



## TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS CON LÍQUIDO IÓNICO (BMIM PF<sub>6</sub>) USANDO UN REACTOR DE BIOPELÍCULA

María Alma Esquivel Viveros, Flor Ponce Vargas, Mireya Pamela Cordero García, Rosa Isela García Serralde, Pedro Esponda Aguilar, Sergio Huerta Ochoa\* Universidad Autónoma Metropolitana Tel: 5804-6555,5804-4999,

Fax: 5804-4712,5804-6554 e-mail: [sho@xanum.uam.mx](mailto:sho@xanum.uam.mx)

Palabras claves: Toxicidad, Biodegradación de BMIM PF<sub>6</sub>, Reactor de biopelícula.

**Introducción.** Aunque los líquidos iónicos se denominan solventes verdes, su uso potencial creciente en aplicaciones industriales obliga a estudiar la toxicidad y eco toxicidad que pueden provocar al medio ambiente<sup>1</sup>.

En este trabajo se estudió la biodegradación de líquido iónico hexafluorofosfato de 1 butil-3 metil imidazoleo (BMIM PF<sub>6</sub>).

**Metodología.** Se utilizó un hongo filamentoso del género *Fusarium sp.*, aislado en el Departamento de Biotecnología de la UAM-I. El cual se cultivó en medio de cultivo SNA y medio SNA modificado con BMIM PF<sub>6</sub> como fuente de carbono. El reactor (Figura 1) es una columna de vidrio de 140 mL de volumen útil. Se usó como soporte para la formación de biopelícula<sup>2</sup>, una membrana permeable a oxígeno, sujeta a los extremos de la columna. El sistema operó en continuo a 30 °C y pH 6.8 a 7.3.



Figura 1. Esquema del reactor de biopelícula.

La biopelícula se formó en el exterior de la membrana y el aire se alimentó por el interior de ésta. El medio se alimentó en forma ascendente con un TRH de 0.756 h<sup>-1</sup> y la conductividad del medio se midió con un Conductímetro (Meter OVFL CL30). También se realizaron cultivos sumergido (Matraz 50 mL) y superficial (cajas de Petri). El crecimiento se evaluó por peso seco y por medición del diámetro de la colonia, respectivamente. La degradación de BMIM PF<sub>6</sub> se cuantificó mediante espectroscopia UV (Perkin-Elmer).

**Resultados y discusión.** La Tabla 1 muestra los resultados del crecimiento *Fusarium sp.* en cultivos sumergido y superficial.

Tabla 1. Crecimiento de *Fusarium sp.* en cultivo sumergido y superficial

Día	Biomasa (SNA) (mg/L)	Biomasa (SNA modificado) (mg/L)	Crecimiento radial (SNA) (cm)	Crecimiento radial (SNA modificado) (cm)
4	168.3	168.7	0.2	0.3
5	168.9	167.4	0.3	0.5
6	174.6	177.0	0.5	0.7
7	173.3	189.3	0.7	1.2
8	176.5	180.2	0.8	1.4

Se observó que el crecimiento del microorganismo en los dos medios de cultivo es muy similar a pesar de tener fuentes de carbono diferentes.

Para la formación de la biopelícula en el reactor, se mantuvo el cultivo durante 2 semanas con medio normal SNA. Posterior, se cambió el medio con SNA modificado a una concentración de BMIM PF<sub>6</sub> de 10 g/l. Se tomaron muestras cada 7 días observando una disminución en la concentración de líquido iónico, los resultados se muestran en la Figura 2.

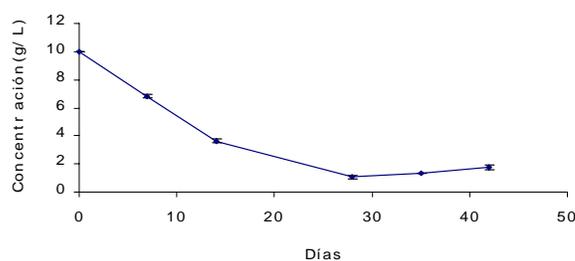


Figura 2. Disminución de la concentración de BMIM PF<sub>6</sub>.

Los datos experimentales muestran una degradación del 80% a los 29 días de fermentación. Estudios recientes mostraron una biodegradación de líquido iónico de un 32 % en 28 días<sup>3</sup>. La conductividad detectada en línea disminuyó de 2.58 mS al inicio de la fermentación terminando con 1.37mS, debido posiblemente a la disociación y consumo de sales.

**Conclusiones.** Los resultados obtenidos indican que la cepa crece en presencia de líquido iónico alcanzando una degradación del 80% en el reactor de biopelícula. Estudios posteriores mediante análisis en HPLC e IR, brindarán más información del mecanismo de biodegradación o biotransformación de [BMIM PF<sub>6</sub>].

**Agradecimientos.** CONACyT SEP-2003-CO2-42694-Z. Al Dr. Felipe López Isunza y la Dra. Margarita González Brambila por facilitarnos el reactor de biopelícula.

### Bibliografía.

1. J. Ranke, K. Molter, F. Stock, U. Bottin-Weber, J. Poczobutt, J. Hoffmann, B. Ondruschka, J. Filser, and B. Jastorff. (2004). *Biological effects of imidazolium ionic liquids with varying chain lengths in acute Vibrio fischeri and WST-1 cell viability assays. Ecotoxicology and Environmental Safety.* 58 vol (3) 396-404.
2. Lopez Isunza, F., Larralde Corona, C.P., Viniegra González, G. (1997). *Mass transfer and growth kinetics in filamentous fungi. Chemical Engineering Science.* vol(52), 2629-2639.
3. Garcia, T., Gathergood, N., Scammells, J. (2004). *Biodegradable ionic liquids part 11. Effect of the anion and toxicology. Green Chemistry.* vol(7):9-14.