



EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LIXIVIADO DE FORSU COMO FUENTE DE NUTRIENTES PARA EL CULTIVO DE MICROALGAS.

María Laura González-Resendiz¹, Ariel Mendoza Medina², Marcia Morales Ibarría¹
Departamento de Procesos y Tecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, Ciudad de México, 05348
mlauragonzalez@gmail.com, mmorales@correo.cua.uam.mx
Licenciatura en Ingeniería Biológica, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa

Palabras clave: microalga, FORSU, lixiviado, cultivo

Introducción. La digestión anaerobia (DA) es uno de los procesos biológicos aplicados para la conversión de biomasa orgánica en energía (1). Este proceso anaerobio genera, biogás que puede contener 0.005–2% H₂S y 20–60% de CO₂, que disminuyen su eficiencia energética y contaminan la atmósfera. Además, también se produce digestato, con materia orgánica, ácidos grasos volátiles, nitrógeno y fósforo (2). El desarrollo de una estrategia de bajo costo, a base de microalgas, para mejorar la calidad del biogás, removiendo el CO₂, y tratando los efluentes de la DA que aún contienen C/N/P para obtener beneficios económicos y ambientales, es posible en un modelo de “biorrefinería de desechos” (1). Este modelo impactaría en los costos de producción de la biomasa de microalgas. Las microalgas poseen ventajas con respecto de otros organismos fotosintéticos como altas tasas de crecimiento, plasticidad ambiental, no compiten con el cultivo de alimentos, no usan tierras cultivables, y pueden producirse durante todo el año, además de que la biomasa microalgal puede utilizarse para obtener productos de alto valor agregado o reincorporarse para producir biogás (3).

El objetivo de este trabajo es evaluar el lixiviado como fuente de nutrientes en el cultivo de la microalga *Scenedesmus obtusiusculus*. Éste proviene de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos (FORSU) de un sistema de producción de biogás ubicado en la UAM-Iztapalapa

Metodología. La microalga utilizada fue *S. obtusiusculus* (4). El lixiviado de FORSU provino del reactor de hidrólisis-acidogénesis de lecho escurrido (RHALE) que trata residuos de cafetería. Se realizó la caracterización físico-química del lixiviado (Carbono total, Nitrógeno total, SS, pH, DQO_{sol}, NH₃/NH₄⁺, NO₂⁻/NO₃⁻, O-fosfatos. Para saber la cantidad necesaria de lixiviado a utilizar, se probaron 1.08 y 0.54 g L⁻¹ NO₃, en frascos serológicos 125 ml, con 50 mL de líquido inoculados para tener 0.2 g L⁻¹ de microalga, incubados a 40 μmol m⁻² s⁻¹, 30 °C y, por triplicado. Para evitar turbidez e interferencia bacteriana el lixiviado se filtró y esterilizó repetidamente. Además, se probó la estrategia de alimentación, en un estanque tipo raceway (RWP) con un volumen de operación de 100 L ubicado en un invernadero e inoculado para tener 0.2 g L⁻¹ de microalga y 4 adiciones de lixiviado equivalente a ≈0.3 g L⁻¹ NO₃ c/u. El crecimiento de la microalga se evaluó con conteo celular. Se realizó el análisis de la comunidad microbiana, de 2 muestras, inicial y final (44 días), con secuenciación masiva del 16S rRNA, región V4. Las secuencias se procesaron en RTL genomics.

Resultados. A partir de los ensayos en microcosmos se observó que la mejor proporción para alimentar el cultivo fue 0.54 g L⁻¹ NO₃. En el RWP se logró el crecimiento de la microalga con una

estrategia de lote alimentado (Fig. 1), además se observa una buena remoción de DQO, y nitratos. En cuanto a la riqueza y composición de especies, la riqueza disminuyó de 150 taxa al inicio, 88 al final. En la Fig. 2. Se observa la abundancia relativa de taxa bacterianos (inicial-final), se compone principalmente de *Lactobacillus* spp.

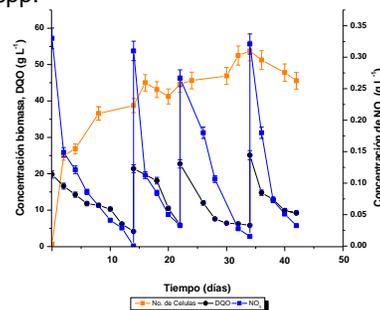


Fig. 1. Operación del RWP 44 días con 4 adiciones parciales de lixiviado. Disminución de nitratos y DQO, aumento de la biomasa.

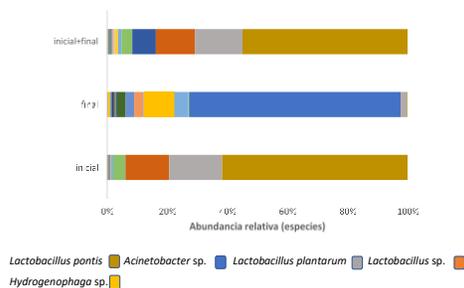


Fig. 2. Distribución y abundancia relativa % de las 22 OTUs compartidas inicial-final

Conclusiones. Se logró el crecimiento de *S. obtusiusculus* con lixiviado de FORSU. La remoción de nutrientes es casi total (1.2 g L⁻¹ NO₃). Los análisis del lixiviado muestran resultados similares (5) en diversidad y composición de OTUs, incluyendo la presencia de bacterias patógenas como *Prevotella* spp.

Agradecimientos. Los autores agradecen el apoyo financiero del fondo SENER-CONACYT a través del proyecto 247006 CEMIE-BIO Cluster de Biocombustibles gaseosos.

Bibliografía.

- Chen, Y-D., et al. (2018). *Curr Opin Biotechnol* 50:101–10.
- Xia A, & Murphy J.D. (2016). *Trends Biotechnol.* 34:264–275.
- Brodie, J. et al. (2017). *Trends Plant Sci.* 22(8):726–738
- Toledo, A. et al. (2013). *Bioresour Technol.* 130:652–8.
- Cuetero, Y. (2018). *Tesis. DCByS Maestría* 155 pp.

