

Gyógyszerhatóanyagok szorpciós folyamatainak a vizsgálata kis molekulatömegű szerves savak jelenlétében

Bauer László, V. évf. Environmental Science

Eötvös Loránd Tudományegyetem Környezettudományi Centrum

Témavezetők: Szabó Lili tudományos segédmunkatárs

Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi intézet

Szalai Zoltán egyetemi docens

ELTE Környezet-és Tájföldrajzi Tanszék

A fejlett és a fejlődő országokban egyaránt évről évre jelentősen fokozódik a gyógyszerfogyasztás. A nagyobb mértékű felhasználásból adódóan, egyre gyakrabban lehet különböző gyógyszerhatóanyagok kimutatni a környezetben. Ennek egyik oka a jelenleg alkalmazott szennyvíztisztítási technológiák, melyek nem, vagy csak kismértékben csökkentik a gyógyszermolekulák mennyiségét a tisztított szennyvizekben. A vízhiánnyal küzdő arid és szemi-arid területeken ezen vizeket, öntözési céllal a mezőgazdaságban is alkalmazzák. A jövőben ez a fajta öntözővíz használat a szántóföldi gazdálkodás szempontjából előnyösebb klimatikus viszonyokkal rendelkező országokban (pl. Magyarországon) is megfigyelhető lesz. Hazánkban a tisztított szennyvíz legnagyobb részét a felszíni vízfolyásokba vezetik. Távtalosan ez a folyamat is a gyógyszermolekulák felhalmozódásához vezethet a környezetben. Az agrárkörnyezetbe jutó gyógyszerhatóanyagok egy másik forrása a talajok fizikai és kémiai tulajdonságának javítása céljából kijuttatott szennyvíziszap. Az öntözéssel, továbbá a szennyvíziszap kihelyezéssel a környezetben megjelenő hatóanyagok hatást fejthetnek ki az ökológiai rendszerekre. A mezőgazdasági termékek fogyasztása miatt, az agrárkörnyezetben jelenlévő hatóanyagok egészségügyi kockázattal is rendelkezhetnek. A talaj-oldat rendszerben felhalmozódó gyógyszermolekulák adszorpciós és deszorpciós folyamatait, több környezeti faktor befolyásolja. Ilyen tényezők a vegetációs időszakokban a gyökérzónában felszabaduló kis és nagy molekulatömegű szerves savak. Jelenlétük miatt, a teljes vegetációs időszak alatt a pH erősen ingadozhat a rizoszférában. A rizoplán és rizoszféra határán folyamatosan termelődő és kibocsátott asszimilátumok megváltoztathatják, a gyógyszermaradványok adszorpciós affinitását. Ezen túlmenően a talajokban a szinergikusan jelenlévő hatóanyagok és szerves savak között lejátszódó intermolekuláris kölcsönhatások, gátolhatják és fokozhatják is a szorpciós folyamatokat. A hatóanyagok tényleges környezeti kockázatának értékelésekor pedig, ezen tényezőkkel is számolni kell. Vizsgálatainkban három a környezetben nagymértékben kimutatható eltérő fizikokémiai tulajdonságokkal rendelkező hatóanyag szorpciós folyamatait rekonstruáltuk. Az adszorpciós és deszorpciós kísérleteket egy talajszelvény három különböző mélységében hajtottuk végre. A szántott rétegben, a gyógyszermolekulák adszorpciós-deszorpciós folyamatait gyökérsavak jelenlétében is modelleztük. A szorpciós kölcsönhatásokat izoterma modellekkel jellemeztük (Langmuir, Freundlich és Dubinin-Radushkevich). A fentiek alapján kutatásunkban az alábbi kérdésekre kerestünk választ: (a) Hogyan módosítják a gyökér asszimilátumok az adszorpciós-deszorpciós kölcsönhatásokat? (b) Vannak-e szinergikus vagy antagonisztikus hatások a 17 α -etinil-ösztadiol (EE2), a karbamazepin (CBZ) és a diklofenák-nátrium (DFC) kompetitív adszorpciója során? Ezen modellek szerint a kompetitív szorpció során, a gyógyszerhatóanyagok adszorpciós affinitása jelentősen csökkenhet, míg a végbemenő interakciók erőssége szignifikánsan fokozódhat. A szántott rétegben megjelenő szerves savak pedig eredményeink szerint, kiválthatnak új adszorpciós kölcsönhatásokat az adszorbens és az adszorbeátumok között, ezzel átalakítva azok szorpciós folyamatait.

„A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM ÚNKP-22-2 KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”