

Abstrakt

V poslední době se rozšiřuje míra znečištění vodních zdrojů různými mikropolutanty, z nichž se dostávají do popředí zájmu zejména látky považované za endokrinní disruptory. Sloučeniny narušující endokrinní systém jako jsou některé pesticidy, povrchově aktivní látky, změkčovadla a přírodní/syntetické estrogény či benzofenony (UV-filtry), jsou široce rozšířeny v životním prostředí, potravinách, spotřebních výrobcích a lécích. Dysfunkce endokrinního systému související s expozicí těmto látkám zahrnuje účinky na biosyntézu, metabolismus a/nebo působení hormonů s následným narušením homeostázy a reprodukčních procesů. Primárně jde o přirozené estrogény, estron, estradiol a estriol, či syntetické estrogény, např. ethinylestradiol, které jsou široce vylučovány lidmi i zvířaty a/nebo se používají v hormonálních a antikoncepčních přípravcích. Další skupinou nebezpečných látek jsou benzofenony (hojně používané jako UV filtry v opalovacích krémech a jiných kosmetických přípravcích), které jsou problematické zejména kvůli své genotoxicitě, neurotoxicitě, potenciálu působit jako endokrinní disruptory. Obě zmiňované skupiny mají vysokou estrogení účinnost na různé organismy (tj. jsou fyziologicky aktivní při velmi nízkých koncentracích v řádu pikogramů až nanogramů na litr) a vzhledem k jejich lipofilní povaze mají schopnost bioakumulace v jejich tkáních, toto je rizikové primárně pro vodní společenstva, v nichž dochází k trvalému vystavení vlivu těchto látek. Příčinou znečištění vodních zdrojů a ploch je intenzivní lidská činnost (např. rostlinná, živočišná a průmyslová výroba) a dále i nedostatečná eliminace těchto látek v rámci systému čištění odpadních vod, kdy i pokročilé procesy čištění odpadních vod dosahují 90 - 99 % účinnosti. Jednou z možností pro zlepšení eliminace endokrinních disruptorů z vodních zdrojů mohou být hydrofobní eutektické kapaliny. Jde o unikátní kapaliny, které vznikají nejčastěji smísením dvou i více pevných látek, kdy dojde ke snížení bodu tání a vzniku kapaliny. Pro ověření možnosti využití hydrofobních eutektických kapalin pro extrakci vybraných estrogenů a benzofenonů z různých vzorků vod byla připravena řada těchto kapalin na bázi organických látek, konkrétně terpenů v kombinaci s alifatickými karboxylovými kyselinami. Extrakční účinnost jednotlivých eutektických kapalin byla studována z hlediska jejich složení, molárního poměru použitých výchozích látek, doby a rychlosti extrakce a možnosti jejich opětovného použití po několika extrakčních cyklech. Extrakční účinnost jednotlivých eutektických kapalin byla vyjádřena jako úbytek známého množství polutantů ve vodném vzorku. Stanovení zbytkové koncentrace polutantů ve vodných vzorcích po jejich přečištění eutektickými kapalinami bylo provedeno pomocí kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní detekcí. Pro obě testované skupiny endokrinních disruptorů (estrogenů

a benzofenonů) vykazovala nejvyšší extrakční účinnost eutektická kapalina na bázi mentholu a kyseliny oktanové (v molárním poměru 1:1) a za optimálního nastavení experimentálních parametrů přímo ovlivňujících extrakční účinnost (frekvence třepání, doba třepání, opětovné použití). Pro laboratorně připravené vzorky vody dosahovala extrakční účinnost minimálně 99,6 % a v případě reálných vzorků povrchových vod dosahovala extrakční účinnost více než 94,1 % v případě nejméně polárního analytu. Extrakční účinnosti jednotlivých eutektických kapalin byly porovnány s referenčními organickými rozpouštědly s minimálně stejnými, avšak ve většině případů s lepšími výsledky. Vzhledem k tomu, že jsou eutektické kapaliny netoxické, biologicky odbouratelné, jsou vhodnými kandidáty pro implementaci do procesů čištění odpadních vod.