

Respuesta morfológica y comparación multiparámetro de alternativas de extracción de aceite de microalgas para la obtención de biodiesel y co-productos

Morphological response and multiparameter comparison of microalgae oil extraction alternatives for obtaining biodiesel and co-products

Ángel Darío González-Delgado¹, Viatcheslav Kafarov²

¹Candidato a Doctor en Ingeniería Química, Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible en Industria y Energía, Escuela de Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander (UIS), Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Colombia, correo: cisyc@uis.edu.co

²Doctor en Ingeniería Química, Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible en Industria y Energía, Escuela de Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander (UIS), Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Colombia.

Recibido 11/12/12, Aceptado 08/04/2013

RESUMEN

La biomasa de microalgas se perfila como un cultivo energético de gran interés a nivel mundial por su potencial para la obtención de biocombustibles y otros productos de valor agregado y para el desarrollo de procesos de biorefinería debido a su variada composición y sus altas productividades por unidad de área. Varias alternativas de extracción y transformación de metabolitos de microalgas están siendo estudiadas para el desarrollo de nuevas tecnologías de aprovechamiento de esta materia prima. Entre estas, la extracción del aceite de microalgas es particularmente importante ya que es una etapa clave en cadenas de producción de biodiesel a partir de microalgas y su eficiencia contribuye en gran medida con la eficiencia global del proceso.

En este estudio se realiza una comparación en términos de eficiencia, costos de extracción, requerimientos energéticos y toxicidad de cinco métodos de extracción de aceite de microalgas a escala laboratorio utilizando cinco cepas de microalgas de bioprospección nacional. Los métodos evaluados fueron Extracción con solvente asistida por homogenización a alta velocidad (SHE), Extracción con solvente de reflujo continuo (SCE), Extracción con hexano (HBE) y ciclohexano (CBE), y Extracción de aceite utilizando la mezcla etanol-hexano (EHE), mientras que las cepas de microalgas utilizadas fueron *Closterium* sp., *Amphiprora* sp., *Navicula* sp., *Nannochloropsis* sp. y *Guinardia* sp., asimismo, se estudió la respuesta morfológica de las cepas mencionadas a los distintos métodos de extracción por medio de microscopía óptica. Los resultados muestran que aunque no hay un método que tenga el mejor desempeño desde todos los puntos de vista evaluados, en términos de eficiencia los métodos SCE, SHE y HBE son los más promisorios, mientras que el método HBE se muestra como el más conveniente para utilizar a escala laboratorio de manera global y como una tecnología emergente para la extracción de aceite de microalgas a gran escala.

Palabras Clave: Microalgas, Extracción, Eficiencia, Costos, Requerimientos energéticos, Toxicidad.

ABSTRACT

Microalgae biomass emerges as an energy crop of great interest worldwide owing to its potential for obtaining biofuels and high value products and for the development of biorefinery processes owing to their varied composition and high biomass productivities per area unit. Several alternatives of microalgal metabolites extraction and transformation are being studied for the development of novel technologies for biomass using. Microalgae oil extraction is particularly important because is a key stage in microalgal biodiesel production chains and their efficiency contributes significantly to global process efficiency.

In this study, a comparison of five oil extraction methods in lab-scale, taking into account extraction efficiency, energy consumption, costs of extraction and toxicity was made using five national bioprospecting microalgae strains. Methods evaluated were Solvent extraction with high speed homogenization (SHE), Continuous efflux solvent extraction (SCE), Hexane based extraction (HBE), Cyclohexane based extraction (CBE) and Ethanol-hexane extraction (EHE), microalgae strains used were *Closterium* sp., *Amphiprora* sp., *Navicula* sp., *Nannochloropsis* sp., and *Guinardia* sp., morphological response of strains to oil extraction methods was also evaluated using optic microscopy. Results shows that although there is not an unique oil extraction method with the best performance in all evaluated criteria, SCE, SHE and HBE methods presents high oil yields, while HBE method is the more convenient in global terms for use in lab scale and appears as an emerging technology for microalgae oil extraction in large scale.

Keywords: Microalgae, Oil extraction, Efficiency, Costs, Energy requirements, Toxicity.