

Árhullámok hatása a mezőgazdasági és erdő hasznosítású területek talajnedvesség állapotára a Szigetközben

Koltai Gábor ⁽¹⁾, Giczi Zsolt ⁽¹⁾, Enzsölné Gerencsér Erzsébet ⁽¹⁾, Rajkai Kálmán ⁽²⁾

⁽¹⁾ SzE Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Mosonmagyaróvár

⁽²⁾ MTA NAIK Talajtani és Agrokémiai Intézet

A Szigetközben a talajképződés alapanyagát szinte teljes mértékben dunai üledékek képezik. A talajokra jellemző a nagy mésztartalom, valamint a vertikális és horizontális változatosság (foltosság és rétegezethezesség). A meghatározó talajfélések a humuszos öntés, a réti és a terasz csernozjom talajok. A talajok vastagsága változó, a Szigetköz felső részén 0,6-1 m, helyenként azonban 2-3 m is előfordul. Szap térségétől lefelé a fedőréteg vastagsága fokozatosan nő és az Alsó-Szigetközben helyenként eléri a 6-8 m-t is. A többletvíz-hatással rendelkező területeken a fedőréteg vízutánpótlása a talajvízből évi 100-150 mm-re becsült (Várallyay, 1992).

Szigetköz talajvízjárásában és annak hatásaiban három sajátosság emelhető ki:

- a Duna a szigetközi szakaszon nagy vastagságú kavicsúpon, függőmederben folyik;
- a talajvíz és a fedőréteg fekszenek a szintje egyaránt döntő a talajvíz mezőgazdaságra gyakorolt hatásának megítélésében;
- a fedőréteg szemcseösszetétel minősége is okozhatja, hogy önálló vízháztartású fedőrétegek jönnek létre (Major, 1992).

A Duna elterelése előtt a Szigetköz mezőgazdasági hasznosítású területének (szántó, gyepe) felén a talaj nedvességtartalmát a talajvíz hosszabb-rövidebb ideig növelte. A nagy változatosságot mutató kisvízi vagy középvízi állapotokat az évente előforduló árhullámok váltották fel.

Az árhullámkor fölemelkedő majd lesüllyedő talajvíz a talajt akár a szabadföldi vízkapacitású nedvességtartalomig feltölti. Ezzel a növénytermesztés számára jelentős többlet-nedvességtartalmat biztosít. Az ilyen módon megemelt talajnedvesség mennyisége a fizikai talajféléstől függ. A talajvíz szintjének megemelkedése különösen ott jelentős, ahol az eredeti talajvízmélységből a kapilláris vízemelés nem juttat folyamatos többlet nedvességet a talaj gyökérszónájába vagy legalább a gyökérszónáig.

A betározódott talajnedvesség a növények számára nagyobb termésbiztonságot eredményez, mert a növényeket a kritikus fejlődési fázisokon átsegíti, különösen a csapadékhiányos időszakokban. Ugyanakkor a huzamosabb idejű elöntés a hullámtérben és a mentett oldal magas vízjárású területein a szántók növényeinek káros, míg az erdők fáinak inkább hasznos lehet.

A talaj termékenységében kiemelkedő szerepe van a talaj vízgazdálkodásának. A talajok vízgazdálkodásának legfontosabb tényezői a víztartó- és a vízvezető képesség. A talajnedvesség szezonális alakulása egyik fő meghatározója a természetű növények terméshozamának. Ezeknek a hatásoknak az értékelése csak rendszeres talajnedvesség mérésekkel biztosítható.

A talajvízből származó nedvesítés általában két időszakban jelentkezik. A tavaszi és a nyári árhullám ideje jó közelítéssel egybeesik a természetű növények legnagyobb vízigényű időszakával. A kalászos gabonák nedvességigény szempontjából kritikus fejlődési fázisa (kalászhányás) május, az őszi betakarítású növények kritikus fejlődési időszaka pedig június közepétől augusztus közepéig tart.

A Duna elterelésének hatásterületén a talajvízszintek tartósan lesüllyedtek. A vízszint süllyedés okozta károkat csak fokozta az árhullámok elmaradása. A kedvezőtlen változásokat figyelembe véve, a tavaszi és nyári időszakban évente legalább kétszer, és legalább tíz napig tartó árhullámra lenne szükség, hogy kedvező hatása a teljes Szigetközben megjelenhessen. Ez a dunaremetei vízmércén mért 500 cm-es vagy a körüli vízszintet jelent, amit a mintegy 4000 m³/s főmedri vízhozam biztosít. (Palkovits és Koltai, 2003.)

Kormányzati megállapodás alapján 1995 óta a szigetközi vízpótlás hatásáról a szlovák féllel közös környezeti megfigyelések folytak/folynak.

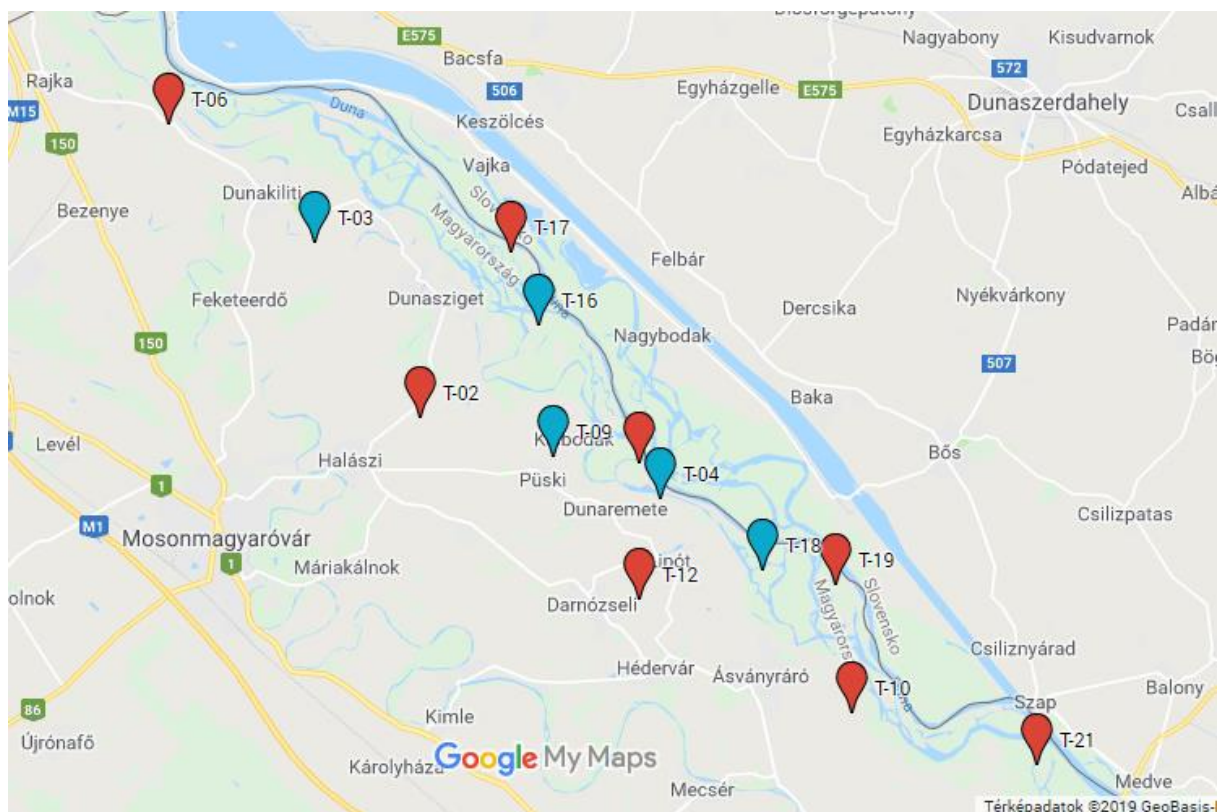
Az ökológiai adatokat az MTA Szigetközi Munkacsoportban dolgozó szakintézmények gyűjtötték. <http://www.szigetkozi-monitoring.hu/index.html>

A Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi karának (és jogelődjeinek) kutatói a Munkacsoportban a szigetközi talajnedvesség alakulásának a problémakörében folytattak vizsgálatokat.

A mérőhelyek száma az évek során változott, 2012-ben 14 mérőhelyet tartottunk üzemben.

A rendszeres talajnedvesség mérések megrendelés hiányában 2013-2017 között szüneteltek, majd 2018-ban indultak újra, ezért a vizsgálatban a 1995-2012 adatait használtuk föl.

A talajnedvesség monitoring mérőhelyek elhelyezkedését helyszínrajz mutatja (1. ábra).

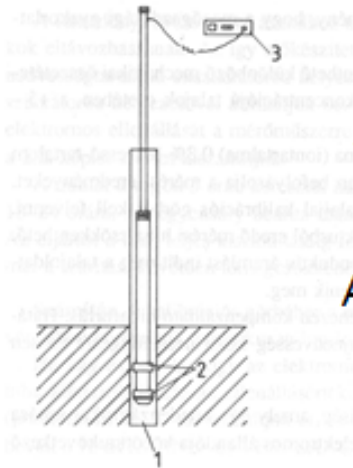


1. ábra. Talajnedvesség mérőhelyek a Szigetközben

A talajnedvesség-mérések BR-150 (SMM-001) típusú, kapacitív elven működő mélyszondás készülékekkel speciálisan telepített műanyag csövekben történnek (2. ábra). A műszerek üzemben tartása egyre nehezebben biztosítható. A mérőhelyek a kavicsos kőzetréteg

települt talajrétegbe, azaz a fedőrétegbe lettek bemélyítve, így mélységük az összefüggő kavicsrétegig tart. (Néhol a kavicságyig való lemélyítést a talajvíz jelenléte a talaj állandó beomlásával akadályozta.)

A BR-150 FD-elvű nedvességmérő



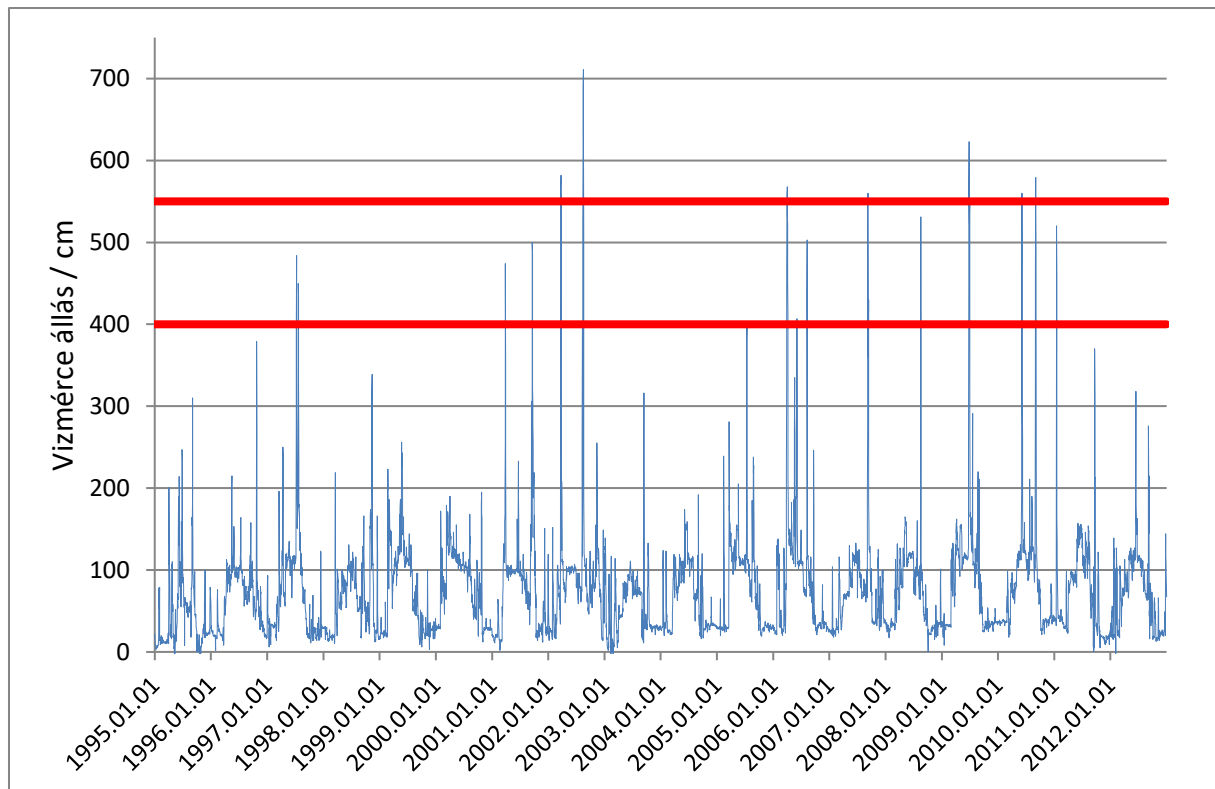
Mérőfrekvencia: 80 MHz
A nedvességtartalom mérése az oszcillátor frekvenciaváltozásán alapszik
A műszert kalibrálni szükséges

Forrás: Rajkai, 2007. kézirat

2. ábra. A talajnedvesség mérésre használt mérőhely és mérőeszköz vázlata

Az adatok a 10 cm-es mélységenkénti térfogatszázalékos talajnedvesség-tartalmat mutatják. A 10 cm-es talajrétegben az 1 térfogat % nedvességtartalom 1 mm nedvesség mennyiséget jelent.

A környezeti megfigyelések 18 évének több mint 6500 napja közül az elterelt szakaszra eső dunaremetei főmedri vízmércén kevesebb, mint 60 alkalommal mértek 400 cm vagy annál magasabb vízmérce értéket (3. ábra). (Ez volt az elterelés előtti középvízszint, amihez 2000 m³/s átlagos vízhozam tartozott.)



3. ábra. Főmedri vízszintek, Dunaremete

Jelen munkánkban megvizsgáltuk az árhullámok szerepét a talaj nedvességtartalmának növelésében. A vizsgálatban az 1995-2012 évek közötti árhullámok közül azok szerepelnek, melyek az 550 cm-t meghaladták. Ezeknél, a sajnos rövid árhullámoknál azt vártuk, hogy a talajvízszint megemelésevel hatnak a talajok nedvességkészletére.

A vizsgált árhullámok ideje: 2002. augusztus, 2006. április, 2007. szeptember, 2009. június, 2010. június és szeptember.

A vizsgálatba öt mérőhelyet vontunk be. Kettő hullámtéri erdő, kettő mentett oldali szántó és egy mentett oldali gyep. A két hullámtéri területet az odavezető út rongálódása miatt nem mindig tudtuk megközelíteni.

A kiválasztott mérőhelyek közül a monitoring mérések újraindulásakor 2018-ban a T-03, T-04, T-09, T-16, T-18 mérőhelyeken folyamatosan – órás gyakorisággal mérő és hatórás talajnedvesség átlagokat tároló Campbell CS-616 típusú talajnedvesség szondákat telepítettünk. Az ötödik mérőhely a T-04 jelű, főmederhez közeli gyep. A mérőhelyek a Dunától mért távolságukban és talajukban is különböznek, így eltérően reagálnak az árhullámokra.

T-03

A Dunától mintegy 4 km-re, a mentett oldali vízpótlást biztosító rendszer részét képező Zátónyi Duna-ág jobb partján található Dunakiliti község határában. Humuszos öntés talaja 350 cm mély, alsó rétege homokos. A terület művelési ága szántó, a mérési mélység 300 cm.

A felső egy méteres talajréteg átlagos nedvességtartalma a legalacsonyabb 2011-ben volt, 19 tf%, a legmagasabb 1996-ban, 33 tf%.

A mély talajrétegek átlagos nedvességtartalma 2012-ben volt a legalacsonyabb (15 tf%) és egyben a legmagasabb (28tf%).

Az árhullámok valamennyi talajréteg nedvességtartalmát megnövelték vagy stabilizálták (1. sz. táblázat).

1. sz. táblázat. A talaj nedvességekészlete, Dunakiliti T-03

Árhullám maximuma		2002.08.17			2006.04.02		2007.09.08			2009.06.27		2010.06.05			2010.09.02	
Vízállás Dunaremetén (cm)		711 cm			568 cm		560 cm			623 cm		560 cm			579 cm	
Dátum		2002.08.09	2002.08.23	2002.09.11	2006.03.28	2006.04.24	2007.08.23	2007.09.09	2007.09.20	2009.06.24	2009.07.07	2010.05.27	2010.06.08	2010.06.24	2010.08.25	2010.09.08
Talajnedvesség összeg / mm	10-50 cm	109	106	101	155	135	101	130	127	138	130	136	142	139	109	112
	10-100 cm	212	208	207	307	284	204	233	235	257	254	266	272	264	220	227
	110-200 cm	205	205	208	244	243	208	203	208	194	234	228	223	220	210	217
	10-150 cm	338	336	336	163	198	162	167	194	185	275	148	192	195	165	213
	210-300 cm	176	298	234	450	427	330	357	359	364	383	399	402	391	340	349

T-04

A dunaremetei vízmércéhez közeli táblán a talajvíz általában a sekély fedőréteg alatt, a kavicságyban tartózkodik. A mérési mélység 140 cm. A Duna elterelése előtt a talajvíz meghatározó szereppel bírt a terület talajának nedvesítésében.

A felső egy méteres talajréteg átlagos nedvességtartalma a legalacsonyabb 2012-ben volt, 16 tf%, a legmagasabb 1997-ben, 40 tf%.

A mély talajrétegek átlagos nedvességtartalma 2012-ben volt a legalacsonyabb, 10 tf%, és 1997-ben a legmagasabb, 46 tf%.

A magasra emelkedő talajvíz 2006. márciusa kivételével minden talajréteg nedvességtartalmát feltöltötte. 2006. márciusban a talajok a téli csapadék miatt általában a szabadföldi vízkapacitás értékéhez közel telítettek voltak (2. sz. táblázat).

2. sz. táblázat. A talaj nedvességekészlete, Dunaremete T-04

Árhullám maximuma		2002.08.17			2006.04.02		2007.09.08			2009.06.27		2010.06.05			2010.09.02	
Vízállás Dunaremetén (cm)		711 cm			568 cm		560 cm			623 cm		560 cm			579 cm	
Dátum		2002.08.09	2002.08.23	2002.09.11	2006.03.28	2006.04.24	2007.08.23	2007.09.09	2007.09.20	2009.06.24	2009.07.07	2010.05.27	2010.06.08	2010.06.24	2010.08.25	2010.09.08
Talajnedvesség összeg / mm	10-50 cm	133	180	160	178	172	103	150	146	121	145	145	174	145	112	134
	10-100 cm	304	486	440	443	450	258	498	394	345	402	362	451	391	312	377
	10-140 cm	236	342	311	322	323	193	340	281	246	285	272	322	277	227	270
	110-140 cm	68	144	129	121	127	65	158	113	99	117	90	129	114	85	107

T-09

A mérőhely a Dunától két kilométerre található Püski község határában. Talaja humuszos öntéstalaj. 145 cm mélység alatt homokos kavics található, emiatt a mérési mélység 140 cm.

A felső egy méteres talajréteg átlagos nedvességtartalma a legalacsonyabb 2012-ben volt, 18 tf%, a legmagasabb 1996-ban, 42 tf%.

A mély talajrétegek átlagos nedvességtartalma 2012-ben volt a legalacsonyabb, 12 tf%, 1996-ban a legmagasabb, 41 tf%.

A tapasztaltak szinte teljesen megegyeznek a T-04 mérőhelyen megfigyeltekkel (3. sz. táblázat).

3. sz. táblázat. A talaj nedvességekészlete, Püski T-09

Árhullám maximuma		2002.08.17			2006.04.02		2007.09.08			2009.06.27		2010.06.05			2010.09.02	
Vízállás Dunaremetén (cm)		711 cm			568 cm		560 cm			623 cm		560 cm			579 cm	
Dátum		2002.08.09	2002.08.23	2002.09.11	2006.03.28	2006.04.24	2007.08.23	2007.09.09	2007.09.20	2009.06.24	2009.07.07	2010.05.27	2010.06.08	2010.06.24	2010.08.25	2010.09.08
Talajnedvesség összeg / mm	10-50 cm	145	155	141	191	177	97	157	143	120	149	154	179	141	125	150
	10-100 cm	285	314	288	362	343	186	266	261	252	295	290	350	276	251	280
	10-140 cm	393	465	422	508	490	236	383	380	365	424	410	493	396	362	400
	110-140 cm	108	151	134	146	147	50	117	119	113	129	120	143	120	111	120

T-16

A mérőhely erdészeti megfigyelőhely a hullámtérben, Dunasziget külterületén. A terület talaja vastag fedőrétegű karbonátos humuszos öntéstalaj. Az agyagos vályog mechanikai összetételű felső rétegektől fokozatosan és lassan valósul meg az átmenet a homok mechanikai összetétel felé. A nedvességmérés mélysége 300 cm, a homokos kavics 345 cm-nél jelent meg.

A felső egy méteres talajréteg átlagos nedvességtartalma a legalacsonyabb 1995-ben volt, 12 tf%, a legmagasabb 2002-ben, 38 tf%.

A mély talajrétegek átlagos nedvességtartalma 2012-ben volt a legalacsonyabb, 21 tf%, 1997-ben, 2002-ben és 2006-ban a legmagasabb, 46 tf%.

A nagyobb árhullámok felszíni elöntést okoznak, ilyenkor és a rongálódások miatt néha közvetlenül utána nem megközelíthető a mérőhely. Látható, hogy az árvíz szintjétől függően a talajt a szabadföldi vízkapacitásig föltölti nedvességgel (4. sz. táblázat).

4. sz. táblázat. A talaj nedvességekészlete, Dunasziget T-16

Árhullám maximuma		2002.08.17			2006.04.02		2007.09.08			2009.06.27		2010.06.05			2010.09.02	
Vízállás Dunaremetén (cm)		711 cm			568 cm		560 cm			623 cm		560 cm			579 cm	
Dátum		2002.08.09	2002.08.23	2002.09.11	2006.03.28	2006.04.24	2007.08.23	2007.09.09	2007.09.20	2009.06.24	2009.07.07	2010.05.27	2010.06.08	2010.06.24	2010.08.25	2010.09.08
Talajnedvesség összeg / mm	10-50 cm	145	168	147	173	149	89			145	156	117			123	147
	10-100 cm	238	342	286	310	304	167			273	322	245			248	305
	110-200 cm	261	457	378	290	434	241			320	375	283			311	359
	10-150 cm	377	573	479	370	462	367			428	439	402			377	429
	210-300 cm	431	468	438	480	514	289			429	507	386			399	480

T-18

Erdészeti megfigyelőhely a hullámtérben, Lipót község külterületén. A terület a nyártermesztéshez jó adottságokkal rendelkezik. A talajvíz a tenyészidőszakban a fedőrétegben mozog. A terület talaja karbonátos humuszos öntéstalaj. A nedvességtartalom mérési mélysége 280 cm, a kavicsréteg 295-300 cm-nél kezdődik.

A felső egy méteres talajréteg átlagos nedvességtartalma a legalacsonyabb 2000-ben volt, 13 tf%, a legmagasabb 2002-ben, 40 tf%.

A mély talajrétegek átlagos nedvességtartalma 2012-ben volt a legalacsonyabb, 16 tf%, 1999-ben és 2002-ben a legmagasabb, 47 tf%.

A talaj vízkészletének feltöltődése négy árhullámkor volt mérhető (5. sz. táblázat).

5. sz. táblázat. A talaj nedvességkészlete, Lipót T-18

Árhullám maximuma		2002.08.17			2006.04.02		2007.09.08			2009.06.27		2010.06.05			2010.09.02	
Vízállás Dunaremetén (cm)		711 cm			568 cm		560 cm			623 cm		560 cm			579 cm	
Dátum		2002.08.09	2002.08.23	2002.09.11	2006.03.28	2006.04.24	2007.08.23	2007.09.09	2007.09.20	2009.06.24	2009.07.07	2010.05.27	2010.06.08	2010.06.24	2010.08.25	2010.09.08
Talajnedvesség összeg / mm	10-50 cm	113	163	127	132	136	108		122	117	134	120			110	
	10-100 cm	200	338	259	255	284	209		271	247	297	258			243	
	110-200 cm	363	460	375	385	443	282		372	339	419	326			311	
	10-150 cm	346	566	347	380	380	297		357	369	368	369			344	
	210-300 cm	375	377	423	414	498	326		446	380	486	404			384	

Összefoglalás:

A Szigetköz mezőgazdasági hasznosítású területének felén a talaj nedvességtartalmát a talajvíz hosszabb-rövidebb ideig növeli. Ezzel a növénytermesztés számára jelentős többlet-nedvességtartalmat biztosít.

A szántókon nagy jelentősége lenne a gyökérszónáig (120-150 cm) tartó kapilláris vízemelésnek, amihez a talajvíznek legalább évente kétszer 280-290 cm-ig meg kellene emelkednie a vastag fedőrétegű területeken is. A nyárasok éves 700-900 mm vízigényét szintén a régi Duna mederbe juttatott többlet vízmennyiség elégítené ki. A Duna elterelést követően az erdészek 9 m³/év fatömeg növekedés csökkenést mutattak ki, ami jelentős erdészeti kár.

A vizsgálatban az 1995-2012 évek közötti árhullámok közül azok szerepelnek, melyek a dunaremetei állami vízmércén az 550 cm-t meghaladták.

A talajok nedvességtartalma elhelyezkedésüktől és évszámától függően széles tartományban változott.

Öt mérőhelyet és hat árhullámot vizsgáltunk. Meghatároztuk a talajok nedvességkészletének változását. Az árhullámkor fölemelkedő majd lesüllyedő talajvíz a talajt a szabadföldi vízkapacitásig feltölti. Az ilyen módon megemelt talajnedvesség mennyisége a fizikai talajféleségtől függ.

A munka a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával készült (KmF-118/2018.).

Irodalom:

Major P. (1992) A Szigetköz talajvízjárása. Szigetközi ankét. A Magyar Hidrológiai Társaság kiadványa. 109-114.

Palkovits Gusztáv, Koltai Gábor (2003.) A mezőgazdaság vízigénye. In: Berczik Árpád és Guti Gábor (Szerk.) Tanulmány a Szigetköz ökológiai vízigényének meghatározására, különös tekintettel a szlovák-magyar tárgyalások folytatására. Vácrátót. 463-494.

Várallyay Gy. (1992): A szigetközi talajtani kutatások eredményei. Szigetközi ankét. A Magyar Hidrológiai Társaság kiadványa. 179-187.