



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



EFFECTO DEL SUMINISTRO DE CO₂ SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Neochloris oleoabundans* Y SU POTENCIAL APLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Graciela Mitsue León Saiki, Adriana Garibay Hernández, Alfredo Martínez Jiménez

Departamento de Ingeniería Celular y Biotecnología, Instituto de Biotecnología – UNAM. A.P. 510-3. Cuernavaca, Mor. 62250, México. mitsue@ibt.unam.mx

Palabras clave: Neochloris oleoabundans, dióxido de carbono, biodiesel

Introducción. Ante el futuro agotamiento de los combustibles fósiles, la humanidad requiere de fuentes alternas de energía, siendo el biodiesel una opción promisoriosa. Actualmente, las microalgas oleaginosas han sido propuestas para ser utilizadas en la producción de lípidos y transformarlos en biodiesel. Las ventajas potenciales de estos sistemas son su mayor contenido de lípidos, su perfil de composición lipídica, eficiencia superior a las plantas en la fotosíntesis y asimilación de nutrientes, así como periodos cortos de producción que pueden ser sostenidos durante todo el año (1). El suministro de CO₂ es clave para maximizar el crecimiento y la cantidad de lípidos, y se debe evitar que produzca inhibición o limite el crecimiento (2).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de CO₂ sobre el crecimiento de la microalga oleaginosa *Neochloris oleoabundans* y su impacto en la producción de lípidos.

Metodología. Se utilizaron fotobiorreactores con un volumen de trabajo de 1 L (medio mineral, 25°C, 600 rpm, 0.5 vvm, pH 7). Se evaluó el efecto de la concentración de CO₂ en el intervalo de 0.03 a 5% y su efecto sobre parámetros de crecimiento y producción de lípidos durante 7 días de cultivo.

Resultados. La **Tabla 1** muestra el resumen de los resultados obtenidos con tres de las concentraciones de CO₂ evaluadas. Cuando se utilizó un flujo de 66 mol/L/h de CO₂ (5% CO₂) no se observó crecimiento alguno y, por el contrario, se presentó una fase de muerte. En comparación con los cultivos realizados con 2.51% de CO₂, en los cultivos con aire (0.03%) se obtuvo un incremento del 59% y 11% en formación de células y productividad de biomasa, respectivamente. Sin embargo, un menor tiempo de duplicación en el cultivo con 2.51% de CO₂ resulta en productividades lipídicas y potenciales de producción de biodiesel mayores en un 46%, cuando se compara con el burbujeo de aire. Estos resultados representan una ventaja para el cultivo a gran escala de *N. oleoabundans*, ya que al satisfacer las necesidades de carbono con bajas concentraciones de CO₂, no se requiere que los cultivos se realicen al lado de plantas con gases de combustión ricos en CO₂.

Este comportamiento ha sido reportado con algunas especies de microalgas, las cuales, cuando son cultivadas con una elevada concentración de CO₂ (10 veces mayor a la del medio ambiente, i.e. 0.03%), no son eficientes en el consumo de carbono. No obstante, si son

cultivadas en un ambiente limitado en carbono, se vuelven muy eficientes en el consumo y fijación de CO₂ (3). Se cree que esto se debe a mecanismos de transporte inducibles, porque la concentración de Rubisco (ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxygenasa; enzima responsable de la fijación del CO₂ en una forma orgánica) no cambia durante la adaptación de condiciones de alta a baja concentración de CO₂ (3).

Tabla 1. Efecto del CO₂ sobre los parámetros cinéticos en cultivos de *N. oleoabundans*. t_d es el tiempo de duplicación, Δ Células es el cambio en la concentración celular, P_x es la productividad de biomasa y P_L es la productividad lipídica.

CO ₂ (%)	CO ₂ (mol/L/h)	Δ Células (x 10 ⁹ /mL)	t_d (día)	P_x (mg/L/día)	P_L (mg/L/día)	Potencial (L _{BD} /ha/año)
0.03	0.40	18.65	0.98	16.42	5.03	2,916.60
2.51	33.5	11.76	0.63	14.75	7.33	4,250.49
5.00	66.8	-0.56	-1.69	-0.70	-0.35	–

P_x fue calculada considerando un peso promedio de 6.16 pg/cél cuando sólo se utiliza aire y de 8.78 pg/cél cuando el gas es enriquecido con CO₂ (1). P_L fue calculada considerando un 30.64% de lípidos en los cultivos suministrados con aire y 49.71% en los que fueron enriquecidos con CO₂, ya que al suministrar CO₂ la cantidad de lípidos incrementa (1). El potencial de producción de biodiesel se calculó considerando el uso de microestancques abiertos con una profundidad de 15 cm.

Conclusiones. Concentraciones por arriba del 5%, a un flujo total de CO₂ de 66.8 mol/L/h, inhiben el crecimiento de *N. oleoabundans*. Las diferencias en productividad a concentraciones menores al 2.51%, permiten plantear el cultivo de *N. oleoabundans* utilizando aire, evitando la limitante de colocar un sistema de producción cerca de un sistema con alta disponibilidad de CO₂ y generando potenciales de producción al menos mayores a 3,000 L_{BD}/ha/año, los cuales pueden ser fácilmente, al menos, triplicados si se limita el cultivo por nitrógeno (1).

Agradecimientos. Proyecto Red Fuentes de Energía–CONACyT y beca de Maestría a GMLS.

Bibliografía.

- Garibay Hernández A, Vaquez-Duhalt R, Sánchez Saavedra MP, Serrano Carreón L, Martínez Jiménez A. (2009). *Biotecnología y Bioingeniería - SMBB*. 13(3): 38-61.
- Mazucca T, García F, Camacho F, Ación F, Molina E. (2000). *Biotech Bioeng*. 67(4): 465-475.
- Moroney J, Somanchi, A. (1999). *Plant Physiol*. 119(1): 9-16.