

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MICROALGA *Coccomyxa* sp. POR *Methylobacterium oryzae*

Montserrat Velázquez Rodríguez¹, Francisco Figueroa-Martínez², Tania Volke Sepúlveda¹

¹Departamento de Biotecnología; ²Cátedras CONACyT – Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana–Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa 09310, CdMX. monsevelazquez09@hotmail.com

Palabras clave: microalgas, bacterias, biomasa

Introducción. Las microalgas tienen gran potencial biotecnológico debido a su rápida tasa de crecimiento y características como la producción de lípidos y otros compuestos de interés comercial (1). Sin embargo, sus costos de producción aún son elevados (2). Existen diversas estrategias para mejorar el rendimiento de la biomasa algal y la producción de metabolitos (1,2), entre éstas, el uso de bacterias que promuevan su crecimiento mediante el intercambio de metabolitos o nutrientes es una alternativa eco-amigable (1). Algunas bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PCV), también estimulan el crecimiento algal por la liberación de auxinas, vitaminas y minerales. El género *Methylobacterium*, conocido por sus características PCV y capacidad para asociarse con microalgas (2), es una alternativa para promover el crecimiento del alga endófito *Coccomyxa* sp. Varios miembros de este género, además de notables capacidades metabólicas, pueden acumular altas concentraciones de lípidos y carotenoides (3). Así, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de *M. oryzae* en el crecimiento de la microalga *Coccomyxa* sp. en función de las condiciones nutrimentales en un cocultivo.

Metodología. Se analizaron 16 tratamientos (x3), para los cuáles se utilizó medio Murashige-Skoog (MS), variando la concentración de las fuentes de carbono (sacarosa) y nitrógeno. Se consideraron las siguientes variables independientes: (i) dos niveles de inóculo (0.5×10^6 y 1×10^6 UFC o células/mL) de *Coccomyxa* sp. (**A**) y de *M. oryzae* (**B**); (ii) tres niveles de nitrógeno, **N** (0, 4.2 y 8.4 g/L); y (iii) tres niveles de carbono, **C** (0, 1.0 y 2.1 g/L). Después de 22 días (27°C, 12 h luz), la biomasa de cada microorganismo se separó por centrifugación (1000 rpm, 7 min) y se cuantificó por turbidimetría (600 nm). La productividad (**Bp**) de *Coccomyxa* sp. se estimó relacionando la biomasa producida con el tiempo de cultivo.

Resultados. La mayor **Bp** (1.5×10^6 cel/mL·día) para *Coccomyxa* sp. se obtuvo en los cocultivos inoculados con 0.5×10^6 cel o UFC/mL de cada microorganismo, en ausencia de N (+1.2 gC/L) y en ausencia de C (+4.2 gN/L) (Fig.1). En los monocultivos de *Coccomyxa* sp. en ausencia de C se observó una mínima **Bp** ($<1.6 \times 10^5$ cel/mL·día). El aumento del inóculo bacteriano dismi-

nuyó significativamente la **Bp** (Fig. 1), encontrando que éste no debe ser $>0.5 \times 10^6$ UFC/mL, independientemente del inóculo algal. Esto puede deberse a que el β -carotenoide producido por *M. oryzae*, además de la fotoprotección, participa en la captura de luz, pudiendo obstaculizar la actividad fotosintética de *Coccomyxa* sp. al competir por la luz. Lo anterior puede superar el impacto positivo que tiene *M. oryzae* en esta asociación por la fijación de N_2 y la producción de vitaminas y fitohormonas (2).

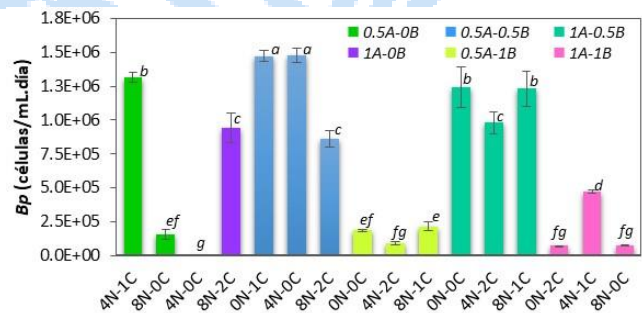


Fig 1. Efecto del inóculo (0.5×10^6 [0.5] y 1×10^6 [1] UFC o células/mL) del alga [A] y la bacteria [B] y de la concentración de N (4,8 gr/L) y C (1,2 gr/L) en la productividad (**Bp**) de *Coccomyxa* sp. a los 22 días.

Aunque no hubo diferencia significativa en la **Bp** en los cocultivos con el nivel bajo de inóculo bacteriano y los monocultivos del alga, es importante destacar que el hecho de no utilizar una fuente de C y/o N incide en los costos de producción de compuestos de valor.

Conclusiones. Se demostró que el cocultivo de *M. oryzae* y *Coccomyxa* sp. favorece la **Bp** del alga con un nivel bajo de inóculo bacteriano en ausencia de una fuente de N y C. Esta asociación simbiótica tiene gran potencial para aplicaciones biotecnológicas.

Agradecimiento. Este trabajo fue financiado por el CONACyT (beca 806786, proyecto 358005).

Bibliografía.

- Palacios O., López B., de-Bashan L. (2022). *Algal Res.*, 61: 102585.
- Krug L., Morauf C., Donat C., Müller H., Cernava T., Berg G. (2020). *Front. Microbiol.* 11: 427.
- Alcántara N., Figueroa-Martínez F., Rivera F., Volke-Sepúlveda T. (2022). *FEMS Microbiol Ecol*, 98(4): 1-9. fiac041