



**Modern Mérnöki Eszköztár Kockázatalapú
Környezetmenedzsment megalapozásához
(MOKKA)**

2. jelentés

BME II/4 – 1.2.a.

**Revitalizáció hatásának vizsgálata szabadföldi
kémiaival kombinált fitostabilizációs kísérletben**

Tanulmány

(Rövidített verzió)

Készítette:

Feigl Viktória

Anton Attila

Murányi Attila

Pásztor Marianna

Tuba Dániel

1 Bevezetés

A fémek biológiai hozzáférhetőségének jellemzésére általában alkalmasak a toxicitást mérő módszerek. Különböző organizmusokra gyakorolt toxikus hatásokat vizsgáltuk, hasonlítottuk össze egymással, majd a kémiai kivonásai eljárásokkal kapott eredménnyel. Általános következtetés, hogy a baktériumok a legérzékenyebbek, az állati tesztorganizmusok között nagy különbségek vannak, a leggyakrabban alkalmazott talajlakók, a collembola és a földigiliszta alig érzékeny fémekre de a nematódák és a protozoák érzékenyek, a legtöbb növény kis vagy közepes érzékenységet mutat a talaj fémtartalmára. A válasz nagysága a fém fajtájától és összetételétől is függ. Ezért célszerű a talaj tesztelésekor több fajt együttesen alkalmazni.

Szennyezett talaj biológiailag hozzáférhető fémhányadon alapuló aktuális kockázati értéke jól megválasztott három faj alkalmazásával direkt módon mérhető.

Fémek biológiai hozzáférhetőségét jól bioakkumuláló növények fémtartalmán keresztül is jellemezhetjük. Igaz, hogy a bioakkumuláló hányad nem azonos a biológiailag hozzáférhető hányaddal, annál általában kisebb, viszont, ami bioakkumulálódik, az biztos, hogy biológiailag hozzáférhető. Egy tanulmányban mutatjuk be a talaj különféle kémiai extrakciókkal és laboratóriumi teszt növény általi „extrakcióval” kapott mobilis fémtartalmat mennyiségi és minőségi szempontból.

Az új módszerek integrálása a TalajTesztelőTriádba azt jelentette, hogy a kiválasztott esettanulmányoknál mért kémiai analitikai eredményeket együtt értékeltük a toxicitási és bioakkumulációs eredményekkel. A komplexebb kép pontosabb kockázatfelmérést tett lehetővé (Tanulmány: BME II/4. – 1.2.a.; BME II/4. – 1.2.b.; BME II/4. – 1.2.c.).

Évek óta folynak szabadföldi kísérleteink a Gyöngyösorsziban található felhagyott cink- és ólombánya területén a GVOP – BÁNYAREM projekt keretében. A már kialakított bányaudvari parcellákon kipróbáltuk a revitalizáció lehetőségét és hatását a növények növekedésére. A bányabérci meddőanyagból létrehozott 3 db kísérleti parcella alá van dréncsővezve, az átfolyó vizet gyűjtjük, fémtartalmát, toxikus hatását monitorozzuk. Ezek a parcellákon tatai és visontai pernye, valamint mészhatását vizsgáljuk a mobilis fémtartalom csökkentésére. A kémiai stabilizáció mellett fitostabilizációs kísérletek is folynak. Eddigi tapasztalataink alapján azonban a tápanyaghiány miatt a meddőanyagban a növények növekedése gátolt, és a növények szemmel láthatóan nem egészségesek. Ezért a MOKKA

projekt keretében revitalizációs kísérletet indítottunk, azaz a növények növekedését elősegítendő plusz tápanyagot adtunk a meddőanyaghoz.

2 Revitalizáció hatása a növények növekedésére fitostabilizációs kísérletben

Az Altárói-üzemudvaron korábban bányabérci meddőanyagból kialakított parcellákon revitalizációs kísérleteket végeztünk, mivel korábbi tapasztalataink alapján a bányameddő kis tápanyagtartalma negatívan befolyásolja a növények növekedését és fejlődését. A fitostabilizáció hatékonyságához azonban elengedhetetlen a növények egészséges fejlődése, hogy hatásukat megfelelően kifejtsék, azaz a porzást és az eróziót hatékonyan csökkentsék.

A parcellákat 3 egyenlő részre osztották fel, majd az 1. (tatai és visontai pernyével, valamint mésszel kezelt) és 2. (tatai pernyével kezelt) parcella esetén keresztbe elfelezve műtrágyát szórtak bele. A 3. kontroll parcellán nem történt revitalizációs kezelés, mivel a bányameddő kezelés nélkül nagyon toxikus, a növények ki sem csíráznak rajta.

A fitoremediációs kísérlethez 3 fajta növényt alkalmaztunk. A növényeket a MTA-TAKI biztosított számunkra. A növények északról délre haladva a következők: fűkeverék, kukorica és szudáni fű. Minden parcellánál ugyan olyan módon lett elvetve a mag, a kukorica és a szudáni fű esetében sorokba, a fűkeverék esetén pedig homogéne szétszórva. A revitalizáció hatásának vizsgálatához ezen növények növekedését követtük nyomon.

Publikálás alatt.

3 Kémiai analitikai és biológiai ökotoxikológiai eredmények integrált értékelése

A különböző vizsgálatok eredményeit egy táblázatban foglaltuk össze.

3.1. Táblázat: A vizsgálati módszerekkel kapott eredmények összehasonlítása
(+: a revitalizáció hatása pozitív; 0: a revitalizációnak nincs jelentős hatása;
+/-: a revitalizáció hatása vegyes, hol negatív, hol pozitív)

Vizsgálati módszer	Revitalizáció hatása	Megjegyzés
Vízoldható fémtartalom mérése	0	A pernye+meszes kezelés esetén a műtrágya hatására nőtt a Zn és az As oldhatósága
Acetát oldható fémtartalom mérése	+/-	As oldhatósága nő, az Pb és Zn oldhatósága az első parcellánál csökken, míg a másodikon nő a műtrágya hatására
Szabadszíriai növények fémfelvétele	+	Főleg a csak pernyés kezelés esetén csökken, míg az 1. parcellán egyedül a szudáni fű esetén nő
Szabadszíriai növények növekedése	+	Mindenhol közel kétszeres növekedés és egészségesebb növények
Élősejt szám	+	Mindkét esetben növekedés
<i>Sinapis alba</i> gyökér- és szárnövekedése	+	Közel 1,5-szeres növekedés a szárnál
<i>Tetrahymena pyriformis</i> szaporodása	+/-	Első parcella esetén pozitív, míg második esetben negatív hatású a műtrágyázás

Összefoglalva tehát a revitalizációnak pozitív hatása volt a talaj aktivitására, élőflórájára, azaz egészségességére és nagyon fontos a fitostabilizáció szempontjából, hogy a növények növekedését, fejlődését is pozitívan befolyásolta. Mindezt úgy, hogy jelentősen nem növelte meg a fémek mobilitását, sőt, a növények egységnyi tömegre vonatkoztatott fémfelvételét csökkentette. Mivel azonban a pernye+meszes kezelés esetén az As és a Zn mobilitása nőtt a műtrágyázás hatására, ezért azt csak körültekintően szabad alkalmazni. Meg kell vizsgálni, hogy alkalmazásának több-e a előnye, mint a hátránya. A csak pernye kezeléssel azonban az integrált metodika segítségével láthatjuk, hogy alkalmazása nem okoz plusz kockázatot és a fitostabilizáció szempontjából igen előnyös.