

Charla

Biorremediación y biodisponibilidad: ¿Dónde están los límites?



José Julio Ortega

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC), Avenida Reina Mercedes, 10, Apartado 1052, 41080-Sevilla

Palabras clave: biodegradación, biosurfactantes, quimiotaxis, nanopartículas

RESUMEN

Dado nuestro profundo conocimiento de cómo los contaminantes orgánicos antropogénicos se biodegradan en el ambiente, no es sorprendente que se hayan desarrollado muchos procesos de ingeniería que utilizan la actividad biológica para recuperar suelos y sedimentos contaminados. Estos procesos, englobados bajo el término de biorremediación, son una alternativa real (y a menudo más económica) a otras formas de tratamiento, tales como la extracción química, la incineración y la desorción térmica. La biorremediación presenta la ventaja, frente a esas otras opciones, de que el suelo o sedimento, una vez tratado, puede retener muchas de sus funciones biológicas claves, lo cual expande sus posibilidades de utilización posterior. También existen problemas o inconvenientes, incluyendo el mayor tiempo necesario para las transformaciones biológicas y la falta de biodisponibilidad. Este último problema supone un cuello de botella para estas tecnologías, dado que es difícil predecir, con nuestro conocimiento actual, si la biodegradación conseguirá reducir la concentración del contaminante hasta niveles aceptables, dentro del marco de la legislación. La presencia de ese contaminante residual aún supone un riesgo dado que puede seguir rutas de exposición específicas de humanos y dianas ecológicas.

Desde mediados de los 90 hemos investigado, en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla del CSIC, sobre los mecanismos, tanto biológicos como químicos, para el aumento de biodisponibilidad de contaminantes, con el objetivo final de favorecer su biorremediación. Como compuestos modelo hemos utilizado un grupo representativo de contaminantes, en concreto los hidrocarburos aromáticos policíclicos (o PAHs), que se incorporan a los suelos y sedimentos tras la combustión de la materia orgánica y por vertidos de petróleo. Se trata de contaminantes ubicuos, pero prioritarios por su carácter tóxico y carcinogénico. La presencia de PAHs a concentraciones inaceptablemente altas supone unas de las causas principales para la recuperación de muchos emplazamientos contaminados. Al utilizarse técnicas de biorremediación con los PAHs, debido a su hidrofobicidad (y baja solubilidad en agua) se observan a menudo problemas de biodisponibilidad. Nuestros resultados indican que es posible aumentar la biodisponibilidad utilizando nuevas vías (biosurfactantes, quimiotaxis, fertilizantes interfásicos y nanomateriales), sin necesariamente aumentar el riesgo de los contaminantes.

BIBLIOGRAFIA

- Bueno-Montes, M., Springael, D. y Ortega-Calvo, J. J. 2011. Effect of a non-ionic surfactant on biodegradation of slowly desorbing PAHs in contaminated soils. *Environmental Science and Technology*, 45:3019-3026.
- Jimenez-Sanchez, J., Wick, L. Y. y Ortega-Calvo, J. J. 2012. Chemical effectors cause different motile behavior and deposition of bacteria in porous media. *Environmental Science and Technology*, 46: 6790-6797.
- Ortega-Calvo, J. J., Tejada-Agredano, M.C., Jimenez-Sanchez, J., Congiu, E., Sungthong, R., Niqui-Arroyo, J.L., Cantos, M. 2013. Is it possible to increase bioavailability but not environmental risk of PAHs in bioremediation? *Journal of Hazardous Materials*, 261: 733- 745.
- Tejada-Agredano, M.C., Gallego, S., Niqui-Arroyo, J.L. Vila, J., Grifoll, M. y Ortega-Calvo, J.J. 2011. Effect of interface fertilization on biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons present in nonaqueous-phase liquids. *Environmental Science and Technology*, 45:1074-1081.