

Carbó inorgànic per millorar la depuració d'aigües residuals

05/2007 - **Medi ambient i Conservació.** Les estacions depuradores d'aigües residuals són reactors biològics on es cultiva una població complexa de microorganismes que degraden la matèria orgànica present en el medi. En aquest treball s'ha estudiat una possible via per eliminar, a més de la matèria orgànica, el nitrogen i el fòsfor, que afecten la riquesa de nutrients dels ecosistemes.



El procés biològic de llots actius és actualment el procés més utilitzat en EDARs per a tractar aigües residuals urbanes. Bàsicament, les EDARs són reactors biològics airejats on es cultiva una població complexa de microorganismes que degraden la matèria orgànica present en el medi. En les últimes dècades, la recerca en aquest camp s'ha centrat en millorar aquest procés per poder eliminar nitrogen i fòsfor, els dos nutrients limitants de l'eutrofització, simultàniament amb la matèria orgànica. L'eliminació biològica de nitrogen comença amb la nitrificació o l'oxidació d'amoni a nitrat. Les bacteries nitrificants són autòtrofes, és a dir, la seva font de carboni és inorgànica i, com a tal, un dèficit de carboni inorgànic (CI) hauria d'implicar una important disminució de la velocitat de nitrificació.

L'objectiu d'aquest treball fou estudiar l'efecte de baixes concentracions de CI en el procés de nitrificació. Fins al moment aquest efecte no havia captat gaire atenció ja que els nivells de CI en una EDAR convencional són molt elevats degut a que el diòxid de carboni és un producte de l'oxidació de la matèria orgànica. Tanmateix, l'aparició de noves tecnologies per eliminar nitrogen (com els processos SHARON o ANAMOX) i l'adaptació d'aquestes per tractar aigües residuals més complexes (com les industrials) que poden tenir molt baixa relació Carboni/Nitrogen, possibiliten sistemes nitrificants amb nivells molt baixos de CI.

Per a realitzar aquest estudi calia tenir unes mesures fiables i contínues de la velocitat de nitrificació i del valor de CI en dissolució en el sistema. D'una banda, la velocitat de nitrificació es va quantificar utilitzant la tècnica de respirometria, consistent en mesurar la velocitat de consum biològic d'oxigen. D'altra banda, la concentració de CI en el sistema es va monitorar amb un nou sistema utilitzant tècniques titrimètriques basades en quantificar la velocitat de generació de protons del sistema.

Aquest treball demostra que a partir d'una concentració de 3 mM de CI, les velocitats de nitrificació comencen a decreixen. A més, a l'hora de modelar el procés, aquest treball descarta la utilització dels models convencionals de limitació per substrat (Monod i Tessier) i proposa un model sigmoïdal que s'ajusta millor a les dades experimentals i que permet conèixer la velocitat de nitrificació del sistema a qualsevol valor de CI. Aquest treball permetrà millorar els actuals models de nitrificació tot extenent la seva aplicació a sistemes amb alta càrrega de nitrogen on es podran predir possibles aturades en el sistema per manca de CI.

Albert Guisasola

Departament d'Enginyeria Química

Albert Guisasola, Sebastian Petzet, Juan. A. Baeza, Julián Carrera and Javier Lafuente. "Inorganic carbon limitations on nitrification: Experimental assessment and modelling". WATER RESEARCH, 41 (2): 277-286 JAN 2007.