

Talajcsövezett mezőgazdasági területek működőképességének felmérése – terepi tapasztalatok

Turi Norbert, Kun Ágnes, Kerecsi György, Körösparti János, Bozán Csaba

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ (NAIK)
Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztály (ÖVKI)
5540 Szarvas, Anna-liget u. 35., email: turi.norbert@ovki.naik.hu

Absztrakt

A rendszerváltásig tartó meliorációs beavatkozások az ötéves tervek meghatározó beruházásai közé tartoztak. Az OVF által finanszírozott felmérésünk szerint, a talajcsövezéssel érintett síkvidéki területek megközelítőleg 150.000 hektárt tesznek ki, mintegy 300.000 hektár hatóterülettel (Bozán et al., 2016). A talajcsövezett területek működési hatékonyságával foglalkozó kutatásaink 2017 tavaszától kezdődtek el Békés és Csongrád megyei drénezett területek terepi állapotfelmérésével és a dréncsövek feltárásával. A helyszíni vizsgálatok során penetrométeres méréseket, csőkamerás felvételezéseket, valamint pilóta nélküli légi járművel történő légi felvételezéseket is alkalmazunk a rendszerek részleges, vagy teljes működőképességének felméréséhez. Előzetes eredményeink szerint, feltétlenül érdemes a meliorált területek használatának újragondolása, illetve a meliorációs művek rendbe tétele azokon a területeken, ahol egyrészt a művi adottságok (pl. jó állapotú befogadó hálózat, működőképes drénhálózat, stb.) részben meglévőnek bizonyulnak, másrészt pedig a termőhelyi adottságok magasabb értékű kultúrák termesztését lehetővé teszik.

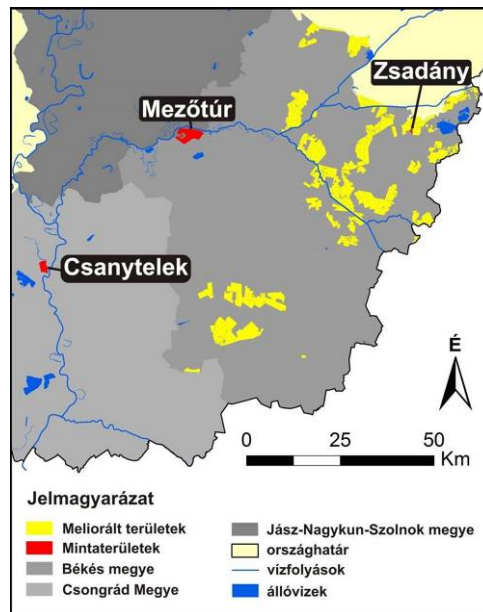
Bevezetés

A rendszerváltásig tartó egykori meliorációs beavatkozások fő célja a szántóföldi növénytermesztés termelési feltételeinek és biztonságának növelése volt. Ezen beavatkozások elsősorban a kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságú talajok javítását célozták meg, így a termőterületek vízháztartási tulajdonságai javultak. A rendszerváltást követően a tulajdonviszony változások sok esetben szétszabdalták az egykori tervezési területre (általában nagytáblás) kivitelezett talajcső rendszereket, így azok hálózat szintű működésére nem volt lehetőség. Mivel a meliorációs beruházásokba 100 milliárd Ft nagyságrendben fektetett be az Állam, elgondolkodtató, hogy használhatóak-e még ezek a rendszerek olyan célokra, amelyekre ezeket a múltban létrehozták (felszíni és felszín alatti víztöbblet elvezetés, esetlegesen vízvisszatartás - altalaj öntözés). A talajcsövezett területek jelenlegi használhatóságának megítéléséhez jó néhány paraméter vizsgálandó. Elsőként fontos megismernünk, hogy mennyi lehet a lefektetett talajcsövek várható élettartama, vagyis van-e egyáltalán mit vizsgálnunk tekintve, hogy a lefektetett talajcsövek nagy része már negyven éve a felszín alá került. Fehér (1988) szerint a lefektetett dréncsövek élettartamát számos tényező befolyásolja, mint például a dréncső anyaga (agyag, műanyag), a csőhéjzat kialakítása (sima falú vagy flexibilis), annak gyártási technológiája, a szállítási és tárolási módja (törés, repedés, UV sugárzás hatása), a beépítési technológia, valamint a szabadföldi körülmények, amelybe a csöveket elhelyezték (talajtani adottságok, hidrológia). A beépítési technológiát kiemelve kritikus szempont volt, hogy a talajcsőfektetés a megfelelő hőmérsékleti körülmények között történjen meg, ugyanis túl alacsony hőmérséklet mellett az anyagridegség miatt törések és repedések is keletkezhetnek a csőfalban. Ha a telepítést követően megfelelő mértékadó terhelés érte a talajcsövezett területet, amely annak üzemi funkcionálásához szükséges, a műanyag PVC csövek élettartama 40-50 évet is elérheti (Fehér, 1988). Ahhoz, hogy képet kapjunk a talajcsövezett területek jelenlegi állapotáról meg kell vizsgálnunk, hogy mi történhetett a rendszerekkel a telepítése óta. A lehetséges scenáriók között van (1), hogy a talajcsövezett területek a táblaszerkezet/tulajdonviszony változások

nélkül, vagy esetleg azt átvészelve, de működnek és használatuk a mai napig is tart. Ebben az esetben, a kivitelezések célja szerinti állapottal találkozhatunk, vagyis a talajcsövek jelenleg is a rendeltetésük szerint működnek. Ez egyrészt a talajcsövek megfelelő és szakszerű telepítése, másrészt a kötelezően előírt időszakos karbantartási munkálatok betartása (a működési terület 3-4 évenkénti mélylazítása; a befogadó csatornák karbantartása; dréncövek és műtárgyak tisztítása, kimosatása) esetében lehetséges. Arra, hogy máig működő drénezett területeket találjunk szerencsére több példa is felsorolható pl. Szarvas környékén, de a Felső-Tisza menti meliorációs művek jelenlegi használatáról is vannak információink. A második scenárió (2) lehet, hogy a talajcsövezett táblák kivitelezésre kerültek, de használatuk csak bizonyos ideig tartott és karbantartásuk is időleges volt, majd elmaradt. Ez a valósághoz legjobban közelítő képet mutatja számunkra, ugyanis a drénezett területek közül sokat a rendszerváltást megelőző 1-2 évtizeddel (IV-VI. ötéves tervek) már üzembe helyeztek, tehát „volt idejük” működni. Ebben az esetben a karbantartás szintén megvalósulhatott, de ez csak késleltette a rendszer amortizációját. Harmadik lehetőség (3), hogy a talajcsövezett területek kivitelezés után nem kerültek használatba vételre. Ezen rendszerek vizsgálatakor elsődleges szempont azt megállapítani, hogy a csőfektetés kellő alaposságú volt-e. Az, hogy ezeket a magára hagyott meliorációs rendszereket működésbe lehetne-e hozni, igen sok tényező függvénye (a dréncövek a helyükön vannak-e, milyen állapotban van a szűrőzésük, mennyire töltődtek fel a befogadó csatornák, stb.). A talajcsövezett területek jelenlegi állapota tehát rendkívüli módon függ azok „előéletétől”. Az is problémát jelent, hogy a talajcsövezett területeken, a területhasználók, a gazdálkodók sokszor nincsenek tisztában azzal, hogy területük alatt talajcsövek fekszenek, így sokszor nemcsak a befogadóban teszik tönkre (a kaszálásos vagy égetéses növényzet irtás során) a kiálló csővégeket, hanem az eróziótól elvékonyodott talajrétegek művelése során számtalan esetben felszakíthatják a dréncöveket. 2016-ban a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztálya (NAIK ÖVKI) az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) megbízásából végzett kutatómunkát annak érdekében, hogy feltárja, hazánk talajcsövezéssel érintett területeinek nagyságát. A tanulmány egy mintaterület példáján bemutatta az egykori talajcsövezett területek állapotfelmérésének lehetőségeit is. A kutatási eredmények szerint, megközelítően 300.000 ha mezőgazdasági területen végeztek meliorációs beruházásokat a rendszerváltást megelőzően, amelynek körülbelül felén dréneztek. A kijelölt 1800 hektáros mezőtéri mintaterület állapotfelmérése során kiderült, hogy a megfelelő karbantartásnak és gazdálkodói odafigyelésnek köszönhetően a meliorációs művek a mai napig működhetnek. Ezek az eredmények igen biztatóak voltak újabb mintaterületek kijelölésére. A dolgozat céljaként megfogalmazott talajcsövezett területek terepi felmérései a mezőtéri mintaterület néhány tábláján tovább folytatódtak, illetve két további mintaterületet is bevontunk a vizsgálatunkba.

Anyag és módszer

A 2017 tavasztól 2018 tavaszig tartó időszak vizsgálatait a NAIK ÖVKI által 2016-ban elkészített „Meliorációs tervvel rendelkező területek felmérésének előkészítése” c. megvalósíthatósági tanulmányterve alapozta meg (Bozán et al., 2016). 2017 tavaszán a NAIK ÖVKI munkatársai által három kiemelt mintaterület került kijelölésre (1. ábra), amelyek terepi felmérése azóta is folyamatban van.



1. ábra. A dolgozatban bemutatott három mintaterület: Csanytelek (Csongrád megye), Mezőtúr (Jász-Nagykun-Szolnok megye) valamint Zsadány (Békés megye)

A mintaterületek kiválasztásának főbb szempontjai között szerepel, hogy a területekre elérhető meliorációs tervecsomagok rendkívül részletesek; valamint a terület kezelői készséggel segítségünkre vannak, illetve engedélyezik a területen folyó vizsgálatokat. A mintaterületek mindegyikén szántóföldi művelés folyik, amelyek közül Csanyteleken (Csongrád megye) csemegekukorica és lucerna, Zsadányban (Békés megye) napraforgó, őszi árpa és lucerna, Mezőtúron (Jász-Nagykun-Szolnok megye) pedig őszi az kalászosok valamelyike a termesztett növénykultúra. A mezőtúri, valamint zsadányi mintaterületek vizsgálatához elengedhetetlen meliorációs tervecsomagokat a Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Vízikönyvi és Vízvédelmi Okirattárából szereztük be. A csanyteleki mintaterület tervdokumentációi szerencsés módon helyben, az egykori Egyetértés MGTSZ irodaépületének padlásán hiánytalanul voltak megtalálhatóak. A tervecsomagok tartalmazzák a vizsgálandó terület meliorációs beavatkozásainak részletes dokumentációját: helyszínrajzokat; talajtani szakvéleményt; a csatornák és kezelő utak térképes és írott hossz- és keresztmetszvényeit; műtárgy kimutatásokat és műszaki rajzaikat; a talaj humusz- és karbonát-tartalom; talajvíz kartogramokat; valamint a talajcsövezési tervrajzokat. A tervecsomagban találhatóak továbbá a vízjogi létesítési és üzemeltetési engedélyek, valamint az átadás-átvételi jegyzőkönyvek, amelyek átvizsgálásával már tudhatjuk, hogy az adott meliorációs mű/rendszer valóban megvalósult-e, illetve működésbe hozták-e, vagy csak egy felhasználatlan tervvel van dolgunk. A meliorációs tervek áttekintését, illetve kiértékelését követően a mintaterületek vizsgálata a terepen folytatódott. A helyszínen az elsődleges feladat a befogadó csatornák állapotának felmérése, valamint a drénkifolyók megkeresése volt. Az állapotfelmérés két fő ok miatt válhat korlátozottá, mégpedig a növényzet általi benőttség, valamint magas vízszint miatt. A drénkifolyók ép állapotukban sem minden esetben találhatóak meg könnyedén, ugyanis előfordul, hogy a csatorna partjának/rézsűjének suvadásával a csövek megsüllyednek, vagy eltemetődnek. A dréncsővek megtalálásához a terepen vékony acélszondát alkalmaztunk, amelyek a vízközelség miatt magas nedvességtartalmú csatorna rézsűbe könnyen leszúrhatóak voltak. Ha dréncső felett szúrtunk a rézsűbe természetesen az megakadt, így ezt követően feltárhattuk a drénkifolyót. A kitorokló dréncsővek helyzetét GPS segítségével rögzítettük, valamint a terepen megjelöltük annak

érdekében, hogy a területről készített drónos légi felvételeken már tudjuk, hogy melyek a vizsgálandó célterületeink táblán belül (2. ábra).



2. ábra. A feltárt dréncső helyzetének terepen történő megjelölése később a dréncső pontos helyzetének meghatározását segíti elő az általunk elkészített légi felvételen.

A talajcső kifolyók megtalálása után azok és a dréncső torkolati szakaszának csőkamerás vizsgálatát végeztük el egy hordozható számítógépre csatlakoztatható (állítható fényerejű LED-es világítással ellátott) csőkamera segítségével. A vizsgálatainkat a csatorna mederben lévő helytől függően, maximum 4,5 méterre tudtuk elvégezni (3. ábra).



3. ábra. A hordozható számítógépre csatlakoztatható csőkamera használat közben, valamint egy a kamerával készült kép a vizsgált dréncső belsejéről

A 2017/2018 téli-kora tavaszi időszakban mindhárom mintaterületen víz mintavételezés történt a befogadó csatornákból, illetve ahol volt lehetőség, dréncvizet is mintáztunk. Mezőtúron 2 alkalommal 5 dréncsőből, valamint Csanyteleken egy alkalommal egy csőből (4. ábra). Az általunk vizsgált paraméterek: pH, EC, p-lúgosság, m-lúgosság, hidrogén-karbonát, karbonát, ammónium-ion, ammónium-nitrogén, nitrátion, nitrát-nitrogén, nitrition, nitrit nitrogén, összes szerves nitrogén, összes nitrogén, ortofoszfát-ion,

ortofoszfát-foszfor, összes foszfor, összes fenol, összes száraz-anyag, összes oldott-anyag, összes lebegő-anyag, klorid, szulfát, Ca, Mg, K, Na, Ca éé, Mg éé, K éé, Na éé, Na éé, SAR.



4. ábra. A 2017/2018 téli, valamint a 2018 tavaszi víz mintavételek

A zsadányi mintaterületünkön továbbá növényzetértékelést, valamint penetrométeres (talajellenállás, talajhőmérséklet, talajnedvesség %) talajvizsgálatot is elvégeztünk, azon jelenség vizsgálatára, hogy az aratást követően a dréncsövezett táblán a talajcsövek feletti sávban a gyomnövényzet vonalszerűen burjánzásnak indult (5. ábra). Ez tette lehetővé, hogy a területen az első dréncsövet megtaláljuk, majd megkezdjük a feltárásokat.



5. ábra. A tarlóban megjelenő gyomnövény sávok jól látszódnak a zsadányi mintaterületen.

A pilóta nélküli légi járművel történő légi felvételezést Mezőtúron két alkalommal végeztünk el a NAIK ÖVKI Trimble UX-5 HP típusú merevszárnyú drónjával (6. ábra). A felvételezéshez valós színes (RGB), valamint közeli infravörös (NIR) sávval rendelkező Sony Alpha 7R kamerát (35mm-es fixfókuszos objektívvel) alkalmaztunk.

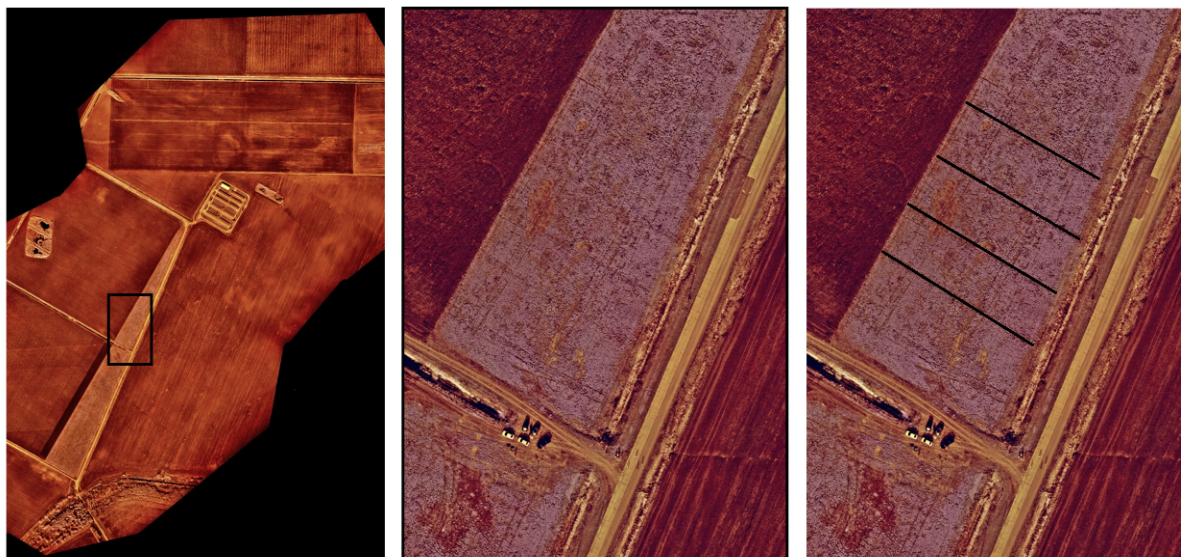


6. ábra. A NAIK ÖVKI pilóta nélküli légi járműve az indítás előtt

Eredmények

A légi felvételezések eredményei

Az engedélyeztetési eljárások korlátozásai miatt, légi felvételezéseket egyelőre a mezőtúri mintaterületen tudtunk elvégezni. 2017 őszén egy közeli infravörös felvételt sikerült elkészítenünk (7. ábra) 2018 tavaszán pedig közeli infravörös valamint valós színes felvételek is készültek a területről. A felvételeken a várakozásainktól eltérően a talajfelszín nedvességtartalmában nem voltak észlelhetőek olyan nedvességbeli különbségek, amelyek kirajzoltak volna dréncsőveket. Az egyetlen területrész, ahol dréncső nyomvonalakat véltünk felfedezni az egy lucernával bevetett terület volt (7. ábra). A terület tulajdonosának elmondása szerint alkalmanként (kaszálás után) a táblában szabad szemmel is látható, hogy a csövek felett hamarabb növekedésnek indultak a növények. Az hogy az 7. ábrán valóban a dréncsővek hatására módosult növekedésű növényzetet látunk, a Google CNES Airbus 2017.06.28.-ai felvétele, valamint a terület meliorációs tervcsomagjában található részletes talajcsövezési helyszínrajz is megerősíti.



7. ábra. A mezőtúri mintaterület közeli infravörös sávot tartalmazó légi felvételen (A képen fekete vonal jelöli a dréncső nyomvonalakat, amelyek csak a növényzettel fedett területen láthatóak, a szántó művelésű területen nem)

Vízmintha eredmények

A vízmintákat olyan céllal vettük hogy a drénvíz és a befogadó vizének kémiai tulajdonságait összehasonlíthassuk. Mezőtúr mellett, csupán a csanyteleki mintaterületen tudtunk vízmintát

venni egy alkalommal egyetlen dréncsőből. A laboratóriumi eredmények azt mutatják (1. táblázat), hogy a drénvíz, valamint a csatorna vize nem sok paraméterben különbözik. Egyértelműen a csatorna lebegőanyag tartalma jóval meghaladja a szinte teljesen áttetsző drén elfolyóvizét. A drénvízben a nitrát ion, valamint az összes nitrogén értékek voltak kiugróan magasak. A mezőtúri minták már ennél sokkal érdekesebb képet mutatnak. A februári, valamint márciusi mintavételből származó eredmények szerint a drénvíz fajlagos vezetőképessége a februári mintákban átlagosan majdnem háromszorosa volt a befogadó mintáiból származó értékeknek (átl. 2300/780 $\mu\text{S}/\text{cm}$), a márciusi minták esetében pedig azon kívül, hogy emelkedett a vezetőképesség értéke a mintákban, arányaiban véve már csak kétszeres volt (átl. 3300/1630 $\mu\text{S}/\text{cm}$). A befogadó csatorna vizéhez képest többletként jelentkezett a drénvízben a nitrácion (mg/dm^3), az összes nitrogén (mg/dm^3), az összes szárazanyag (mg/dm^3), a szulfát (mg/dm^3), a kalcium (mg/dm^3), magnézium (mg/dm^3), és a nátrium (mg/dm^3).

Mintavétel helye	Mintavétel ideje	Minta típusa	EC	Nitrácion	Összes nitrogén	Összes foszfor	Összes lebegő anyag	Szulfát	Ca	Mg	Na
			$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3
Mezőtúr	2018.02.05	Csatorna 1	899	16,60	5,67	0,346	30	224	63,5	27,6	89,1
		Csatorna 2	639	18,6	5,98	0,325	46,00	132	42,9	16,2	67,0
		Csatorna 3	816	20,1	6,58	0,364	38,00	199	56,6	21,8	84,2
		Vápa 1	145	1,01	3,18	0,505	452,00	34,9	6,43	5,94	11,9
		Vápa 2	152	1,43	2,60	0,432	316,00	25,3	9,82	5,54	10,1
		Vápa 3	299	1,93	1,58	0,285	44,00	22,9	30,4	7,23	25,5
		Dréncső 1	1 860	152	38,8	0,079	11,00	715	113	55,0	228
		Dréncső 2	2 040	123	33,1	0,064	7,00	904	165	84,3	169
		Dréncső 3	2 860	111	29,6	0,061	11,00	1 591	181	119	364
		Dréncső 4	2 740	136	36,3	0,113	28,00	1 619	117	90,6	426
Mezőtúr	2018.03.26	Csatorna 1	1 520	9,06	3,53	0,327	15,00	534	136	53,3	157
		Csatorna 2	1 850	7,09	2,50	0,189	8,00	631	141	58,3	211
		Csatorna 3	1 570	4,20	1,73	0,160	14,04	555	127	49,4	170
		Csatorna 4	1 580	<0,443	3,65	0,188	1,00	540	130	49,9	176
		Vápa 3	342	<0,443	<1,0	0,171	7,00	46,3	46,0	9,80	17,5
		Vápa 4	304	<0,443	<1,0	0,130	50,00	<20	38,8	9,19	20,2
		Dréncső 1	3 390	49,5	13,1	0,159	22,00	1 847	264	198	369
		Dréncső 2	3 220	38,4	10,6	0,051	1182,14	1 885	278	157	378
		Dréncső 3	4 200	32,3	8,95	0,062	73,00	3 370	255	206	616
		Dréncső 4	3 460	52,1	13,5	0,094	16,00	2 273	181	136	571
		Dréncső 5	2 220	58,5	15,6	0,079	150,00	995	188	79,9	276
Csanytelek	2018.05.14	Csatorna 6	1 310	6,83	2,43	0,129	42	160	88,2	32,4	198
		Dréncső 1	1 270	26,0	6,50	0,110	14	150	94,4	27,5	169

1. táblázat. A mezőtúri, valamint csanyteleki vízminták laboratóriumi eredményei, feltüntetve a jelentős különbségeket mutató paraméterek

A csőkamerás felvételezés eredményei

A csőkamerás felvételezések során igen pozitív tapasztalatokat szereztünk a dréncsövek állapotáról. A megvizsgált csövek alapján elmondható, hogy még eltemetett csővég esetén is,

a csőbejárat egy rövid szakaszát kivéve a dréncsővek igen jó állapotban, eltömődés mentesen fekszenek a föld alatt. Ez természetesen nem igazolja, hogy a szűrőzésük, vagy a perforációk rendeltetésszerű állapotukban lennének és funkcionálnának. A felvételeken a csőfalakon, valamint a perforációknál fehér (feltehetően mész/Ca), valamint vörös (vas III oxid - Fe_2O_3) kiválások voltak láthatóak, de erről egyértelműen a csövekről begyűjtött kiválások laboratóriumi vizsgálatát követően tehetnénk megállapításokat. További észrevételünk, hogy a dréncsővek kitorcolló részében felhalmozódott iszap csak 1-2 métert érint befelé, teljes csőelzáródást egyik esetben sem tapasztaltunk. A szabad kijáratral rendelkező dréncsőveknek külön faunája is van, ugyanis az ászkarákok, százlábúak, hálójukban ülő pókok mind feltűntek egy-egy vizsgált csőben. Kirívó esetként egy kisebb rágcsáló koponyáját is megtaláltuk az egyik csőben.

A penetrométeres vizsgálat eredményei Zsádanban

Az előző fejezetben említett jelenség, miszerint a drénezett táblán, az aratást követően megjelentek egyes gyomnövények, mint a Bojtorján szerbtövis, valamint a pipitér, igen érdekes látványt nyújtott számunkra. A gyomnövény jelezte vonalakat követve a befogadó rézsűjében eltemetve a terület meliorációs tervsomagjában jelzett dréncsőveket is megtaláltuk. Ez egyértelművé tette számunkra, hogy a dréncsőveknek van módosító hatása a felszíni növényzetre, ez esetben, a dréncsőben tározódott víz által, ami feltehetőleg a talajvízszint évszakos süllyedése ellenére maradt meg bennük. A penetrométeres vizsgálatok érdekes eredményt hoztak, ugyanis nem volt igazolható a dréncsővek felett, illetve a dréncsővek között talajnedvességbeli különbség. Ezt azzal magyarázzuk, hogy a szemmel láthatóan a dréncsővek felett jobban fejlődő növényzet hasznosította, és közben elpárologtatta a rendelkezésére álló többlet vízkészletet.

Következtetés, összegzés

Hazánkban az egykoron talajcsővezett mezőgazdasági területek kiterjedése közel 150.000 hektárra tehető. A kivitelezett meliorációs művek funkcióképességét részletes terepi állapotfelmérést követően tudjuk meghatározni. Az általunk kiválasztott mintaterületek vizsgálati eredményei alapján elmondható, hogy a meliorációs tervsomagokban szereplő dréncsővek, mind a mai napig a helyükön vannak, és ezek közül néhány mindenféle karbantartás nélkül is működik még. A működés szempontjából szűk keresztmetszetet a drén kifolyók rossz állapota, (amely legtöbbször megsemmisülést, vagy eltemetődést jelent); a befogadók üledékkel való feltöltöttsége, valamint növényzettel való benőttsége, illetve a talajban esetlegesen jelen lévő tömörödött réteg jelentheti. Az eddig feltárt dréncsőveket a csőkamerás vizsgálatok alapján sokkal jobb állapotúnak ítéljük, mint ami az a tervekben feltüntetett várható élettartam szerint alakulhat, de az rengeteg befolyásoló tényező függvénye. A vízminták eredményei bizonyítják, hogy a dréncsővek igen jól szűrőrendszerként működnek, ugyanis a befogadóhoz képest kevesebb bennük az összes lebegő anyag mennyisége. A fajlagos elektromos vezetőképességet nézve nagyon árulkodó, hogy a befogadókhoz képest a drénvizek kétszer-háromszor nagyobb értékeket produkálnak, amely a drének, illetve céldrének szerepét igazolja a kilúgzás folyamatában. A drénvizek kémiai összetételét szerint a nitrácion, az összes nitrogén, az összes szárazanyag, a szulfát, a kalcium, a magnézium és a nátrium mutattak többlet mennyiséget a mezőtúri mintákban. A dréncsővek távérzékeléses módszerekkel történő detektálását is megkíséreltük drónnal történő légi felvételezést alkalmazva. Ezek a felmérések a talajnedvesség viszonyokban nem, de a

növényzet szempontjából egy esetben, egy lucerna táblában hoztak eredményeket. Tapasztalataink alapján elmondhatjuk, hogy a növényzet dréncsövek feletti megjelenésének távérzékeléssel való vizsgálhatósága igen nagymértékben függ a felvételezés időpontjától, ugyanis a növényzet legtöbbször csak rövid időtartamig képes különbségeket mutatni elsősorban a növekedési ütemben megjelenő különbségek által. Ilyen különbségeket, egy kezdő időponttól mérhetünk, ilyenek lehetnek az aratást, vagy kaszálást követő időszakok egy talajcsövezett táblán. A dolgozatban bemutatott vizsgálatainkon túl, tervezzük talajszelvények nyitását a dréncsövek szűrőzésének ellenőrzésére, valamint katénák mentén fűrt talajminták vételét, a talajban lévő anyagmozgások hosszú távú nyomon követésére.

Köszönetnyilvánítás

A mintaterületeken való mindennemű engedélyért és közreműködésért köszönet illeti Jéri Ferenc, Szilágyi-Bay Péter valamint Tóth Imre urakat. Kutatásainkat az O14230 Mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztését (öntözéses gazdálkodás, belvízgazdálkodás, földhasználat racionalizálás) célzó kutatások c. NAIK ÖVKI téma támogatja.

Felhasznált irodalom

- Bozán Cs., Körösparti J., András G., Túri N., Valentinyi K., Fabó I., Fehér F. 2016: Meliorációs tervvel rendelkező területek felmérésének előkészítése - Megvalósíthatósági tanulmányterv. Készült az Országos Vízügyi Főigazgatóság megbízásából. NAIK ÖVKI, Szarvas. 59-63 pp.
- Fehér F. 1988: A talajcsövezés élettartama. Tessedik Sámuel Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok kiadványa, DATE, Szarvas. 83-84 pp.
- Rudolf Eggelsmann 1987: Talajcsövezés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 42-44, 118-121 pp.
- Szabó J. (szerk.) 1977: A melioráció kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Thyll Sz., Fehér F., Madarassy L. 1983: Mezőgazdasági talajcsövezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.