

Abstract

În cadrul tezei doctorale au fost dezvoltate, optimizate și validate patru metode analitice inovative care permit determinarea din diferite matrici de mediu (apă uzată, apă de suprafață, nămol) a patru clase distincte de contaminanți emergenți: (a) insecticide neonicotinoide prezente în ape uzate, (b) farmaceutice din clasa beta-blocantelor și metaboliti, (c) agenți hipoglicemici prezenți în influenți și efluenți de epurare precum și (d) o serie de parabeni prezenți în nămolurile stațiilor de epurare. Procedeele analitice complexe sunt alcătuite din metode de extracție, purificare și concentrare și metode instrumentale de analiză dedicate detecției unor clase reprezentative de contaminanți emergenți și metaboliti ai acestora dintr-o serie de matrici complexe relevante pentru compoziții țintă. Metodele cromatografice de lichide cuplate cu spectrometria de masă (LC-MS/MS) au fost capabile să identifice și să cuantifice produșii de degradare biotică (metaboliti) ai contaminanților emergenți țintă.

În cadrul studiilor efectuate au fost stabilite condiții specifice de extracție, purificare și concentrare a analiților țintă din probele de mediu, pentru eliminarea compozițiilor interferenți care alcătuiesc matricea complexă; acestea au fost necesare pentru determinarea compozițiilor țintă la niveluri de concentrații impuse (ng/L, ng/g). Concomitent cu aceste studii de dezvoltare de noi metode, a fost propusă pentru prima dată la nivel național, posibilitatea determinării randamentului de eliminare al contaminanților selectați din cadrul mai multor stații de epurare municipale din România. Astfel, s-a reușit evaluarea impactului pe care efluenții epurați îl au asupra apelor de suprafață receptoare, utilizate ca surse de apă potabilă pentru populație. De asemenea, s-a realizat evidențierea pattern-ului distribuției spațio-temporale al claselor de contaminanți aleși, atât în apele uzate descărcate continuu, cât și în mediul acvatic receptor, în care trăiesc microorganismele cele mai susceptibile la acțiunea acestor substanțe.

Abstract

Within the doctoral thesis, four innovative analytical methods have been developed, optimized and validated, which allow the determination of four distinct classes of emerging contaminants from different environmental matrices (wastewater, surface water, sludge): (a) neonicotinoid insecticides present in wastewater, (b) pharmaceuticals such as the beta-blockers and metabolites, (c) hypoglycemic agents (antidiabetics) present in wastewater treatment plants (WWTP, influents and effluents) as well as (d) a series of parabens present in the sludge of the treatment plants. Complex analytical procedures consist of extraction, purification and concentration methods and instrumental analysis methods dedicated to the detection of representative classes of emerging and metabolite contaminants from a series of complex matrices relevant to the target compounds. Liquid chromatographic methods coupled with mass spectrometry (LC-MS/MS) were able to identify and quantify biotic degradation products (metabolites) of the target emerging contaminants.

Specific parameters of the extraction, purification and concentration of the target analytes from the environmental samples were established, in order to eliminate the interfering compounds that make up the complex matrix; these were necessary to determine the target compounds at the required concentration levels (ng/L, ng/g). At the same time with these studies of development of new methods, it was proposed for the first time at national level, the possibility of determining the efficiency of elimination of the selected contaminants from several municipal wastewater treatment plants in Romania. Thus, we have succeeded in evaluating the impact that the effluent has on the receiving surface water used as sources of drinking water for the population. Also, it was realized the pattern of the spatial-temporal distribution of the selected contaminant classes, both in the continuously discharged wastewater and in the receiving aquatic environment, in which the microorganisms most susceptible to the action of these substances live.