

Papp Bálint: Vörösiszappal elárasztott talajok környezeti kockázatának felmérése

Diplomamunka összefoglaló

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, Budapest, 2011.

Munkám célja, hogy megvizsgáljam a 2010. október 4-én történt, 10 halálos áldozatot követelő, hatalmas pusztítást és jelentős környezeti károkat okozó ajkai vörösiszap katasztrófa hatását a vörösiszap áradat által érintett talajok minőségére és kockázatára. A munkám a terület teljes körű környezeti állapotfelmérésének részét képezi.

A munka a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetével (MTA-TAKI) közösen folyt. Én hallgatóként a Budapesti Műszaki és Gazdasági Tudományegyetem Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer Tudományi Tanszékén végeztem a vizsgálatokat. Munkám során megpróbáltam segíteni választ keresni arra a kérdésre, hogy milyen hatással volt a vörösiszappal történt elárasztás a területen található kerti és szántóföldi talajok fizikai, kémiai, biológiai és ökotoxikológiai tulajdonságaira, és hogy milyen kármentesítési, illetve kockázatsökkentési alternatívák jönnek szóba a területek ismét használhatóvá tétele érdekében.

A kísérletekbe bevont talajok Kolontárról és Devecserből, valamint a környező mezőgazdasági területekről származnak. A talajmintákon először a biológiai vizsgálatokat, utána pedig az ökotoxikológiai vizsgálatokat végeztem el, ez utóbbiakat három trófikus szintről származó tesztorganizmussal. Az ezekből kapott eredményeket hasonlítottam össze az MTA-TAKI által mért kémiai és analitikai eredményekkel, amiből végül levontam a terület minőségére és a kockázatra vonatkozó végző konklúziót.

Az állapotfelmérés, ezen belül a laboratóriumi vizsgálatok elsődleges célja az volt, hogy segítséget nyújtson azokhoz a döntésekhez, melyek a kockázat mértékén alapulva adják meg a beavatkozás sürgősségét, több terület esetén a sorrendjét, és segítenek a több kockázatsökkentési beavatkozás közötti választásban. Ahhoz, hogy megtaláljuk a kapcsolatot, a vörösiszap rétegvastagsága és a talaj mezőgazdasági funkcióinak károsodása között, a vizsgálataim elsősorban a talajok elemtartalmára és toxicitására koncentrálnak.

A kockázatsökkentő módszerek közül két esetet találtak reálisnak:

- a vörösiszap réteg eltávolítását és
- a vörösiszap rétegnek a talajon hagyása, majd annak későbbi beszántása a talajba.

Az én dolgozatom elsősorban azt vizsgálja, hogy

- a talajra kikerült vörösiszap réteg mekkora akut kárt okozott a talajban,
- az elárasztott területekről származó, vörösiszappal kevert vagy a vörösiszap réteg alól származó minták mekkora kockázatot jelentenek az élővilágra,
- mennyi lehet az a vörösiszap mennyiség, ami még nem okoz kárt a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaiban, ha beszántják,
- a vörösiszappól származó megnövekedett nátrium-ion koncentráció mekkora veszélyt jelent a talajra nézve.

A munkám során mikrobiológiai és ökotoxikológiai vizsgálatok segítségével próbáltam megállapítani az elárasztott területekről vett talajminták biológiai állapotát és toxicitását.

Elvégzett mikrobiológiai vizsgálatok:

- Aerob heterotróf sejtszám meghatározása telepkepződés alapján
- Mikrobaközösség szubsztrát-hasznosításának jellemzése Biolog Ecoplate teszttel

Elvégzett ökotoxikológiai vizsgálatok:

- *Vibrio fischeri* lumineszcencia-gátlási teszt
- *Sinapis alba* gyökér- és szárnövekedés gátlási teszt
- *Folsomia candida* mortalitási teszt

Az ezekből kapott eredményeket együtt értékeltem az MTA-TAKI által mért kémiai és analitikai eredményekkel, amiből végül levontam a talajok minőségére és a kockázatra vonatkozó végső konklúziót.

Dolgozatom eredményei alapján általánosságban elmondható, hogy az MTA-TAKI mérési eredményei szerint a lúgos vörösiszap nem hatolt be a talaj mélyebb rétegeibe, a vörösiszap mindössze néhány cm-re, a lúgos oldat maximum 10 cm körüli mélységbe tudott csak eljutni 3 hónap alatt.

A katasztrófa után tapasztalható első következmény az eredetileg is enyhén lúgos talaj (pH=8,0–8,5) felsőbb rétegeiben (0–10 cm) a pH körülbelül egy egységgel történő eltolódása lúgos tartomány felé. Fontos megemlíteni és figyelmet fordítani a katasztrófa során a talajba került nagy mennyiségű nátriumról, ami nagymértékben megnövelheti a talaj legfelső rétegének másodlagos szikesedésének kockázatát.

Az általam alkalmazott biológiai és ökotoxikológiai módszerek eredményei szerint általánosságban elmondható mind az elárasztott kertek, mind a szennyezett szántók talajáról, hogy a mikroflóráját a vörösiszap-borítás nem károsítja.

Az elárasztott kolontári és devecseri kertek talajának toxicitása nem számottevő: a három különböző trófikus szintről származó tesztorganizmus közül egyedül csak a növény-teszt (*Sinapis alba*) mutatott ki kismértékű, körülbelül 20%-os gátlást a referencia talajhoz képest, de csak a talaj felső 0–10 cm-es rétegében.

A nagy vastagságban a talajokon álló és azzal keveredő vörösiszapnak lehetnek káros hatásai a megnövekedett Na-koncentrációk és nagy pH következtében, ugyanakkor a vékonyan borított szántós területeken a vörösiszap eltávolítása nem szükséges, az beszántható a talajba. A BME ABÉT Tanszéken folyt kísérletek alapján a bekeverés a maximum 5 cm-es vörösiszap vastagság esetén javasolható.