



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Talajvédelem-talajremediáció

**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A talajszennyezés forrásai és következményei 47.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Talajszennyezés

- **Az ipari-technikai fejlődéssel, az urbanizációval jelentősen megnőtt a levegőbe, a talajba, a felszíni vizekbe került káros, szennyező anyagok mennyisége.**
- **A különböző károsító anyagok hatása az alábbi tényezőktől függ:**
- **az ion/vegyület kémiai tulajdonságai, oldhatósága, felvehetősége,**
- **a hatás tartama és a szervezetbe jutott toxikus anyag koncentrációja (dózis)**
- **az élő szervezet állapota, alkalmazkodó képessége (kora, fejlettsége, stb)**
- **a káros hatást befolyásoló más anyagok jelenléte, hiánya.**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

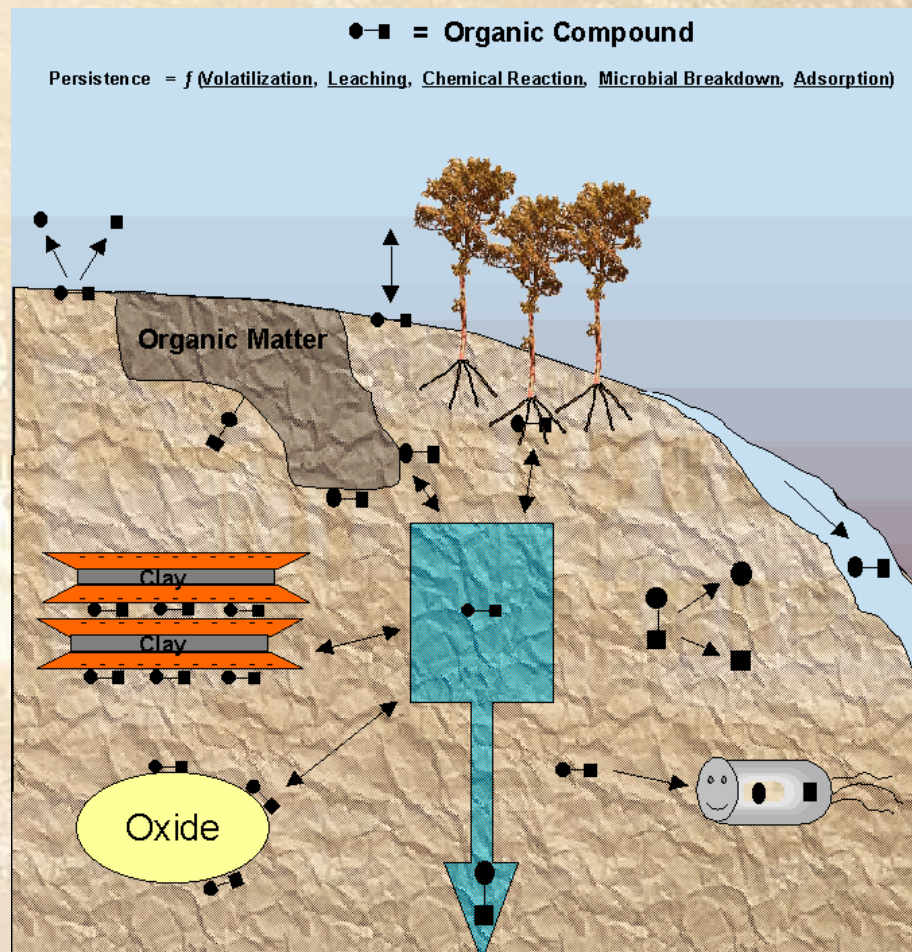


- A rövid idő alatt nagy mennyiségben felvett toxikus vegyületek akut megbetegedést, vagy pusztulást idéznek elő. A toxikus anyagok kis koncentrációja is lehet káros, ha a hatás tartós és rendszeres (dózis, toxicitás).
- A toxikus anyagoknak a természetes lebontással szembeni ellenálló képessége a perzisztencia, minél perzisztensebb egy vegyület, annál nagyobb a veszélye annak, hogy a felhalmozódás után az élő szervezetbe kerül (klórozott szénhidrogének, policiklikus aromás szénhidrogének, stb.).





Szerves szennyezők a talajban



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A szennyező anyagok csoportosítása

A. Mikroszennyezők

- Szervetlen szennyező anyagok toxikus nehézfémek (Pb, Cd, Ni, Hg, Cr, stb)
- Szerves mikroszennyezők
 - peszticidek
 - egyéb szerves szennyezők
 - klórozott alifás szénhidrogének
 - aromás szénhidrogének
 - monoaromás szénhidrogének
 - policiklikus aromás szénhidrogének (PAH)
 - poliklórozott difenilek (PCB) és egyéb származékaik.





B. Makroszennyezők

- Szervetlen (nagyadagú nitrogén műtrágyák)
- Szerves (ásványolaj- és ásványolajtermékek),



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Talajszennyezés

- A talaj szennyeződése alatt a talajprofilban a természetes és mesterséges kémiai anyagok koncentrációjának az emberi tevékenység hatására bekövetkező növekedését értjük.
- Ezeknek a kémiai anyagoknak a növényekre gyakorolt hatása függ:
 - a talajban lévő szennyezőanyag minőségétől
 - a szennyezőanyagnak azon mennyiségétől, amely a gyökér számára hozzáférhető.





SZERVETLEN SZENNYEZŐ ANYAGOK

TOXIKUS NEHÉZFÉMEK

- **Jelen lehetnek a talajban:**
- *a folyadék fázisban:* hidratált ionként, oldható szerves és szervetlen komplex formájában, a kolloidok alkotórészeként
- *a szilárd fázisban:* oldhatatlan csapadékokban, szerves és szervetlen kolloidok felületén kicserélhető formában, szilikátok kristályrácsaiban.





- A különböző formák között dinamikus egyensúly alakul ki. A talajsavanyodás igen veszélyes lehet e szennyezett területeken, mert a talaj eredeti állapotában oldhatatlan nehézfém vegyületek a savanyú kémhatás hatására mobilizálódva súlyos környezeti károkat okozhatnak.
- A talajszennyeződés környezeti hatásának megismeréséhez ismerni kell:
 - a talaj tulajdonságait,
 - a toxikus fém összes mennyiségét
 - a mobilis készletet.





(Ólom Pb)

- **Humán és állategészségügyi szempontból erősen toxikus elem.**
- Ólomszennyeződés fő forrásai: ólomtartalmú üzemanyagok, szénégetés, fémkohók, ólomfeldolgozás, szennyvíziszapok, stb.
- Ólomkoncentráció nem szennyezett területen: 2-20 mg kg⁻¹
- (ppm),
 - nagy forgalmú utak mentén: 500-600 mg kg⁻¹,
 - ólomfeldolgozó közelében : 3000 mg kg⁻¹.
- *Az ólom megkötődése, viselkedése a talajban:*
- **Az ólom a legerősebben lekötött fém, szerves komplexekben, specifikus adszorpciós folyamatok révén kötődik, lemosódása igen kismértékű.**





Kadmium (Cd)

- **Az emberre és állatra is nagyon kis koncentrációban toxikus hatású**
(csontzsugorodást, vesék károsodását, tüdőkárosodást okoz).





- Kadmium szennyezés fő forrásai: ércbányászat, fémfeldolgozás, hulladékégetés, szennyvíziszapok, közlekedés.
- Kadmium koncentráció nem szennyezett területen: < 1 mg kg⁻¹
 - nagy forgalmú utak mentén: 3 mg kg⁻¹
 - nagyvárosi parkokban: 0,5-5 mg kg⁻¹
- *A kadmium megkötődése, viselkedése a talajban:*
 - semleges és lúgos talajban jelentős a Cd specifikusan adszorbeált aránya,
 - ha a pH < 6,5, akkor a nem specifikus adszorpció lép előtérbe,
 - pH < 5 az összes Cd mintegy 30%-a a növények számára hozzáférhető.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Higany (Hg)

Gőze és oldható vegyületei rendkívül mérgezőek.

- Higanyszennyezés fő forrásai: fa és fémfeldolgozó ipar, csatorna iszapok, komposztált lakossági hulladék, Hg tartalmú fungicidek, kőolaj elégetése.
- Higanykoncentráció nem szennyezett területen: $< 0,1$ mg kg⁻¹ (ppm)
 - Ipari és városi területeken: 0,1-0,4 mg kg⁻¹
 - Szennyezett területeken: 7-10 mg kg⁻¹ (ppm)





- *A higany megkötődése, viselkedése a talajban:*
- A redoxi viszonyoktól függően a higany különböző oxidációs fokozatokban jelenik meg, a Hg^{2+} ionokat és a higanygőzt az ásványi és szerves kolloidok *erősen adszorbeálják*.
- A higany rendkívül gyenge mozgékonyága miatt a termesztett növények csak igen kismértékben tudják kivonni a talajból, ezért Hg tartalmuk alacsony ($< 0,04 \text{ mg kg}^{-1} \text{ szá.}$).





Szerves szennyezőanyagok

- **A szerves szennyező anyagok előfordulnak a talaj folyékony, szilárd és gázfázisában is. A szerves szennyezők többsége az emberi és állati szervezetre egyaránt toxikus hatású, mely hatás szájon keresztül, belélegezve és bőrön át felszívódva is érvényesülhet.**
- *A talajba kis mennyiségbe bekerülő toxikus szerves anyagokat (peszticidek, policiklikus aromás szénhidrogének, poliklórozott bifenilek), összefoglalóan szerves mikro-szennyezőknek nevezük.*





Policiklikus aromás szénhidrogének (PAH)

- **Három, vagy több kondenzált aromás gyűrűt tartalmazó hidrofób, rezisztens anyagok, (antracén, fenantrén, pirén, benz(a)pirén, stb.)**
- ***Előfordulásuk:* a kőolaj képződése során, tüzelő és üzemanyagok elégetése során, erdők, lápterületek égésekor keletkeznek. A füstgázokban, cigarettafüstben, a gépjárművek kipufogó gázában mindig megtalálható.**





- **A kőolaj-finomítók körül, a kőolaj vezetékek közelében, gázgyárak környékén a PAH szennyezés veszélye nagy.**
- **A PAH vegyületcsoport több tagjának – pl. benzpirén – rákkeltő (karcinogén) hatása bizonyított.**
- **A talajba kerülve a humuszanyagok adszorbeálják, a PAH vegyületek perzisztenciája kicsi, kevesebb, mint 6 hónap alatt lebomlanak.**





Poliklórozott bifenilek (PCB) és származékaik

- Kizárólag ipari eredetűek, (nagy viszkozitásuk, termikus és kémiai stabilitásuk miatt hidraulikai folyadékokban, szigetelő és hűtőfolyadékokban használatos), vízben nem oldódó hidrofób anyagok.

A talajba kerülve a humuszanyagok hidrofób adszorpcióval kötik meg.

- A szervezetbe kerülve a zsírszövetekben akkumulálódik, az idegrendszert, valamint az anyagcseréért felelős szerveket támadja.





Növényvédő szerek

- A mezőgazdaságban alkalmazott peszticidek:
 - herbicidek, vagy gyomirtó szerek
 - inszekticidek, vagy rovarölő szerek
 - fungicidek, vagy gombaölő szerek.
- A növényvédő szerek átlagos *perzisztenciája* a talajban:
 - kicsi (< 3 hónap), pl. 2,4-D, MCPA, stb.
 - közepes (3-12 hónap), pl. atrazin, simazin, linuron, stb.
 - nagy (1-3 év), heptaklór, lindán, stb.
 - igen nagy (>3 év), DDT, dieldrin.





Szerves makroszennyezők, kőolaj

**Szerves makroszennyezők legfontosabb
forrása: ásványolajok.**

- **éves kitermelés világviszonylatban:
2800-3500 millió t/év**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **szennyezés forrása:**
 - » kitermelés,
 - » szállítás,
 - » töltés,
 - » tisztítás, lepárlás, stb.
- **szennyezik:**
 - talajainkat,
 - édes és sósvizeinket, a levegőt.
- **tartósan érvényesülő toxikus hatása a legveszélyesebb környezeti ártalmak egyike.**





„The oil spill age”, kőolajömlés korszaka

- a tengeren szállított kőolaj 0,5%-a , mely nagyobb, mint 12 millió t/év kerül a tengerekbe,
- a tengeri ökoszisztémára:
 - Mutagén,
 - Karcinogén,
 - Növekedés-gátló anyagokat tartalmaz, 5-100 g/l koncentrációban már a tengeri algák és más élő szervezetek ivadékait elpusztítja,
 - Gátolja a természetes anyagok degradációját.
- a Földre a levegőből 600 ezer t/év kerül,
- a folyókba, tavakba ennél jóval több kerül.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



ELŐADÁS ÖSSZEFOGLALÁSA

- Az emberi tevékenység –agrotechnikai tényezők, talajszennyezés- jelentősen módosíthatja a talajaink kémiai sajátosságait, fizikai állapotát.
- Az agrotechnikai beavatkozások közül a trágyázás és öntözés olyan összetett hatásai is kimutathatók (pozitív és negatív), melyek alapvetően befolyásolják a talaj termékenységét.
- A trágyázás talajkémiai hatásai közül a kémhatást módosító szerep, a talaj sótartalmára, valamint az oxidációs-redukciós folyamatok arányára gyakorolt hatás kiemelendő.
- A talajszennyezés problémája a 80-as évek elejétől vált elsősorban az iparilag fejlett országok egyik legjelentősebb környezetvédelmi és környezetpolitikai problémájává.
- A talajszennyeződések legnagyobb veszélye az, hogy az emberi szem előtt rejtve marad a talajban és ezen keresztül a felszín alatti vizek is ki vannak téve a szennyezésnek, veszélyeztetve ezzel az élő világ és az ember egészségét.





ELŐADÁS Felhasznált források

Szakirodalom:

Kátai J. (szerk.): Talajtan - talajökológia

Filep Gy.: Talajvizsgálat

Egyéb források:

Filep Gy.: Talajtani alapismeretek I-II

Stefanovits P. – Filep Gy. – Füleki Gy.: Talajtan

Stefanovits P. – Michéli E. (szerk): A talajok
jelentősége a 21. században



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg