

Illegális pszichoaktív szerek

Az illegális pszichoaktív szerek azok a tiltott, természetes vagy mesterséges anyagok, amelyek az élő szervezetbe kerülve a központi idegrendszerre hatnak, és megváltoztatják annak működését, funkcióját, illetve hiányuk elvonási tünetekkel jár. A pszichoaktív szerek főbb csoportjai az a) ópiátok, b) központi idegrendszeri depresszánsok (gátlószer), c) hallucinogének, d) pszichostimulánsok (központi idegrendszert serkentő szerek) és e) kannabinoidok [4].

Előfordulásuk a környezetben

Kevés kutatás áll rendelkezésre az illegális pszichoaktív szerek környezetbe kerüléséről és sorsáról. Mivel illegális szerekről van szó, gyors eltüntetésük szükséges lehet, amire a szennyvízhálózat elsőként jó megoldásnak tűnhet. Egy 2004-es átfogó tanulmányban, az USA-ban vizsgált összes szennyvíztisztítóban ki tudták mutatni a kokaint és metabolitját, a benzoilekgonint. A szennyvíztisztítás során az illegális szerek sem vonhatók ki teljes mértékben, így az elfolyó tisztított szennyvízzel a felszíni vizekbe jutnak, ahol a legnagyobb mennyiségben fogyasztott szerek ki is mutathatók. Jelenlétük különös aggodalomra ad okot, mivel bioaktív anyagok révén károsíthatják a vízi ökoszisztémát [4].

Az illegális szerek nagy része (60%) eltávolítható a szennyvíztisztítás során, de számos vegyület detektálható 100 ng/l nagyságrendben. Bizonyos vegyületek magasabb koncentrációban detektálhatók az elfolyó, mint a befolyó szennyvízben. Ezek olyan vegyületek, amelyek például glükuronidkonjugátumok formájában jutnak a szennyvíztisztítóba, és a tisztítási folyamat során a baktériumok enzimatis (például β -glükuronidáz enzim) úton eltávolítják a konjugátumokat, és a kiindulási vegyületté alakítják vissza. Ilyen visszaalakuláson megy keresztül a morfin-3 β -D-glükuronid, amely morfinná alakul a szennyvíztisztítás során.

A felszíni vízbe jutó vegyületek bejuthatnak a felszín alatti vizekbe is, illetve az ivóvízbe is, ahonnan egyes vizsgálatok több vegyületet kimutattak, bár igen alacsony koncentrációban. Egy spanyolországi vizsgálatban az egyes vegyületek eltávolítási hatékonyságát vizsgálták ivóvíztisztítás során. Az amfetaminszármazékokat (az MDMA és a benzoilekgonin kivételével) teljesen kivonták előklórozás, flokkuláció, homokszűrő alkalmazásakor. További granulált aktív szeszes tisztítás során a kokain 100%-át, az MDMA 88%-át és a benzoilekgonin 72%-át is eltávolították. Ez utóbbi vegyület koncentrációja utóklórozással tovább csökkent (90%), de 24-ből 22 mintában detektálható volt 45–130 ng/l koncentrációban [4].

Hatásuk a környezetre és az egészségre

Számos tanulmány foglalkozik az illegális pszichoaktív szerek környezetbe jutásával, azonban nagyon kevés adat áll rendelkezésre ökotoxikológiai hatásukról. Néhány tanulmány foglalkozik az amfetamin, kokain és morfin ökotoxikológiai hatásával a vízi környezetben. Ezüst angolnákon vizsgálták a kokain hatását a környezetben is előforduló 20 ng/l koncentrációban 50 napon

keresztül. Az angolnák hiperaktívnak tűntek, vázizomzatuk a rabdomiolízisre (a vázizomzat gyors pusztulásával járó betegség) jellemző tüneteket mutatta, amely tünetek a kokain elvétele után 10 napon keresztül fennmaradtak [16]. Az amfetamin-szulfát viszonylag magas toxicitást mutatott Daphniákon és frissen izolált szívárványospisztráng-májsejteken [17]. A hazánkban is ismert invazív vándorkagyló vagy zebrakagyló (*Dreissena polymorpha*) esetében DNS-károsodást és megnövekedett sejthalált (apoptózist) figyeltek meg kokain hatására. A morfin édesvízi kagylóknál (*Elliptio complanata*) immunotoxikus hatású volt, többek között csökkentette a fagocitózist és a lipidperoxidációt. A morfin metabolizmusa jelentős különbségeket mutatott a különböző fajok között. A halak egy nagyságrenddel lassabban képesek metabolizálni a morfint, mint az emlősök [17].

Fejezetzáró kérdések

1. Mit nevezünk illegális pszichoaktív szernek?
2. Miért detektálhatók egyes pszichoaktív szerek magasabb koncentrációban az elfolyó, mint a befolyó szennyvízben?
3. Milyen hatásai lehetnek a pszichoaktív szereknek a vízi élőlényekre?