza de gel, ya que la disminución de los grupos sulfato y el aumento en el contenido de 3,6-AG únicamente ocurren si hay substitución del grupo sulfato en el carbono 6 (sulfato lábil), lo que incrementará la fuerza de gel.

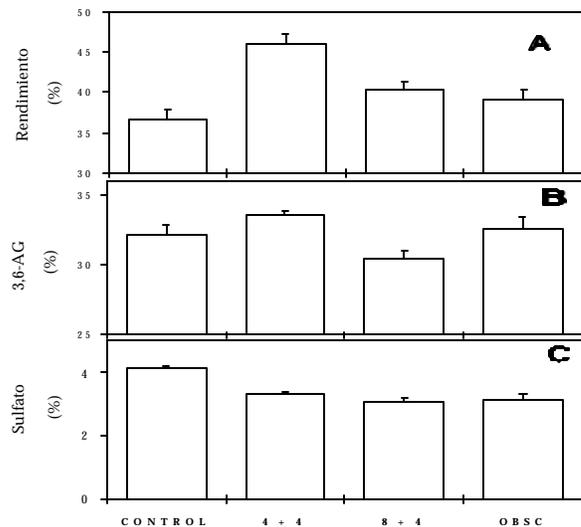


Fig 2. Rendimiento y propiedades químicas del agar de *G. cornea* después de los tratamientos experimentales ( $\pm$  D. estándar).

Los rendimientos del agar de *G. cornea* son muy superiores a los reportados para otras especies tropicales de *Gracilaria*. El incremento de agar después del tratamiento de oscuridad y choque osmótico se relaciona directamente con la redistribución de las reservas metabólicas del alga hacia la formación de agar. No obstante, este rendimiento puede reflejar también contaminación por almidón, proteínas u otros polímeros.

**Conclusiones.** A pesar del aumento en el rendimiento y disminución de grupos sulfatos en el agar de *G. cornea*, el contenido de 3,6-AG y la fuerza de gel no tuvieron un incremento significativo. Este método necesita ser optimizado para ser una alternativa industrial al tratamiento alcalino.

**Agradecimiento.** Este trabajo es parte del proyecto CONACYT J-28392-B (YFP). A STINT (Suecia) se agradece el apoyo del programa de cooperación Marine macroalgae.

## Bibliografía.

1. Murano, E. (1995). Chemical structure and quality of agars from *Gracilaria*. J. Appl. Phycol. 7:245-254.
2. Freile-Pelegrín, Y.; Robledo, D. (1997). Influence of alkali treatment on agar from *Gracilaria cornea* from Yucatan, Mexico. J. Appl. Phycol. 9: 533-539.
3. Ekman, P.; Pedersén, M. (1991). Effect of altered salinity, darkness and algal nutrient status on floridoside and starch content,  $\nabla$ -galactosidase activity and agar yield of cultivated *Gracilaria sordida*. Br. Phycol. J. 26: 123-131.
4. Freile-Pelegrín, Y.; Robledo, D. (1997). Effects of season on the agar content and chemical characteristics of *Gracilaria cornea* from Yucatan, Mexico. Bot. Mar. 40: 285-290.