

Un model senzill per predir la presència de cocaïna al sistema hídric de les ciutats

06/2010 - Medi ambient i Conservació.

El consum de cocaïna provoca la presència d'aquest alcaloide i els seus metabòlits al sistema hídric de les ciutats. Un cop són excretats, principalment per l'orina, acaben a les aigües residuals, que són processades a les plantes de tractament d'aigües. La mínima part que no és eliminada per aquests processos roman al medi ambient. Aquesta recerca ha desenvolupat un senzill model que permet predir la presència de contaminants sintètics en el medi ambient, tenint un compte només uns pocs paràmetres descriptius.



El riu Rhin, al seu pas per Colònia (Alemanya). Els resultats del model emprat en aquesta recerca, per predir la concentració de cocaïna al medi, concorden amb els valors reals a rius de ciutats europees com el Rhin, el Tàmesis o el Po.

El treball descriu els fonaments d'un model senzill que descriu el comportament d'un contaminant sintètic en el medi ambient. Aquest model fa ús d'un nombre mínim de paràmetres fisicoquímics del contaminant, així com de variables que defineixen el sistema ambiental concret que s'estigui estudiant. El model és d'aplicació senzilla i es pot implementar en un simple full d'Excel. Les dades d'entrada del model són: a) propietats bàsiques del contaminant referides a la seva biodegradabilitat, volatilitat i solubilitat i que en molts casos estan a l'abast en bases de dades internacionals d'accés lliure i b) les dades que defineixen el sistema ambiental en consideració, com ara el seu pes demogràfic, les àrees ocupades pel sòl, pel medi hidrosfèric, etc. Els paràmetres que s'obtenen d'aplicar el model són: a) les concentracions de contaminant que roman en els diferents compartiments del sistema ambiental (sòl, hidrosfera, atmosfera, bioacumulat en organismes vius...), b) el percentatge de contaminant eliminat en els diferents compartiments i c) el temps de residència del contaminant en el sistema i en cada un dels compartiments ambientals.

En l'article publicat en la revista Water Research, s'avalua la bondat del model mitjançant la predicció de les concentracions de cocaïna i del seu principal metabòlit, la benzoilecgonina, presents en el medi ambient a causa del consum estimat de la droga per una determinada població. En el treball s'assumeix un sistema ambiental estàndard de mida i demografia equivalent als Països Baixos i el consum mig de cocaïna estimat per càpita corresponent a una país de l'Europa Occidental. Una vegada la cocaïna és consumida, aquesta és parcialment metabolitzada a benzoilecgonina. Tant la cocaïna com el seu metabòlit són excretats, principalment, per l'orina cap al clavegueram. Les aigües residuals són tractades per una planta de tractament que elimina només que parcialment els dos components. L'aigua tractada amb la cocaïna i el metabòlit és alliberada al medi ambient.

Tot aquest procés que s'escau a la cocaïna i a la benzoilecgonina des de que són excretats fins que arriben al medi ambient i el seu comportament i destí ambiental ha estat modelat, obtenint-se les concentracions predites romanents d'ambdós components en el medi hidrosfèric, que és on principalment es concentren. Les concentracions predites aplicant el model, es troben en el rang dels nanograms per litre (un nanogram és 10⁻⁹ g), i són del mateix ordre que les mesurades en grans rius europeus, com ara el Rhin, el Tàmesis o el Po.

Aquest model es pot aplicar en el sentit contrari al que s'ha descrit, com per exemple per predir l'emissió i, per tant, el consum de cocaïna o de qualsevol droga, d'una determinada població, a través de les concentracions de principi actiu i metabòlits aigües avall de la població, només coneixent certes propietats fisicoquímiques dels compostos i dades rellevants del sistema ambiental, cosa que permet avaluar la incidència en el consum de drogues il·legals i fer-ne un seguiment. Una altra aplicació més general, consisteix en avaluar la presència de contaminants en el medi ambient fruit d'emissions antropogèniques. El cas que el nostre grup està treballant en l'actualitat és en l'estimació de la presència de fàrmacs en el medi ambient a causa del consum creixent de medicaments. Aquest fet pot ocasionar problemes de toxicitat a organismes en determinats ecosistemes, a més de plantejar-se situacions no previstes, com ara és la presència en l'aigua per a potabilitzar d'un còctel de residus farmacèutics a molt baixa concentració.

Xavier Domènech, José Peral

Departament de Química

Grup de Recerca Fotocatàlisi i Química Verda

"Predicted environmental concentrations of cocaine and benzoylecgonine in a model environmental system". Domènech, Xavier; Peral, José; Muñoz, Iván. WATER RESEARCH, 43 (20): 5236-5242 DEC 2009.