



CULTIVO DE *Chlorella* EN UN BIORREACTOR DE CAPA FINA EN CASCADA UTILIZANDO AGUA RESIDUAL PORCÍCOLA CRUDA Y TRATADA.

Fernanda Navarro, Karla Herrera, Gabriela Ulloa, Pablo Gortáres, Denisse Serrano, Edna Meza, Ana M. Rentería. Instituto Tecnológico de Sonora, Dpto. Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Ciudad Obregón, Sonora 85000, fernanda.navarroaguirre@hotmail.com

Palabras clave: *Chlorella*, biorreactor, agua residual.

Introducción. El agua residual porcina posee una alta carga orgánica y nutrientes como nitrógeno, fósforo y amonio, las cuales tienden a causar eutrofización en los cuerpos de agua donde son descargadas (1,2). Algunas microalgas son empleadas en numerosas partes del mundo para el tratamiento de aguas residuales, ya que tienen la capacidad de eliminar sus nutrientes, demostrando ser tan eficiente como tratamientos convencionales. Es factible el uso de efluentes de granjas porcinas, como medio de cultivo de microalgas por la asimilación de nutrientes. De tal manera que además de funcionar como tratamiento de estas aguas, se aprovecha para la producción de biomasa algal de la cual se pueden obtener metabolitos de interés con alto valor agregado (2,3). Un biorreactor de cascada de capa fina tiene altos rendimientos y sus costos de producción de biomasa se ven reducidos cerca de 15 a 20% comparada con otros sistemas de cultivo (4).

Este trabajo tiene como objetivo diseñar un biorreactor de capa fina en cascada para cultivo de *Chlorella* y como sistema de tratamiento de agua residual porcina para determinar eficiencias de remoción y rendimientos y productividad de la microalga.

Metodología. 1) Aislamiento de la cepa. Se tomaron muestras de agua de dos granjas de agua de dos lagunas de estabilización de aguas residuales porcinas situadas en el Sur de Sonora. Se realizó el aislamiento de cepas mediante el método de diluciones sucesivas y siembra en placas en el medio Bold Basal con 1.5 % de Agar. Los cultivos se incubaron en foto periodos de 12 h y se sembraron hasta lograr el aislamiento de la cepa de *Chlorella*, identificada por sus características morfológicas; 2) Caracterización de agua residual. Se tomaron muestras de agua residual porcina cruda y tratada anaeróbicamente. Posteriormente, se determinó la DQO soluble y total, N-NH₄⁺, N-NO₂⁻, N-NO₃⁻, P-PO₄⁻³, ST, STV, SST, SSV y SO₄⁻², conforme a los procedimientos estandarizados del APHA y normas mexicanas; 3) Diseño del biorreactor. Se utilizará fibra de vidrio para su construcción, se tomó en cuenta la caracterización hidrodinámica del flujo de suspensión mediante el modelo de canal abierto de superficie libre, tomando como parámetros la relación óptima S/V= 100 m⁻¹, volumen de 10 litros y una superficie de 1 m². El biorreactor consta de dos canales inclinados con 4

deflectores espaciados 0.25 cm cada uno y un espesor de capa fina de 6 mm.

Resultados. Se aisló una cepa pura de *Chlorella* nativa de la región sur de Sonora, (la cual se enviará para identificar la especie por técnicas moleculares en un futuro próximo) adaptada a las condiciones climáticas propias para su cultivo en el biorreactor. Los resultados de la caracterización del agua cruda y tratada se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Concentración de contaminantes de agua residual porcina cruda y tratada.

Tipo de agua parámetro	Agua cruda	Agua tratada
DQO total (mg/L)	29305.56± 196.4	550± 7.85
DQO soluble (mg/L)	2841.67± 11.78	228.70±10.68
N-NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.44±0.03	1.44±0.4
N-NO ₃ ⁻ (mg/L)	40.98±0.1	12.57±0.04
N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	438.39±27.09	295.07±5.30
P-PO ₄ ⁻³ (mg/L)	23.06±0.90	4.64±0.03
ST (g/L)	9.24±0.13	2.51±0.01
STV (g/L)	6.51±0.16	0.73±0.01
SST (g/L)	9.28±0.11	0.47±0.07
SSV (g/L)	8.68±0.11	0.30±0.02
SO ₄ ⁻² (g/L)	0.13±0.01	0.042±0.002

Los parámetros de diseño del reactor que se determinaron para analizar el comportamiento de flujo son: caudal Q= 1.27 L/s, velocidad de flujo u= 0.42m./s, inclinación del 1.7% (0.975°), área hidráulica A=0.003m², perímetro mojado P=0.512 m y un radio hidráulico Rh= 0.0058. El biorreactor será operado a escala laboratorio con 10 L.

Conclusiones. Se logró el aislamiento de una cepa de *Chlorella*, nativa del Sur de Sonora. Esta microalga es factible de ser cultivada en agua residual porcínica, ya que contiene nutrientes que son aprovechables por la microalga. Se obtiene una alta productividad de biomasa al cultivar *Chlorella* en el biorreactor de capa fina en cascada en condiciones de laboratorio.

Bibliografía.

1. Wang H., Hu Z., Xiao B., Cheng Q., & Li F. (2013). *Water Sci Technol*, 68(2): 269-275.
2. De Godos I., Vargas V. A., Blanco S., González M., Soto R., García-Encina P. A., Becares E. & Muñoz R. (2010). *Bioresource Technol*, 101(14): 5150-5158.
3. Park J., Jin H., Lim B. R., Park K., & Lee K. (2010). *Bioresource Technol*, 101(22): 8649-8657.
4. Doucha J., & Lívanský K. (2006). *J Appl Psychol*, 18(6): 811-826.