

Resumen de Tesis Doctoral



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola de Doctorat

DNI/NIE/Pasaporte	
Nombre y apellidos	Raquel Gutiérrez Martínez
Título de la tesis	Microalgae harvesting in wastewater treatment plants: Application of natural techniques for an efficient flocculation
Unidad estructural	751- Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (ECA)
Programa	Enginyeria Ambiental
Códigos UNESCO	<input type="text" value="250811"/> <input type="text" value="330800"/> <input type="text" value="330809"/> <input type="text" value="330811"/>

(Mínimo 1 y máximo 4, podéis verlos en <http://doctorat.upc.edu/gestion-academica/carpeta-impresos/tesis-matricula-y-deposito/codigos-unesco>)

Resumen de la tesis de 4000 caracteres máximo (si se superan los 4000 se cortará automáticamente)

Actualmente, la investigación de nuevas fuentes de energía ha centrado la atención hacia las microalgas. El principal desafío para la producción de microalgas a gran escala es realizar una recuperación de la biomasa algal eficiente y rentable para su posterior valorización. En el contexto del tratamiento de aguas residuales, el proceso de coagulación-floculación seguido de la sedimentación representa la técnica de recuperación de microalgas más adecuada debido al bajo consumo energético y a los bajos costes asociados.

El objetivo principal de la tesis doctoral fue evaluar y mejorar la eficiencia de separación de la biomasa algal cultivada en lagunas de alta carga (LAC) para el tratamiento de agua residual urbana. Esto se consiguió aplicando técnicas de pre-concentración basadas en procesos de floculación. A posteriori, se evaluó el balance energético de un sistema de tratamiento de aguas residuales a gran escala situado en la región Mediterránea, formado por un sistema de LAC seguido de un proceso de digestión anaeróbica de la biomasa.

En primer lugar, la coagulación-floculación y sedimentación con dos floculantes naturales poliméricos (Ecotan y Tanfloc) se evaluó por medio de ensayos de sedimentación estáticos en columnas de sedimentación convencionales. Ambos floculantes obtuvieron dosis óptimas bajas (10-50 mg / L) que permitieron la recuperación del 90% de la biomasa. Además, estos aumentaron la velocidad de sedimentación de la biomasa algal, implicando una recuperación de la biomasa rápida y eficiente (> 90% de recuperación en 10 a 20 min). Posteriormente, los tests de sedimentación dinámica se realizaron en un dispositivo dotado de tres columnas de sedimentación con el fin de evaluar la distribución de velocidades de sedimentación de la biomasa con y sin el efecto de floculantes. Esta vez, se evaluará un floculante polimérico (Tanfloc) y un almidón catiónico. En estos ensayos, se aumentó del 10-14% (son floculante) al 70-84% (con coagulante) la fracción de biomasa con unas velocidades de sedimentación mayores a 6,5 m/h tras la adición de 20-40 mg/L de Tanfloc. Por otra parte, entre 10 y 25 mg / L de almidón fueron necesarios para recuperar más del 95% de la biomasa, incrementando del 46% a 78% la fracción de partículas con velocidades de sedimentación mayores a 6,5 m / h. Según los resultados, un decantador diseñado con una velocidad de sedimentación de 1 m / h (valor típico en decantadores secundarios) permitiría la recuperación del 90% de la biomasa, reduciendo el tiempo de retención hidráulico y la superficie de los decantadores, tras la adición de los floculantes naturales estudiados.

La separación de la biomasa también se evaluó mediante la recirculación de una fracción de la biomasa cosechada (2% y 10% del peso en seco) en un sistema de LAC para el tratamiento de aguas residuales con el fin de aumentar el predominio de aquellas especies con altas tasas de sedimentación. Los resultados indicaron que la recirculación aumentó la eficiencia de recuperación, obteniendo mayores recuperaciones en la LAC con recirculación (91-93%) que en LAC sin recirculación (75-88%), y aumentando el porcentaje de la biomasa con velocidad de sedimentación elevadas. Esto fue debido a la aparición de especies con altas tasas de sedimentación tales como *Stigeoclonium* sp. y diatomeas presentes cuando se recirculó el 10% de biomasa cosechada. Por último, el balance energético de una planta de tratamiento de aguas residuales a base de microalgas situada en la región Mediterránea se evaluó a partir de resultados experimentales de la biomasa algal crecida en LAC y sometida a la digestión anaerobia (con o sin tratamiento térmico previo) para producir biogás y generar electricidad y/o calor. El estudio concluyó que se debe lograr una mínima producción de biomasa algal de 15 g SST / m²d y/o unas producciones de metano de 0,5 m³CH₄ / kgVS para obtener un sistema energéticamente autosuficiente durante todo el año

Lugar Fecha

Firma