

Adsorción de Azure B empleando materiales sostenibles y regenerables

C. Díaz¹, P. Díaz Baizán¹, E. Muñiz¹, M.G. Plaza², M. Díaz-Somoano¹

¹Grupo de Metales y Medioambiente, Departamento de Procesos Químicos Sostenibles, Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (INCAR), CSIC, Oviedo.

²Grupo de Procesos Energéticos y Reducción de Emisiones, Departamento de Tecnologías para la Transición Energética, Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (INCAR), CSIC, Oviedo.

carolina.diaz@incar.csic.es

Palabras clave: biosorción, Azure B, residuos biomásicos, cáñamo.

Introducción

La industria textil es uno de los sectores con mayor impacto medioambiental como consecuencia del importante consumo de agua y el uso generalizado de colorantes [1]. El Azure B es un colorante de naturaleza catiónica que ocasiona notables problemas medioambientales debido tanto a su toxicidad (carcinogénico) como a que puede aparecer en las aguas de vertido de origen consecuencia de la oxidación parcial del azul de metileno [2,3]. A pesar de ello, el número de trabajos que abordan la problemática derivada de la presencia de Azure B en aguas es escasa.

Atendiendo a estas cuestiones, este trabajo estudia la posibilidad de emplear residuos biomásicos para eliminar Azure B de agua, con objeto de encontrar una alternativa sostenible a otros adsorbentes como los carbones activados o las zeolitas, cuya síntesis supone mayores consumos energéticos [2].

Experimental

Los residuos biomásicos seleccionados para este estudio fueron: cañizo, cáscara de semillas de cáñamo, cáscara de almendra, posos de café, residuo sólido de la preparación de horchata, huesos de aceituna, huesos de ciruela, huesos de cereza picota, semillas de lichi, cáscara de lichi, y frutas del árbol ornamental Ficus benjamina. Los distintos materiales fueron empleados tras lavado con agua y secado (60 °C, 48h) previo a la molienda y tamizado (< 500 µm). Como material de referencia se ha empleado un carbón activado comercial, Norit CGP super, utilizado para la decoloración de efluentes altamente coloreados en la industria farmacéutica.

Los ensayos de adsorción se llevaron a cabo empleando una concentración inicial de Azure B de 10 mg/L (pH = 6, disolución no tamponada), una dosis de sorbente de 1 g/L, y un tiempo de ensayo de 1 h. Finalizado el ensayo, el sorbente fue separado por filtración, y se analizó la fase acuosa mediante espectroscopía VIS-UV ($\lambda_{max} = 649 \text{ nm}$). Los resultados obtenidos se emplearon para determinar la eficiencia del proceso, E (%) y la cantidad de Azure B adsorbida, q (mg/g). Los materiales que mejores resultados proporcionaron se emplearon en una nueva serie de ensayos en los que se evaluó el efecto de la concentración de colorante (10 – 100 mg/l), la dosis de material (1-5 g/l) y el tiempo de ensayo (5 – 120 min) en la capacidad de retención de Azure B de los adsorbentes.

Resultados y discusión

La Figura 1 muestra los resultados obtenidos tras la primera serie de ensayos, siendo el cañizo el material que mejores resultados proporciona tras el material de referencia (Norit). Estos dos materiales se emplearon en ensayos posteriores con el objeto de identificar el efecto que los distintos parámetros operacionales tenían en la capacidad de adsorción del material.

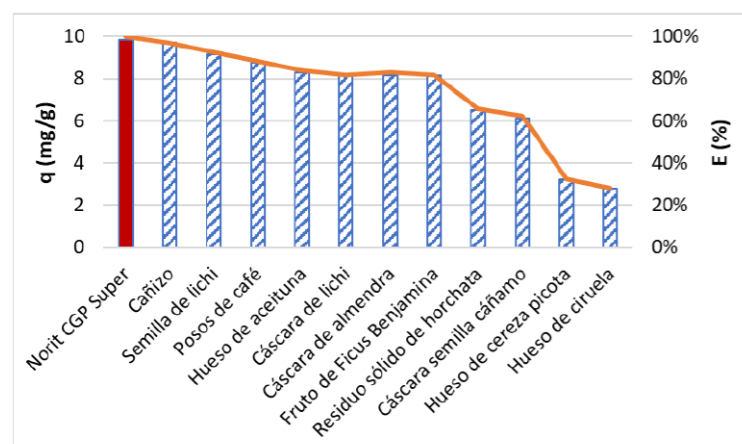


Figura 1. Cantidad de Azure B retenida (q) y eficiencia del proceso (E) determinada para los distintos residuos biomásicos en las condiciones de ensayo inicial.

La Figura 2 muestra como varían los valores de retención en función de la concentración de Azure B (Fig. 2.A), la dosis de material (Fig. 2.B) y el tiempo de ensayo empleado (Fig. 2.C). El ajuste adecuado de los parámetros operacionales permite que los valores de retención obtenidos con el cañizo sean similares a los del material de referencia.

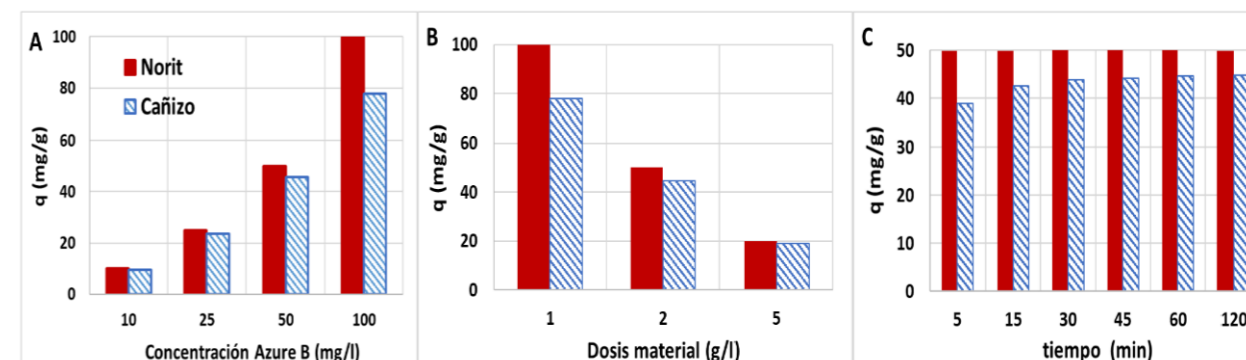


Figura 2. Cantidad de Azure B retenida empleando cañizo y Norit (q) determinada para los distintos residuos biomásicos en función de (A) la concentración de colorante, (B) la dosis de material y (C) el tiempo de ensayo empleado.

Conclusions

Los resultados experimentales obtenidos demuestran la excepcional capacidad del cañizo, residuo derivado del cultivo de cáñamo industrial, para la eliminación de Azure B. Este material, en condiciones de operación adecuadas, presenta eficiencias de eliminación superiores a otros residuos biomásicos incluidos en el estudio, llegando a alcanzar valores similares a los obtenidos con un carbón activado comercializado para este tipo de aplicación.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a las empresas Cañamo Valley y Sr.Valley Hemp Foods (Asturias) la cesión de los residuos de cáñamo derivados de su actividad. Las autoras también agradecen a FICYT la financiación recibida (AYUD/2021/51379 y AYUD/2021/57543).

Referencias

- [1] Haq I., Raj R., Markandeya, Biodegradation of Azure-B dye by *Serratia liquefaciens* and its validation by phytotoxicity, genotoxicity and cytotoxicity studies, *Chemosphere*, 2018; 196:58-68.
- [2] Khan T.A., Khan E.A., Shahjahan, Adsorptive uptake of basic dyes from aqueous solution by novel brown linseed deoiled cake activated carbon, *J. Environ. Chem. Eng.*, 2016; 4:3084-3095.
- [3] Oladoye, P.O., Ajiboye T.O., Omotola E.O., Oyewola O.J., Methylene blue dye: Toxicity and potential elimination technology from wastewater, *Res. Eng.*, 2022; 16:100678.