

**Remoción de fósforo no reactivo disuelto de aguas residuales
utilizando cloruro férrico**

Ana Paula Nova*, Hernán Querbes, Claudia Santiviago, Iván López
Biotecnología de Procesos para el Ambiente, Facultad de Ingeniería
Universidad de la República, Uruguay
*anova@fing.edu.uy

Resumen

En los sistemas convencionales de remoción de fósforo total (TP) de las plantas de tratamiento de aguas residuales, la fracción inorgánica o fósforo ortofosfato P-OP se elimina casi por completo; mientras que, el fósforo orgánico disuelto (DOP) se convierte en la fracción dominante [1].

Como el DOP vertido también puede producir o agravar la eutrofización de los cuerpos de agua [2], mejorar su remoción, resulta relevante. La adsorción/co-precipitación de P-OP sobre óxidos férricos hidratados (HFOs) que se forman al agregar cloruro férrico en medio ácido constituye uno de los métodos de remoción de TP más utilizados y eficientes [3]. Para diseñar los reactores-sedimentadores, se han desarrollado modelos dinámicos que describen los mecanismos asociados a la adsorción/co-precipitación de P-OP [4] (Figura_1). Sin embargo, hay pocos reportes sobre la remoción de DOP en estos sistemas [2].

Para describir los mecanismos de remoción de DOP sobre HFOs, es necesario evaluar primero, si la remoción de DOP ocurre en ausencia de materia orgánica (OM). En este trabajo, se determinaron las remociones potenciales de DOP en ausencia de OM en efluentes sintéticos representativos de efluentes cloacales en sedimentador primario (a) y de corrientes terciarias de efluentes agroindustriales (b). Se utilizó myo-inositol-1,2,3,4,5,6-hexakisfosfato como compuesto modelo, una de las formas más comunes de DOP en efluentes agroindustriales y pluviales. Para el efluente (a) (5 mg-P-OP/L + 5 mg-DOP/L, 400 mg-CaCO₃/L, pH=4.5 Fe/TP=1.6 mol/mol) se obtuvieron remociones de DOP de 98.5±0.1%. Para el efluente (b) (2 mg-P-OP/L + 18 mg-DOP/L, 75 mg-CaCO₃/L, pH=5.3 Fe/TP=1.1 mol/mol) se obtuvieron remociones de DOP de 99.8±0.1% en discontinuo a escala de laboratorio. Como trabajo futuro, se pretende evaluar la incidencia de los tiempos (t) e intensidades de mezclado (G) y de la presencia de OM en la remoción de DOP, apuntando a definir las cinéticas y mecanismos asociados a su remoción.

Palabras clave: cloruro férrico; fósforo orgánico disuelto; adsorción; co-precipitación

Non-reactive dissolved phosphorus removal from wastewater using ferric chloride

Abstract

In conventional total phosphorus (TP) removal systems for wastewater treatment, inorganic phosphorus or orthophosphate (P-OP) is almost completely removed while dissolved organic phosphorus (DOP) remains and becomes the main fraction [1].

Considering that DOP discharges could cause the eutrophication of water bodies [2], improve its removal is relevant. Hydrous ferric oxides (HFOs) are formed when ferric chloride is added in acid conditions. P-OP adsorption and co-precipitation into HFOs are the most used and efficient TP removal methods [3]. For reactors and clarifiers design, dynamic models that describe P-OP adsorption and co-precipitation mechanisms have been developed [4] (Figura_1). In contrast, there are few reports about DOP removal [2].

In order to understand DOP removal mechanisms into HFOs, first it is necessary to evaluate if DOP removal is possible without organic matter (OM). In this work potential DOP removals were determined for synthetic effluents without OM. Effluent (a) simulated effluent stream of primary clarifier from domestic wastewater (5 mg-P-OP/L + 5 mg-DOP/L, 400 mg-CaCO₃/L, pH=4.5 Fe/TP=1.6 mol/mol) and effluent (b) simulated tertiary wastewater from agroindustrial sources (2 mg-P-OP/L + 18 mg-DOP/L, 75 mg-CaCO₃/L, pH=5.3 Fe/TP=1.1 mol/mol). One of the most common type of DOP in agroindustrial effluents and rainwater is myo-inositol-1,2,3,4,5,6-hexakisphosphate, so it was used as DOP source. Lab scale batch tests were performed, and the reached DOP removal were: 98.5±0.1% for effluent (a) and was 99.8±0.1% for effluent (b). Future work aims to evaluate the effects of time (t), mixing intensity (G) and OM concentrations on DOP removal to determine kinetics and describe the associated mechanisms.

Keywords: ferric chloride; dissolved organic phosphorus; adsorption; co-precipitation

Referencias

- [1] Gu, A.Z., Liu, L., Neethling, J.B., Stensel, H.D., Murthy, S. (2011). *Water Sci. Technol.* 63:804–810.
- [2] Venkiteswaran, K., McNamara, P. J., & Mayer, B. K. (2018). *Sci. Total Environ.* 644:661-674.
- [3] Takács, I., Murthy, S., Smith, S., & McGrath, M. (2006). *Water Sci. Technol.*, 53(12), 21-28.
- [4] Hauduc, H., Takács, I., Smith, S., Szabó, A., Murthy, S., Daigger, G. T., & Spérandio, M. (2015). *Water Res.* 73:157-170.