

Ujaczki Éva: Talajjavítás hulladékokkal – Mész és növényolajipari hulladék hatása a talaj szén-dioxid kibocsátására és a mikroflórájára

Szakdolgozat összefoglaló

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék, Budapest, 2010

Elengedhetetlen feladat manapság a mérnöki tudományok modern eszköztárának felhasználásával a leromlott/szennyezett talajok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait javítani és hosszútávon fenntartani. Az újrahasznosítható anyagok/hulladékok felhasználhatóak talajjavításra, tápanyagpótlásra. Ekkor a hulladék (szennyezőanyag) környezeti kockázata csökken, anyagként vagy anyagkeverékként újrahasznosul, kockázata helyett értéke kerül előtérbe, és költség helyett haszon keletkezik.

Szakdolgozatom fő célkitűzése az volt, hogy a talaj szerves anyag tartalmát úgy növeljem, hogy a talajba a mikroorganizmusok által szubsztrátként hasznosítható hulladékot helyezek. A mikroorganizmusok energiát termelnek a hulladékból, miközben szén-dioxidot lélegeznek ki. További célom, hogy ez a kilélegzett szén-dioxid minél kevesebb legyen, ne terhelje a légkört, maradjon a talajban. Én erre a célra kémiai módszert, alkalmaztam, mész adalék használatát. Ezzel az eljárással a hulladék mennyisége csökken, hasznosul a talajban, ugyanakkor a légkörbe jutó szén-dioxid mennyisége nem nő úgy, mint a szokásos esetekben, mész nélkül. Tehát egy olyan modell kidolgozásában kívántam részt venni, ami egyszerű, jól nyomon követhető és környezettudatos, környezethatékony technológiákat eredményez.

Munkám során hulladék és nem hulladék típusú szubsztrátokat alkalmaztam, részben a metodika kidolgozására, részben pedig konkrét hulladék alkalmazásának követésére. A hulladék egy élelmiszeripari folyékony hulladék volt, a napraforgóolaj gyártás olajos-foszfolipid szennyvize, mely mind energiaforrásként, mind a talajmikroorganizmusok szaporodásához kiváló tápanyag. Laboratóriumi mikrokozmosz kísérletekben vizsgáltam a hulladék különböző mennyiségeinek és pH-jának hatását a talajmikrobiológiai folyamatokra, elsősorban a termelt szén-dioxidra. Kétféle tesztmódszert és integrált technológia monitoringot alkalmaztam: zárt és átlevégőztetett reaktorokat és kémiaival integrált biológiai monitoringot. A tesztek során célom a természetes bontási folyamatok modellezése volt, hogy a mikrobák mennyire és milyen módon tudják hasznosítani szubsztrátként ezt a hulladékot. A globális kockázatokért felelős szén-dioxid mennyiségét mész hozzáadásával kívántam csökkenteni úgy, hogy szervesetlen kötés kialakulása révén a talajban tartsam a keletkező

mennyiséget. Két modell: statikus talajlégzés mérés zárt palackban, dinamikus talajlégzés mérés átlevegőztetett oszlopreaktorban. Az alkalmazott monitoring 5 tesztet tartalmazott: kibocsátott szén-dioxid-mérést, aerob sejtszám, a hulladékot specifikusan bontó sejtek számának és a hulladék lipidtartalmának meghatározását. Ezeket egészítette ki a rendszeres pH-mérés.

Az első teszt sorozatban magának a mésznek a hatását vizsgáltam a talaj szén-dioxid kibocsátására statikus és dinamikus légzésintenzitás méréssel. Könnyen bontható, nem hulladék-jellegű szubsztrátként a talajhoz glükózt és húslevet adtam és ezekből a szubsztrátokból termelt szén-dioxid meszes elnyelésével, megkötésével is kísérleteztem. A zárt palack tesztek segítségével megállapítottam az adalékanyag légzésintenzitásra gyakorolt hatását, de a talaj szén-dioxid megkötésének mértékét nem tudtam meghatározni ezzel a módszerrel, mert ebben a készülékben nem lehet megkülönböztetni a beépített szén-dioxid elnyelő és a talajba tett mészes elnyelő képességét, lévén, hogy nyomáscsökkenés mérésen alapul a teszt. Az átlevegőztetett oszlopreaktoros ún. dinamikus légzés vizsgálatnál a mért szén-dioxid mennyiség az összes termelt és a meszes adalék miatt elnyelt szén-dioxid különbsége. Tehát ezzel a meszes és a mésznélküli talajok összehasonlítása alapján mérhetem a mészes hatását.

Az olajos hulladék talajba helyezése és meszes kezelése figyelemre méltó eredményeket produkált. Annak érdekében, hogy a hulladékból a megfelelő koncentrációt alkalmazzam mértem 2,5; 5; és 10 ml mennyiséggel is statikus légzés-intenzitást. A sejtszám és a meredekségek összehasonlításával az 5%-nyi hulladék alkalmazása bizonyult optimálisnak, ezért a további kísérleteket ezzel folytattam. A hulladék szénforrásként történő hasznosulását illetve a mészes szén-dioxid megkötő tulajdonságát legjobban a dinamikus talajlégzés mérésével lehetett jellemezni. Látható volt, hogy a semlegesített és a mésszel kezelt talaj esetén csökkent a kilélegzett szén-dioxid, mivel a mészes a képződő mennyiség egy részét megkötötte. Az összes kijövő szén-dioxid mennyisége a többi vizsgált talaj esetén nagyobb volt a mésszel kezelt értéknél. Ezt a képességet mind az aerob élő sejtszám és a biodegradációra képes sejtek száma is igazolja, mivel a mikrobák mennyisége egy nagyságrenddel volt nagyobb, mint egy jól hasznosítható szubsztrát (glükóz) jelenlétében és a mikrobátöbblet ellenére kevesebb szén-dioxid távozott a talajból. A legjobb mutatónak a fajlagos légkörbe bocsájtott szén-dioxid mennyisége bizonyult. Ezt összehasonlítva azokban a talajokban, amelyekben csak olajos hulladékot illetve hulladékot és meszet is adagoltam, látható volt a különbség. A meszes kezelés hatására hatod rész szén-dioxid távozott.

A napraforgóolaj tartalmú hulladékot gázkromatográfiás és gravimetriás módszerrel is elemeztem. A vizsgálatok eredményéből kiderült, hogy az egy hetes biodegradáció során a talajmikroorganizmusok elfogyasztják a hulladék zsírsavtartalmát, ugyanakkor szaporodásuk során saját mikroorganizmus-lipideket szintetizálnak.

Az eredmények tükrében nyilvánvalóvá vált, hogy ezzel az olajtartalmú és más hasznosítható hulladékokkal érdemes még további vizsgálatokat végezni. A vizsgálat időtartamát érdemes lenne megnövelni, illetve az adaptációs időszakot követően újabb szubsztrátokat, bontható tápanyagokat adni a mikroflórához. A teszt alatt folyamatosan nyomon követhetnénk a biodegradációra képes sejtek számát és az olajtartalmat, így a hasznosítás mértékét is meghatározhatnánk. A meszezés hatását pedig egy mész tartalmú hulladékkal is vizsgálhatnánk pl.: cukorgyári mésziszap, így ezzel is egy hasznosítható hulladékot helyeznénk a talajba és mentesíthetnénk a környezetet, a hulladéklerakókat.