

Remoción de ácido acetilsalicílico y acetaminofén mediante humedales construidos de flujo subsuperficial a escala piloto

Aguilar-Gutiérrez Jessica Aguilar Bernadac-Villegas Luis Gerardo

Introducción

Con el crecimiento de las ciudades, la fabricación y consumo de diversas sustancias químicas ha llevado a la liberación de contaminantes nuevos como los productos farmacéuticos y de cuidado personal (PPCPs, por sus siglas en inglés) convirtiéndose en tema de interés general. En la actualidad, estos contaminantes no son monitoreados y se han identificado como agentes potenciales de provocar efectos ecotoxicológicos (Newman, 2015). Por lo anterior, actualmente se estudian técnicas que sean eficientes y sustentables para removerlos del agua como los humedales construidos, que por distintos mecanismos de acción como fotólisis, bioadsorción por plantas, degradación microbológica y sorción por suelo eliminan fármacos de medios acuosos (White *et al.*, 2006).

El objetivo de esta investigación es analizar la eficiencia de remoción de productos farmacéuticos, ácido acetilsalicílico (AAS) y acetaminofén (AMP), mediante humedales construidos de flujo subsuperficial para su aplicación como método de tratamiento de agua residual.

Metodología

Se preparó un efluente sintético de concentración conocida de AAS y AMP de 20 mg/L (ppm) en un volumen de 250 L que se dejó en recirculación con flujo de 0.30 min/L en sistema de humedales plantados con *Typha angustifolia* (junco), realizando el primer muestreo tras 48 horas. El esquema de la metodología se presenta en la Fig. 1.



Fig 1. Diagrama metodológico

Resultados y discusión

Luego de 48 h la concentración en agua de ácido acetilsalicílico fue 18.69 mg/L y 4.21 mg/L de acetaminofén. En la Fig. 2 se observa gráficamente los rendimientos de remoción. El rendimiento de remoción para AAS fue 3.73% y para AMP de 84.39%.

Hijosa-Valsero y colaboradores (2010) sugieren que el AAS es una molécula de fácil degradación en humedales, ya que reportan porcentajes de remoción de hasta 89% en verano, abarcando

períodos de contacto del efluente contaminado en el humedal de dos meses (Hijosa-Valsero *et al.*, 2010). Ranieri y colaboradores (2011) reportan rendimientos de hasta 99% para la remoción de acetaminofén utilizando macrófitas como *Typha angustifolia* (Ranieri *et al.*, 2011).



Fig. 2. Porcentaje de rendimiento de remoción 3.73% para ácido acetilsalicílico y 84.39% acetaminofén. Usando método con límite de detección (LOD) 0.461 mg/L y límite de cuantificación (LOQ) 1.536 mg/L para AAS y 0.623 mg/L (LOD) y 2.076 mg/L (LOQ) para AMP.

El espectro infrarrojo (Fig. 3) demuestra degradación de ciertos grupos funcionales comparando la mezcla de fármacos contra la muestra de 48 h, principalmente a los 1500 cm^{-1} que puede asociarse a grupos hidroxilo.

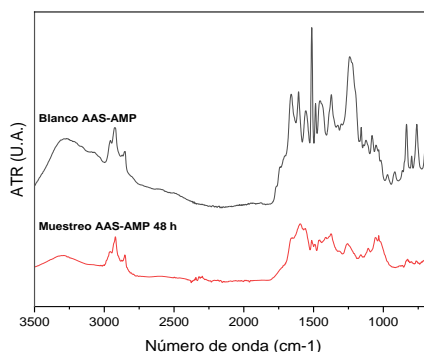


Fig. 3 Espectro infrarrojo comparación estándar de AAS+AMP contra muestra de 48 h.

Conclusiones

Los resultados preliminares indican que los humedales son una opción viable para la remoción de fármacos principalmente en el caso de acetaminofén, sin embargo, se sugiere prolongar el tiempo de exposición para mejorar rendimientos.

Referencias

- Hijosa-Valsero, M., Matamoros, V., Sidrach-Cardona, R., Martín-Villacorta, J., Bécares, E., Bayona, J., (2010) Comprehensive assessment of the design configuration of constructed wetlands for the removal of pharmaceuticals and personal care products from urban wastewaters. *Water Research* 44, 3669-3678
- Newman, M (2015). *Fundamentals of Ecotoxicology: The science of pollution*. Florida, Estados Unidos: Taylor & Francis Group, LLC.
- White, J., Belmont, M., Metcalfe, C. (2006) Pharmaceutical compounds in wastewater: Wetland Treatment as a potential solution. *The Scientific World Journal* 6, 1731-1736
- Ranieri, E., Verlicchi, P., Young, M. (2011). Paracetamol removal in subsurface flow constructed wetlands. *Journal of Hydrology*. 404. 130-135.