

Degradabilitat de la matèria orgànica adherida a la grava d'aiguamolls de flux subsuperficial

Autora: Vanesa Capel Arnau

Tutor: Joan García Serrano

RESUM

Els aiguamolls construïts de flux subsuperficial són sistemes naturals per al tractament d'aigües residuals. El seu ús és molt indicat per a petits municipis, degut a la seva simplicitat de disseny, el seu baix cost d'explotació i manteniment, així com els bons resultats que se n'obtenen. Si bé es pot obtenir una bona qualitat en l'efluent del sistema, els mecanismes que tenen lloc en els seu interior encara no es coneixen massa bé i s'interpreta com un *caixa negra*. Aquesta tesina d'especialitat pretén aportar nous coneixements sobre el funcionament d'aquests sistemes.

Els objectius principals d'aquesta Tesina són, per una banda, idear un mètode per a estudiar els processos de degradació de la matèria orgànica de la biopel·lícula adherida a la grava que contenen els aiguamolls de flux subsuperficial. Per altra banda, es pretén estudiar l'efecte de la temperatura en els processos esmentats. S'han realitzat cinc campanyes, totes elles amb grava procedent d'un aiguamoll d'una planta pilot situada a la urbanització de Can Suquet, a Les Franqueses del Vallès (Barcelona). En les tres primeres campanyes, s'han utilitzat metodologies diferents per tal d'establir unes condicions òptimes per a la realització dels assaigs. Un cop establerta una metodologia eficient, s'han realitzat dues campanyes més, cadascuna amb assaigs continus i discontinus, a temperatures diferents, per tal de comparar les emissions de gasos, producte de la degradació de la matèria orgànica.

La metodologia ideada consisteix en realitzar dos tipus d'assaig, un continu i un discontinu. Per a l'assaig continu, s'introdueix en diferents tubs de 45 ml, grava fins a omplir 2/3 del seu volum. Cada reactor conté grava de diferents punts de l'aiguamoll. S'omple fins a vessar cadascun dels reactors amb l'aigua del efluent i es tanca amb microvàlvules que assegurin l'estanquetat de les condicions interiors. Amb una xeringa Hamilton s'extreuen 5 ml de líquid a través de la microvàlvula, coneixent d'aquesta manera l'espai de capçalera i la pressió, essent aquesta nul·la. Per a l'assaig continu, s'introdueix en reactors de 2 l de volum grava de l'aiguamoll; cada reactor, amb grava de diferents punts de l'aiguamoll. S'omple cada reactor amb aigua de l'efluent fins a deixar un volum de capçalera conegut i es tanca amb microvàlvules. En aquest últim assaig, l'espai de capçalera es troba a pressió atmosfèrica. Els punts de l'aiguamoll escollits en aquesta Tesina són la part central del primer i últim terç de l'aiguamoll C2 de la planta pilot. Tots els reactors estan preparats per aconseguir condicions anaeròbies en els seu interior.

Per a poder establir comparacions, és necessari construir també un reactor de referència, tant per l'assaig continu, com per l'assaig discontinu. Aquest reactor es prepara segons la metodologia explicada però amb grava sotmesa a un intens procés de neteja, el qual consisteix en varies inundacions en aigua, 24 h en una estufa a 100°C i una hora en un forn a una temperatura de 550°C.

Un cop preparats tots els reactors, s'introdueixen en una cambra incubadora a diferents temperatures. En aquesta Tesina, s'han realitzat quatre campanyes a 20°C i una campanya a 8°C. Cada tres o quatre dies s'extreu una mostra gas d'1ml, amb una xeringa Hamilton, de l'espai de capçalera de cadascun dels reactors i s'introdueix al cromatògraf. Per cromatografia es pot conèixer les quantitats de CO₂, CH₄ i N₂ que es troben en estat gasos, a l'interior dels reactors, al llarg del temps.

El flux de diòxid de carboni mesurat en el present estudi segueix un model logarítmic amb uns coeficients de correlació R² molt satisfactoris, el que permet afirmar que el mètode ideat és vàlid. Per altra banda, s'ha demostrat que, a temperatures elevades, la matèria orgànica es degrada més ràpidament en els primers dies, però que a partir d'un temps d'entre 10 i 12 dies, la matèria orgànica present és difícilment biodegradable i ni la temperatura ni el temps hi juguen un paper fonamental.

La present Tesina, juntament amb estudis anteriors duts a terme a la mateixa planta, indiquen que l'allargada dels aiguamolls no és un factor determinant en la degradació total de la matèria orgànica, ja que arriba un moment en que caldria un temps de permanència hidràulica molt elevat de l'aigua per a que aquesta quedés totalment depurada, en quant a matèria orgànica. De fet, el 65-70% de la degradació de la matèria orgànica present té lloc en el primer terç de l'aiguamoll.