

A szennyezett talaj ellen

Napjaink egyik legfontosabb környezetvédelmi problémája a talajszennyezés kérdése. A talaj a litoszféra (a földkéreg) felső, vékony rétege, mely a növényeket (és ezáltal a bioszférát) tápanyagokkal, vízzel látja el. Fontos része a hidroszféra, litoszféra, atmoszféra és a bioszféra közti anyagtranszportnak. Az utóbbi évtizedekben antropogén hatások következtében közvetlenül vagy közvetetten (a levegőből kiülepedve vagy a felszíni vizekből) igen nagy mennyiségű szennyezőanyag került a talajba. A környezetszennyezésnek ez a fajtája a mezőgazdasági művelés okozta talajtömörödés és erózió, az elszivatagosodás és elszikesedés mellett jelentősen hozzájárul a talajok pusztulásához. A talaj fontos szerepe, hogy lebontja és átalakítja az anyagokat, ez az „öntisztító mechanizmus” azonban egyre kevésbé képes megvédeni bennünket a talajba kerülő különböző vegyi anyagokkal szemben.

A talajt szennyező anyagok egyik fontos csoportját alkotják a halogénezett szénhidrogének, vagyis az olyan szén és hidrogénatomokból felépülő vegyületek, melyekben a hidrogénatomok egy részét halogénatomok (fluor, klór, bróm, jód) helyettesítik. A halogénezett szénhidrogéneket széles körben alkalmazták a múlt század közepén: növényvédőszeres és rovarirtó szerek (pl.: DDT, diklór-difenil-triklórmetilmetán), ipari hőátadó, hidraulikus folyadékok (pl.:PCB, poliklórozott bifénilek), tisztító és zsírtalanító szerek a fémfeldolgozó iparban és a vegytisztításban (pl.: triklór-etilén és perklór-etilén a fémfeldolgozó iparban vagy a vegytisztításban). Az ipari folyamatokban és termelésben zsírtalanító anyagként, hűtőközegként, oldószerként használt freonok (CFC, azaz klorofluoro-szénhidrogének) 20-45 km magasságban UV sugárzás hatására a molekulákról leszakadó klorid gyökök révén bontják az ózonréteget. A klórozott szénhidrogének emellett súlyos egészségkárosító hatással is bírnak. Kimutatták rákkeltő hatásukat, károsíthatják a hormonális- és az immunrendszert, születési rendellenességet és idegrendszeri károsodást is okozhatnak.

A klórozott szénhidrogének felhalmozódását a környezetben és szennyező hatását az 1960-as években kezdték felismerni. Az 1987-es Montreali Jegyzőkönyv rögzíti a klórozott szénhidrogének alkalmazásának feltételeit, előállításuk csökkentését illetve annak ütemét. A megállapodáshoz az Európai Unió és hazánk is csatlakozott. A szabályozás eredményeképpen a 90-es évek köze-



pére az ózonréteget károsító halogénezett szénhidrogének felhasználása jelentősen lecsökkent. Hazánkban mára teljesen megszűnt a klórozott szénhidrogéneket gyártó és felhasználó technológia.

Ezek a vegyületek azonban rendkívül hosszú ideig tartózkodnak a légkörben, nagyon lassan bomlanak le, felhalmozódtak a környezetben, nemcsak a talajban, hanem a felszínalatti vizekben és a vízzáró rétegekben is megtalálhatóak. A korábbi intenzív ipari tevékenység eredményeképpen a hazai talajvizekben több helyen



mérték a megengedettnél (40 ppb) nagyobb klórozott szénhidrogén-koncentrációt elsősorban gyárak, lőterek közelében. A problémát súlyosbítja, hogy a talaj- és rétegvíz-ből a szennyezés könnyen az ivóvízbázisba kerülhet, a talajban megkötődő vegyületek pedig folyamatos utánpótlást biztosítanak.

A halogénezett szénhidrogének súlyos egészségkárosító hatása miatt a szennyezett talaj, talajvíz kármentesítése kiemelt jelentőséggel bír. A jelenleg leginkább alkalmazott ártalmatlanítási technológia a szennye-

zett talaj illetve talajvíz kitermelésén, tisztításán és a visszajuttatásán alapszik. Ez sok esetben kevésbé hatékony, ráadásul igen költséges módszer. Célravezetőbb lehet a kitermelés nélküli, kémiai és biológiai lebontáson alapuló „in situ” technológia. Fontos szempont még a kármentesítés során, hogy a szennyező anyagok bomlástermékei sok esetben veszélyesebbek, mint az eredeti anyag.

A talaj, a talajvíz és a vízzáró rétegek halogénezett szénhidrogén szennyezőinek eltávolítása illetve a lehetséges ártalmatlanítási eljárások kidolgozása céljából a Debreceni Egyetem Természettudományi Karának Kémiai Intézete valamint Biológiai és Ökológiai Intézete egy kutatócsoportot hoztak létre. A kutatás az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ChemIKUT TÁMOP 4.2.2-08/1/2008-12 projekt) keretein belül az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával 2009.07.01 és 2011.06.30. között valósul meg. A kutatás célja, hogy a szennyezők nem természetidegen vagy nem toxikus anyagokká alakuljanak át, kémiai (redukció, oxidáció) úton vagy mikrobiológiai folyamatok eredményeként. A 6 kutatócsoportból 4 a redukciós és oxidációs eljárások kidolgozásával, a reakciót elősegítő megfelelő katalizátor előállításával és analitikai módszerek kifejlesztésével foglalkozik. A Biológiai és Ökológiai Intézet kutatói a klórozott szénhidrogének mérgező hatását vizsgálják valamint olyan mikroorganizmusokat keresnek, vagy genetikailag fejlesztenek, amelyek képesek ezeknek az anyagoknak a táplálékként való elfogyasztására, metabolizálására.

Kéri Mónika tudományos segédmunkatárs

