

a Magyar Tudományos Akadémia
Szigetközi Munkacsoportja

SZIG

0684

A SZIGETKÖZI KÖRNYEZETI MONITORING EREDMÉNYEI

KONFERENCIA

AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

Budapest, 2005. május 19.

A konferencia programja

Köszöntő

Láng István akadémikus, a munkacsoport elnöke
Rakics Róbert környezetvédelmi helyettes államtitkár

Liebe Pál, Szalai József - VITUKI

A felszín alatti vízutánpótlódás mennyiségének és minőségének vizsgálata

Don György, Horváth István, Scharek Péter - MÁFI

Aktuálgeológiai és vízkémiai mérések a talajvíz utánpótlódás vizsgálata során

Rákóczi László, Sass Jenő - VITUKI

Morfológiai folyamatok, üledékviszonyok, hordalékjárás

Hajósy Adrienne, Szalai József

Elektronikus adatrendszerek, gyűjtemények és honlapok

Illés Gábor - ERTI

A faállomány megfigyelések tapasztalatai - jövő kutatás

Hahn István, Barabás Sándor, Gergely Attila, Mészárosné Draskovits Rózsa, Simon Tibor - ELTE

A botanikai monitoring 2004-es eredményei és a növényzet változása a Duna elterelése óta

Czímber Gyula, Pinke Gyula - NYME

A 2004. évi gyomfelvételezések eredményei

Berczik Árpád - MTA ÖBKI MDA

Egykori előrejelzések és mai valóság a hidrobiológiai monitorozás tükrében

Guti Gábor - MTA ÖBKI MDA

Törekvések a hidrobiológiai megfigyelőrendszer fejlesztésére

Dombos Miklós - MTM

Hosszú távú zoológiai monitorozás Indikációs értékelése

Buczko Krisztina - MTM

Sóder - Iszap - biomassza: Példák bentonikus eutrofizálódásra a Duna elterelése utáni évtizedből

Papp Beáta, Rajczy Miklós - MTM

Moha szemmel: Folyó helyett csak árnyas erdő

Koltai Gábor, Palkovits Gusztáv - NYME

Mezőgazdasági megfigyelések

Hozzászólások, zárszó

A FELSZÍN ALATTI VÍZUTÁNPÓTLÓDÁS MENNYISÉGÉNEK ÉS MINŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

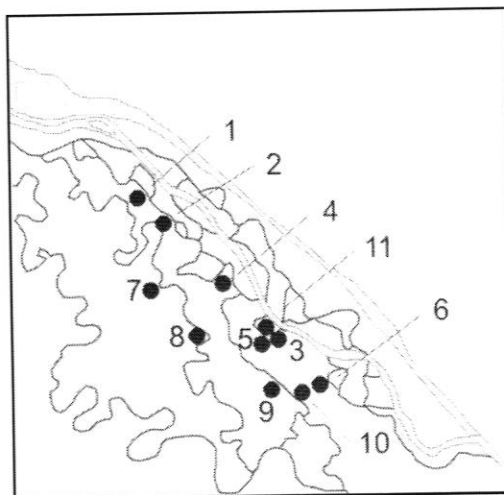
Liebe Pál - Szalai József
VITUKI Kht.

A különböző hálózatokon gyűjtött felszíni és felszínalatti vízállás-adatok integrálásával létrehozott Szigetközi Hidrológiai Adatbázis alkalmassá vált a vízjárás tér- és időbeli változásainak értékelésére a 2005-re tervezett monitoring-szintézis munkáihoz. A vizsgálatok feltárták a hiteles adatállomány ellentmondásait is. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel együttműködve geomatematikai eljárások alkalmazásával kísérletek történtek a Szigetköz talajvízjárását befolyásoló tényezők tér- és időbeli változékonyságának meghatározására.

A talajvízszint alakulásának vizsgálata alátámasztotta azt a 2002-ben tett megállapítást, hogy a fenékküszöb építése óta a megemelkedett talajvízszintek idősorában 0,05-0,1 m/év csökkenő trend figyelhető meg elsősorban Dunaremete felett, de a legnagyobb mértékű Cikolasziget felett. (A cikolai szelvényben észlelt talajvízszinteket az 1. ábra mutatja.) Az eredmény láttán úgy véljük, szükséges a változások területi eloszlásának és a természetes állapot (1990 előtti időszak) vizsgálata. E megállapításhoz kiegészítésként hozzátehetjük, hogy az 1995 utáni időszakban talajvízszint-csökkenés nemcsak a Szigetközben, hanem a Kisalföld távolabbi, a Duna mindenkorai vízjárása vagy egyéb vízszint-emelések által nem érintett területén is hasonlóan zajlott. A 2003-ban végzett elemzések azonban azt mutatták, hogy a bekövetkezett talajvízszint-süllyedés a Felső-Szigetközben nagyobb volt, különösen, ha a vízpótlások hatását is figyelembe vesszük. Ez a jelenség felveti a talajvízjárás befolyásoló tényezőknél az eddigieknél pontosabb feltárását, szerepének számszerűsítését.

A Szigetközi Hidrológiai Adatbázis adatai felhasználásával az 1991. június 4. - 1991. június 13. közötti és a 2003. június 1. - június 10. közötti időszakban közel azonos pozsonyi vízhozam mellett kialakult talajvízdomborzatot - példaként - a 2. ábra szemlélteti. A jelenlegi állapot az elterelés, illetve a vízpótlás óta gyakorlatilag változatlanok tekinthető. (A Szigetközi Hidrológiai Adatbázissal másik tanulmány foglalkozik.)

Folytatódott a mellékágak melletti kutak monitoring-vizsgálata. (A hullámtéri és a mentetoldali mellékágak mellé telepített figyelőkút-csoportok elhelyezkedését az ábra szemlélteti.)



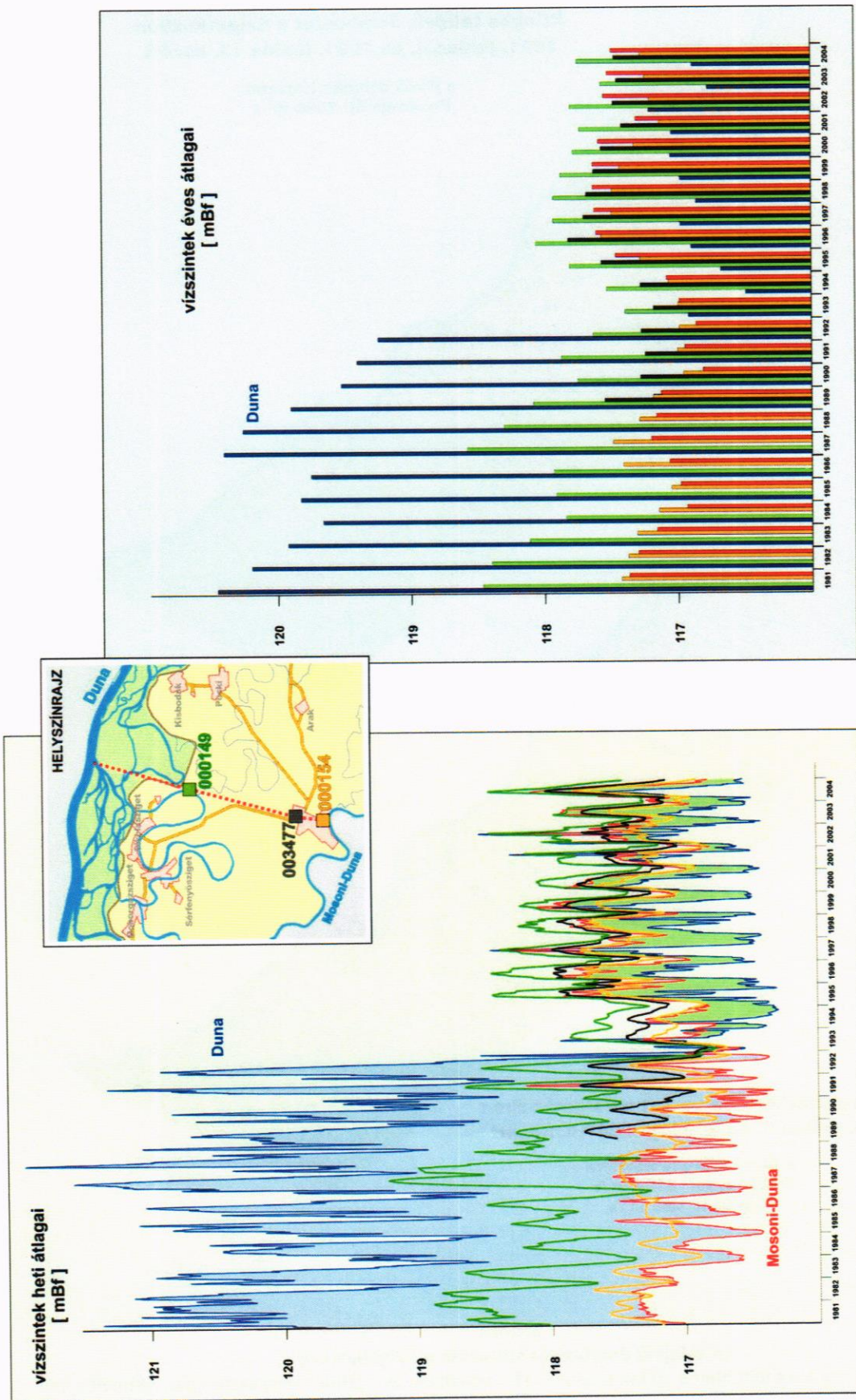
A redoxi-folyamatok megítélése szempontjából fontos komponensek körét az 1995-2004. közötti időszakra, kútcsoportonként a Víz Keretirányelvvel összhangban a mellékelt táblázatba rendeztük. A mérési eredmények grafikus feldolgozása alátámasztotta azt a korábbi véleményt, hogy a hullámtéri és a mentett oldali vízfolyások mellé telepített kútcsoportokra egyaránt jellemzőek az anaerob körülmények, ami az oldott vas és mangán megjelenésében, továbbá a felszíni vízben mért értékekhez képest kisebb nitrát koncentrációban mutatkozik. Megállapíthatjuk, hogy az 1995-2004. közötti időszakban vett vízminták vizsgálati eredményei szerint az egyes kútcsoportokban viszonylag széles tartományban, hullámzóan változott a vízminőség, de trend jellegű változás nem tapasztalható.

A felszín alatti vizek vízminőségi adatbázisából történt leválogatás eredményeképp elkészült a Szigetközi Vízminőségi Adatbázis, amely szintén lehetőséget nyújt a 2005. évi monitoring-szintézis munkáihoz.

A földtani és a hidrológiai mennyiségi, továbbá a vízminőségi adatokat az EU Víz Keretirányelv 2004. évi országjelentés szempontjai alapján is ellenőriztük.

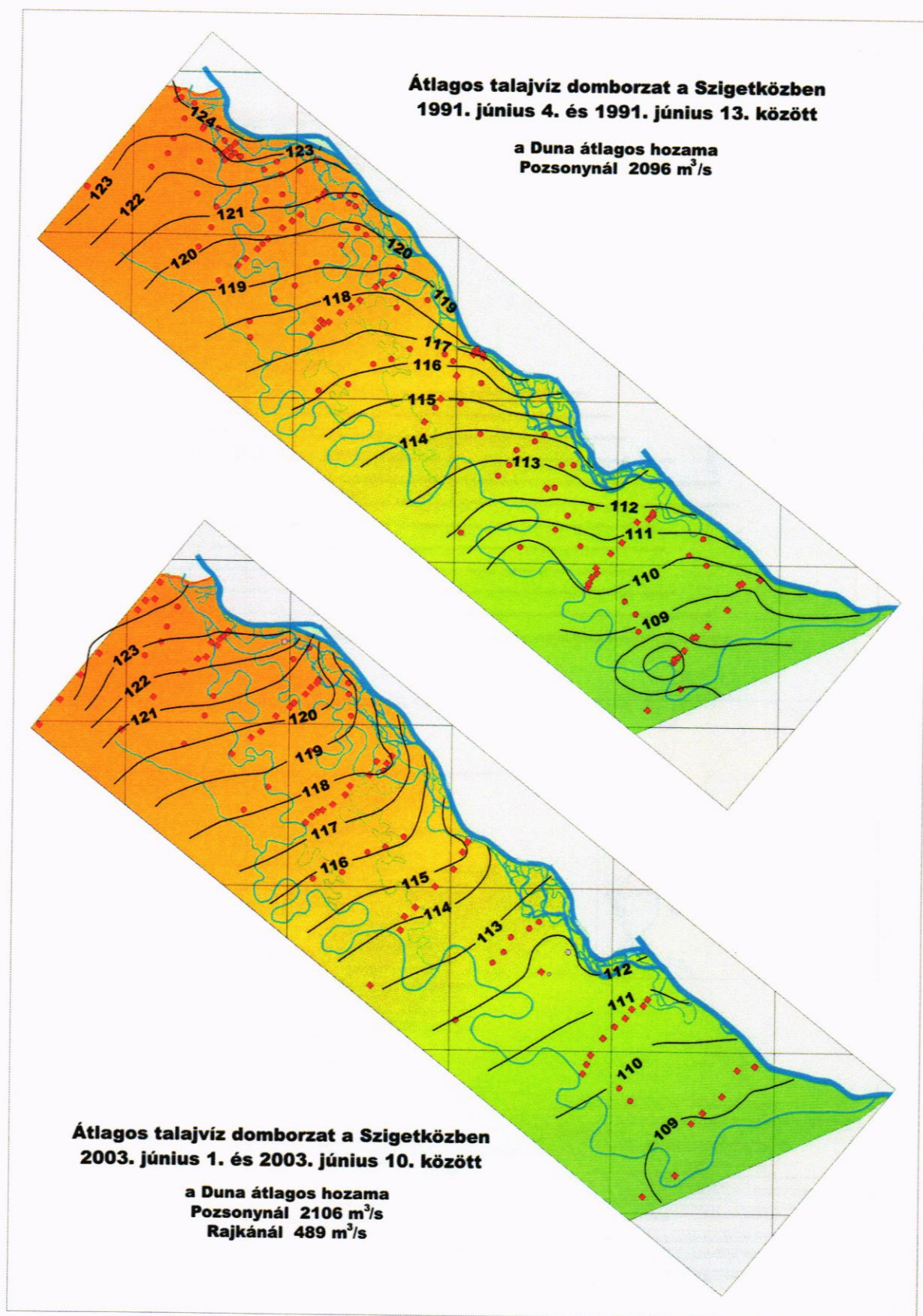
A kútcsoportokban az 1995-1998. és az 1999-2002. időszakban, valamint 2003. és 2004. években mért nitrogénformák, továbbá a vas és a mangán minimum, átlag és maximum koncentrációi

Kútcsoport	Időszak	Ammónium (mg/l)			Nitrit (mg/l)			Nitrát (mg/l)			Vas (mg/l)			Mangán (mg/l)		
		min	átlag	max	min	átlag	max	min	átlag	max	min	átlag	max	min	átlag	max
1	1995-1998.	0,02	0,15	0,59	<0,01	0,03	0,07	0,23	2,40	5,80	<0,01	0,39	3,10	<0,01	0,07	0,42
	1999-2002.	0,02	0,08	0,30	<0,01	0,11	1,11	<1,00	2,94	8,60	<0,01	0,45	6,00	0,02	0,09	1,10
	2003.	<0,05	0,10	0,20	0,05	0,07	0,02	<1,00	2,96	6,00	<0,02	0,11	0,58	<0,01	0,02	0,06
	2004.	<0,05	0,08	0,15	<0,05	0,09	0,28	<1,00	1,40	3,90	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	0,06	0,11
4	1995-1998.	<0,01	0,25	2,30	<0,01	0,03	1,37	0,23	2,20	7,70	0,02	0,82	9,60	0,02	0,11	0,67
	1999-2002.	0,02	0,28	3,40	<0,01	0,07	0,12	<1,00	1,88	5,80	<0,01	0,71	10,00	0,02	0,11	1,92
	2003.	<0,05	0,18	0,49	0,05	0,06	0,02	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,11	0,39	0,02	0,20	0,46
	2004.	<0,05	0,25	0,67	<0,05	0,06	0,09	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	0,07	0,19
7	1995-1998.	0,07	0,58	1,70	<0,01	0,02	0,09	0,23	0,62	1,00	0,04	1,02	5,43	0,09	0,24	0,51
	1999-2002.	0,02	0,27	1,05	0,02	0,27	1,05	<1,00	1,04	2,00	<0,01	0,83	9,20	0,04	0,24	0,70
	2003.	0,07	0,36	0,68	0,05	0,05	0,01	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,04	0,13	0,02	0,16	0,35
	2004.	<0,05	0,20	0,68	<0,05	0,05	0,05	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	0,05	0,13
8	1995-1998.	0,02	1,08	3,30	<0,01	0,04	0,19	0,23	0,63	1,00	1,60	5,21	9,90	0,19	0,67	1,33
	1999-2002.	0,02	0,62	2,30	<0,01	0,03	0,08	<1,00	1,06	2,70	<0,01	1,78	9,40	0,02	0,59	1,96
	2003.	0,14	0,62	1,20	0,14	0,06	1,20	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	1,07	7,57	0,15	0,87	1,43
	2004.	<0,05	0,60	1,90	0,07	0,11	0,17	<1,00	1,30	2,50	<0,02	0,05	0,15	0,12	0,27	0,40
9	1995-1998.	0,03	0,38	1,79	<0,01	0,02	0,08	0,23	0,60	1,00	0,03	3,02	9,10	0,03	0,24	0,77
	1999-2002.	0,02	0,12	1,20	<0,01	0,02	0,08	<1,00	1,29	8,20	<0,01	0,16	0,71	0,03	0,17	0,84
	2003.	0,05	0,19	0,79	0,05	0,05	0,08	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,04	0,15	<0,01	0,10	0,21
	2004.	<0,05	0,15	0,36	<0,05	0,10	0,25	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,03	0,06	<0,01	0,03	0,10
10	1995-1998.	0,07	0,50	2,10	<0,01	0,02	0,04	0,23	0,62	1,00	0,04	0,86	3,45	0,03	0,25	0,85
	1999-2002.	0,02	0,24	2,10	<0,01	0,01	0,03	<1,00	1,02	1,80	<0,01	0,11	0,70	0,02	0,20	0,61
	2003.	0,05	0,18	0,32	0,05	0,05	0,07	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,04	0,13	0,05	0,13	0,27
	2004.	<0,05	0,05	0,07	<0,05	0,06	0,09	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,04	0,12	<0,01	0,04	0,09
11	1995-1998.	0,04	0,26	1,00	<0,01	0,02	0,05	0,23	0,62	1,00	0,03	0,72	1,87	0,03	0,15	0,33
	1999-2002.	0,02	0,09	0,23	<0,01	0,02	0,05	<1,00	1,03	1,50	<0,01	0,45	2,80	0,02	0,17	0,38
	2003.	0,05	0,09	0,15	0,05	0,06	0,08	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	0,09	0,21	0,12	0,18	0,23
	2004.	<0,05	0,06	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<1,00	<1,00	<1,00	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,03	0,03



1. ábra **Vízszintek a cikolai szelvényben**

Az bal oldali ábra a Duna (kék vonal), a Mosoni-Duna (piros vonal) és három kút (törzsszámuk: 000149 (zöld), 003477 (fekete) és 000134 (sárga)) heti átlagait mutatja. A világoskék tartomány jelöli az időszakokat, mikor a Duna vízszintje magasabb a Mosoni-Dunáénál. A Duna elterelése előtt a cikolai szelvényben a talajvíz szintje világoskék tartománybeli érték volt, a Dunához közelebb nagyobb, tőle távolabb kisebb szám. A fordított állapotot - a Mosoni-Duna szintje magasabb a Dunáénál - világoszöld szín jelöli. A dunacsúnyi tározó feltöltése óta a talajvízszintek mindkét felszíni vízfolyás szintjét meghaladják. A jobb oldali ábra az éves átlagok vonalait tünteti fel, az bal oldallal azonos színekkel jelölve az állomásokat.



2. ábra

A talajvíz domborzat változása a Szigetközben

Jelmagyarázat: Az ábra feltünteti a 10 km értékű EOTR vonalakat és a felület szerkesztéséhez tekintetbe vett talajvízkutakat. A négyzet a törzskút, a kör a monitoringkút jele.

AKTUÁLGEOLÓGIAI ÉS VÍZKÉMIAI MÉRÉSEK A TALAJVÍZ UTÁNPÓTLÓDÁS VIZSGÁLATA SORÁN

Don György - Horváth István - Scharek Péter
Magyar Állami Földtani Intézet

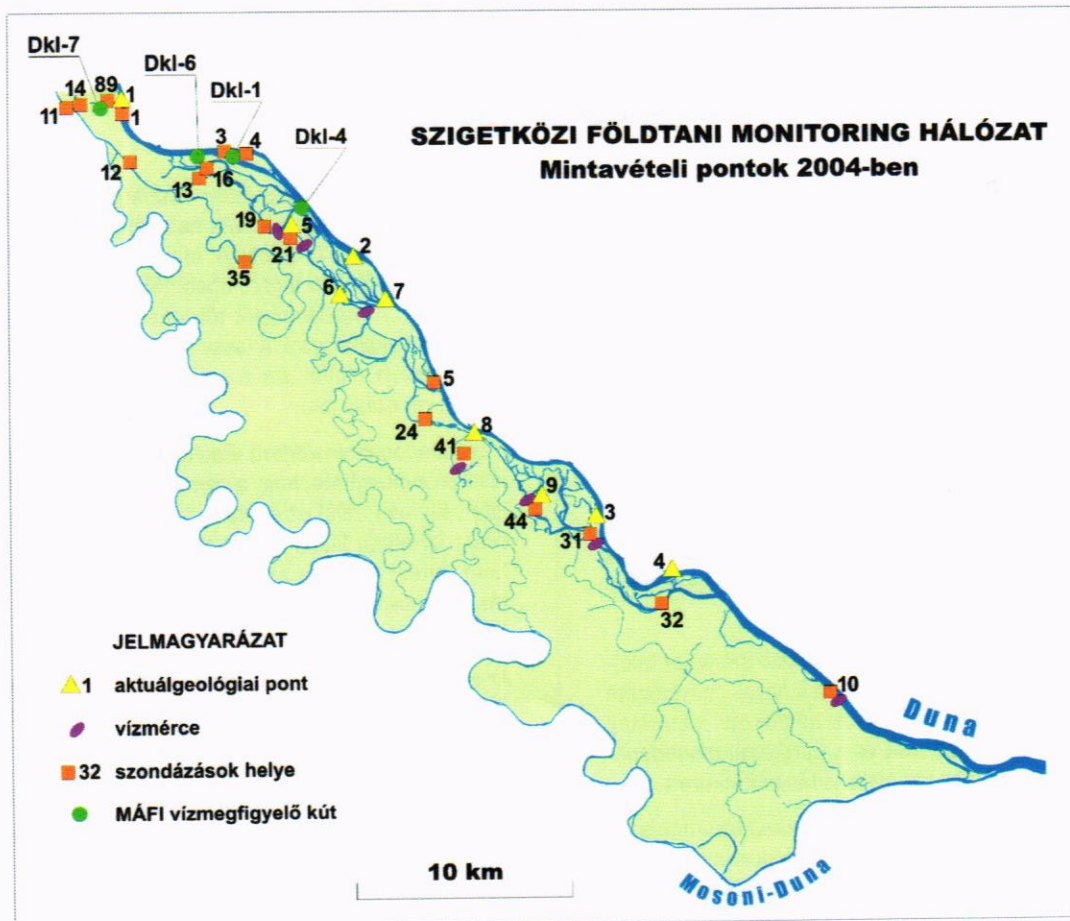
A Duna magyarországi felső szakaszán végzett beavatkozások megváltoztatták és megváltoztatják a felszíni vizek áramlási sebességét, vízminőségét, a medrek állapotát. Azokon a helyeken, ahol e vizek jelentik a felszín alatti vizek utánpótlódását, a változásokat a ható mederszakaszokhoz lehető legközelebb telepített kutakkal, szondákkal lehet nyomon követni. A Magyar Állami Földtani Intézet 1994 óta rendszeres földtani monitoringot végez a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium megbízásából a Duna Rajka-Nagybajcs közötti szakaszán. A kutatások célja a beavatkozással érintett folyamszakasz mentén a felszíni vízfelszínalatti víz kapcsolatának dokumentálása és viszonyuk meghatározása a földtani képződményekkel. A rendszeres (évszakonkénti) mintavétel eredményei alapján adatokat

kapunk a legfontosabb változások idő- és térbeli elhelyezkedéséről.

2004-ben az alábbi feladatokra kaptunk megbízást:

1. A medermenti szondázás és a terepi vízkémiai vizsgálatok folytatása

Az 1. ábrán feltüntetett pontokon mintavételt és terepi vizsgálatot végeztünk négy alkalommal, 2004. február 9-12., május 10-13., július 26-29. és szeptember 27-30. között, alkalmazkodva a Duna vízjárásához. Júliusi mérésünket az idén először megvalósult, tervezett ártérelöntés utánra időzítettük.



1. ábra
MÁFI mintavételi pontok 2004-ben

2. Aktuálgeológiai megfigyelések

Az 1995-ben kijelölt helyszíneken (ld. 1. ábra) folytattuk a megfigyeléseket két alkalommal (a nyári időszakban és az őszi kisvíz idején). Az idei évben az előző évhez képest kisebb, tervezett vízszintű és lefolyású árvíz volt, ennek megfelelően a mederfejlődés lassabb, kiegyensúlyozottabb volt.

3. A Szigetköz földtani állapot vizsgálatához digitális légifotók beszerzése

1994-ben kiértékeljük az elterelés előtti helyzethez képest a Szigetköz űrfelvételein és analóg légifelvételein mutatkozó eltéréseket. 2004-ben a Földmérési és Távérzékelési Intézetől beszereztük a 2000. évi repülés 1:10 000-es ortofotóit, digitálisan is. Az anyag alkalmas a földtani kiértékelés mellett más szakterület igényeinek kielégítésére is.

A 2. ábrán bemutatjuk a 9. aktuálgeológiai pont és a MÁFI-44-es szondapont környezetét (Hullámtéri vízpótló rendszer, B11, un. Halrekesztő bukó) az ortofotó részletén.



2. ábra
A Halrekesztő bukó környezete a légifotón

Legfontosabb ideai megfigyelések:

A főmeder fenékküszöb fölötti szakaszán (1851-1843 fkm) az áramlási viszonyokban nem történt jelentős változás, továbbra is a lassú vízáramlás és a finomszemű üledékek intenzív kiülepedése jellemző, korlátozva a talajvíz utánpótlódását. Az utóbbira jó példa a Heléna-zárás alatti partszakasz.

A főmeder fenékküszöb alatti, 1843-1841 fkm közötti szakaszán stabil áramlási viszonyokat tapasztalunk. A már korábban kialakult mederzátony-sor tovább fejlődött, elérte a Dunakiliti zsilip vonalát. A felsőbb zátonyokon már a fás szárú növényzet is megtelepedett. A parti áradmányos iszapréteg állandósult, alóla csak korlátozottan tudnak felszínre jutni a fakadó vizek.

A főmeder 1841-1825 fkm közötti középső szakasza talajvíz megcsapoló jellegű. A szegélyzátonyok növényzete megerősödött. Vastag áradmányos homok és iszapréteg fedi a zátonyok kavics-aljzatát és a partközeli mederfenéken is 1-2 cm vastag friss iszaplerakódás mutatkozott.

A főmeder 1825-1811 fkm közötti szakaszának vízjárására továbbra is a bősi erőmű alvívcsatormájának visszaduzzasztó hatása jellemző, a folyásirányban lefelé csökkenő áramlási sebességekkel. A lassú áramlás következtében a mederben finomszemű iszap rakódik le.

A hullámtéri mellékágrendszer vízszintjei teljes egészében a mesterséges vízkormányzás hatásait mutatták. A bukó alvízi szakaszán a felgyorsuló, majd lelassuló víz mederzátony sort alakít ki, ez legszembeütőbb a B11 (Halrekesztő) bukó alatt. A partfaleróziót több helyen is sikerült kőszórással megakadályozni. A lassú áramlású szakaszok vízpótló képessége romlik, ezt a szondázások során észlelt vízszintek változása jelzi.

A szondapontokon végzett vízkémiai mérések feldolgozása alapján elmondható, hogy a vízminőség változása a vizsgált intervallumon belül az elterelést majd a vízpótlás megkezdését követően kialakult trendeknek megfelelően alakult. Nem történt a meder állapotokban időközi jelentős változás. Az élővíz minőségének javulása jelentkezett a szondából nyert vizek minőségében is.

Az elvégzett vizsgálatok a felszín alatti vízzé válás első lépését tanulmányozzák. Az évek során több oldalról vizsgáltuk a vízkémiai adatokat. Megállapítottuk, hogy a Szigetközben lényegesen redukáltabb víz alakul ki a talajvíz zónájában, mint az elterelést megelőzően. Nem tudjuk megmondani, hogy ez a változás a mélység felé történő továbbáramlás során mennyiben módosítja a rétegvizek minőségét. Immár a monitoring 10 éves jubileumát meghaladva a működési jelentés típusú összefoglalókat meghaladó, átfogó értékelésekre lenne szükség.

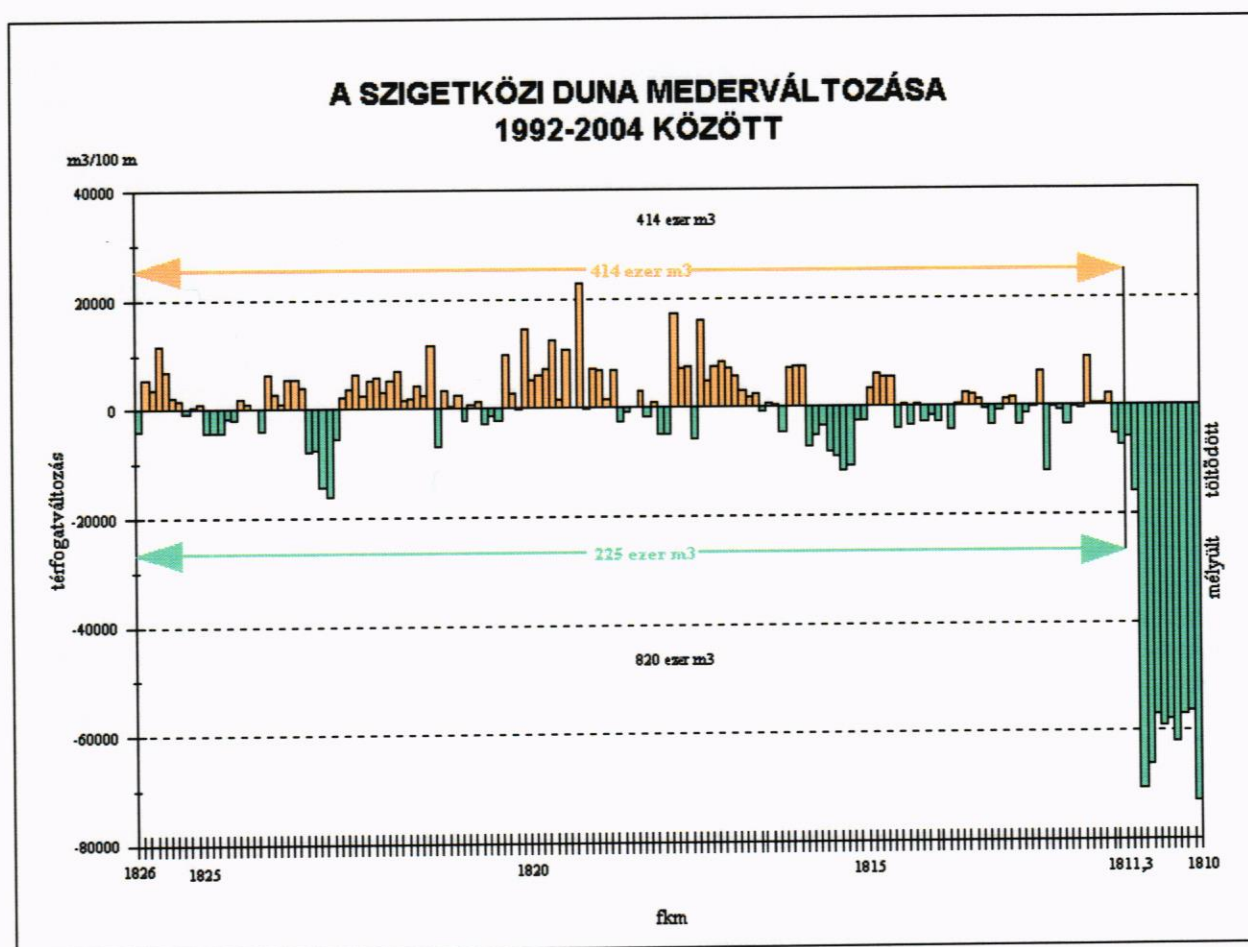
MORFOLÓGIAI VÁLTOZÁSOK, ÜLEDÉKVISZONYOK, HORDALÉKJÁRÁS

Rákóczi László és Sass Jenő
VITUKI Kht.

A Duna főmedrének 1992-ben bekövetkezett elzárása és a vízhozam döntő részének átertelése a bősi vízierőmű üzemvíz csatornájába, alapvetően megváltoztatta a Szigetközi-Duna és ágrendszereinek mederét, az érkező vízmennyiség lefolyási viszonyait. A folyam elterelése óta folyamatosan végzett felmérések eredményei igazolták, hogy a mederfenntartásra (túlnyomóan elégtelen) átadott vízmennyiség mellett (főleg a Szapi alvízcsatorna torkolata és Dunaremete között) a felszíni és felszínalatti vizek kapcsó-

latát is zavaró káros szedimentációs folyamatok léptek fel, a szakasz érdességi viszonyai (vízvezető képessége) alapvetően megváltozott, romlott.

A mérések és elemzések eredményei alapján megállapítást nyert, hogy a "duzzasztott" folyamszakaszon (1811-1826 fkm) a meder nyolc cm-rel magasabb az 1992. évinél (1. ábra). A lerakódott anyagot még a 2002. évi két szélsőséges árvíz sem tudta elszállítani.



1. ábra

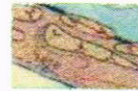
A Szap-Rajka teljes szakasz túlnyomó részén a meder jelentős beszűkülése, a parti zátonyok fejlődése, rajtuk tekintélyes sűrűségű és magasságú növényzet kialakulása következett be. Ez a folyamat a jelenlegi és távlati mederfenntartó vízhozamok mellett vélhetően nem fordítható meg (sőt az érdességi viszonyok további romlása várható). Ez a hullámtéri növényzet fejlődésével együtt az árvízi vízjárás tartományban is kockázatot jelent. Kedvező állapot kialakításá-

hoz a hagyományos folyószabályozási módszerek (művek beépítésével a víz mederalakító hatását növelni) vélhetően nem elegendőek, hanem tekintélyes mértékű kotrásra és a lefolyást gátló növényzet eltávolítására is szükség lesz. A területmérések eredményéből megállapítottuk, hogy a meder területe az elterelést megelőző állapothoz képest 410 ha-ral csökkent, amely 33 %-ot tesz ki. Az Ásványráló környéki szakasz egy térképszelvényét a 2. ábra mutatja.

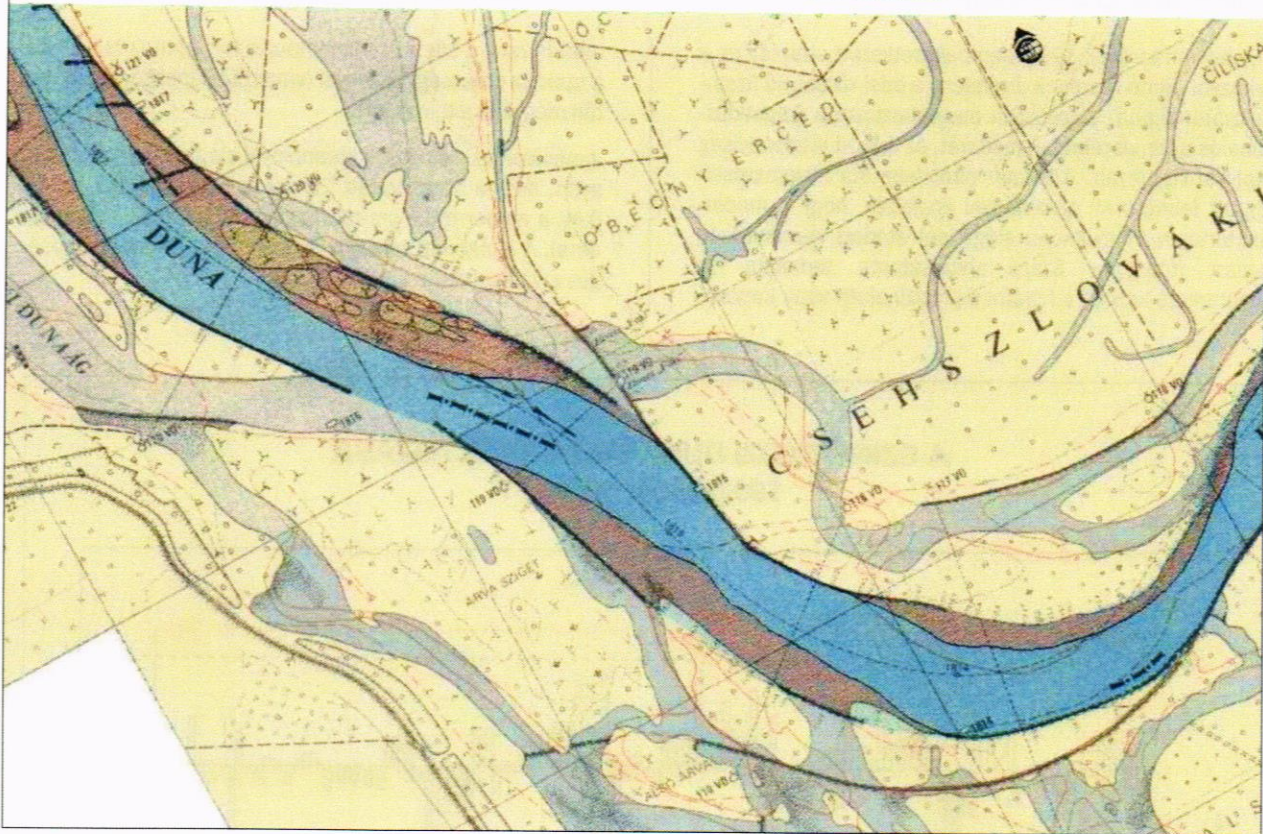
RÉSZLET A SZAP-RAJKA FOLYAMSZAKASZ PARTVONAL VÁLTOZÁSÁRÓL



jelenlegi
Duna-meder



a középvízi meder
"elvesztett" része



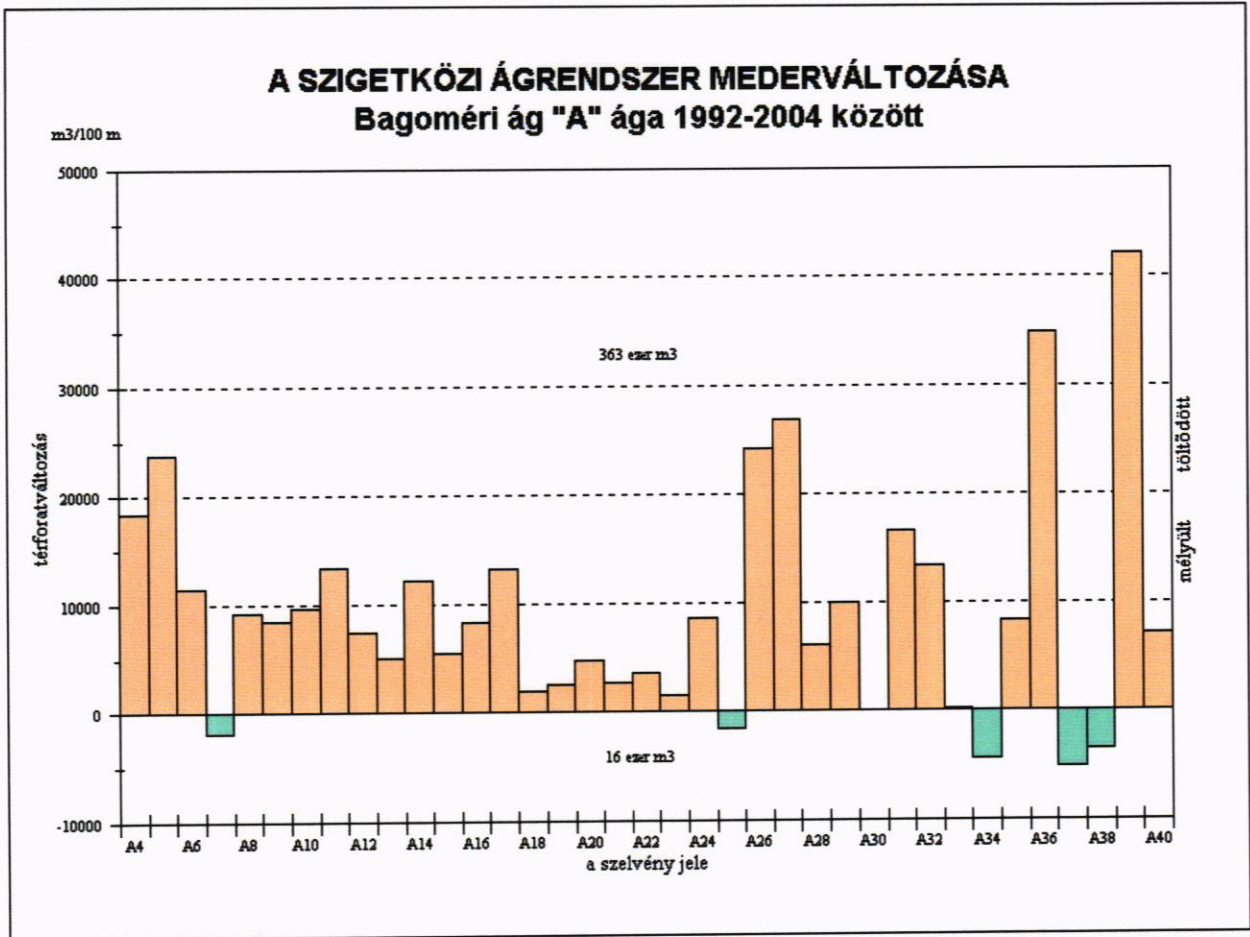
2.ábra

A Szigetközi ágrendszerek 1992 óta ellenőrzött mederváltozásában túlnyomóan a töltődés volt az uralkodó medermorfológiai folyamat. Az iszapcsapdaként elhíresült Bagoméri ág medre az elterelés óta 346 ezer m³ térfogatcsökkenést szenvedett el, azaz a fajlagos szedimentáció 60 cm-t mutat. (3. ábra). Ennek felső sávja 15-20 cm vastagságban az iszap frakcióba esik. Az eredeti állapot helyreállítás hagyományos folyószabályozási eszközökkel itt sem lehetséges, tekintélyes mennyiségű kotrásra van szükség.

A változások értelmezése a mederanyag szemszerkezetében észlelt változásokkal összefüggésben történt meg. Ti. a mederanyag szemszerkezetében bekövetkező változások olyan eróziós/szedimentációs folyamatok fellépését is jelzik, amelyek a mederfelvételekkel még nem mutathatók ki.

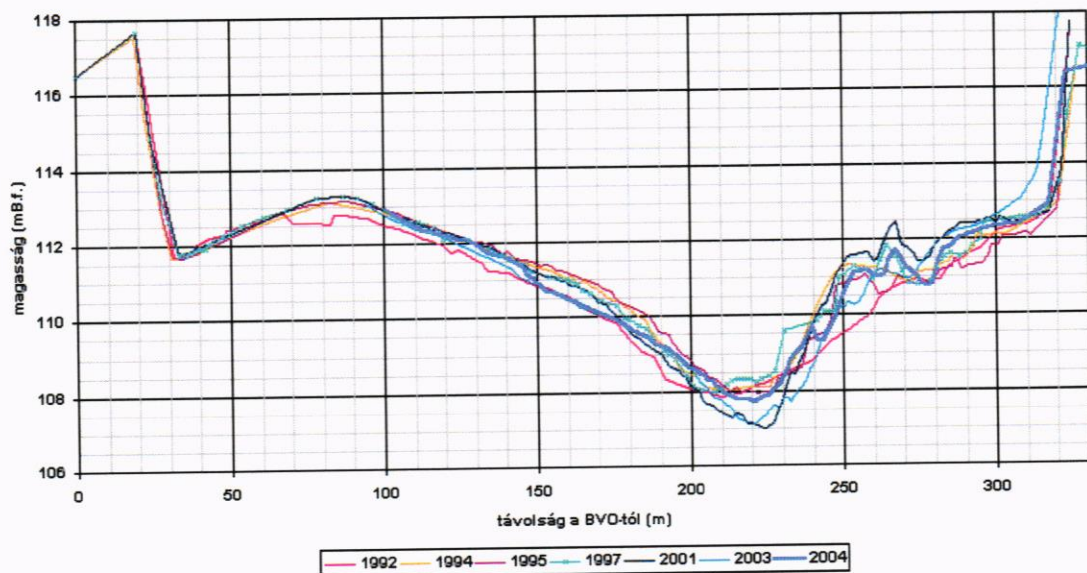
A középvízi meder topográfiai- és mederanyag szemszerkezeti változásának összefüggését a Szapi alvízcsatorna "duzzasztási terébe" eső 126 VO szelvény viselkedése jól mutatja (4. ábra). A kereszt-szelvény az 1992 utáni első

években viszonylag kis mértékben változott. A szelvény bal felén az első években, amikor a főmederben csak néhány száz m³/s „fenntartó” vízhozam folyt, jelentős átalakulás nem történt. A középvízi meder tartósan szárazra került parti sávjain sűrű növényzet települt. A meder növényzetmentes középső részén a csaknem folyamatosan fennálló, de sekély vízborítás a kicsiny áramlási sebességek ellenére finom homokot rakott le a balparti zátonyra (65-90 m a BVO-tól). A folyam igyekezett alkalmazkodni a megváltozott lefolyási viszonyokhoz és a zátony építésével mintegy 250 m-re szűkítette „középvízi” medrét. Az 1997-ben levonult addig legnagyobb árhullám (7000 m³/s körüli csúcs vízhozammal, amelyből mintegy 3500 m³/s esett a főmederre) a zátonytető kivételével eltüntette a lerakódást a szelvény bal felén és 210 m-től a jobbpartig jelentősen *feltöltötte* a medret. A 2002 évi nagy árvíz tovább folytatta ezt a folyamatot és szinte az eredeti kavicsmederig kimosta a szelvény bal felét, középen 220 m körül alakította ki és stabilizálta a mélypontot (kanyarlati üstöt) és átrendezte, egyenletesebb vonalvezetésűvé tette a szelvény jobb felét.

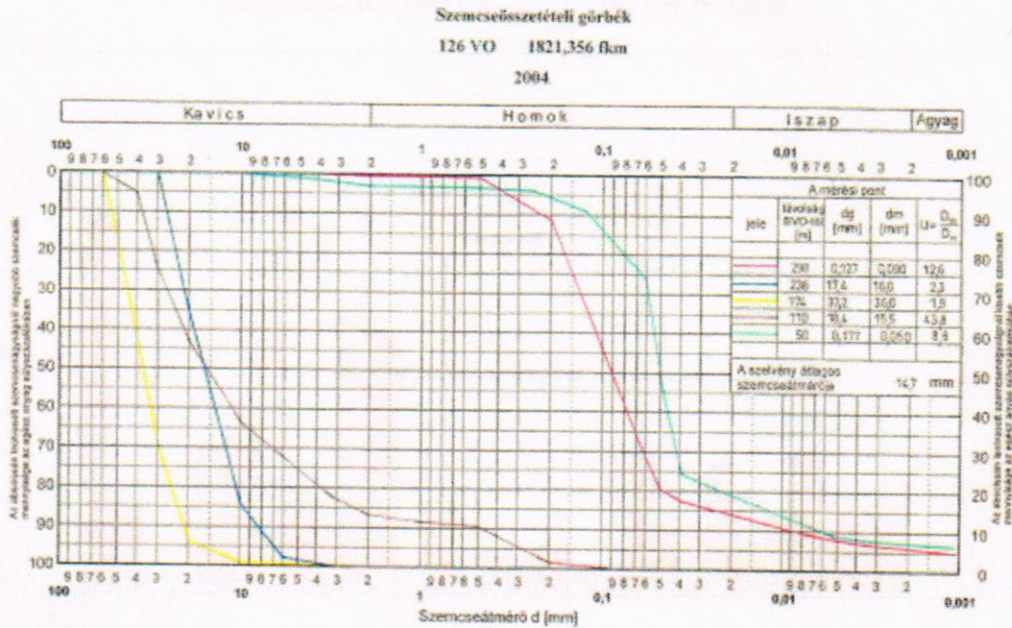


3. ábra

A 126 VO SZELVÉNY VÁLTOZÁSA (1821,356 fkm)



4. ábra



5. ábra

Az álkanyaros és kissé kiszélesedett szakasz végén található szelvényben már 2003-ban is széles sávban széthúzódtak a mederanyag minták szemösszetételi görbéi. A meder közepén igen durva, páncélozódott meder alakult ki. A két part mellett homok rakódott le számottevő iszap tartalommal.

2004-ben a balpart mellett 19%, a jobbpartnál 14% lett az iszap tartalom (5. ábra). A meder közepén megmaradt az

igen durvaszemű, páncélozódott mederanyag. A meder bal felén csökkent a korábbi homoktartalom, a jobb felén viszont teljesen homokmentessé vált a felszín. A szelvény átlagos szemátmérője mindezen folyamatok következtében 11,4 mm-ről 14,7 mm-re nőtt. A szemeloszlási görbék információ tartalma teljes összhangban van a szelvényfelvételek eredményeinek összehasonlításából levont következtetésekkel.

ELEKTRONIKUS ADATRENDSZEREK, GYŰJTEMÉNYEK ÉS HONLAPOK

Hajósy Adrienne – Szalai József

A bős-nagymarosi ügy lezárása, a hágai ítélet végrehajtása, a Duna és a Szigetköz rehabilitációja az elkövetkezendő időszak - esetleg hosszú évek - feladata. Szükséges, hogy épüljenek modern elektronikus adatkezelést lehetővé tevő gyűjtemények, melyek megbízható környezeti adatokkal és értékelésekkel segítik a jogászok, politikusok, rehabilitációs szakemberek munkáját. Az alábbiakban a számadatok, térképek és dokumentumok elektronikus gyűjteményei készítésének jelen állapotáról adunk áttekintést.

Hidrológiai adatbázis

A szám-adatokat tekintve a felszíni és felszín alatti vizek szintjeinek mért adataiból építhető fel a legegyszerűbben numerikus bázis. A vízszintek adatbázisának létrehozását az is motiválja, hogy a szigetközi változásokat vizsgáló más szakterületek ezekre az adatokra van szüksége trendek meghatározásához és különféle állapot-értékelésekhez.

A szigetközi vízmércék és kutak adatainak teljes körű gyűjtését 2003-ban kezdtük. A cél a vízszintváltozások értékelésére alkalmas, könnyen áttekinthető, egységes szerkezetű formába rendezése volt. Több évtizednyi, különféle helyeken és formában fellelhető adatot kellett összegyűjteni. Az elkészült adatbázis a

VITUKI Hidrológiai Intézete, az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság és a Magyar Állami Földtani Intézet kezelésében lévő vízmércék és kutak adatait tartalmazza. A különféle formájú adatcsomagokból " törzsszám - időpont - adat " rekord-szerkezetű bázist építettünk. Az adatbázisban napi adat szerepel. Ez az észlelt érték, ha egy napon csak egy észlelés volt, illetve a napi átlag, ha több. Jelenleg 103 mérce és 234 kút adatait tartalmazza az adatbázis. Újabb adatok hozzáírása és az adatok ellenőrzése folyamatban van. (Az adatbázis az interneten a www.szigetkoz.com lapon található.)

A szigetközi hidrológiai adatbázishoz programcsomag készült, mellyel információs rendszerként működtethető. A csomag egyszerűbb statisztikákat számoló programokat, görbe és szintvonal szerkesztőket és rajzolókat tartalmaz. (A használathoz a rendszert telepíteni kell.) A csomag fejlesztése még folyamatban van, de az anyag már jelen állapotában is sok információt nyújt a szigetközi talajvíz változásáról.

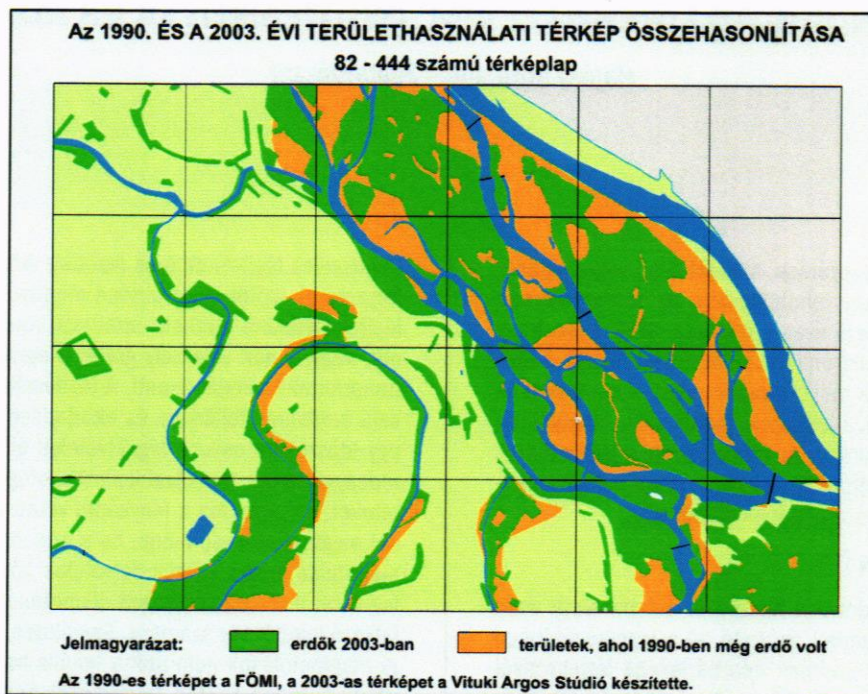
Térképi adatok

Rendszeres légifelvételzés (esetleg űrfelvételek) a felszíni folyamatok időről-időre történő mintavételezését jelenti. A légifelvételekből építhető adatbázisban az „adat” fényképet, vagy annak valamely grafikus szerkesztővel térképpé transzformált alakját jelenti. A légifényképezés és a kiértékelő szoftverek fejlődése és elterjedése a bős-nagymarosi ügy időszakára esik. A légifelvételek előtti korszakban fáradságos terepi munkával kellett összegyűjteni olyan ismereteket, amelyek ma a fényképre vetett egyetlen pillantással megtudhatók. Jó lenne, ha a szigetközi térségről az elmúlt húsz évben készült felvételek közkinccsé válnának, legalább a térség környezeti állapotának változásával foglalkozó kutatói kör számára. Sajnálatos, hogy ma gazdasági megfontolások nehezítik a legális használatot, a nyolcvanas években készült felvételekét pedig még a korabeli titkos minősítés máig tartó hatálya is. (Egy teljes Szigetköz mutató fényképsorozat néhány száz ezer forint, a térképszerűen feldolgozott állományoké milliós nagyságrendű.) A Szigetközről az elmúlt húsz évben olyan sok felvétel készült (évente több), hogy - a korlátozó körülmények leküzdése után - hasznos elektronikus adatbázis lenne szerkeszthető, amely szemléletes képet mutatna a nagy léptékű környezeti változásokról, akár laikusok számára is.

A tavalyi év során hozzákezdünk a szigetközi légifelvételek közkinccsé tételéhez szükséges feladatok megoldásához. A feldolgozott légifelvételek hasznosságának bizonyítéka az 1. ábra, amely a cikolai ágrendszer erdőinek változását mutatja.

Dokumentumok

A bős-nagymarosi ügy tekintélyes mennyiségű iratanyagának jelentős része foglalkozik a Szigetköz környezeti állapotával. Az értelmes teljességre törekedve gyűjtjük össze a dokumentumokat fizikailag is egy helyre. Ennek lehetőségét a Nyugat-Magyarországi Egyetem mosonmagyaróvári karának vezetősége biztosítja. Az anyagok között vannak a környezetvédelmi tárca archív szakanyagai is, köszönet érte. Az archívum már működik, az idei diplomatervezési korszakban bizonyította is hasznosságát. A dokumentumgyűjteménnyel kapcsolatban még vannak teendők. A cél a teljes iratanyag bibliofil feldolgozása, illetve hogy legalább a fontos anyagok elektronikus formában is rögzítve legyenek. Az anyagok egy része már olvasható az interneten (www.szigetkoz.com).



1. ábra
Légifelvételekből származtatott térképek összehasonlítása

Internet

Az interneten több Szigetközzel és a bős-nagymarosi ügyvel foglalkozó honlap található. Környezeti adatokat a saját fejlesztésű www.szigetkoz.com mellett az Infolánc www.infolink.hu lapja tartalmaz. Az Infolánc - nemzetközi civil együttműködés keretében - a magyar-osztrák-szlovák-szlovén határrégió területére vonatkozó környezeti információs rendszer. Működését sikeres EU pályázat biztosítja, a magyar résztvevők munkáját az Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség segíti.

Most kezdünk a magyar-szlovák közös monitoring jelentéseinek internetes közzétételéhez. Az Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség gyors segítségének köszönhetően vélhetően már júliusra az interneten lesz az anyag. Formailag a szlovák fél hasonló tartalmú honlapjához (www.gabcikovo.gov.sk) hasonló megjelenést választottunk. Kérjük mindenki segítségét, hogy - a szlovák honlap tanulmányozása alapján - meglévő szakanyagaikkal járuljanak hozzá a honlap építéséhez.

AZ ERDÉSZETI MEGFIGYELÉSEK EREDMÉNYEI – JÖVŐKUTATÁS

Illés Gábor

Erdészeti Tudományos Intézet

Összefoglaló

Az Erdészeti Tudományos Intézet a Szigetközben ez ideig két nagyobb feladatkörrel vett részt a monitoring programban. A faállományok növekedésének és fatermésének vizsgálatával és a faállományok egészségi állapotának nyomon követésével. Ezek a vizsgálatok rámutattak, hogy az erdőterületek faállományai, mind növekedésüket, mind kondíciójukat tekintve évről-évre rosszabb állapotba kerülnek, mely állapotromlás az utóbbi években jelentősen felgyorsult. Ez a tény szükségessé tette, hogy a vizsgálatoknak egy új irányát is megkezdjük, ami nem a már meglévő erdőkre irányul, hanem a jövő erdeinek lehetőségeit firtatja. A megkezdett felújulási és felújítási kísérletek tapasztalatai sokat segíthetnek majd az erdőterületek fenntartásához és kezeléséhez kapcsolódó döntések meghozatalában.

Az eddigi megfigyelések

Az ERTI által eddig vizsgált monitoring területeken alapvetően kéttípusú vizsgálatok folytak:

1. A faállományok növekedésének mérése, mely magában foglalta a vastagsági és magassági növekedést, ill. az ebből származtatható fatérfogató változás nyomon követését. Ennek kiinduló koncepciója, hogy a faegyedek és a faállományok növekedési erélye és egészségi állapota között szoros összefüggés van, és míg az egészségi állapot meghatározására csak becslésen alapuló, szubjektív módszerek állnak rendelkezésre, addig a fák méretváltozását jól kidolgozott módszerekkel nyomon követhetjük. Ennek a megfigyelési koncepciónak a része, hogy a vizsgált területen a természetes erdőtakaró létrejöttét nem elsősorban a klimatikus feltételek, hanem a hidrológiai viszonyok irányították, és ezek ma is alapvetően meghatározzák a természetes erdők helyére telepített gyorsan növő fajokból álló faültetvények létfeltételeit. A hidrológiai viszonyok gyors és egyértelműen kedvezőtlen irányú megváltozása a faállom-

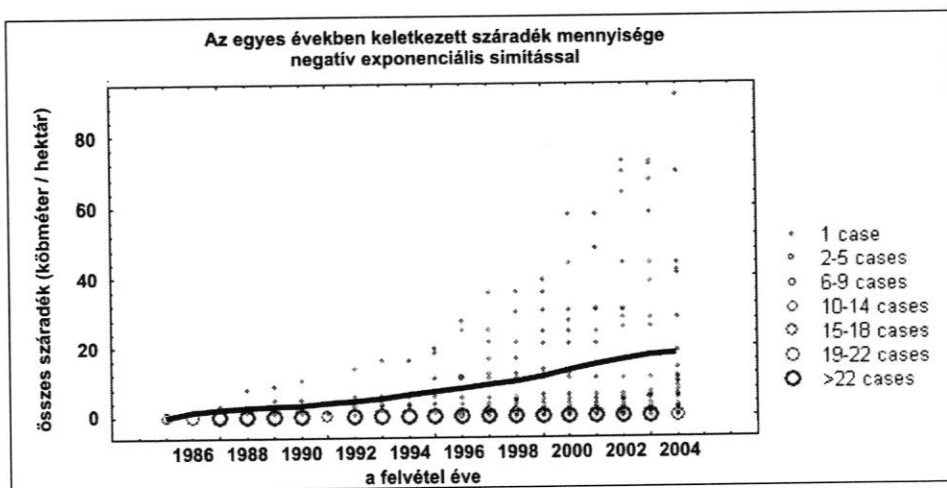
mányok növekedésének visszaesésében jól detektálható és objektíven mérhető hatást jelent.

2. A faállományok egészségi állapotának közvetlen, terepi megfigyeléseken alapuló becslése, mely jól kiegészíti a növekedési megfigyeléseket azzal, hogy az ökológiai feltételek változása egy idő után nem csak a növekedés visszaesésében jelentkezik, hanem a klimatikus viszonyok nagyobb arányú érvényesülése – aszályos évek – következtében felbukkanó abiotikus károk térnyerésében, illetve a kondíciójukat veszített állományokban fellépő biotikus kártételek arányának növekedésében, melyek együtt, vagy külön-külön végül is egyes állománytípusok pusztulásához vezetnek.

A kedvezőtlen ökológiai feltételek következményei

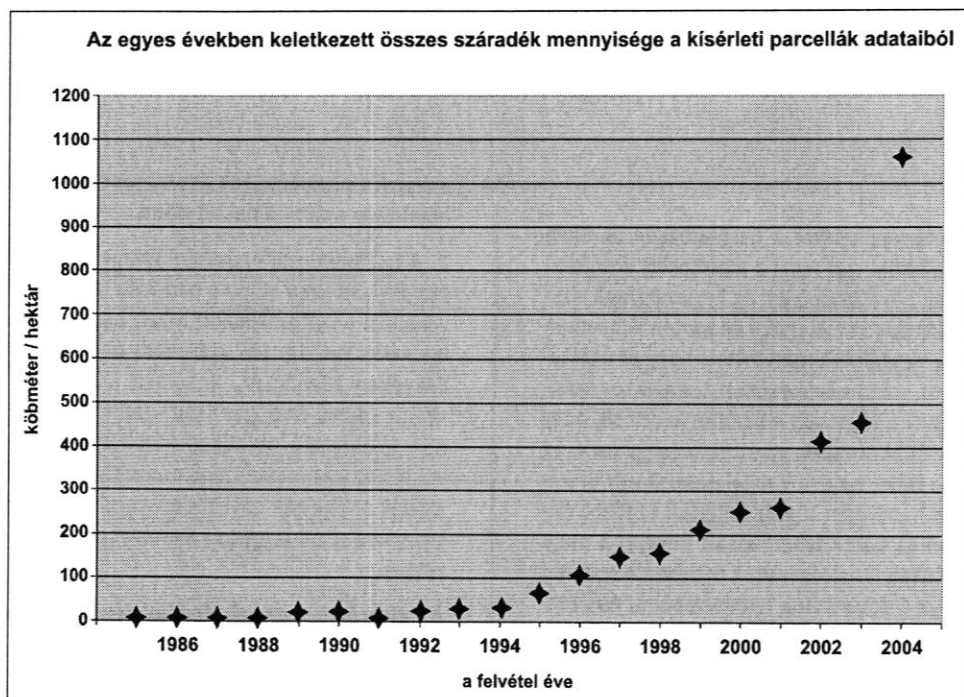
A tartósan kedvezőtlen létfeltételek végső soron az állományok pusztulásához vezetnek. Ez jelentősebb mértékben eddig elsősorban a fűz állományokat érintette, de az utóbbi években a nyárasokban is jelentős mennyiségű száradék képződött. Mindez azt jelentheti, hogy a faállományok elértek tűrőképességük határára és nem kizárt, hogy a jövőben állapotuk rohamos ütemben romlani fog. A mérések azt mutatják, hogy a Szigetköz erdőállományaiban megfigyelhető száradékképződés minden eddigi mértékét meghaladta.

Szemléletessé teszi a képet az alábbi két ábra (1. és 2. ábra), melyeken, a parcellákon évről-évre mért száradék mennyiségét (1. ábra), illetve az egyes években mért összes száradék mennyiségét láthatjuk (2. ábra). Az ábrák a száradék képződés sebességének jelentős felgyorsulását mutatják, ami véleményem szerint, a folyamatok tehetetlenségét figyelembe véve akkor is folytatódni fog, ha a környezeti feltételek nem romlanak ennél tovább, illetve ha az éves csapadékviszonyok a jelenlegi szinten maradnak, vagy ha azt kissé meg is haladják.



1. ábra

Az egyes években külön-külön parcellákként keletkezett száradék mennyisége



2. ábra

Az egyes években az összes parcellán keletkezett száradék mennyiségének összefatermése

Jövőkutatás

Az ERTI az elmúlt évben az előzőekben említett monitoring tevékenységek szinten tartása mellett további, a Szigetköz erdeinek és erdőgazdálkodásának jövője szempontjából fontos kísérletek megvalósításába kezdett. Ezek a kísérletek az erdőállományok megújulási és megújíthatósági kérdéseit vizsgálják. A kísérletek alap gondolata, hogy ezen erdei ökoszisztémák léte a többlet vízhatás lététől, vagy nem lététől függ. A Szigetköz klimatikus viszonyait tekintve az erdősztyepp erdészeti klímakategóriába tartozik. Ennek sajátossága, hogy az uralkodó hőmérsékleti és csapadékviszonyok mellett összefüggő zárt erdők kialakulni nem tudnak, az erdősült területek kialakulása kedvező edafikus, vagy hidrológiai feltételekhez kötött. A víz kedvező hatása jelentősen csökkent, az ártéri jellegből adódóan pedig az edafikus viszonyok nagyon mozaikosak, szinte lépcsőről-lépcsőre változóak a Szigetközben. Ezért ebben a témában két kísérleti vonalon kezdünk újabb vizsgálatokba:

1. Kísérleteket állítottunk be a Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. véghasználattal érintett üzemi területein a Győri Erdészet és az Állami Erdészeti Szolgálat közreműködésével annak vizsgálatára, hogy a természetes felújulási folyamatok során mely fajok bizonyulnak a többenél versenyképesebbnek és ezek alapján milyen erdőkép alakulna ki – ha nem is a természetes vég erdőállapot de –, az önszabályozásra bízott származékdörök esetében a jövőben.

2. Az őszi ültetési szezon kezdetével felújítási kísérleteket állítunk be az őshonos fajokkal – elsősorban kocsányos tölgygel - végrehajtandó erdőfelújítások vizsgálatára, amelyekben az ültetési hálózat és a csemeteméret hatását vizsgáljuk az erdősítések sikerességében.

Az első kísérlet a természetes folyamatok feltárását, a második az erdőgazdálkodás lehetőségeit szolgálja.

3. Ezek mellett egy harmadik, térinformatikai elemzéseken alapuló vizsgálatba is kezdünk, mely a rendelkezésre álló környezeti adatbázisok (fedőréteg vastagsága, felületmodell stb.) felhasználásával és az erdőterületek bejárása során szerzett tapasztalatok alapján hivatott meghatározni az erdőtenyészet számára különböző mértékben alkalmas területek nagyságát és területi elhelyezkedését. Ebben a munkában való részvételre ezúton is szeretnék felkérni minden adatgazdát, aki környezeti adatmodellekkel (pl: talajvízszint felületmodell) rendelkezik.

A Szigetköz korábban igen kedvező fatermesztési lehetőségeket kínáló területként szerepelt az erdőgazdálkodási értékelésekben. Ez a tény mára a múlté lett. Új feladatként jelentkezik az erdők létére alkalmas szigetközi területek meghatározása, a lehetséges faállománytípusokkal együtt. Mindez persze szerves részét kell képezze a térség rehabilitációs programjának, a jelen feltételek mellett optimális és kívánatos célállapot meghatározása után.

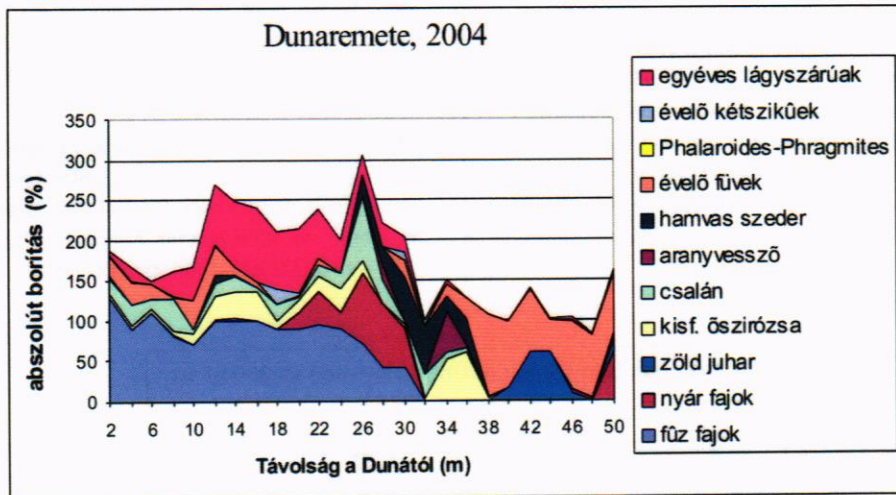
A BOTANIKAI MONITORING 2004-ES EREDMÉNYEI ÉS A NÖVÉNYZET VÁLTOZÁSAI A DUNA ELTERELÉSE ÓTA

Hahn István - Barabás Sándor - Gergely Attila - Mészárosné Draskovits Rózsa - Simon Tibor
ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

2004-es eredmények

A 2004-es év vegetációs periódusa a megelőző évekénél csapadékosabb volt. Ez az erdei mintaterületeken magasabb aljnövényzet tömeget eredményezett. Egyes réti növények magasabbra nőttek, mint a Duna elterelése óta bármikor. Ez megerősíti azt a feltételezést, hogy a nedvességre igényes növényfajok a csapadékból is tudják fedezni vízszükségletüket, ha az a vegetációs időszakban elegendő mennyiségű. Csapadékhiányos években viszont a mélyebbre került talajvízszint nem képes ellensúlyozni a légköri aszály hatását, és a lágyszárú növényzet magassága ilyenkor kisebb. A 2004-es évben a cönológiai mintaterületeken

a fajszámában nem következett be szignifikáns változás. A 2002-es árvíz után a dunaremetei mederszukcessziós mintaterületen nem volt előntés, a kavics aljzatra rakódott üledék vastagsága csak a mintavétel hibahatárán belül változott. A mintaterület fajszáma jelentős mértékben csökkent (62-ről 49-re). A felső száraz gyeppen 2004-ben az évelő fűvek domináltak. A következő ábrán a nyár közepén a mederben végzett cönológiai felvételezés eredményeiből a tömeges fajok és funkcionális csoportok kumulált borításiértékeit ábrázoltuk. Mivel a növényzet több, egymás feletti szintben is elhelyezkedhet, az összesített borításszázalék 100 feletti értéket is felvehet.



1. ábra

A főleg fehér fűz (*Salix alba*) alkotta vízparti erdősáv a mintaterületen körülbelül 30 méter széles, a víztől távolabbi részén már nyárfák is előfordulnak benne. A kumulált borításiértékek ebben a sávban a legmagasabbak, mert a fás zóna szélén több fény jut a talajra, és a lombzat alatt sűrű szedres és lágyszárú szint is előfordul.

A vízpartot szegélyező füzes sáv mellett, a magasabb térszínen tovább növekszik a zöld juhar (*Acer negundo*) újulata, egyedeinek egy része meghaladta az egy méteres magasságot, és már termést értelt. Ezekből kialakul egy második, szárazságot jobban elviselő fás sáv, amely a magaskórós társulás helyét fogja elfoglalni. A meder szárazra került részein az invázió fajok közül a zöld juhar mellett a bálványfa (*Ailanthus altissima*), az ártéri japánkeserűfű (*Reynoutria japonica*) is megtalálható, a gyepszintben pedig a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) és kisvirágú őszirózsza (*Aster tradescantii*) összefüggő állományai találhatóak.

Hosszú távú eredmények

A Duna 1992. októberében történt elterelését követően a Mosoni-Duna vizét - vízügyi beavatkozásokkal - viszonylag magas szintre sikerült beállítani, ezért e vízfolyást kísérő

ligeterdők (főleg tölgy-kőris-szil ligetek, ritkán éger- és fűzligetek, melyek nem közvetlenül a vízparton helyezkednek el) nem károsodtak. Ugyanez mondható el a lép- és mocsárerdőkről, melyek vízszintjét az ármentett terület vízfolyásai (Mosoni-Duna, Cikolai-Holt-Duna, Nováki-csatorna, Zsejkei-csatorna stb.) biztosítják. A talajvízszint csökkenése elsősorban a Nagy-Duna hullámtéri ligeterdeiben okozott nagy változást, míg Feketeerdő térségében, a Szigetköz botanikailag legértékesebb erdőtömbjében negatív változás egyelőre nem tapasztalható.

A Duna elterelése által okozott talajvízszint csökkenés a ligeterdők közül a tölgy-kőris-szil ligetekben okozta a legkisebb változást. Ennek oka az, hogy a tölgy-kőris-szil ligetek foglalják el a hullámtér legmagasabb pontjait, ezért a Duna elterelése előtt csak kivételesen magas árhullám esetén kerültek víz alá. Az árhullámok elmaradása így nem érintette érzékenyen e társulást, továbbá az ideiglenes vízpótló rendszer által biztosított talajvízszint elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy a tölgy-kőris-szil ligetek megőrizzék eredeti állapotukat.

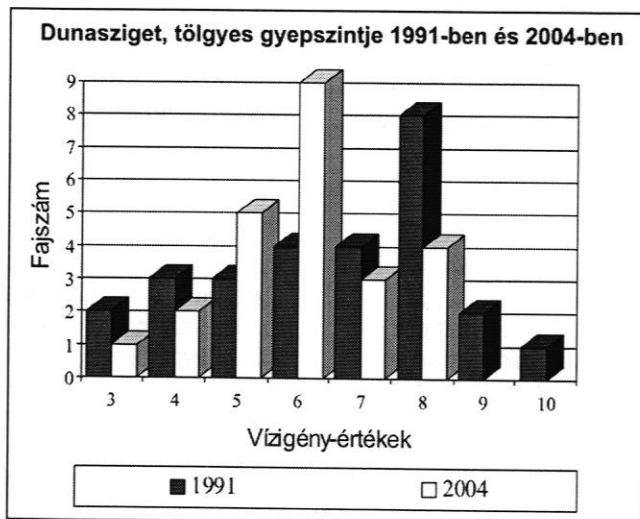
Az elterelés által okozott talajvízszint csökkenés a fehér nyárligetekben lényegesen kevesebb degradációt eredm-

nyezett, mint az alacsonyabb ártéri szinteken levő fás társulásokban (*Leucoja aestivi-Salicetum albae*, *Carduo crispi-Populetum nigrae*). Ennek oka az, hogy a fehér nyárligetek - magasabb fekvésüknél fogva - a Duna elterelése előtt sem kerültek gyakran víz alá. Termőhelyüket aszályos időszakokban akár több éven át is elkerülhette az árhullám. A társulás habitusképe ezért lényegében csak annyit változott, hogy a lombkoronaszintben szórványosan előforduló fehér fűz (*Salix alba*) példányok egy része elszáradt, ettől azonban a faállomány lényegesen nem ritkult meg.

Az Ásványráró alatti „Töklevél-sziget”-en a Duna elterelése előtt gyakoriak voltak a kavicszátonyok, amelyek a csigolya bokorfűzések (*Rumici crispi-Salicetum purpureae*) részére nyújtottak életteret. A Duna elterelését követően itt jelentősen megváltoztak a vízjárási viszonyok. A „Töklevél-sziget” alatt az üzemvíz-csatorna visszatér a Nagy-Dunába, visszaduzzasztva annak vízhozamát. A Nagy-Duna vize ezért ezen a szakaszon lelassul, s a korábban lerakott kavics-takaróra iszapos homokot rak le, amely megváltoztatta a csigolya bokorfűzések élőhelyét. Amíg a kavics-takaró - gyenge víztartó képességénél fogva - apály esetén erősebben kiszárad, addig az iszapos homok alacsony vízállás esetén is mérsékelten nedves marad. A vízgazdálkodási viszonyok ezen változása azt eredményezte, hogy a csigolya bokorfűzések állományainak faji összetétele egyre jobban kezdett hasonlítani a mandulalevelű bokorfűzésekéhez (*Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae*), amelyben a mocsári és iszaplakó növényfajok jelentős szerepet játszanak.

Az eredeti főmedret és a mellékágakat szegélyező fűzesekben sok fa elpusztult, sokat pedig idő előtt letermeltek. A nemesnyár ültetvények fanövekménye és jövedelemtermelő képessége lecsökkent. Az erdőtervek készítésénél ezért figyelembe veszik a megváltozott talajvízszintet is, a Mosoni és a Győri erdőtervezési körzetben több helyen puhafás helyett keményfás célállományt terveznek. Az Állami Erdészeti Szolgálattól kapott adatok szerint a Mosoni körzetben a 2003-tól 2012-ig érvényes tervezési időszakban 55 hektáron történik puhafás-keményfás csere. Nemesnyárat három hektáron kocsányos tölgy, 43 hektáron egyéb lombos keményfa (fekete dió és ezüstfa is) vált fel. Hazai nyárat 1 hektáron akác, 6 hektáron egyéb kemény lombosfa követ majd. A Győri körzetben az 1997-től 2006-ig terjedő időszakban 64 hektáron folyik puhafás-keményfás állománycsere. Itt nemesnyárat 50 hektáron vált fel kocsányos tölgy, 5 hektáron pedig egyéb kemény lombosfa fajok. Hazai nyárfajokat 13 hektáron cserélnek le kocsányos tölgyvel, 1 hektáron pedig egyéb kemény lombosfa fajokkal. Természetvédelmi szempontból az erdőtípusok megváltozása vegyes hatású. A nemesnyáras ültetvények területének csökkenése kedvező, de csak akkor, ha helyükre hazai nyáras vagy tölgyes kerül. A tájidegen akác, ezüstfa és fekete dió térnyerése egyértelműen kedvezőtlen.

Ebben az összefoglalóban csak egy cönológiai mintaterület adatait tudjuk bemutatni. A cikolai-ágrendszerben található keményfaliget nyári felvételezési adatai közül az alábbi ábrán az aljnövényzet fajainak változása látható az 1991-es és a 2004-es adatsorok alapján.



2. ábra

A fajok vízigénye szerinti csoportosításban (a kisebb számok a szárazságtűrőbb, a nagyobbak a vízigényesebb fajokat jelentik ordinális skálán) az látszik, hogy az elterelés hatására a csökkenés a leginkább vízigényes csoportban következett be. A vízhez legjobban kötődő fajok (9-es és 10-es kategória) teljesen eltűntek. Míg az elterelés előtt a

fajok közül a legtöbb a 8-as értékkel jelzett kategóriába tartozott, addig jelenleg már 6-os érték a leggyakoribb.

Ezen az adatokon túlmenően elmondható, hogy a mintaterületen található össz-növény mennyiség, a biomassa, a fajszámoknál jelentősebb mértékben csökkent

A SZIGETKÖZ 2004. ÉVI GYOMVEGETÁCIÓJA

Czimer Gyula – Pinke Gyula
NYME-MEK Növénytan Tanszék, Mosonmagyaróvár

A gyomfelvételezések módszere

Az elmúlt évben a gabonátáblák gyomfelvételezése során a gyomok **gyakorisági értékszámát**, kukoricavetések esetében pedig a gyakorisági értékszámok mellett a fajok százalékos borítási értékcsúszóit tüntettük fel (Balázs-Ujvárosi módszer).

Felvételezéseinket 2004-ben is a Szigetköz három régiója (Felső-, Középső- és Alsó-Szigetköz) alapján értékeltük. Folytattuk azt az elképzelést, hogy extenzív- és intenzív művelésű táblák kerüljenek gyomfelvételezésre. Az intenzív művelésű területek ugyanis elfedik a természetes ökológiai hatásokat (talajvízszint-csökkenés, csapadékhiány, hőszegénység), elsősorban a herbicidek használata miatt. A két különböző művelésmódú tábla összehasonlítása viszont alkalmas arra, hogy az intenzív növénytermesztés „flóraszegényítő” következményeire hívja fel a figyelmet. Csak így lehet az igazi „szigetközi” hatásokat is elkülöníteni, tisztázni.

Búzavetések gyomnövényei

A Felső-Szigetközben extenzív búzavetést nem találtunk. Itt **repceparlag** gyomnövényzetét felvételeztük. Az intenzív búzátáblán mindössze 14 gyomfaj fordult elő. Legtöbb volt a tarackbúza (*Agropyron / Elymus / repens*), de ez a faj is csak szórványos előfordulású volt.

Az intenzív búzavetést helyettesítő **repceparlag** gyakori gyomnövénye a pipacs (*Papaver rhoeas*) volt. Itt kétszer annyi gyomfaj volt mint a búzátáblán. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) a 12. helyen szerepelt és szórványos előfordulású volt. Tipikus parlagterületet jelez az ebszékfű (*Matricaria inodora*).

A Középső-Szigetköz összehasonlított gabonátáblái gyomfajainak száma között is kétszeres a különbség. A búzátáblán szintén a tarackbúza állt az első helyen. A parlagfű csak szórványos, de az árpavetésben nem is fordult elő.

Az Alsó-Szigetközben a búzavetések gyomnövényei között volt a legtöbb magasabb vízigényű (Vámosszabadi, Szőgye, Vének).

Kukoricavetések gyomnövényei

Napjainkban már a kukoricavetések között is alig található extenzív művelésű táblák. Ez tulajdonképpen a mezőgazdaság növekvő színvonalát is jelzi. Az intenzív művelésű területek viszont egy szántó gyomviszonyait nem fejezik ki, mert a „modern” kukoricatermesztés (köztük elsősorban a herbicidhasználat) elfedi a potenciális gyomosodás szabványosságát. Más ökológiai hatások (klímaváltozás, talajvízszint) így nem regisztrálhatók. Ezért szükséges a gyomflórát parlagterületeken (tarlók) számbavenni.

A Felső-Szigetközben 4 intenzív kukoricátáblát 2 extenzív kukoricátáblát és 2 parlagterületet felvételeztünk. A felvételi helyek kiválasztásánál - a lehetőségekhez mérten - tö-

rekedtünk arra, hogy az eddig felvétel nélkül maradt területek is sorra kerüljenek. Erre egy szigetközi gyomtérkép összeállítása miatt van szükség. Mindezek mellett a különböző talajvízszintekre is figyelemmel voltunk.

A legtöbb volt a fehér libatop (*Chenopodium album*), az egynyári szélfű (*Mercurialis annua*) és a köles (*Panicum miliaceum*).

A rajkai táblán harmadik helyen állt borításával a selyemkóró (*Asclepias syriaca*). Ez a faj a Szigetközben eddig nem fordult elő. Rendkívül veszedelmes, mert ahol megtelepszik, nehezen gyéríthető. Inkább a lazább talajok gyomnövénye. Hazánkban már igen gyakori a Duna-Tisza közén. Agresszív, özönnövény.

A Középső-Szigetköz araki intenzív kukoricavetésében a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) vezet, de csak 1,8 %-os átlagborítással. A tábla szélein nagyobb foltokban előfordult a lómenta (*Mentha longifolia*), amely a Szigetközben egyre gyakoribb előfordulású.

Lipót község déli határ részében a talajok jó vízellátottságúak. Jelzik ezt az itt felvételezett kukoricátábla gyomnövényei, ahol nagyobb vízigényű fajok az alábbiak: vidra keserűfű (*Polygonum amphibium*), mezei zsurló (*Equisetum arvense*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), nád (*Phragmites australis*) és a kakaslábfi (*Echinochloa crus-galli*).

A Középső-Szigetközben sok volt a *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* és a kicsiny gombvirág (*Galinsoga parviflora*). Máriakálnokon feltűnő (33 %) a sok tarló tisztű (*Stachys annua*).

Az Alsó-Szigetköz kukoricavetéseinek gyomnövényei között sok a nagyobb vízigényű gyomfaj.

A parlagfű a Szigetközben

Ujvárosi (1973) több mint 50 évvel ezelőtt a Szigetközben nem talált parlagfűvet (*Ambrosia artemisiifolia*). Ez az első országos gyomfelvételezés 1950-ben volt. Húsz évvel később Püski határában felvételezett és ekkor itt sem talált. Nem volt ugyanitt 1988-ban sem. A Vámosszabadi határában viszont már előfordult 1969-ben 0,78 %-os borítással, 1988-ban pedig 0,28 %-os borítással. A mi szigetközi felvételezéseink során (1969-1991) szigetközi átlagborítása már 1,032 %-os volt a nem vegyszeres területeken. A vegyszeres táblákon átlagborítása csupán 0,0610 % volt. Az ilyen kukoricátáblákon ezzel az értékkel a 24. helyre került. Országos átlagborítása 1950-ben 0,42 %, 1970-ben pedig 1,12 %. Utóbbi borításával sorrendben a 7. helyet foglalta el. Azóta úgy elszaporodott, hogy 2000-ben már országosan és a Szigetközben is az első helyre került átlagborításával. Mivel kellemetlen allergén gyom, visszaszorítására a hatóságok és a gazdálkodó szervek mindent bevetettek. Vissza is szorult, de magjával (terméseivel) talajaink már annyira fertőzöttek, hogy hatékony védekezések (herbici-

dek, agrotechnika) nélkül megjelenése tömeges lehet. A Szigetköz ún. intenzív művelésű kukoricatábláin elsősége megszűnt. A 2004. évi felvételezéseink során csak két (2) kukoricatáblán volt az első borításával. Kétszer volt második és egyszer harmadik. A többi táblán általában az 5. és 18. helyek között találtuk.

Fenti adatok azt jelentik, hogy a parlagfű kukorica-
vetéseinkben ma már nem az előkelő első helyek növénye.
A probléma viszont az, hogy ma már szinte mindenütt meg-
található. A legtöbb problémát a táblaszegélyek parlagfű
fertőzöttsége jelenti. A terület itt mindig bolygatott, ami a
parlagfű létfeltétele, a vegyszerezés viszont itt legtöbbször
elmarad.

TÖREKVÉSEK A HIDROBIOLÓGIAI MEGFIGYELŐRENDSZER FEJLESZTÉSÉRE

Guti Gábor

MTA Magyar Dunakutató Állomás

Bevezetés

Az MTA Magyar Dunakutató Állomás (MDA) több mint egy évtizedes rendszeres szigetközi monitorozási tevékenységének fő célja: a vízrendszer hidrobiológiai jellemzése, az éves és a hosszabb idejű változási folyamatok feltárásával különböző típusú élőhelyeken, különös tekintettel a bósi vízlépcső építésével, illetve üzemeltetésével összefüggő környezeti hatások értékelésére. A Duna főágának, a hullámtéri ágrendszernek, a mentett oldali vizeknek és a Mosoni-Dunának több mint 40 helyszínére kiterjedő felmérések sikeresen kimutatták a vízi életközösségek erőteljes változásait. A monitorozás eredményei számos hasznos tanulsággal is gyarapították ismereteinket a vizsgált élőlénycsoportok hosszú idejű dinamizmusáról és a hidrológiai változásokkal összefüggő reakcióiról.

A szigetközi hidrobiológiai megfigyelőrendszer módszertanának kidolgozása óta azonban újabb elvárások merültek fel az illetékes hatóságok, valamint a terület kezelői részéről, mint például az ökológiai vízigény meghatározása, ökológiai állapot minősítése az EU Víz Keretirányelv (VKI) szerint, stb., amelyek kielégítését már kevésbé lehet szakszerűen biztosítani, a monitorozás jelenlegi gyakorlatával nyerhető adatok alapján. Az akvatikus élővilágára vonatkozó információigény változásait mérlegelve, indokoltnak tartjuk a szigetközi hidrobiológiai megfigyelőrendszer módszertanának felülvizsgálatát és a szükséges fejlesztések irányvonalainak meghatározását az elkövetkező években.

A VKI szerinti hidrobiológiai monitorozás napjaink aktuális kérdése, bár a monitorozás módszertana még nem tekintendő véglegesnek, továbbá a regionális hidrobiológiai felmérések személyi, technikai és anyagi feltételei is általában hiányoznak Magyarországon. A Szigetköz térségében különösen indokolt a VKI szerinti monitorozási módszerek tesztelése, mivel nincs más olyan folyóvízi rendszer Magyarországon, illetve a Magyar Alföld ökorégió területén, amelynek élővilágáról hasonlóan részletes információval és hasonló mennyiségű monitorozási tapasztalattal rendelkeznénk. Nem célunk ugyanakkor, hogy a hatáspecifikus szigetközi hidrobiológiai megfigyelőrendszert egyszerűen csak a VKI elvárásaihoz igazodó általános monitorozórendszerrel helyettesítsük a jövőben, mivel akkor fel kellene hagynunk egyes informatív biológiai objektumok (pl. a víztesttel tovahaladó plankton) megfigyelésével. A szigetközi hidrobiológiai megfigyelőrendszer fejlesztésekor a fokozatos módosítást tartjuk ajánlatosnak, úgy, hogy az átalakítás időszakában biztosítani kell a korábbi gyakorlatnak megfelelő felmérések folytatását is.

Egy 2004-ben végrehajtott kísérleti felmérés keretében egy jövőbeni monitorozó program tervezéséhez hasznosítható adatsorok gyűjtésére törekedtünk azzal a céllal, hogy megvizsgáljuk a hidrológiai és morfológiai viszonyokra leginkább indikatív biológiai mutatókat, továbbá, hogy tesztel-

jük az elmúlt években alkalmazott mintavételi eljárások megbízhatóságát. A kísérleti felmérés megvalósításában és értékelésében az MDA illetékes munkatársai vettek részt: Berczik Árpád, Dinka Mária, Guti Gábor, Kiss Anita, Kiss Keve Tihamér, Nosek János, Oertel Nándor és Schöll Károly.

Módszerek

A kísérlet helyszínéül olyan vízterületet kerestünk, amelyik egyrészt megfelelően reprezentálja a szigetközi hullámtérre, mint tájegységre jellemző vizes élőhelyek fő típusait, másrészt jól feltártnak tekinthető hidrobiológiai szempontból. A szigetközi hullámtér vizei általában besorolhatóak az *eupotamon* (állandó átfolyással rendelkező folyóágak), a *parapotamon* (torkolatán a folyó főágával állandó kapcsolatban álló holtág) és a *plesiopotamon* (időszakosan lefűződő, állóvízű holtág) típusú élőhelyek, illetve funkcionális alakzatok valamelyikébe. A Cicolai-ágrendszer felső részén (Duna 1837 fkm magasságában) található Csákányi-Dunának (v. Görbe-Duna) a Kormosi-ág torkolatától a Disznós-ág alsó torkolatáig terjedő, közel 2 km hosszú szakasza, a hozzá kapcsolódó Disznós-ággal és a Schiesler-holtággal megfelelő helyszínnek bizonyult. A korábbihoz hasonló technikai és személyi feltételek mellett nagyobb intenzitású felméréseket hajtottunk végre hidrológiai és medermorfológiai szempontból eltérő élőhelytípusokon. A mintavételi helyeket az élőhelyi alakzatok eloszlása szerint jelöltük ki: az eupotamon jellegű Csákányi-Dunán 15 mintavételi szakaszt, míg a parapotamon jellegű Disznós-holtágon és a plesiopotamon jellegű Schiesler-holtágon 5-5 szakaszt.

A változatos térbeli mintázatokkal jellemezhető folyóvízi rendszerek standardizált biológiai megfigyelésének egyik feltétele, hogy a megfigyelt élőlénycsoportok összetételére és mennyiségére irányuló megfigyelések élőhelytípusonkénti (biotóp) bontásban történjen. Az egyes élőhelytípusok közötti állománykülönbségek figyelembe vétele (sztratifikálás) pontosabb becsléseket eredményez. A fő élőhelytípusokon belül további kisebb léptékű részegységek, ún. élőhelyi alakzatok is elkülöníthetők például az alzat összetétele, vagy a növényzet eloszlása alapján. Ennek megfelelően az élőhelytípusok szerint elhatárolható vizsgálati helyszíneken belül megvizsgáltuk és GPS koordináták mérésével feltérképeztük a jellemző élőhelyi alakzatokat. A mintavételi pontok, illetve a mintavételi szakaszok kijelölésekor az élőhelyi alakzatok eloszlásához igazodtunk. Az élőhelytípusok leírásához és elhatárolásához háttérinformációként szolgáló vízkémiai és üledékkémiai méréseket végeztünk, valamint kvalitatív és szemi-kvantitatív biológiai adatok gyűjtésére törekedtünk. A megfigyelési eredmények megbízhatóságára ismételt mintavételek alapján következtettünk. A hidrobiológiai vizsgálataink elemei voltak:

- Vízkémia (helyszíni és laboratóriumi mérések)

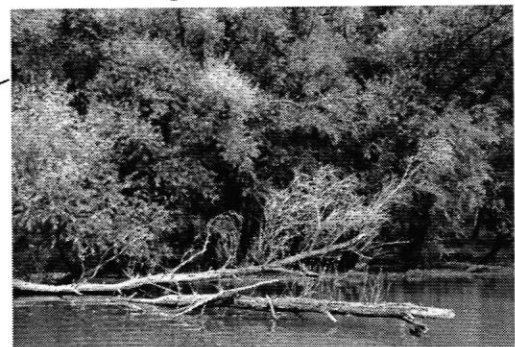
- Üledékkémia
- Fitoplankton állományösszetétel
- Zooplankton fajgyűttesek (Rotatoria, Crustacea)

- Litorális makrogerinctelen fauna
- Halállomány fajösszetétel

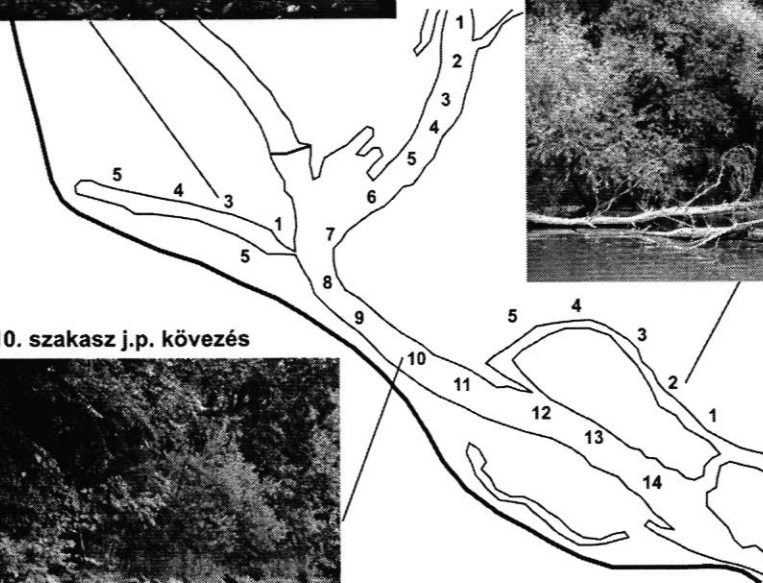
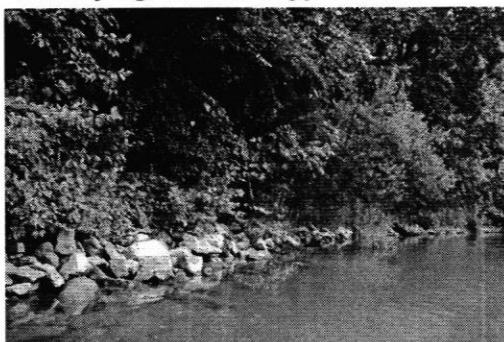
Schiesler-holtág, 3. szakasz



Disznós-holtág, 2. szakasz



Csákányi-ág, 10. szakasz j.p. kövezés



1. ábra

A hidrobiológiai felmérések mintavételi szakaszai a szigetközi Cikolai-ágrendszertben

Az eredmények összefoglalása

A *vízkeimiai vizsgálatok* eredményei alapján elsősorban az áramló és az állóvizek különültek el, azaz az eupotamon határozottan eltért a parapotamon és a plesiopotamon típusú holtágaktól, viszont az utóbbi két élőhely között kisebb volt a különbség. Az eupotamon típusú víztérnek nagyobb volt a vezetőképessége, turbiditása, összes oldottanyag-tartalma és redoxpotenciálja, továbbá kisebb volt a pH értéke, hőmérséklete és az oldott oxigéntartalma. A holtágakban jellemző volt általában, hogy a vízminőségi mutatók gradiensszerűen változtak a Csákányi-Dunával való kapcsolódásuktól távolodva: a vezetőképesség, turbiditás, az összes oldott anyag, valamint Ca^{2+} , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , NO_3^- , PO_4^{3-} , Cl^- koncentrációja csökkent; ugyanakkor a hőmérséklet és az oldott oxigéntartalom, valamint a K, a DOC és a KOI koncentráció növekedett. Kimutattuk továbbá, hogy a Csákányi-Duna hossz-szelvényében több paraméter (vízsebesség, pH, zavarosság, redoxpotenciál, Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} ,

DC és DOC koncentrációja) esetében a folyamatos változások ugrásszerű eltérést mutattak a vizsgált közel 2 km-es szakasz közepén.

Az *üledékkémiai vizsgálatok* a Disznós-holtágra és a Schiesler-holtágra terjedtek ki. A legtöbb vizsgált kémiai mutató (szervesanyag-tartalom, C, N, S koncentráció) szignifikánsan különbözött a parapotamon és a plesiopotamon típusú élőhelyek között. A Schiesler-holtág középső részén sajátos üledékkémiai eltérés volt kimutatható.

A *fitoplankton* fajösszetétele a főbb rendszertani csoportokat tekintve hasonlóságot mutatott a Duna főágának átlagos őszi faj-csoport arányaival az eupotamon típusú vízterületen. A parapotamon típusú holtágban nagyobb volt a mintánkénti fajszám, de az összességében még közepesnek tekinthető. Az áramló víztértől távolodva, holtágon befelé haladva csökkent a Pennales fajszám, a Cryptophyta és Dinophyta fajszám pedig növekedett. A plesiopotamon típusú holtágban nem volt gradiens jellegű eltérés, ennek a

eltérés, ennek a középső részén volt kiugróan nagy az alga-szám. A kiugró értéket szinte csak a *Chroomonas acuta* nagy mennyisége okozta. Az a-klorofill tartalom, és a trofitás szempontjából is különbözött a három élőhely. A parapotamon jellegű holtágban lényegesen nagyobb volt az a-klorofill tartalom, mint a másik két vízterületen. Szeptember 14-én az eupotamon típusú mederszakaszon oligotrófikus, a parapotamon típusú holtágon mezotrófikus, míg a plesiopotamon típusú holtágon ultraoligotrófikus, illetve a középső részen oligotrófikus volt a trofitási szint. A megfigyelési eredmények szerint a fitoplankton távrolról sem egységes a vizsgált vízterületeken, a holtágokon belül is jelentős területi eltérések tapasztalhatóak.

A planktonikus *Rotatoria* együttesek taxonszáma és egyedszáma, a várakozásoknak megfelelően határozottan növekedett az eupotamon típusú víztértől, a parapotamonon keresztül a plesiopotamon irányába. A minták összesített egyedszámait összehasonlítva a standard deviáció szignifikánsan nagyobb a plesiopotamonban, mint a para- és eupotamonban, a parapotamonban pedig szignifikánsan nagyobb mint az eupotamonban.

A kísérleti jellegű felmérés során kiderült továbbá, hogy a planktonikus *Rotatoria* együttesek vizsgálatakor az eltérő vízáramlású vízterek két csoportra oszthatók a követendő mintavételi stratégia szempontjából: A plesiopotamon és a parapotamon (ha az alacsony vízállás miatt állóvízű) típusú vizek esetében több mintavételi hely felvétele indokolt, mivel az áramlás hiánya elősegíti az élőhelyek mozaikosságának kialakulását. Az erősen áramló eupotamon típusú ágakban nem indokolt a mintavételi helyek számának növelése, mivel az áramlás „homogenizálja” az élőhelyet. Ezzel szemben indokolt a kevesebb helyen, több párhuzamos minta gyűjtése, mivel a faj- és egyedszám általában alacsony.

A planktonikus *Crustacea* állomány felmérési eredményei szerint a fajegyüttesek összetétele és abundanciája a mintavételi helyek hidrológiai és élőhelyi jellemzőivel (elsősorban áramlási sebességgel, valamint a makrovegetáció hiánya/jelenléte, illetve borításának nagyságával) mutatott szoros összefüggést. A planktonikus *Crustacea* állomány taxonszáma és egyedszáma határozottan növekedett az eupotamon típusú víztértől, a parapotamonon keresztül a plesiopotamon irányába. A hínárállományokkal borított helyeken a fitofil *Crustacea* együttesek egyed- és fajszáma jelentősen nagyobb volt.

A felmérés során megállapítható volt, hogy a párhuzamos mintavételezés mind az áramló vizekben, mind a hínárral borított állományokban egyaránt indokolt, a több minta egyidejű vételével a kimutatható fajok száma jelentősen nő. Az áramló vízben a nagyon alacsony és ingadozó faj- és egyedszámokkal az egy helyen több minta vételével az együttesek összetételéről realisabb képet kaphatunk. Az állóvízű, makrovegetációval borított parapotamon és plesiopotamon típusú holtágokban az egyes fajok nagyobb abundanciája miatt szinte már egy mintából is sok információt nyerhetünk. A kis egyedszámban előforduló, sok esetben ritka előfordulású fajok, amelyek általában az élőhely stabilitását és elzártságát jelzik, viszont csak több minta egyidejű vételével mutathatók ki biztonságosan.

A vízi makroszkópikus gerinctelenek számára az állandóan vagy időszakosan áramló jellegű vízterületek nagyobb élőhelyi változatosságot biztosítanak, ami az állóvízi helyekhez képest nagyobb diverzitást tesz lehetővé. Az összesített taxonszám értéke az eupotamon típusú vízterületen volt a legnagyobb, és a parapotamonon keresztül a plesiopotamon irányába csökkent. Az egyes élőhely típusokon belül a különböző élőhelyi alakzatoknál gyűjtött mintákat összehasonlítva a csoport és a taxonszám értékek alakulásában általános tendenciát nem lehet megállapítani, de inkább az élőhelyi alakzathoz tartozás látszik fontosnak a vízterület élőhelyi besorolásához képest.

Megállapítható volt továbbá, hogy egy adott vízterületen belül a különböző élőhelyek közös taxonjainak alacsony részaránya, valamint az egyes élőhelytípusok, ill. a teljes vízterület összesített csoport- és taxonszám különbsége arra utal, hogy a vízterület makrogerinctelen faunájának megbízható jellemzéséhez valamennyi fontosabb élőhelytípusból kell mintát venni. Az élőhelytípusokon belül az egyes mintavételi helyek, ill. az élőhelytípus összesített csoport- és taxonszámának különbsége miatt minden élőhelytípusból lehetőleg az élőhelytípusok vízterületbeli részarányának megfelelően több ismétlésben kell mintát venni.

A halállomány vizsgálati eredményei alapján egyértelműen megállapítható, hogy a minták fajösszetétele és egy adott faj, vagy fajcsoport részaránya a mintákban számottevő mértékben függ attól, hogy a folyóvíz melyik élőhelytípusán, vagy élőhelyi alakzatánál történt a felmérés. A fajok egy része csak az eupotamon, más része pedig csak a plesiopotamon típusú élőhelyen volt megtalálható. Tipikusan parapotamonhoz kötődő fajt nem találtunk ugyanakkor. A fajok számát és a halállomány egyedsűrűségét, továbbá a reobiológiai fajcsoportok arányait tekintve jellegzetes eltérések voltak kimutathatók az élőhelytípusok között. A holtágokban gyűjtött minták fajgazdagsága kiemelkedett a kora őszi időszakban. Az egyedsűrűség elsősorban a plesiopotamon típusú helyszínen volt kimagasló. A reobiológiai fajcsoportok mennyiségi mutatói alapján az eupotamon típusú élőhely elkülönült a parapotamontól és a plesiopotamontól. Az utóbbi két élőhelytípus halállománya között kisebb volt általában az eltérés.

Az elmúlt években alkalmazott halbiológiai mintavételi eljárás során megszokott gyakorlat volt a 2-3 minta gyűjtése helyszínenként. A kísérleti felmérésorozat eredményei szerint a potenciálisan kimutatható halfajok kevesebb mint fele jelenik meg 2 minta gyűjtésekor. A halfajok 90 %-ának kimutatása érdekében 10-12 minta gyűjtése javasolható az egyes élőhelytípusokon, az ilyen szintű felmérés ugyanakkor lényegesen nagyobb ráfordítás- és költségigényű.

Következtetés

A kísérleti felmérés megvalósításában közreműködő munkatársak (Berczik Árpád, Dinka Mária, Gutai Gábor, Kiss Anita, Kiss Keve Tihamér, Nosek János, Oertel Nándor és Schöll Károly) vizsgálati eredményei számos új és hasznos információval gyarapították ismereteinket a szigetközi Duna-szakasz élővilágáról, illetve a hullámtérre jellemző három fontos víztípus hidrobiológiai sajátosságairól. Megállapítottuk többek között, hogy a víz- és üledékkémiai paraméterek általában szignifikáns eltéréseket mutatnak a

hidrológiai, morfológiai viszonyok alapján elhatárolt élőhelytípusok között, továbbá a plankton összetétele és mennyisége, valamint a makrogerinctelen szervezetek és a halállomány térbeli eloszlása is határozottan összefügg az élőhelyek típusaival és mozaikosságával. A kísérleti felméréssel néhány mintavételi eljárás megbízhatóságát is értékeltük, és az újabb tapasztalatok alapján több javaslatot is megfogalmaztunk a monitorozási módszerek alkalmazásával, fejlesztésével kapcsolatban.

A kísérlet során számos újabb szakmai kérdés, módszertani probléma is felvetődött, amelyek megválaszolása és elem-

zése további, részletesebb vizsgálatokat kíván, ezért a megkezdett vizsgálatok folytatását mindenképpen indokoltak tartjuk az elkövetkező években. A kísérlet eredményei egyértelműen igazolták, hogy a vízminőségi és a biológiai mutatók tér- és időbeli változékonyságának pontosabb megismerése továbbra is fontos szakmai feladat, egy korszerű, az új társadalmi elvárásoknak is megfelelő, informatívabb és megbízhatóbb hidrobiológiai monitorozó rendszer megalapozása érdekében.

A HOSSZÚ TÁVÚ ZOOLOGIAI MONITOROZÁS ÖKOLÓGIAI INDIKÁCIÓS ÉRTÉKELÉSE EGYES ÁLLATCSOPORTOKON

Kisrákok (Cladocera, Copepoda), szitakötők (Odonata), egyenes-szárnyúak (Orthoptera), futóbogarak (Carabidae), tegzesek (Trichoptera)

Dombos Miklós

MTA Talajtani és Aerokémiai Kutatóintézete

Bevezetés

A szigetközi zoológiai monitorozás 1992-ben indult, melynek célja a területen történt vízügyi beavatkozás faunára gyakorolt hatásának vizsgálata. A monitorozást faunisztikai alapon tervezték, melyben a fajszám és a fajösszetétel vizsgálata kapott fontos szerepet. Ez a zoológiai monitorozás számos gerinces és gerinctelen állatcsoport vizsgálatára terjedt ki, melyek közül a jelen munkában a kisrákok (Cladocera, Copepoda), a futóbogarak (Carabidae), a szitakötők (Odonata), az egyenes-szárnyúak (Orthoptera) és a tegzesek (Trichoptera) adatainak elemzése történt meg.

A különböző állatcsoportok esetében a vizsgálat tervezésekor eltérő szempontokat érvényesítettek. Így például az egyenes-szárnyúaknál hat állandó mintavételi ponton gyűjtöttek évenként, teljesen azonos mintavételi módszerrel. Más állatcsoportoknál, mint például a szitakötők, kisrákok vagy tegzesek esetében a néhány állandó mintavételi pont mellett a Szigetköz számos, eltérő jellegű élőhelyéről gyűjtöttek szórányosabb adatokat. Ebből adódóan a jelen elemzésben kétféle szemlélet kerül előtérbe. Egyrészt az állandó mintavételi helyek fajösszetételének időbeli változásából következtettünk a Szigetköz ökológiai állapotának megváltozására. Másrészt a különböző típusú élőhelyekről nagy számban összegyűjtött adatmennyiség alkalmat adott arra, hogy a vizsgált állatcsoportok indikátor elemzését is elvégezzük. Harmadrészt a mintahelyek fajösszetétel változásait térben is megpróbáltuk bemutatni, ami azonban nem jelentett valódi térinformatikai elemzést.

A vizsgálatokban három fő területre fektettünk hangsúlyt. 1) A mintavételi módszerek eredményességét a foghatóság becslésével teszteltük, melyet az elméleti fajszám becslése alapján állapítottunk meg (Soberon, és Llorente 1993). 2) A monitorozás célja az évenkénti változások nyomon követése, ezért az adatok bemutatásánál egyszerűsége törekedtünk. Ezért csak a fajszám, az egyedszám és az indikátor fajok relatív egyedszámát használtuk változókként. Sok esetben nem volt lehetőség a változások statisztikai elemzésére az ismétlések hiánya miatt. A fauna dinamikájának leírását a zoológiai monitorozás számára kifejlesztett, új modell segítségével dolgoztuk fel. Itt a fajok betelepülését, lokális kihalását és a fajváltásokat számítottuk ki. (Nichols és mtsai. 1998) 3) Ott, ahol elegendően nagyszámú minta állt rendelkezésre elvégeztük a fajok osztályozását, indikációs jellegük meghatározását és az indikációs értékük megbízhatóságának jellemzését, melyhez az IndVal módszer alkalmaztuk (Legendre és Legendre 1998, Dufrene és Legendre 1997). A terjedelmi korlát miatt az elemzések ábráit mellőztük, egyetlen ábrát kivéve, melyen a vizsgált ál-

latcsoportok fajszámainak változásait mutatjuk be az elmúlt években.

Eredmények

A futóbogarakat három eltérő nedvesség állapotú fűzligetben vizsgáltuk. A fajokat a nedvességigényük szerint csoportosítottuk. Mindhárom élőhelyen a fajok számának növekedése állapítható meg, noha csak három év adatai állnak rendelkezésre. Elmondható továbbá, hogy az indikátor fajok számának aránya jól tükrözi az élőhelyek nedvességi állapotát. A fajösszetétel időbeli változását tekintve az élőhelyek ökológiai állapotának javulását állapíthatjuk meg. A nedvességkedvelő fajok száma növekedett, a közömbös fajok száma csökkent. E változások nyomon követésére még további évekre van szükség.

A talajcsapdával gyűjtött futóbogár fajok túlnyomó többsége hazánkban elterjedt és gyakori. Mindössze három védett faj található közöttük: *Carabus coriaceus*, *Carabus granulatus*, és *Carabus ullrichi*.

A futóbogarak indikátorelemzése alapján (IndVal) azonosítottuk és kategóriákba soroltuk a fajokat. A legmagasabb indikációs értékű húsz faj zoológiai indikátor kategóriái és a modell alapján besorolt kategória nagyon jól megfelelt egymásnak. A fajok közül azonban csak tízre kaptunk szignifikáns értékeket, ami az alacsony mintaszámnak (3 élőhely) volt köszönhető.

A szitakötők közül a Szigetközből 53 faj került elő. A kutatás első évében, 1992-ben 45 faj került elő, a Duna elterelését követő évben csak 31, majd az ezt követő öt év mindegyike 42 fajt eredményezett. 1999-ben 38, 2000-ben 39, 2001-ben pedig 37 volt a kimutatott fajok száma. A kezdeti állapothoz viszonyított alacsonyabb fajszám az élőhely típusok változatosságának csökkenésével magyarázható. A különböző víztípusok fajgyűjtései eltérően alakultak az őket érintő beavatkozások hatására, a hullámtér és a mentett oldal sekély és mély kavicsbánya tavainak faunájában nem történt számottevő változás. A Parti-erdő keleti lappja faunájának alakulása sem függ az elterelés és az azt követő vízpótlás hatásától. A Mosoni-Dunán a megnövekedett vízmennyiség nem befolyásolta a folyóvízi fauna összetételét. Viszont a vízpótlás érdekében biztosított többletvíz a terület jellegzetes, lassan áramló, sodrásmentes részeken bővelkedő, dús növényzetű vizeit (Gazfői-holt-Duna, Lipóti-csatorna, Zsejkei-csatorna, Nováki-csatorna) drasztikusan átalakította. Az állóvizekre jellemző gazdag fauna értékes elemei helyett folyóvízi, illetve tág tűrésű fajok megjelenése volt megfigyelhető, a fajszám csökkenéssel párhuzamosan (Ambrus és mtsai. 1996, Kovács és Ambrus 2003).

A szitakötők indikátor kategóriáit az álló- és folyóvízhez való preferenciájuk alapján állapítottuk meg. Ez alapján a különböző vizek - főként a csatornák- ökológiai állapotának változását jellemeztük. Mint fentebb említettük, sok élőhelyen az állóvízi fajok csökkenése volt tapasztalható. E kategóriákat az indikátor fajok elemzésével (IndVal) összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy közel 100%-os egybeesés tapasztalható. Csupán néhány közömbös faj besorolása nem volt konzekvens, ami a nem teljes indikációs tipológia használatára is visszavezethető. Mivel elegendően nagy mintaszám állt rendelkezésre, a fajok nagy többségénél szignifikáns értékeket kaptunk. Az indikációs értékek nagysága - amely az indikátor megbízhatóságát jellemzi- változatos a fajok között. Az indikációs értékek alapján rangsorolhatóak a fajok annak érdekében, hogy mely fajokat érdemes kiválasztani és a fajok populációinak pontosabb egyedszám becslését elvégezni.

A Duna elterelésének következtében három faj tűnt el a Szigetköz területéről: *Coenagrion ornatum* (IUCN: sérülékeny, hazánkban védett), *Aeshna viridis* (Bermi egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat határozat: IV; hazánkban védett) *Orthetrum brunneum* (hazánkban védett).

A Szigetközben végzett monitorozó vizsgálatok során egyenesszármű-fajegyütteseken belül a xerofil fajok relatív gyakoriságának növekedését és a mezofil és higrofil fajok csökkenését, illetve egyes karakter fajok eltűnését mutattuk ki. E változások nagy valószínűséggel a Duna elterelése után bekövetkezett talajvízszint csökkenés illetve a talajvízforgalom irányváltozásának tulajdoníthatók, melyek a Felső- és Középső-Szigetközben a gyepek degradációjának okozói lehetnek. Az egyenesszármű-együtteseket érintő fent említett környezeti változások vizsgálataink szerint tartósnak tűnnek, mivel az együtteseken belül lényeges változást nem sikerült kimutatni az utóbbi években, még a Duna elterelését megelőző környezeti állapotok helyreállítását hivatott munkálatok után sem.

A nedves gyepekre jellemző higrofil egyenesszármű-fajok feltűnése illetve újból eltűnése (*Crysocoon dispar*, *Ruspolia nitidula*, *Chorthippus montanus*) arra enged következtetni, hogy egyes területek (pl. Dunakiliti, Dunaremete, Darnózséli) nem teljes mértékben és visszafordíthatatlanul száradtak ki. A fajok tartós visszatelepülésének egy állandóan magas talajvízszint és rendszeres, a természetes áradásokkal megegyező ritmusú elárasztásokkal a gyepek természet közeli állapota fenntartható lenne.

Megvizsgáltuk az egyenesszármű közösség dinamikáját Nagybjacson. A betelepülési és kihalási rátákkal és a fajcserével jellemeztük a közösség fajösszetételének időbeli alakulását. E mintahelyen a fajszám 1998-ig emelkedett a mezofil fajok betelepülésével, majd viszonylag állandósult. Ezzel párhuzamosan a fajok évenkénti lecserélődésének aránya lecsökkent és a közösség egy viszonylag alacsony eltűnési és betelepülési arányok mellett - néhány faj

ki/betelepülésével- stabilizálódott. A hat mintahely egyenesszármű közösségeit tekintve elmondható, hogy a fajcseré 10 és 40% között, a betelepülő fajok száma pedig 1 és 5 között mozgott.

A kistrákok közül az ágascsapú rákokat (Cladocera) és az evezőlábú rákokat (Copepoda) vizsgáltuk. A kistrákoknál ökológiai indikációs kategorizálás nem állt rendelkezésünkre, így a fajszám változására szorítkoztunk. Megállapítható, hogy mind a négy víztípusban - hullámtéri mellékág, csatorna, mentett oldali holtág, tócsa - 1992 után fajszám növekedés volt tapasztalható. Ezt követően a csatornák fajszáma viszonylag állandó értéken maradt, míg a többi három élőhely típusban a fajszám csökkenése mutatható ki. Az indikátorfaj elemzést az álló és folyóvízi élőhelyekre elvégezve megállapítható, hogy főleg az állóvizekhez lehet indikátor fajokat rendelni. Az egyes élőhely típusokhoz való preferencia vizsgálatánál is inkább az állóvizeknél volt kimutatható önálló fauna, kivéve a hullámteret, ahol kimutathatóak voltak indikátor fajok. Ha lennének ismereteink a vizek környezeti változóiáról, akkor az indikációs vizsgálatot folytatva ökológiai indikátorok fejlesztésére lenne lehetőség.

Az elterelés óta a Duna eredeti tegzes együttese mind fajszámát, mind kvantitatív összetételét tekintve súlyosan károsodott. A Felső-Szigetköz állománya a Nagy-Duna elterelése következtében jelentősen átalakult. Míg a Nagy-Duna eredetileg gazdag faunája erősen elszegényedett, addig a Mosoni-Dunánál a dominancia-sorrend kezd megváltozni. Az ártéri vízpótló rendszer és a Zátonyi-Duna tegzes együttesei feltehetően a megnövekedett vízhozam, a felgyorsult áramlás és az emiatt megemelkedett oxigéntartalom következtében hirtelen, erőteljes fejlődést mutatnak, és bennük számos olyan faj is megjelent, amely korábban itt nem élhetett.

A fenti eredményeket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a Szigetköz faunája jelentős változáson ment keresztül az elmúlt 13 évben. Jelenleg e változások különböző irányúak és intenzitásúak az egyes élőhelyeken az egyes állatcsoportoknál, de általában a folyamatok lassulása mutatható ki. Megállapíthatjuk, hogy a fauna átalakult. A vízpótlásnak lehet javító hatása a faunára, de a restaurált fauna várhatóan eltérő lesz az eredetitől, mely az eltérő vízhozammal hozható kapcsolatba.

Megállapítható továbbá, hogy a monitorozás szolgáltatotta adatok statisztikai alapú, zoológiai elemzése segíthet a Szigetköz természetvédelmi leírásához. Azonban a Szigetköz ökológiai állapotának leírásához, az állapotváltozás jellemzéséhez és az érintett területek rehabilitációjának tervezéséhez és végrehajtásához megfelelő háttér adatok bevonására lenne szükség. Ilyen háttérváltozó lehet, pl. a vízhozam, a talajvízháztartás és a növényzet időbeli változása az adott területeken. A Szigetköz teljes területére érvényes megállapításokhoz elkerülhetetlenül szükséges az adatok térinformatikai elemzése és a háttérváltozók térbeli összevetése.

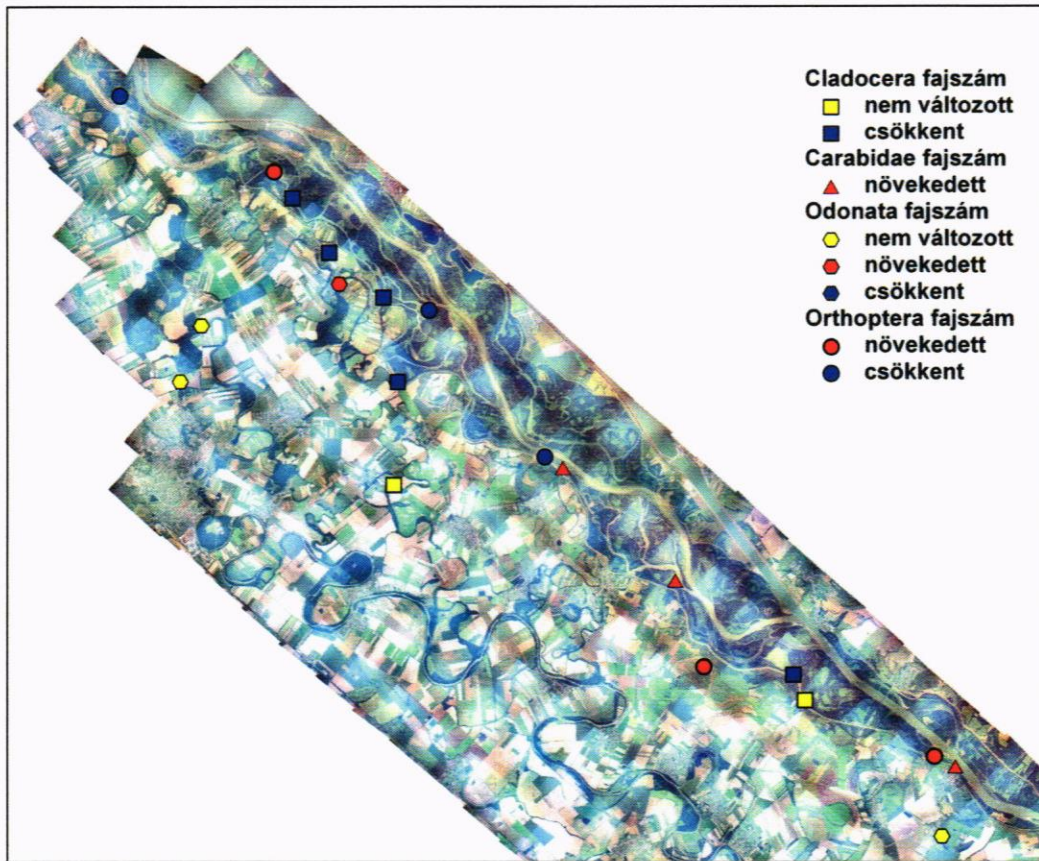
Irodalomjegyzék

Ambrus, A., Bánkuti, K. & Kovács, T. 1996. Ecofaunistical investigations on larvae of rare and endangered Odonata species in Hungary. Research, Conservation, Management - Symposium Abstract volume, Aggtelek-Jósvafő pp. 64.

Legendre P. & Legendre L., 1998. *Numerical Ecology*. 2nd English edition. Elsevier, Amsterdam.

Nichols, Sauer, Hines, and Pollock. 1998. The estimators for community-dynamic parameters and their variances. *Ecology* 79:1018-1028

Soberon, J., Llorente, J., 1993. *Conserv. Biol.* 7, 480-488.



1. ábra

A fajszám változása a mintaterületeken a kistrákok, a futóbogarak, az egyenes-szárműyak és a szitakötők esetében

SÓDER - ISZAP - BIOMASSZA

Példák bentonikus eutrofizálódásra a Duna 1992-es elterelése után

Buczkó Krisztina
MTM Növénytár

Az 1994-től induló "algológiai" monitoring legfőbb céljának azt tekintettük, hogy a bentonikus eutrofizációval összefüggő jelenségeket kvalitatív és kvantitatív módon nyomonkövessük. Ebben az összefoglalóban áttekintjük megfigyeléseinket, adatainkat és a számszerűsítés nehézségeit.

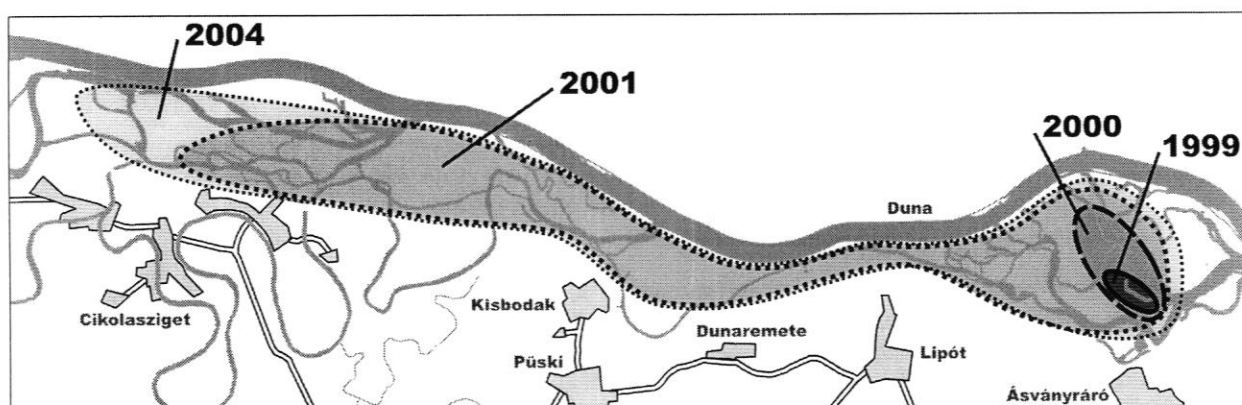
Nyilvánvaló tény, hogy a folyóvíz áramlásai sebességének csökkenésével - a lebegtetett hordalék kiülepedésének következtében - a növények nagyobb biomasszát képesek termelni, mert a növekedésüket limitáló tényezők megszűnnek hatni. Így történt ez a szigetközi ágakban is a Duna elterelését követő években. Az ágak fenekéig átvilágított vízében összefüggő gyökerező hínármezők alakultak ki.

A vízpótlás hatására, az elterelés utáni hínártömeg visszaszorult, de nem tűnt el. A vízpótlásnak köszönhetően a víz ismét folyik (legalábbis a hullámtéri főágban), az áramló vízben a medret bélelő növényzet rejtve marad a szem elől. Terepbejárásainkon végzett megfigyelések alapján azonban kiterjedése évről évre gyarapszik. Ezt a jelenséget azonban sem légifelvételen, sem a partról nem tudjuk nyomon követni, számszerűsítése nehéz.

1995-ben és 1996-ban akkori egyetemisták (Házi Judit és Sipos Katalin) bevonásával olyan módszereket próbáltunk ki, amely lehetővé teszi a felszín alatti növényzet természetes állapotának megfigyelését. A víz igen kis átlátszósága

(kb. 30-40 cm-es látótávolság) és a folyamatosan víz alatt tölthető idő rövidsége miatt a vegetáció felmérési mintavételezést (szabadtüdős lemerülések) azonban nem tudtuk végrehajtani. Akkor arra a következtetésre jutottunk, hogy folyóvízi körülmények között - műszerek hiányában - csak palackkal és nagyteljesítményű lámpákkal lehet becsülni a biomasszát. Erre a problémára azóta az ELTE Geofizikai tanszék által fejlesztett módszerek megoldásokat kínálnak.

A fenti vizsgálat sorozat módszertani kudarcai ellenére is megállapítható volt, hogy a felszínről látható hínármennyiségnél lényegesen több található a teljes víztér fogatban. Például a *Potamogeton nodosus* összefüggő felszíni levélrétege alatt 1,5 m-re, a meder fenekén sűrű *Elodea canadensis* mezőt találtunk számos helyen. Az *Elodea canadensis* a feliszapolódást, az áramlás csökkenését jelzi. Az algológiai monitoring elsődlegesen természetesen nem a makrofitonok eloszlását vizsgálta a Szigetközben. Ugyanakkor az algák számára alzatként szolgáló növények, mint szubsztátok előfordulását rendszeresen feljegyeztük. Amikor az adott mintavételi helyen jellemzővé vagy tömegessé vált egy adott növény, begyűjtöttük a bevonatát. Az 1. ábra nem az *Elodea canadensis* előfordulását, megjelenését, terjedését hivatott bemutatni, hanem azt, hogy az egyes algológiai mintavételi helyeken mikor vált tömegessé.

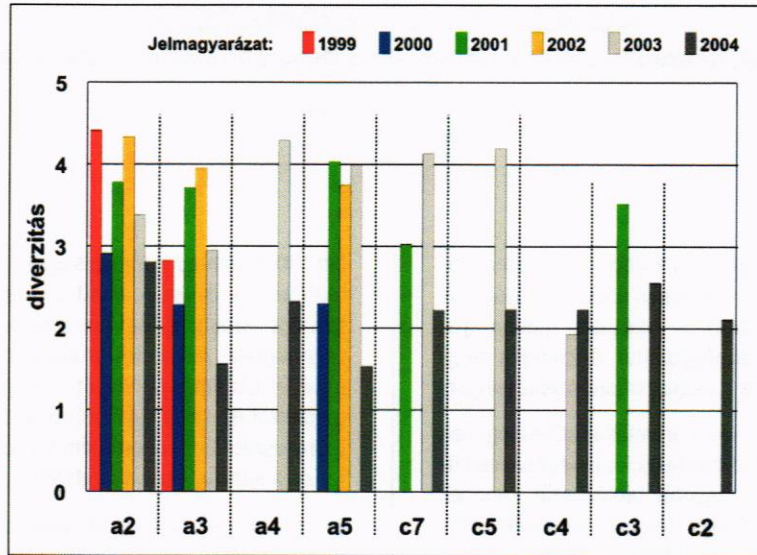


1. ábra

Az *Elodea canadensis* tömeges terjedése 1999 és 2004 között

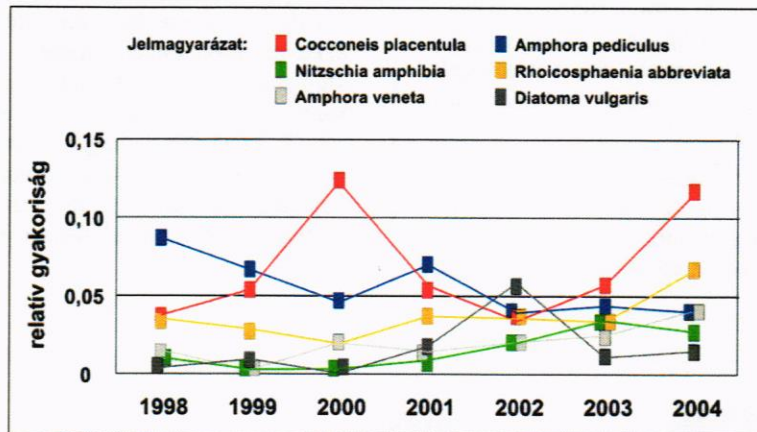
A kanadai átokhínáron általában jellemző a növényre közvetlenül tapadó *Cocconeis placentula*, *Achnanthes minutissima*, az árnyékolást jól tűrő *Amphora pediculus* és *Nitzschia* fajok (*N. amphibia* és *N. dissipata*) jelenléte. Az átokhínárral együtt terjednek az ágakban az átokhínárra

jellemző diatómák is. Ez az algavegetáció alapvetően különbözik a köveken található vegetációtól, amelyre a fajgazdagság, mobilis fajok magas aránya jellemző (Buczkó 2005).



2. ábra

A perifitikus diatómák Shannon diverzitásának változása a kanadai átokhínáron (*Elodea canadensis*) 1999 és 2004 között, az ásványrárói (a2, a3, a4, a5) és a cikolaszigeti ágrendszerben (c7, c5, c4, c3, c2)



3. ábra

A leggyakoribb bevonatlikó diatómák relatív gyakoriságának változása 1998 és 2004 között

(Az évenként megszámlált összes diatómák száma: 1998-ban 22 128, 1999-ben 23 883, 2000-ben 22 867, 2001-ben 27 239, 2002-ben 20 068, 2003-ban 18529, 2004-ben 15 888 volt).

Feltűnő, hogy a 2002-es nagy áradás alapvetően megváltoztatta a dominanciaviszonyokat. Például a dunai bevonatok jellemző diatómája, a *Diatoma vulgare* relatív gyakorisága jól láthatóan az áradás hatására megnőtt. Az összefüggő algagyeppek jelenléte ugyancsak a bentonikus eutrofizálódás "tünete". A gyepek jellemző diatómája az *Amphora veneta* relatív gyakorisága 1998-tól kezdődően folyamatosan nő.

A Szigetközi Munkacsoportban dolgozó valamennyi munkatársunk munkáját, eredményei értékelését nagy mértékben nehezíti, hogy alig van adatunk az elterelés előtt időszakról.

Irodalom:

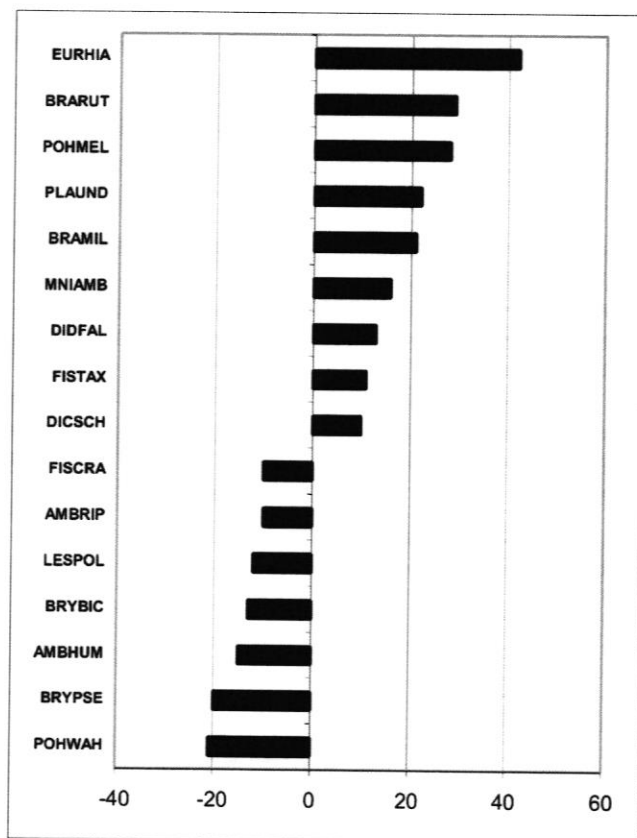
Buczko K. 2005. Changes of the attached diatoms in a big arm-system after the diversion of the Danube river (Ms.No. 1649) *Verh. Internat. Limnol. Ver.*

Zólyomi B. 1937. A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei. - *Botanikai Közlemények* 34: 169-192.

A magyar botanika egyik legnagyobb alakjának, Zólyomi Bálintnak 1937-ben megjelent cikkéből idézve egy gondolatot, mégis érzékeltethető a változás:

„A lefűződött kisebb holtágakban és erekben a beárményekelés folytán nem tud megerősödni a mocsári növényzet, így ezek sokáig mély víznek maradnak.”

Napjainkra a szigeteken történt tömeges fakitermelés (tarvágások) az árnyékolást megszüntette. Ez nagyban hozzájárult az ilyen jellegű ágakban a hínár és algavegetáció megsokszorozódásához, a bentonikus eutrofizációhoz.



2. ábra
10-nél nagyobb gyakorisági-mennyiségi változást mutató fajok az 1991-92-es és 2001-es minták alapján
 A 6 betűs rövidítések azonosak az 1. ábrával.

E 10 éves összehasonlítás, amely a két ágrendszer csaknem minden ágát érintette, azt mutatja, hogy a korábban jellemző vízi mohafajok visszaszorulása mellett a közepes vízigényű fajok elszaporodása figyelhető meg. Ez arra utal,

hogy a környezeti körülmények a mohák számára a folyóvizek partja helyett inkább az árnyas erdőkhöz, ligetekhez válnak hasonlóvá.

MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK

Koltai Gábor - Palkovits Gusztáv

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

A jó adottságú térség mezőgazdasági termelésének alakulását döntően a talaj nedvességi viszonyai határozzák meg. A termelésre ható főbb tényezőkről 2004-ben a következő megállapítások tehetők.

Csapadék- és időjárás viszonyok

A 1993-as aszályos évet átlagos vagy jó csapadék ellátású évek követték, majd négy év viszont száraznak illetve aszályosnak tekinthető, a 2004. év átlagos időjárású és csapadék ellátású volt. A hőmérsékleti viszonyok a 2003/2004. gazdasági évben általában megfeleltek szinte minden termesztett növényfaj igényének. A tél enyhébb volt az átlagosnál, március hidegebb, május a sokévi átlagnál kissé hűvösebb, június és július ahhoz közelálló volt. Augusztus melegebb volt a sokévi átlagnál, de hőségnapok nélkül, szeptember átlagos hőmérsékletű volt.

2004. első félévében a lehullott csapadék mennyisége minden hónapban meghaladta a sokéves átlagot. Július és augusztus erősen csapadékhányos volt és szeptember csapadékmennyisége is elmaradt az átlagtól. A tenyészidő csapadékmennyisége a 40 éves átlaghoz viszonyítva Mosonmagyaróváron 80%, Győrben 97%. Mosonmagyaróvár, Rajka, Bezenye térségében az időszak csapadékmennyiségei 60-70 mm-rel maradtak el a sokéves átlagtól, a vizsgált többi térségben minimális volt az elmaradás. Dunakilitin és Győrzámolyon (az augusztusi zivatar hatására) a sokéves átlagot meghaladta az eső mennyisége. A csapadék éves mennyisége Mosonmagyaróváron a sokévi átlag 88%, Győrben 101%-a volt. Az őszi vetésű növények jól keltek, megfelelően fejlődtek, az év első felének időjárása kedvező volt e növények számára. A koratavaszi vetésű növények vetéséhez rövid idő állt rendelkezésre. Az áprilisi vetésű növények (őszi betakarításúak) keléséhez (általában sűrűn keltek) és fejlődéséhez kedveztek a termesztési körülmények az év első felében.

A talajvíz szintjének alakulása

A Duna elterelését követő években kissé jobb talajvízszintű 1995-1997. évek után térségenként eltérően alakult a tenyészidőszaki talajvíz szintje. 2002-ben a március végi árhullám, az augusztusi árvíz és a november közepi újabb árhullám a talajok nedvességi viszonyait kedvezően befolyásolta. A pozsonyi szelvényben 2003-ban leggyakrabban kisvízi állapotok jellemezték a Dunát, mely alacsonyabb talajvízszintek kialakulását eredményezte. 2004-ben az előző évinél jobb dunai vízhozamok eredményeként minden talajvízkút tenyészidőszaki átlagos talajvízszintje emelkedett.

Az alkalmazott technológia

Az agrotechnika fontos eleme a tápanyag-visszapótlás. A műtrágya-felhasználás most jelentősen kevesebb, mint a nyolcvanas években volt. Pl.: a vizsgált szántóterületen 1 hektárra 1989-ben 333, 1992-ben 46 kg, utána egyre több, 2003-ban 171 kg, 2004-ben 214 kg vegyes hatóanyagot adagoltak átlagosan. Az alkalmazott technológiában és agrotechnikában az 1992-1993. évi mélypont-hoz képest fokozatos, de jelentős javulás következett be (talajmunka, növénytáplálás, fajtaváltás, tőszámoptimalizálás, stb.). Például a cukorrépa fajtaváltására jellemző, hogy 2004-ben a 13 termesztett fajta (hibrid) közül tizet újként termesztettek.

A talajok nedvességi viszonyainak változása

A 2004. márciusi talajnedvesség méréskor a talajok telítettségi állapota 85-95% között alakult. (Tavaly 70-80% volt.) A különbséget a földrajzi elhelyezkedés, a talaj típusa, a fedőréteg vastagsága és a művelési ág okozza. A felső talajrétegek nedvességtartalmának kisebb ingadozása mellett a fenti, viszonylag magas nedvességtartalmak június végéig megmaradtak. Júliustól valamennyi mérőhelyen a felső rétegek nedvességtartalmának csökkenése következett be, amely a mélyebb rétegeket még nem érintette. Augusztusban a felső talajrétegek nedvességtartalma helyenként kritikus szintre süllyedt. A mélyebb rétegek nedvességtartalmának csökkenése a korábbi jó betározódás miatt kisebb mértékű volt. A legalacsonyabb nedvességtartalmakat a szeptember eleji méréskor észleltük. A szeptember végi mérés szerint a talaj nedvességtartalma - csapadék hatására - a felső 10-30 cm-es rétegekben növekedett. Október-november hónapokban a talajnedvesség növekedése 50-60 cm mélységig mérhető volt.

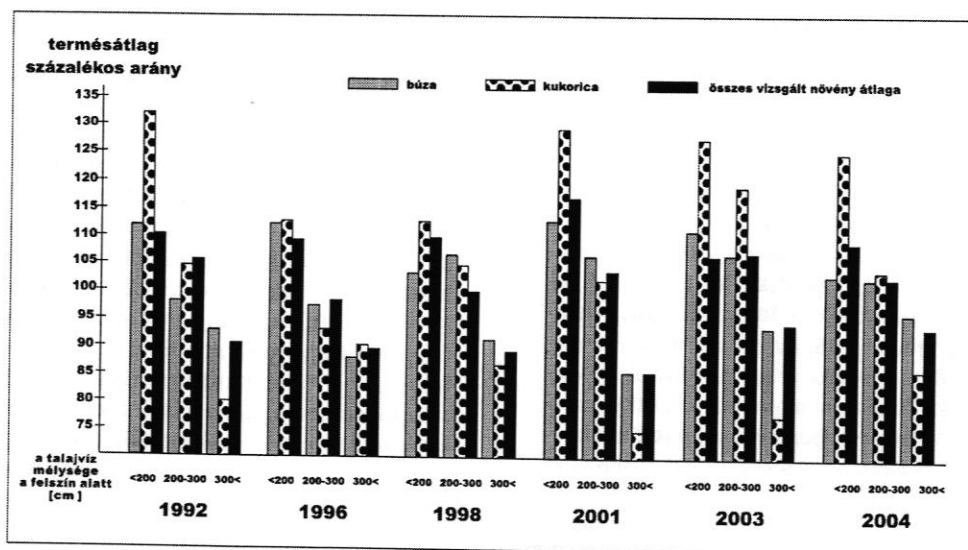
A 2004. év termelési színvonalá

2004. évben a növénytermesztési hozamokat döntően a jobb termesztési körülmények (például az év első felének jó csapadékelátása) határozták meg, de befolyásolta az alkalmazott technológia (pl. a magasabb tápanyagellátás, melynek hatása jobb nedvességi viszonyok között jobban érvényesül, az öntözés kiterjedtsége, tőszámoptimalizálás, jelentősebb fajtaváltás, stb.), és az adottságok (fedőrétegvastagság, talajvíz közelsége, stb.). A térségben termesztett növények közül az őszi árpa kivételével minden növény többet vagy jelentősen többet termelt a 2003. évinél. A magborsó, a repce, a napraforgó és a szója hozama rekordtermésnek számít. A jelzett magas hozamszintek ellenére a kalászos gabonák termésszintje továbbra is elmarad a sokéves átlagtól, míg az őszi betakarítású növények meghaladták vagy jelentősen meghaladták azt.

A Szigetközben az öt legnagyobb területen termesztett növény termésátlaga											
növény	termésátlag [t/ha]										a 2004. évi átlag az 1980-1992 évek átlagának százalékában
	1980-1992 átlag	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
búza	5,50	4,25	5,28	4,99	4,61	4,75	4,71	4,32	4,24	5,21	94,7
tavaszi árpa	5,06	3,69	4,74	5,04	4,34	3,65	4,48	4,41	4,20	4,51	89,1
kukorica	6,75	7,05	8,08	7,56	7,99	5,08	5,60	5,07	6,56	7,70	114,1
silókukorica	26,72	35,80	36,38	31,89	45,13	28,30	26,43	29,04	31,96	40,28	150,7
cukorrépa	40,68	44,36	45,95	48,15	47,92	35,35	39,01	39,84	37,87	48,98	120,4

A vizsgálat alá vont növények termésátlagait - a szigetközi átlaghoz viszonyítva - különböző talajvíz-mélység kategóriákban diagramon is szemléltetjük (1. ábra). A közvetlen talajvízhatású területeken (ahol a talajvíz vegetációs idő-szaki átlaga 200 cm-nél közelebb van a felszínhez) a terméshozam 15 százalékkal magasabb, mint a mély ta-

laj-vízű területeken termesztettek. A közvetett hatású területeken (ahol a vastag fedőréteg alját 200-300 cm között nedvesíti a talajvíz) a hozamok 9 százalékkal magasabbak. Az ennél mélyebb talajvízű területeken a hozamarány 6 százalékkal alacsonyabb a szigetközi átlagnál.



1. ábra
A vizsgált növények termésátlagát különböző talajvíz-mélység kategóriákban

A Duna elterelésével elsősorban a Középső-Szigetközben változtak kedvezőtlenül a talajvízviszonyok: a talajvíz a kavicságyba süllyedt, nedvesítő hatása megszűnt, vagy sokkal ritkábbá vált. A Felső- és Alsó-Szigetközben a talaj nedvesítésében jelentősebb változást az elterelés nem okozott.

Hasonlítsuk össze a teljes vizsgálati terület és az összes vizsgált növény figyelembevételével a Szigetköz felső, középső és alsó területeinek százalékos hozamarányait és ezek időbeni változását:

	a vizsgálatba vont terület [ha]	Felső-Szigetköz		Középső-Szigetköz		Alsó-Szigetköz	
		terület [ha]	termésátlag [%]	terület [ha]	termésátlag [%]	terület [ha]	termésátlag [%]
1980-1992 átlag	20 369	6 457	92,6	7 822	100,0	6 090	108,0
1993-2004 átlag	13 945	3 472	90,6	5 285	96,5	5 188	109,8

A térségenkénti hozamszintek vizsgálatából megállapítható, hogy a jó csapadékellátású években a régiók hozam-szintjei között a különbség kicsi, száraz években a talajvíz-hatás alatt álló Alsó-Szigetközben jelentősen magasabb a hozamszint. A két szélső térség termelési

szívnala kisebb mértékben módosult az elterelés előtti átlaghoz viszonyítva, a Középső-Szigetköz termelési színvonalára romló tendenciájú, a korábbi szigetközi átlagot elérő szintnél 3,5 százalékkal alacsonyabb.

