

A talaj környezetvédelmének geológiai kérdései

ZENTAY TIBOR

Magyar Állami Földtani Intézet, Délalföldi Területi Földtani Szolgálat, Szeged

A talaj környezetvédelmének jelentős földtani vonzatai vannak. Ennek fő szakterületei a következők: 1. talajvédelem; 2. talajjavítás; 3. agro-hidrogeológia; 4. szennyvízhasznosítás; 5. állattartó telepek hígtrágyájának elhelyezése.

1. Talajvédelem

Hazánk termőtalaja nemzeti vagyonunk része. Termőképességével való racionális gazdálkodás fejlődésünk egyik alapfeltétele. Ebből következően a talaj védelme a környezetvédelem kiemelt fontosságú része.

A talajvédelem három fő területe: a) a talaj szennyeződés elleni védelme; b) a talajromboló hatások csökkentése (gépesítés, helytelenül kivitelezett öntözés stb.); c) a talaj erózió elleni védelme.

A földtan képviselőinek a talaj szennyeződése és az erózió elleni védekezésben fontos szerepük van. Kutatásaink során kidolgozzuk a különböző hulladékok elhelyezésének földtani alapjait. Ezen tevékenységünk ma már egyre kiterjedtebb, és elmondhatjuk, hogy országunkban a jelentős hulladéklerakóhelyek tervezésébe a geológusokat mindenütt bevonják. Az előírászerű hulladéklerakó helyek létesítésével egyben megszűnnek, vagy jelentős mértékben csökkennek azok az illegális hulladéklerakó helyek, amelyek eddig a talajt és a talajvizet szennyezték. A hulladékok szakszerű elhelyezése mentesíti a talajt azon szennyeződésektől, amelyek egyrészével (pl. nehézfémek) belátható időn belül nem is tud megbirkózni, és amelyeket az emberi szervezet a növényekből ma — a közeli múlthoz képest — többszörös koncentrációban kap.

Ilyen tevékenység keretében részt veszünk például az ATEV hódmezővásárhelyi megsemmisítő telepe kialakításában, továbbá az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatallal szoros együttműködésben, a veszélyeshulladék-lerakó telepek rendszerének országos kialakításához, az alföldi területeken megyénként előzetes földtani felvételezéseket végzünk, és környezetföldtani szakvéleményeket készítünk.

Az *erózió* tanulmányozása különösen dombvidéki területeink mezőgazdasági fejlesztésének fontos előfeltétele. Például a lösztakaróval fedett, pannóniai agyagból álló dombsági területek lejtőin a talajtakaró könnyen megsuvad, tönkretéve a növényi kultúrákat is. Ez a folyamat idővel a lejtő mind felsőbb szakaszát megtámadja. A geológus tehát talajvédelmi feladatot is ellát, amikor a pelites frakciójú felület lefedett lejtőlappját feltérképezi, műszaki alapot nyújtva a talajvédelem számára, övások kijelölésére, a kritikus vonal felett a talajfelszín víznyelő képességének mesterséges felfokozására, a folyamatot elindító löszkútképződés megakadályozása céljából.

Az *erdősítésnek* jelentős talajvédő és környezetvédelmi szerepe van. Fontos lenne az erdősítési tervek elkészítésekor kidolgozni azok komplex földtani, hidrogeológiai, talajtani alapjait. Agrogeológiai előkutatással jelentős mértékben segíthetnénk a gazdaságos erdőtelepítés-tervezést. Pl. hegyvidéken, ahol alapvetően fontos a talajtakaró, vagy a laza üledéktakaró vastagságának ismerete, ez felszíni geoelektromos módszerrel gyorsan, megbízhatóan és viszonylag olcsón megállapítható. Ahol a talajtakaró kivékonyodik, ott az alatta levő kőzet a faállomány természetességét befolyásolhatja. Az „alapkőzet” pedig meghatározója lehet az erdei utak kiépítésének és nyomvonalának.

2. Talajjavítás

A talajjavítás környezetvédelmi tevékenységnek is felfogható, szikes területek, lápos, pangóvízes területek és nem természetvédelmi értékű „sívó” homokterületek megjavítása és részbeni eltüntetése által.

A talajjavítási technológia sokféle földtani képződményt használ fel mind fizikai, mind kémiai talajjavítás céljára. Ilyenek a talaj vízgazdálkodását, pH-viszonyait, mechanikai összetételét, adszorpciós tulajdonságait, és a szikes talajokat javító, valamint a homoktalajokat szervesen kolloidtartalmú anyagokkal gazdagító képződmények: elsősorban a porló mészkövek, mésztufák, mésziszap, mésztartalmú löszfészeségek, gipsz, lignit, tőzeg, lápföld, perlit, szervesen kolloidokban gazdag anyagok, valamint a zeolitok. A jövőben megoldandó feladat a legújabban megismert olajpalák hasznosítása. Külön, még sok előtanulmányt igénylő kérdés lehet fiatal barnakőszeneink huminsavtartalmának agrokémiai hasznosítása. A felsoroltak olyan képződmények, amelyek vizsgálata, megkutatása, vízszintes és függőleges elterjedésének nyomozása, mennyiségi és minőségi számbavétele a geológus feladata.

A talajjavítás terén a geológusok nemcsak a *nyersanyag-kutatásban, hanem a talajjavítás megtervezésében is hatékonyan segíthetnének, a regionális meliorációs tervek agrogeológiai alapjainak kidolgozásával.*

3. Agro-hidrogeológia

Napjainkban a fokozódó kemizálás és egyéb környezetszennyezés egyre több szennyező, sőt toxikus anyagot juttat a talajba. Az „egyéb környezetszennyezés” legveszélyesebb része az ellenőrizetlen, illegális hulladékelhelyezés, amely elsősorban a talajt terheli, és amelyről sokszor csak akkor veszünk tudomást, amikor káros hatása jelentkezik. A szennyező anyagok a talajvíz közvetítésével — bár lassan — annak áramlási irányában továbbterjednek. Fontos tehát a talajvíz maximális, minimális, és átlagos közepes szintjének, áramlási irányának, nyomásviszonyainak, kemizmusának, továbbá a talajvizet tároló rétegek szemcseszerkezetének és egyéb adatainak ismerete. Ezeket a regionális földtani kutatások keretében részletesen vizsgáljuk. Különös jelentősége van e téren a talajok és az alattuk levő kőzetek *szemeloszlási viszonyai*, és vízáteresztő képessége ismeretének.

A helytelenül kivitelezett öntözés is jelentős környezetszennyeződést okoz. A tudományosan megtervezett öntözéshez (pl. kritikus talajvízszint megállapítása) elengedhetetlen a földtani alapok ismerete. Földtani vonzatai vannak a mezőgazdasági vízrendezéseknek is.

4. Szennyvízhasznosítás

A mezőgazdasági létesítményekben napjainkban egyre nagyobb mennyiségű szennyvíz keletkezik. Ennek tisztítása rendkívül költséges. Öntözéssel való hasznosítása esetén, a talajt tisztító hatás mellett, a növényzet tápanyag-hasznosító tulajdonságai is érvényesülnek. A szennyvizes öntözésnél — hasonlóan az egyéb öntözéshez — a földtani tényezők ismerete szintén elengedhetetlen, sőt a vízben levő szennyező anyagok miatt annál jóval fontosabb.

5. Hígtrágya-elhelyezés

Az intenzív, gépesített, alom nélküli állattartásnál keletkezett fekália felszínen való elhelyezése nagy környezetszennyezést jelent, ezért a hígtrágyás öntözés, illetve a hígtrágya egyéb anyagokkal való keverése után a talajba történő visszajuttatása, mind tápanyag-visszapótlási, mind környezetvédelmi szempontból rendkívül jelentős. Ebben a különböző földtani anyagok felhasználása nagy segítséget jelent.

Annak illusztrálására, hogy a mezőgazdaságban a földtani képződmények felhasználásának milyen széles spektruma van, szeretném egyik ilyen, az utóbbi időben részletesen vizsgált anyagunkat, a *zeolitokat* részletesebben ismertetni. A zeolitok térrácsos szerkezetű alumínium-hidroszilikátok. Minden zeolit $(\text{SiO}_4)^{4-}$, $(\text{AlO}_4)^{5-}$, $(\text{FeO}_4)^{5-}$ tetraéderekből, mint elsődleges szerkezeti elemekből épül fel. Ezekből a tetraéderekből — oxigénatomjaikon keresztül történő összekapcsolódással — 4, 5, 6, 8 vagy 12 különböző (elliptikus, kör stb.) alakú gyűrű képződik, amelyek úgy csatlakoznak egymáshoz, hogy többé-kevésbé hozzáférhető csatornákkal és összefüggő üregrendszerrel átszőtt térhálós szerkezet jön létre. Pórusrendszerük fontos jellemzői tehát a tetraéderekből álló csatornarendszerek. A négy tetraéderből álló gyűrű gyakorlatilag teljesen zártnak tekinthető, és semmiféle molekula nem tud rajta áthatolni. A hat tagból álló tetraédergyűrűn már átfér a víz- és az ammóniamolekula. A 8 tetraéder által határolt gyűrű szabad átmérője $4,2 \text{ \AA}$, a 12-es tetraédergyűrűé pedig már $7-8 \text{ \AA}$ körüli érték. A zeolitok — sajátos szerkezetükből adódóan — kiváló adszorpciós, szelektív adszorpciós, ioncserélő és molekulaszűrő tulajdonságokkal bírnak, és így számos ipari, mezőgazdasági és környezetvédelmi probléma megoldására alkalmasak. Előnyös tulajdonságaikat egyaránt felhasználhatjuk a talajjavításban, adalékanyagként az állatok takarmányozásában, és a környezetvédelem területén. Most csak környezetvédelmi szerepükre térek ki.

Környezetvédelmi vonatkozásban a következő, már engedélyezett ásványkompozitumok vannak forgalomban:

- Vízisztítási célokra használható a ZEOTRIX-8 és az AKVAROSORB.
- Sertéstáphoz felhasználható ásványi adalékanyag a PIGOZEN-SOL. Hozzájárul az alom sterilizálásához, ammóniamentesítéséhez, így a hígtrágyát gyakorlatilag fertőzésmentessé teszi, derítését automatikusan elősegíti. Antiparazitikus és baktericid hatásánál fogva a bélbaktériumokra szelektíve nincs hatással.
- A LITHOFLOREN-KOMPLEX a normál talajhoz viszonyítva 30%-kal csökkenti az ammónium-nitrát és a többi műtrágya kimosódását.

A zeolitoknak sok más alkalmazási területe ismeretes, vagy kikísérletezés alatt áll. A közelmúlt egyik fontos eredményét a DATE Karcagi Kutató Intézetben egy munkacsoport a zeolitok felhasználásával hozta létre. Kísérleteik során kidolgozták a homoktalajok melioratív javítását hígtrágya-barnaköszén-zeolit dezaggregátumokkal. Módszerük, amelyet az Ülés folyamán ismertetni fognak, több szempontból rendkívül jelentős.