

10/2012

Uso de Hongos para la degradación de filtros solares



Los compuestos que podemos encontrar en cremas solares o de otros productos y que se utilizan para reducir el efecto de las radiaciones ultravioletas en nuestro cuerpo se liberan cada vez más al medio ambiente, sin que los procedimientos habituales para eliminar compuestos no deseados, como las depuradoras, estén aún preparados para eliminarlos. Esta investigación, llevada a cabo en el Departamento de Ingeniería Química de la UAB en un proyecto en colaboración con el IDAEA-CSIC, ha utilizado hongos ligninolíticos para eliminar estos productos. La investigación concluye que estos hongos son prometedores para la eliminación de estos nuevos contaminantes pero que todavía estamos lejos de su implementación definitiva.

Desde hace unos años, el incremento de la preocupación por el efecto cancerígeno de las radiaciones ultravioletas solares ha hecho que aumentara el uso de las cremas solares. De hecho, actualmente se pueden encontrar filtros ultravioletas (UV) en muchos productos, desde

cremas y maquillaje hasta champús. Debido a este elevado consumo se ha visto que también ha aumentado la presencia de estos compuestos químicos en el medio ambiente, donde sus efectos tóxicos son aún inciertos.

Pero, ¿cómo llegan estos compuestos desde los productos de higiene corporal que usamos hasta el medio ambiente? Pues de diversas maneras: tanto puede producirse una entrada directa cuando nos bañamos en el mar o en ríos y lagos, como indirectamente a través de las depuradoras. A través de las aguas residuales tanto urbanas (por ejemplo cuando nos duchamos) como industriales, estos compuestos llegan a las depuradoras convencionales, que están diseñadas para eliminar la materia orgánica, nitrógeno, fósforo, etc. pero no para degradar estos tipos de compuestos. De esta manera, los filtros UV, juntamente con fármacos, pesticidas y otros contaminantes emergentes pasan a través de las depuradoras casi inalterados y se liberan al medio ambiente a través del efluente líquido o adsorbidos en los lodos (figura 2). Este problema se agrava si estos lodos son utilizados posteriormente como adobe en la agricultura o para la recuperación de tierras, por ejemplo.

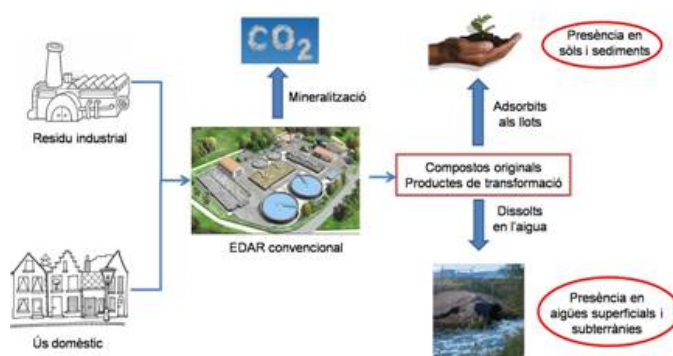


Figura 2. Ciclo de los filtros UV (i de los contaminantes emergentes en general) de cómo llegan al medio ambiente des de su uso y/o producción.

Para evitar la liberación al medio de todos estos compuestos, incluidos los filtros UV, se tienen que encontrar procesos efectivos, baratos y sostenibles, que sean alternativos o complementarios a las depuradoras convencionales, y que eliminen tanto los compuestos del agua como de los lodos. Uno de estos métodos podría ser el uso de hongos ligninolíticos. Estos hongos crecen en los troncos de los árboles (figura 1) y, por lo tanto, están adaptados a degradar la lignina para poder acceder a los nutrientes que necesitan. Como la lignina es una estructura muy compleja, formada por anillos aromáticos, el sistema enzimático de estos hongos es muy inespecífico y con un elevado potencial de oxidación. Esto les confiere la capacidad de degradar también un gran número de compuestos xenobióticos (sintetizados por los humanos, que no se encuentran de forma natural) que otros microorganismos no son capaces de degradar.

En este trabajo se estudió la degradación de diversos filtros UV en lodos de depuradora en los cuales se añadió el hongo ligninolítico *Trametes versicolor* (en un proceso llamado bioaumentación). Se obtuvo una buena eliminación de todos los filtros UV estudiados, con porcentajes de degradación entre el 87 i el 100%, con concentraciones iniciales entre los 60 ng/g hasta los 8 µg/g. No obstante, no solo se tiene que determinar la degradación de estos compuestos sino también la disminución de la toxicidad que se puede alcanzar ya que a veces ésta puede aumentar.

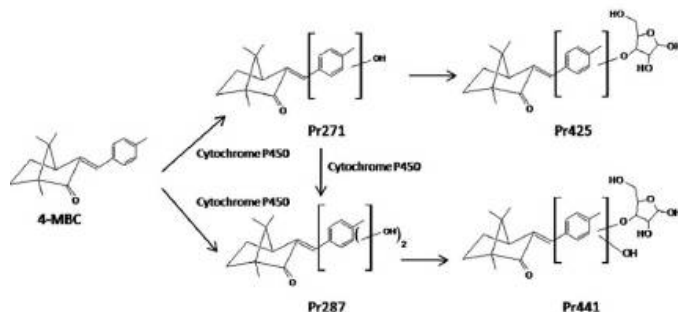


Figura 3. Primeros pasos en la vía de degradación del filtro UV 3-(4-metilbenzilideno) cámfor (4-MBC), correspondientes a una hidroxilación producida por el citocromo P450 y una posterior conjugación con una pentosa.

En este caso se evaluaron las actividades estrogénica y tipo dioxina. A continuación, uno de estos filtros, el 3-(4-metilbenzilideno) cámfor (4-MBC), que es el que se degradó en un menor porcentaje, se estudió de manera individual en medio líquido. Su vía principal de degradación en hongos se vio que era la misma que en humanos, hidroxilando la molécula con el enzima citocromo P450 y su posterior conjugación, en este caso con una pentosa, para disminuir la toxicidad del compuesto y aumentar su bioasimilación (figura 3).

Finalmente, se puede concluir que el tratamiento con hongos ligninolíticos es una estrategia prometedora para el tratamiento de lodos de depuradora con el objetivo de eliminar contaminantes emergentes. No obstante, es un proceso en fase de estudio y aún está lejos su implementación.

Marina Badia Fabregat, Glòria Caminal, Teresa Vicent

Marina.Badia@uab.cat

Referencias

M. Badia Fabregat, C. E. Rodríguez Rodríguez, P. Gago Ferrero, A. Olivares, B. Piña, S. Díaz Cruz, T. Vicent, D. Barceló, G. Caminal., 2012. "Degradation of UV filters in sewage sludge and 4-MBC in liquid medium by the ligninolytic fungus *Trametes versicolor*". *Journal of Environmental Management* 104, 114-120.

[View low-bandwidth version](#)