



XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



PROCESOS BIOLÓGICOS PARA LA ELIMINACION DE NITROGENO, CARBONO Y AZUFRE DE LAS AGUAS RESIDUALES

Flor de María Cuervo López, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biotecnología,
México, D.F. 09340. fmcl@xanum.uam.mx.

Palabras clave: compuestos aromáticos, desnitrificación, nitrificación.

Las aguas residuales contienen diversos compuestos, que pueden ser desde fácilmente eliminables, como el caso de carbohidratos simples y ácidos grasos volátiles (AGV), hasta compuestos tóxicos o recalcitrantes, como es el caso del fenol, cresol, BTX, etc. También suelen encontrarse concentraciones altas de nitrato, amonio y sulfuro. La presencia de todos estos compuestos en las aguas residuales genera una serie de problemas como la eutroficación de los cuerpos acuíferos, malos olores y eventualmente, la pérdida de la vida acuática. Debido a esto, es importante contar con estrategias que permitan eliminar todos estos contaminantes. Las actividades de investigación expuestas a continuación, están dirigidas al estudio fisiológico de diversos procesos de respiración como la desnitrificación y nitrificación y su aplicación a la biorremediación de aguas residuales.

Se ha encontrado que estos procesos respiratorios, pueden ser empleados eficientemente para eliminar diversos contaminantes. En el caso de la nitrificación, y utilizando un consorcio microbiano estabilizado, el amonio es oxidado completamente hasta nitrato, alcanzando eficiencias de consumo de amonio del 100% y rendimientos de conversión a nitrato (Y_{NO_3}) muy cercanos a 1. Bajo estas condiciones, la producción de biomasa es prácticamente despreciable. Se ha reportado que la presencia de materia orgánica tiene un efecto negativo sobre la nitrificación. Estudios de la nitrificación en presencia de AGV y compuestos aromáticos como el fenol⁽¹⁾, p-cresol⁽²⁾ y 2-clorofenol⁽³⁾, indican que la materia orgánica tiene diferentes efectos inhibitorios sobre el proceso respiratorio, ya que aunque las velocidades específicas de consumo de amonio y producción de nitrato se ven disminuidas, la eficiencia de consumo del amonio y su conversión a nitrato se mantienen altos. Asimismo, se ha encontrado que la mayoría de los compuestos carbonados son completamente eliminados y mineralizados a CO_2 , manteniéndose baja la generación de biomasa, lo cual representa una gran ventaja en términos de manejo de lodos generados. Actualmente se tienen evidencias de la posibilidad de eliminar sulfuro y amonio mediante la nitrificación. Al respecto se ha encontrado que concentraciones bajas de sulfuro no tienen efecto significativo sobre la nitrificación, mientras que concentraciones mayores que 100 mg/l, disminuyen el consumo de amonio, aunque el mayor efecto se observa sobre la conversión de nitrito a nitrato. Esto es, el sulfuro tiene un mayor efecto sobre el proceso

nitrito oxidante. Sin embargo, bajo estas condiciones, el sulfuro es completamente oxidado a sulfato⁽⁴⁾.

La eliminación simultánea de diferente materia orgánica como AGV, BTX, fenol, p-cresol y nitrato de las aguas residuales ha sido posible llevarla a cabo mediante la desnitrificación. En todos los casos se ha mantenido una eficiencia de eliminación de sustratos carbonados y nitrogenados cercana al 100% y una conversión a N_2 y CO_2 cercana a 1, respectivamente⁽⁵⁾. Asimismo, se ha logrado eliminar mezclas de acetato con diferentes compuestos como tolueno, p-cresol, fenol y 2-clorofenol. En términos generales, la presencia de acetato ha estimulado la velocidad específica de consumo del compuesto aromático⁽⁵⁾. Asimismo, se han encontrado evidencias de la eliminación simultánea de mezclas de compuestos aromáticos con nitrato y sulfuro, que muestran la capacidad de los consorcios desnitrificantes para eliminar eficientemente todos estos compuestos⁽⁶⁾. Toda esta información permitiría pronosticar que la utilización de procesos respiratorios como la nitrificación y desnitrificación, permitirían la eliminación simultánea y eficiente de compuestos carbonados aromáticos, nitrogenados y azufrados en un solo reactor. En este sentido, es importante contar con un control operacional y nutricional (en términos de relación estequiométrica de C/N, C/S) del proceso respiratorio.

Agradecimientos. Estas investigaciones han sido financiadas por diferentes proyectos apoyados por CONACyT, México.

Bibliografía.

1. Pérez J. E., Martínez F., Cuervo-López F. M. (2008). Proceedings of the 4th Sequencing Batch Reactor Conference, Rome, Italy, 7-10 april.
2. Silva-Luna C., Gómez J., Houbron E., Cuervo-López F., Texier AC. (2009). *Chemospher*, 75, 1387-1391.
3. Pérez J. E., Buitrón G., Texier AC, Gómez J., Cuervo-López F. M. (2011). Proceedings of the 4th Water & Industry Conference, Valladolid, España, 1-5 may.
4. Bejarano D., Thalasso F., Cuervo-López F., Texier AC. (2011). Proceedings of the 4th Water & Industry Conference, Valladolid, España, 1-5 may.
5. Martínez-Hernández S, Olguín E, Gómez J., Cuervo-López F. (2009). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 57, 679-687
6. Meza-Escalante E, Texier AC, Cuervo-López F., Gómez J., Cervantes F. J (2007). *J. Chemical Technol. Biotechnol*, 82, 372-377.