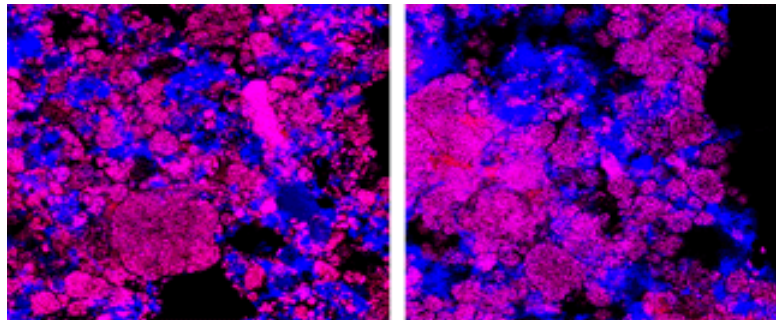


11/2006

Aumento del rendimiento de las depuradoras de aguas



Las depuradoras de aguas residuales son actualmente uno de los sistemas existentes más importantes para reducir al mínimo el vertido de contaminantes al medio ambiente. Uno de los procesos que se utilizan en estas instalaciones es el denominado EBPR (Enhanced Biological Phosphorus Removal, "Eliminación Biológica de Fósforo"), aunque, en ocasiones, pueden surgir dificultades que afectan al rendimiento de la eliminación de los contaminantes. Investigadores del Departament d'Enginyeria Química de la UAB han estudiado a fondo esta problemática, aportando nuevos conocimientos sobre el proceso EBPR.

La normativa europea 271/91/CEE ha suposat la necessitat d'adaptar la major part de les Estacions Depuradores d'Aigües Residuals (EDAR) europees a unes condicions d'abocament de l'aigua més restrictives, principalment en referència a la concentració de nitrogen i fòsfor en l'efluent. Per a l'eliminació de fòsfor a les aigües residuals, el procés biològic conegut com EBPR (Enhanced Biological Phosphorus Removal) està àmpliament acceptat com un procés econòmic i sostenible, encara que és més complex que l'eliminació biològica de matèria orgànica o nitrogen.

La implantació del procés EBPR en una EDAR consisteix en disposar de zones anaeròbies (sense presència d'oxigen) i zones aeròbiques (amb presència d'oxigen) en diferents reactors de l'EDAR, per tal d'afavorir el creixement d'uns microorganismes coneguts com PAO (Polyphosphate Accumulating Organisms). En condicions anaeròbiques, els PAO són capaços d'emmagatzemar matèria orgànica en forma de polímers de reserva (poli-hidroxialcanoats,

PHA). Per fer aquest procés requereixen energia que obtenen principalment de la hidròlisi de polifosfat intracel·lular, el que produeix un alliberament de fosfat al medi. En una fase aeròbica posterior, els PAO utilitzen el PHA acumulat per créixer i capten fosfat del medi per tal de reomplir les seves reserves de polifosfat intracel·lular. Aquesta captació és superior a l'alliberament de l'etapa anaeròbica, amb el que s'obté una disminució neta del fosfat en el medi respecte a la concentració inicial a l'aigua residual.

El procés EBPR pot presentar problemes d'operació que afectin al rendiment d'eliminació. Per exemple, l'aeració excessiva en una EDAR pot deteriorar la seva eficàcia. Això pot ocórrer en períodes de pluja abundant, amb elevada càrrega hidràulica a la planta de tractament, el que pot implicar un augment de l'oxigen dissolt a l'etapa de l'EDAR dissenyada per a ser anaeròbica. El que no s'havia explicat és perquè es produeix aquesta pèrdua d'activitat.

Als treballs desenvolupats pel grup d'investigació s'ha demostrat que els microorganismes PAO, en condicions aeròbiques, utilitzen els mateixos processos metabòlics que en condicions anaeròbiques, és a dir, acumulen matèria orgànica i alliberen fosfat al medi i, posteriorment, són capaços d'acumular aquest fosfat quan s'esgota la matèria orgànica dissolta en el medi. Als treballs desenvolupats s'ha comprovat que aquesta eliminació aeròbica de fosfat es pot mantenir sota diverses condicions d'operació, però que es perd si les condicions aeròbiques estrictes es mantenen més de 4 dies.

La pèrdua d'activitat PAO no implica una eliminació d'aquest tipus de microorganismes del sistema, sinó que els PAO deixen d'utilitzar aquests procés perquè disposen de processos metabòlics més eficients sota les noves condicions. Aquests nous coneixements sobre el procés EBPR són importants a l'hora de detectar situacions problemàtiques en les EDAR i permeten proposar noves estratègies de control per a evitar la fallada de l'eliminació biològica de fòsfor, ja que la seva recuperació acostuma a ser llarga i complicada.



Fotografies obtingudes amb microscòpia laser confocal i tècniques d'identificació FISH. Detecció dels PAO (en rosa) i de la resta de bacteris (en blau). A l'esquerra població inicial del reactor, a la dreta després d'onze dies d'operació aeròbica. Es pot comprovar que els canvis de rendiment observats són conseqüència de l'adaptació metabòlica a la nova situació, no a un canvi de població.

Juan Antonio Baeza Labat

Universitat Autònoma de Barcelona

JuanAntonio.Baeza@uab.cat

Referencias

Artículo: "Net P-removal deterioration in enriched PAO sludge subjected to permanent aerobic conditions". M. Pijuan, A. Guisasola, J.A. Baeza, J. Carrera, C.Casas, J. Lafuente, J. Biotechnol, 123(1): 117-126 (2006).

[View low-bandwidth version](#)