

Kommunális szennyvíziszapok mezőgazdaságilag művelt talajok felszíne alá való injektálása

SÁROSI LAJOS

BME Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézet, Budapest

A BME Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézet Laboratóriuma 1979-ben kapcsolódott be a fővárosi kommunális szennyvíziszap mezőgazdasági elhelyezésével kapcsolatos kísérletekbe.

Régóta foglalkoztunk azzal a gondolattal, hogy a szennyvíziszapok elhelyezését gazdaságosan össze lehetne kapcsolni a homoktalajok vízgazdálkodásának javítására irányuló munkával. E két feladat egy technológiai sorral való megoldására megvan a reális lehetőség. A szennyvíziszapok, környezetvédelmi szempontból megnyugtató módon, injektálással a felszín alá elhelyezhetők, másrészt a homoktalajok ismert rossz vízgazdálkodását a térszint alatt elhelyezett iszapból kialakított víztartó réteggel jelentősen megjavítjuk.

A technológia kidolgozása

Mezőgazdaságilag művelt területeken a szennyvíziszapok felszín alá való injektálása esetében homoktalajok jönnek elsősorban szóba.

Ezek a talajokon a mélybe juttatással nemcsak a szennyvíziszapnak az egyszerű eltemetését, ill. a felszín közeli oxidációval való hatástalanítását — detoxikálását — végezzük el, hanem a homoktalaj egy vastagabb rétegének — majdnem a teljes gyökérzónának — víz- és tápanyag-gazdálkodását is megjavítjuk. Míg a felszín közeli talajba juttatással a szerves szennyvíziszap egyszerű trágyaszernek minősül, addig a mélybe juttatás melioratív jellegű. A felszín közeli — tehát a szántott réteg alá való — talajba juttatásnak van egy olyan veszélye, hogy a szennyvíziszappal a fiatal, közvetlenül a csírázás utáni stádiumban levő növény viszonylag hamar, igen zsenge korában érintkezik. A növény ilyenkor még viszonylag érzékeny, és az esetleg még nem teljesen hatástalan toxikus anyagok, vagy a nagyobb sókoncentráció károsan visszavetheti fejlődésüket. Ezzel szemben a mélybe (35–55 cm) injektált szennyvíziszap csak akkor érintkezik a növény gyökereivel, amikor az már idősebb, erősebb, így az esetlegesen jelentkező káros hatásokat is könnyebben elviseli. A mélybe juttatás esetén e mellett az injektáló gép lazító hatása következtében sok levegő jut a mélyebb részekbe is, így a szennyvíziszap detoxikációjához szükséges oxidáció ott is végbemehet.

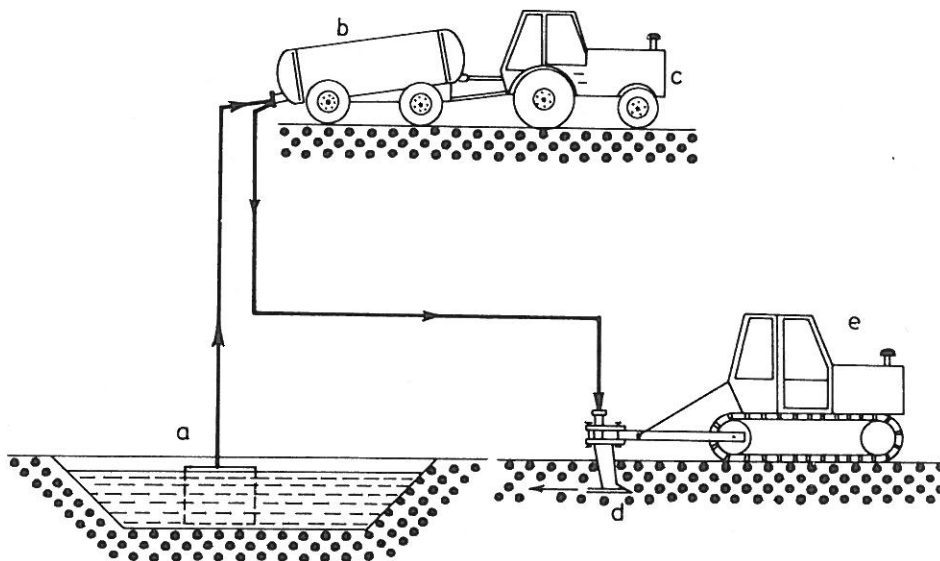
Kutatási feladatul azt tűztük ki, hogy mezőgazdasági területen megfelelő mélységben a felszín alá injektáljuk a szennyvíziszapot, és olyan technológiai megoldással történjen ez a művelet, hogy a környezetet ne szennyezze, valamint a talajszerkezetet károsan ne befolyásolja, lehetőleg hasznosuljon, ne csak deponálódjon az iszap.

A technológia kidolgozása során igen lényeges volt az egy menetben kiadásra kerülő iszapmennyiség meghatározása. Külföldi és hazai tapasztalatokat figyelembe véve — az „óvatosabb” kutatói csoporthoz tartozva — a 30–50 mm-es egy menetben való kiadását fogadjuk el, mint a technológia egyik meghatározóját. Az injektorok kialakításánál az 50–60 cm-es mélységbe való injektálást vettük figyelembe.

Az injektálással kapcsolatos hidraulikai méretezésnél kiindulásként a vízépítési gyakorlat elméleti és tapasztalati formuláit használtuk. Lényeges volt a lefűrt injektáló csövet egy olyan berendezéssel helyettesíteni, mely a felszín közelében mozog, és feltörések nélkül biztosítja a kiáramló injektáló anyag felszín alatti elterítését. Mezőgazdasági területeken használható mobil injektáló berendezés első típusát 1960–62-ben fejlesztette ki kutatócsoportunk. A mozgó injektáló gép sebessége, a kiadott injektáló anyag hozama és a nyomásviszonyok

kapcsolatának meghatározására a Bernoulli- és a folytonossági egyenleteket, valamint a hidraulikus talajtörés feltételeit mint alapegyenleteket használtuk fel. Ily módon sikerült számpéldákkal is igazolható összefüggést találni az injektálást meghatározó fenti paraméterek között.

Az injektálásra kerülő délpesti iszappal koloidkémiai vizsgálatot végeztünk, elsősorban a diszperzió stabilitása és viszkozitása szempontjából. A kísérletek egy részénél az iszap stabilitása, valamint a benne levő fémek kötése érdekében magas montmorillonit-tartalmú agyag-, ill. tőzeg-adalékanyagot is alkalmaztunk. Az elvégzett kísérletek alapján meghatároztuk



1. ábra

A szennyvíziszap elhelyezésének technológiai folyamatábrája. a) szennyvíziszap-tároló medence 2 db (50—50 m³) 100 m³ a szűrőkosárral; b) DETK-3 szippantókocsi; c) Zetor-Christal traktor; d) SA-69 injektor, 2 db; e) Sz-100 traktor

azokat az adagolási minimumokat, amivel a diszperzió stabilitását, valamint viszkozitását az optimumra lehet beállítani. Az adalékanyagok bekeverése egy bizonyos többletmunkát eredményez. A későbbi vizsgálatok hivatottak eldönteni, hogy ilyen „óvatos” iszapkezelés szükséges-e. A félévesi kísérleteinknél adalékanyagokat nem használtunk.

A laboratóriumi szivárgási vizsgálataink azt mutatták, hogy — hasonlóan a már ismertes injektálással bejuttatott nagy fajlagos felületű anyag-, valamint koloid aszfaltrétegekhez — a 30—40 mm mennyiségben a talaj felszíne alá injektált rothasztott iszappal is két nagyságrenddel lehet csökkenteni a réteg fölötti 40—60 cm vastag homoktalaj vízáteresztő képességét.

A félévesi kísérleti területeken, Ócsán és Dunavarsányban, előzetes talajfeltárást, talajmintavételt, talajmechanikai és talajtani vizsgálatokat végeztünk. Az injektálás befejezése után ezeket a talajfeltárást és vizsgálatokat megismételtük. Az iszapban levő fémek feldúsulását a talajban szignifikánsan nem lehetett kimutatni az alkalmazott fotométeres vizsgálati módszerrel. A különböző mélységekből vett talajminták elektromos vezetőképessége viszont jól mutatta az injektálás hatását, terjedését a talajban.

Az injektlás utáni talajfeltárás, valamint helyszíni szivárgási vizsgálatok azt mutatták, hogy az alkalmazott technológiával közel egyenletesen, 50—55 cm mélységben helyezkedik el a beinjektált iszap. A szivárgási vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az injektált réteg eredményeképpen a talaj felső, kb. 50 cm-es rétegének vízáteresztő képessége kb. másfélszeresére csökkent (kiadott iszapmennyiség egy menetben 30 mm).

Összefoglalás

Az alkalmazott technológia műszaki-gazdasági előnyeit röviden az alábbiakban foglaljuk össze:

- a) a felszín alá ártalommentesen kerül a szennyvíziszap;
- b) az elhelyezés során egyben meliorációs munka, altalajlazítás is történik;
- c) az iszapban levő szerves anyaggal tápanyag-utánpótlást végeztünk;
- d) megfelelő mennyiségben bejuttatott iszap a homok vízgazdálkodását javítja;
- e) jelentős termés hozam-emelkedés várható, ill. eddig műveletlen területek mezőgazdasági művelésre való bevonását lehet az eljárással biztosítani;
- f) a technológiai sorban alkalmazott gépeket a hazai mezőgazdasági gyakorlatban használják, az injektorok a Kaposvári Mezőgépgyárnál megrendelhetők.

Míndez arra mutat, hogy a fentiek alapján kidolgozott technológia a kommunális szennyvíziszapok és hígtrágyák környezetvédelmi szempontból megfelelő, felszín alatti elhelyezését biztosítja.