

a Magyar Tudományos Akadémia
Szigetközi Munkacsoportja

**A SZIGETKÖZI
KÖRNYEZETI MONITORING
EREDMÉNYEI**

Konferencia

AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

Budapest, 2003. április 14.

TARTALOM

<i>Scharek Péter - Don György (MGSZ Magyar Állami Földtani Intézet)</i> A földtani monitoring 2002. évi eredményei	1
<i>Rákóczi László - Sass Jenő (VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)</i> Medermorfológiai- és üledékviszonyok alakulása árvízi események hatására	4
<i>Deák József - László Ferenc - Liebe Pál (VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet)</i> A felszíni alatti vizek utánpótlódásának vizsgálata a Szigetközben	10
<i>Hajósy Adrienne</i> Mi történne a talajvízszinttel, ha a Duna fele a medrében folyrna?	16
<i>Berczik Árpád (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> A 2002. évi hidrobiológiai monitoring néhány eredménye	19
<i>Dr. Oertel Nándor (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás).</i> Vízkeimiai háttérvizsgálatok	20
<i>Dinka Mária (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> A Schisler holtág vízforgalom-változásainak üledékkémiai jelei	21
<i>Dr. Kiss Keve Tihamér (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> Fitoplankton vizsgálatok eredményeinek rövid összefoglalása	23
<i>Kiss Anita (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> Crustacea (Cladocera, Ostracoda, Copepoda) együttesek összetétele	25
<i>Puky Miklós (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> A litorális régió állatközösségei	26
<i>Nosek János (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> Vízi gerinctelen makrofauna vizsgálatok különböző vizekben	27
<i>Guti Gábor (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás)</i> A halbiológiai megfigyelőrendszer 2002. évi eredményeiről	29
<i>Buczkó Krisztina (MTM Növénytar)</i> Az évszázados áradás hatása a bentonikus flórára	31
<i>Rajczy Miklós - Papp Beáta (MTM Növénytar)</i> Mohamonitoring	33
<i>Somogyi Zoltán - Szabados Ildikó - Illés Gábor (Erdészeti Tudományos Intézet)</i> Az erdők a Duna elterelése után 10 évvel	35
<i>Hahn István (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék)</i> A szárazföldi növényzet változása a Duna elterelése óta	37
<i>Czímber Gyula- Pinke Gyula (NyME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi kar)</i> A 2002. évi gyomfelvételezések eredményei	39
<i>Palkovics Gusztáv - Koltai Gábor (NyME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi kar)</i> Mezőgazdasági megfigyelések	42

<i>Mészáros Ferenc (Magyar Természettudományi Múzeum)</i>	
A zoológiai monitorozás eredményei 2002-ben	46
<i>Sziráki György (Magyar Természettudományi Múzeum)</i>	
Szigetközi zoológiai monitorozás – Ephemeroptera (kérészek), 1994-2002	46
<i>Szél Győző (Magyar Természettudományi Múzeum)</i>	
Monitoring vizsgálatok a Szigetköz fehér füzes állományaiban 1999-2002	
Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae)	48
<i>Kassai Ferenc - Peregovits László - Ronkay László (Magyar Természettudományi Múzeum)</i>	
Az éjszakai nagylepkek szigetközi monitoring vizsgálata	50
<i>Uherkovich Ákos (Janus Pannonius Múzeum, Pécs)</i>	
A 2002. évi Trichoptera kutatások néhány eredménye	53
<i>Gubányi András (Magyar Természettudományi Múzeum)</i>	
A vízibéka populációk szerkezetének kutatása a Szigetköz területén (1989-2002)	55
<i>Neményi Miklós (NyME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi kar)</i>	
Talaj nedvességtartalom mérés a Szigetközben – együttműködés a Szlovák Tudományos Akadémia Hidrológiai Kutatóintézetével	57

A földtani monitoring 2002. évi eredményei

Scharek Péter – Don György

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 víz-felszínalatti víz kapcsolatának dokumentálása és viszonyuk meghatározása a földtani képződményekkel. A rendszeres (évszakonkénti) mintavétel eredményei alapján adatokat kapunk a legfontosabb változások idő- és térbeli elhelyezkedéséről és ezeket évente a döntéshozók és a többi tudományág képviselőinek rendelkezésére bocsátjuk. A Szigetközi Földtani Monitoring eredményeit rendszeresen értékeljük és az értékelést publikációkban, valamint a Magyar Állami Földtani Intézet honlapján (<http://www.mafi.hu>) közzéteszük.

2002. évi munkák

A Magyar Állami Földtani Intézet 2002. évben is megbízást kapott a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumtól a "Földtani monitoring hálózat működtetése és az adatok értékelése a Szigetközben" című feladat elvégzésére.

Feladataink a következők voltak:

A Szigetközi Földtani Monitoring keretében elvégzendő feladatok

1 A medermenti szondázás és a terepi vízkémiai vizsgálatok folytatása

A munka célja a korábbi években megkezdett vizsgálatok folytatása volt annak dokumentálására, hogy milyen kapcsolat van a szlovák területről átfolyó felszíni víz és a magyar terület talajvíze között.

Az alábbiakban részletezett pontokon mintavételt és terepi vizsgálatot végeztünk négy alkalommal, 2002. február 4-7., május 13-16., július 22-25. és szeptember 30. – október 2. között, alkalmazkodva a Duna vízjárásához

Az észlelési pontok helye:

Észlelési hely	X (EOV)	Y (EOV)
<i>A Dunacsúni-tározórész hatásának észlelése</i>		
Dkl-7 (50 m mélységű észlelőkút)	298255	514660
MÁFI Sz-1 szondázási hely (1849 fkm)	297950	515570
89. sz. Fakadás a Jónás-ág torkolati szakaszán	298390	515050
<i>A Somorjai-tározórész hatásának észlelése</i>		
Dkl-6 (50 m mélységű észlelőkút)	295880	518855
MÁFI Sz-16 szondázási hely (Helena)	295300	519100
MÁFI Sz-4 szondázási hely, fakadó víz (1842,0 fkm)	295950	521670

Észlelési hely	X (EOV)	Y (EOV)
<i>A főmeder Rajka és Dunakiliti közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
Dkl-1 (15 m mélységű észlelőkút)	295940	520585
MÁFI Sz-3 szondázási hely (1843,15 fkm)	295950	520540
<i>A Mosoni-Duna Dunacsún és Rajka közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-14 szondázási hely (1. Zsilip fölött)	298380	513540
<i>A szivárgó csatorna Dunacsún és Rajka közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-11 szondázási hely	298395	512870
A mederszakasz jelenleg funkció nélkül pangó vizet tartalmaz		
<i>A szivárgó csatorna 3. Zsilip és 5. Zsilip közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-12 szondázási hely	295790	515640
MÁFI Sz-13 szondázási hely	294600	518740
<i>A hullámtéri vízpótló rendszer Dunakiliti és Cikolasziget közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-21 szondázási hely	292050	523640
Dkl-4 (15 m-es észlelőkút)	293255	524030
<i>A hullámtéri vízpótló rendszer Cikolasziget és Dumaremete közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-24 szondázási hely (Mosó-Duna)	283540	529560
<i>A hullámtéri vízpótló rendszer Ásványráró és Bagomér közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
fakadás a B11 Halrekesztő bukó alatt	278970	534575
MÁFI Sz-31 szondázási hely (Ásványi-Duna)	278120	537000
<i>A mentett oldali vízpótló rendszer Dunasziget alatti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-41 szondázási hely (Lipóti morotva)	281760	531020
<i>A főmeder Dunakiliti és Szap közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-5 szondázási hely (1828,0 fkm)	285150	530080
<i>A főmeder Szap és Gönyű közötti szakasza hatásának észlelése</i>		
MÁFI Sz-10 szondázási hely (Nagybajcs)	270610	548345

Vízkémiai vizsgálatok:

- A helyszínen pH, elektromos vezetőképesség (Ec), lúgosság, oldott O₂, valamint víz- és léghőmérséklet mérés.
- A vett mintákból (140 db) rutin vízkémiai elemzés mely magában foglalja: pH, elektromos vezetőképesség, lúgosság és KOI mérése mellett a kationok (K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺, NH₄⁺) és anionok (Cl⁻, SO₄⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄⁻), H₂SiO₃ mennyiségének meghatározását.
- A szélesen értelmezett toxikus nehézfémek (Li, Be, B, Al, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Mo, Ag, Cd, Sb, Ba, Tl, Pb, Bi, U) vizsgálata ICP MS műszerrel a MÁFI akkreditált laboratóriumában fűrészi vízmintákból és szondázásokból (összesen 140 db).

A mérések eredményeit táblázatban, az elmúlt évek adatainak statisztikai kiértékelését jelentésben adtuk át.

2. Üledékminták nehézfém tartalmának vizsgálata

A szondázási pontokon kézi fűróberendezéssel mintát vettünk a legfelső 3 m képződményeiből, különös tekintettel a finomszemű fedőrétegre. Az 50 centiméterenként vett üledékmintákat a MÁFI laborban vizsgáltuk a szemcseméret és a toxikus nehézfém tartalom meghatározására.

13 ponton tudunk összesen 51 db mintát venni. Ezekből szemcsevizsgálatot, karbonát vizsgálatot és a 0,006 mm alatti frakcióból ICP MS műszerrel az alábbi elemek mennyiségének meghatározását végeztük el:

Li, Be, La, B, Al, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Mo, Ag, Cd, Sb, Ba, Tl, Th, Pb, Bi, U.

A fúrások leírását és az elkészült laboratóriumi eredményeket táblázatban, a kiértékelést jelentésben adtuk át.

3. Aktuálgeológiai megfigyelések

Az aktuálgeológiai megfigyeléseket 1986-ban kezdtük a Szigetközben. A vizsgálatokat 1991-ben megismételtük, majd az észlelések 1994-től váltak rendszeressé. 1995-ben 9 db megfigyelési pontot választottunk ki a főmederben és a hullámtéri mellékágak mentén. Az egyes helyszínek különböző típusú, de a Szigetközben gyakori és jellegzetes szedimentációs-eróziós folyamatokat, beszivárgási-megcsapolási viszonyokat jellemeznek. 1996-2001-ben is ugyanezeket a helyeket kerestük fel és dokumentáltuk.

2002-ben is a korábbi helyszíneken folytattuk a megfigyeléseket két alkalommal (a nyári árvíz után és az őszi kisvíz idején). Az idei évben, augusztusban rendkívüli árhullám vonult le a Dunán és ez a Szigetközben is jelentős károkat ill. változásokat okozott. Ennek hatását több ponton sikerült dokumentálnunk.

A megfigyelési pontok helye:

Főmeder

1. 1850,0 fkm, Rajka
2. 1834,7 fkm, Cikolasziget
3. 1817,3 fkm, Ásványráró
4. 1812,3 fkm, Bagomér

Hullámtéri vízpótló rendszer

5. Kormosi-Duna, a Doborgazi-átvágás kiágazásánál
6. Görbe-Duna, a Z3 zárás fölött 600 m-rel
7. Denkpáli torkolat
8. Mosó-Duna a B8 bukó alatt 100 m-rel
9. Halrekesztő-Duna, a B11 bukó alatt

A csak vízi eszközzel megközelíthető pontok vizsgálatához az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságtól kaptunk segítséget. Az aktuálgeológiai megfigyelésekről jelentésben számoltunk be.

Hidrogeológiai szelvények és térképek szerkesztése az áramlási modell alátámasztására az Alsó-Szigetközben

Hosszanti és keresztirányú hidrogeológiai szelvények szerkesztése volt a feladatunk 1:50 000-es méretarányban, a 2001-ben megkezdett munka folytatásaként. 5 szelvény kiegészítését végeztük el az Alsó-Szigetköz térségében és felhasználtuk a modellszámítás földtani alátámasztására.

A Szigetköz hidrogeológiai áramlási rendszerének ábrázolása 3D modellel

Az Alsó-Szigetköz áramlási modelljét készítettük el. A modell számításához felhasználtuk a saját észleléseinken kívül az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságtól megkapott vízszint adatokat is.

Előzmények

Az 1970-es évek elején megszakadt felső-dunai VITUKI vizsgálatok a mederszabályozás hatásának ellenőrzését szolgálták. A Duna főmedrének 1992-ben bekövetkezett elzárása és a vízhozam döntő részének áterelése a bösi vízierőmű üzem vízcatornájába, alapvetően megváltoztatta a Szigetközi-Duna és ágrendszereinek mederét, az érkező vízmennyiség lefolyási viszonyait. A folyam elterelése előtt közvetlenül rögzítésre került a szakasz akkori morfológiai állapota. Azt követően folyamatosan végzett felmérések, mintavételek alapján ellenőriztük a középvízi meder domborzati viszonyaiban, hordalékjárásban bekövetkezett változásokat. Az eredmények azt igazolták, hogy a mederfenntartásra túlnyomóan elégtelen átadott vízmennyiség mellett káros szedimentációs folyamatok léptek fel, a szakasz érdességi viszonyai (vízvezető képessége) alapvetően megváltozott, romlott.

A 2002. évi terepi munkák

Az 1992-96 időszakban végzett csaknem teljes körű mérési, észlelési és kiértékelési tevékenység részletessége 1997-2000 között csökkent, de 2001-ben ismét teljes vizsgálatra volt lehetőségünk. 2002. évi vizsgálatainkat merőben új körülmények között hajthattuk végre, hiszen tavasszal kisebb, augusztusban pedig szélsőséges árvízi vízjárás alakult ki. Megtörtént az 1793-1841 fkm szakaszok aktuális morfológiai állapotának rögzítése, az Ásványi- és Bagoméri ágrendszerek alsó szakaszának felmérése. A nyilvántartási (VO) szelvények szemszerkezeti jellemzőinek numerikus és grafikus kiértékeléséhez mederanyag mintákat vettünk. A szállított lebegőanyag mennyiségét km-enként vett vízminták alapján határoztuk meg. Az augusztusi árvíz után végeztük el az 1843-1851 fkm szakasz felmérését és az 1810-1823 fkm közötti szakasz (újbóli mederanyag mintavétellel egybekapcsolt) ismételt felvételét.

A medertopográfiai- és üledékvizsgálatok eredményei

A mérési/észlelési eredmények feldolgozásából megszerkesztettük a főmeder és az ágrendszerek felmért szakaszainak domborzatrajzát és különböző időszakokra vonatkozó mederváltozási térképeit. A mederváltozásokat számszerű értékét részben a 2001-2002 időszakra, részben a 2002. augusztusi árvíz előtti és utáni állapotra határoztuk meg az MVSz '90-2 méter viszonyító szintre. A változások értelmezése a mederanyag szemszerkezetében észlelt változásokkal összefüggésben történt meg.

Az alábbiakban bemutatásra kerülő számítási eredményeknél (mederváltozási grafikonokon), a hivatkozások egyszerűsítése céljából, az augusztusi árvíz előtti időszakra/mérésekre a 2002.* jelölést, az árvíz utániakra a 2002.** jelölést alkalmaztuk.

2001-2002** között a Dunakiliti feletti szakasz medertérfogata cca. 86 ezer m³-rel nőtt, azaz az árvíz hatására 8-9 cm-es erózió következett be. Az 1992. évi állapothoz képest a fenékküszöb felett még mindig 265 ezer m³ anyag többlet van, az árvíz csak a lerakódott finomanyagból tudott elszállítani.

A Szapi alvízcsatorna torkolatát is tartalmazó **1. ábrán** az 1800-1823 fkm szakasz 2001-2002* időszakban 411 ezer m³ töltődés és 159 ezer m³ mélyülés eredőjeként 252 ezer m³ térfogatcsökkenést szenvedett el. Különösen meglepő, hogy a meder az alvízcsatorna alatt is töltődött.

Az 1810-1823 fkm közötti folyamszakasz 2001-2002** közötti mederváltozását a **2. ábra**, az augusztusi árvíz hatására bekövetkezett morfológiai változást (2002*-2002** időszak) a **3. ábra** mutatja. Egy év alatt a szakaszon 176 ezer m³ szedimentáció következett be, ami azt bizonyítja, hogy a 2002. évi kettős árvíz (a várttal ellentétben) a meder mélyülését nem idézte elő. A **3. ábra** 173 ezer m³-es eredő eróziójából az alvízcsatorna alatti szakasz 60 ezer m³ mélyülését levonva, öt-hat cm-es fajlagos mélyülést kaptunk, azaz a szélsőséges árvíz csak a korábban lerakódott anyag laza felszínét szállította el.

Megjegyezzük, hogy a számítások eredményei egy szélsőségesen alacsony vízhozam mellett kialakuló felszíngörbére vonatkoznak, azaz a teljes középvízi medernek csak a "belső" részét tartalmazzák. A vizsgálati szakasz túlnyomó részén megfigyelhető a meder jelentős beszűkülése, a parti zátonyok fejlődése, rajtuk tekintélyes sűrűségű és magasságú növényzet kialakulása. A folyamat a jelenlegi és távlati meder-

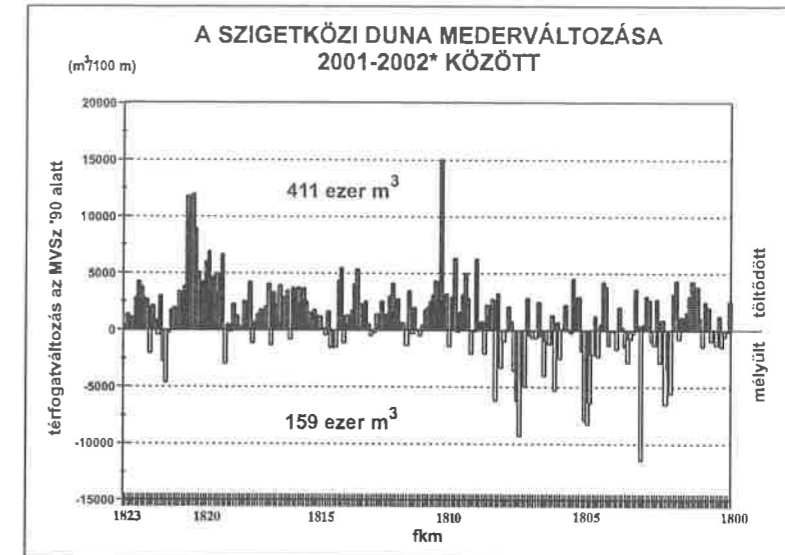
A fenti megállapítást alátámasztja az árvíz döntő hányadának levezetését biztosító középvízi meder beszűkülése. Ennek mértékét a jelenlegi és az 1969. évi partvonal összehasonlításával határoztuk meg a Szap-Rajka folyamszakaszra. A Duna atlasz eredeti térképszelvényeire bejelöltük a felmérés során geodéziailag meghatározott jelenlegi partvonalat. A középvízi meder elvesztett sávját raszterrel ábrázoltuk. A 4. ábra az Ásványi ág torkolatánál lévő szakaszt mutatja. A lapokon végzett területmérések eredményéből megállapítottuk, hogy a meder területe 410 ha-ral csökkent, amely 33 %-ot tesz ki.

A Szigetközi ágrendszerek 1992 óta ellenőrzött mederváltozásában túlnyomóan a töltődés volt az uralkodó medermorfológiai folyamat és ez elmúlt év alatt sem változott. Az Ásványi-ág medertérfogata 2001-2002* között 19 ezer m³-t csökkent, fajlagos szedimentációja négy cm volt, a korábbi töltődési folyamat (kisebb mértékben) folytatódott. A Bagoméri ág medre a teljes vizsgált szakaszon töltődött (5. ábra), 16 cm-es fajlagos szedimentációja 98 ezer m³-es térfogatcsökkenéséből adódik. Az ág iszapcsapda jellege az áprilisi árvíz ellenére fennmaradt.

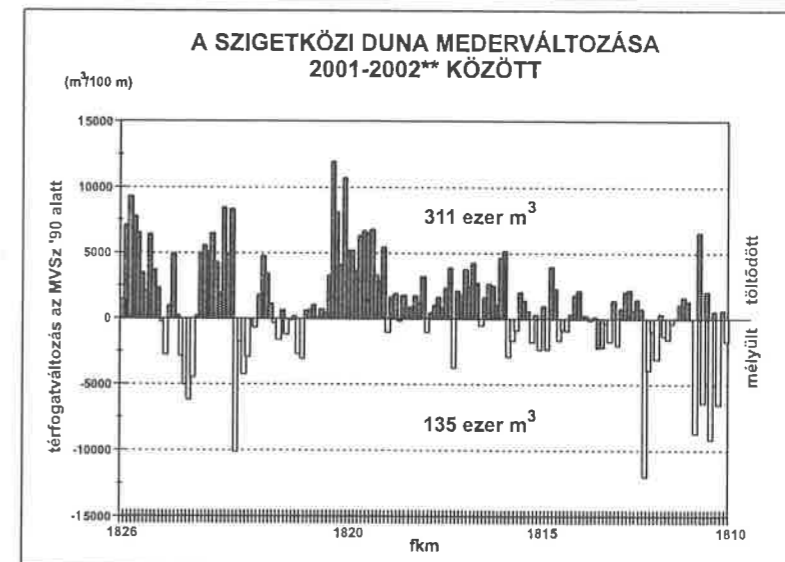


Az Ásványi ág alsó szakaszán az 1992. évi alapállapothoz képest még 89 ezer m³, a Bagoméri ágban 419 ezer m³ anyagtöbblet (térfogathiány) állapítható meg, amely 16, illetve 75 cm-es fajlagos szedimentációt jelent.

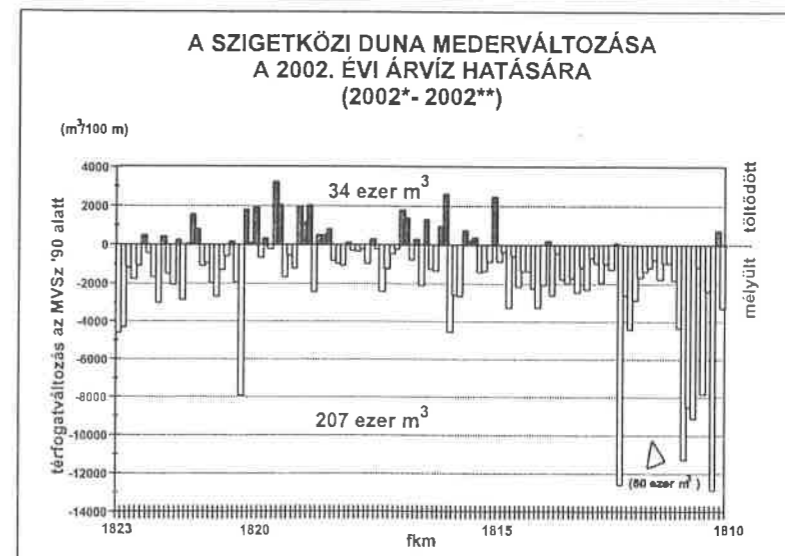
távlati mederfenntartó vízhozamok mellett valószínűleg nem fordítható meg (sőt az érdességi viszonyok további romlása várható). Ez a hullámtéri növényzet fejlődésével együtt az árvízi vízjárás tartományban is kényes helyzetet idézhet/idézett elő. Kedvező állapot kialakításához a hagyományos folyószabályozási módszerek (művek beépítésével a víz mederalakító hatását növelni) vélhetően nem elegendők, hanem tekintélyes mértékű kotrásra és a lefolyást gátló növényzet eltávolítására is szükség lesz.



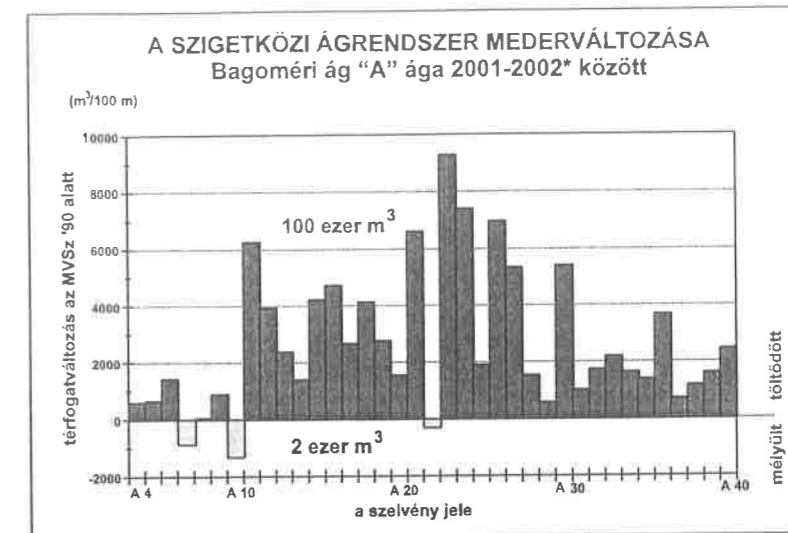
1. ábra



2. ábra



3. ábra



5. ábra

A medermorfológia és a szemszerkezet összehasonlító elemzése

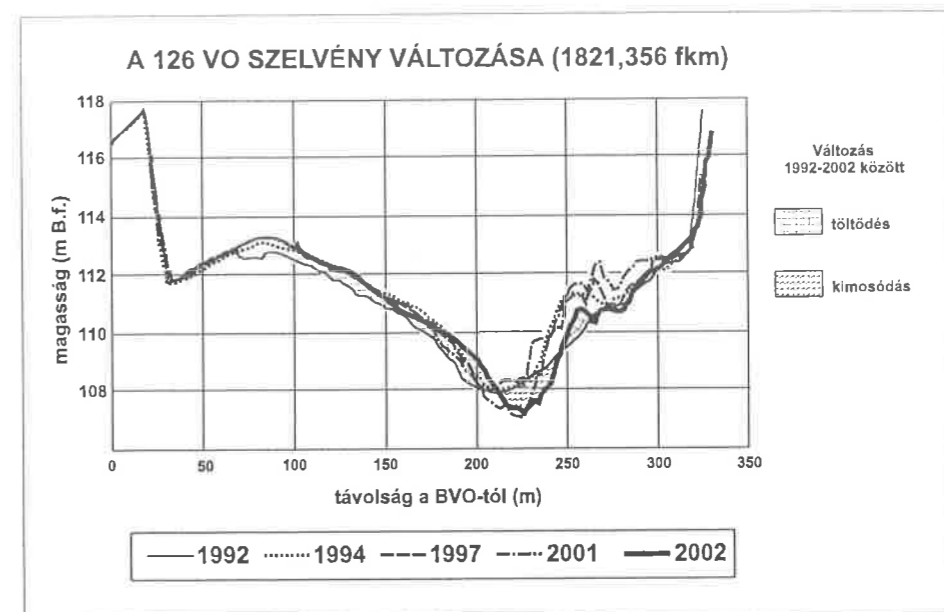
A Rajka és a fenékküszöb közötti Duna-szakaszra a Dunacsúnyi Víztorozóból és az alsó böge medréből tekintélyes mennyiségű homokot mosott be az augusztusi árhullám, számos helyen fellazította a bepáncélozódott kavicsmedret és helyenként jelentős kimosást okozott. A fenékküszöb kisvíznél megnövekedő visszaduzzasztása nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a görgetett hordalékmozgás hamarabb lecsillapodott ezen a szakaszon, mint a fenékküszöb alatt. Ugyancsak a fenékküszöb akadályozza meg, hogy az erre a szakaszra bejutó, vagy onnan kimosott görgetett hordalék eltávozzon. A lebegtetett hordalék tetemes része természetesen túl juthatott a küszöbön az átbukó vízzel. Ezt annál is könnyebben megtehetette, mert a hozzá tartozó vízszint mintegy 5,5 m-rel meghaladta annak koronáját. Feltehetjük, hogy a 7000 m³/s körüli augusztusi tetőző árvízhozam kisöpörte a fenékküszöb előtt hat év alatt lerakódott finom iszaptömeg egy részét.

A fenékgát és Ásványráró között mérsékelt sávos feltöltődés jellemzi a főmedret. A 2002. márciusi árhullám kimutathatóan felgyorsította ezt a folyamatot és joggal feltehető, hogy az augusztusi még nagyobb árvíz alatt további meder-átrendeződések történtek. Mivel ennek a Duna-szakasznak az idejéig második felmérése elmaradt, csak remélhető, hogy a 2003. évi felmérés még kimutatja az utóbbi hatásait is. Az Ásványráróval szemben lévő 126 VO szelvény az elterelés óta viszonylag kicsiny mederváltozást mutatott, különösen a szelvény bal felén (6. ábra). A 2002 évi felmérés szerint a tavaszi árhullám a legmélyebb részen, valamint a jobbpart melletti sávban okozott kisebb feltöltődést, a kettő között pedig mérsékelt mélyült a meder.

Ezen a szakaszon a mederanyag minták tanúsága szerint az idejéig két árhullám, de főleg az augusztusi képes volt a középvízi meder növényzettel be nem nőtt részén felszakítani az 1992 őszén bepáncélozódott kavics mederfelszínt. A felszakadás nyomán intenzív görgetett hordalékmozgás indulhatott meg. Az ennek igazolását szolgáló görgetett hordalék mintavételekre ugyan nem került sor, azonban az augusztus végén – szeptember elején vett mederanyag minták szemösszetétele szerint a meder mozgása még nem állt le teljesen. Ezt igazolja a meder felszíni rétegében számos helyen talált apró kavics, illetve homokos kavics jelenléte. A mérések egyik legfontosabb tanulsága, hogy végre bebizonyosodott: a teljesen fellazult kavics meder újra páncélozódásához egy hónapnál hosszabb időre van szükség a főmeder nem természetes vízjárási viszonyai között.

Az Ásványráró és Szap közötti Duna-szakaszon a feltöltődés adja a mederváltozás döntő részét, elsősorban a bösi alvízcsatorna vízhozamának visszaduzzasztása következtében. A legnagyobb összefüggő homokos kavics lerakódási helyek a tartósan fennálló duzzasztási határok környezetében alakulnak ki, a Szap feletti 8-10 km hosszú szakaszon pedig lefelé haladva egyre finomabb szemösszetételű iszapok rakódnak le. Az idejéig két árhullám az előbbieket alig volt képes koptatni, vagy elteríteni, a finom iszapot viszont augusztusban hatásosan kimosta, mivel az Öreg Dunán több mint kétszer akkora vízhozam érkezett Szaphoz, mint az alvízcsatornán. Az októberi mederfelvétel és mederanyag mintavétel már kimutatta, hogy a finom anyag visszatelepődése megkezdődött a főmeder alsó szakaszán. Amennyiben a jövő-

ben számottevően megemelkedne a főmeder által vezetendő „fenntartó vízhozam”, a visszaduzzasztási határ és ezzel együtt a homokos kavics görgetett hordalék megállásának és lerakódásának helye is eltolódhat Szap felé.



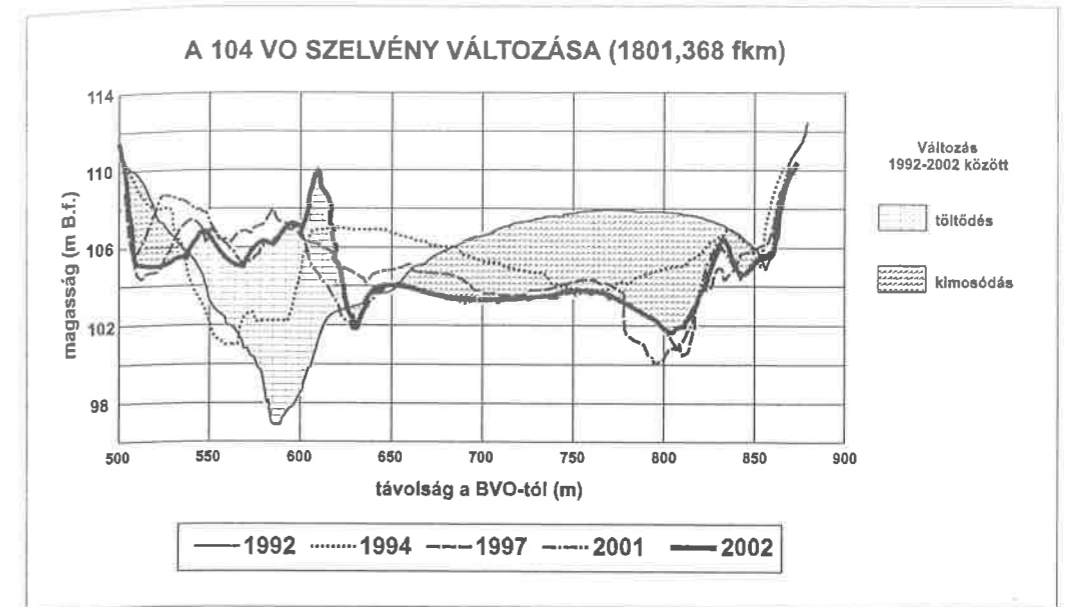
6. ábra

Szap és Vének között az elterelést követően kialakult kavicszátonyok lassú vándorlása az árvizek hatására kissé megélnék. A folyamat folytatása várható, a vízjárás alakulásától függő változó intenzitással. A közvetlen Nagybjacs alatt lévő 104 VO szelvénynek (7. ábra) elsősorban a bal felén láthatók nagyobb változások. 2001-ben is vastag homokborítást tártunk fel a bal parthoz legközelebbi két mintában, azonban további két mintában is 20 – 45 % homoktartalom volt. 2002-re a jobbspárt melletti medersávra is rakódott homok. Ezt ellensúlyozta a 795 m-nél vett minta szerinti kavicsmeder bepáncélozódása. A mederváltozási helyszínrajz a szelvény mindkét felén jelez feltöltődést, összhangban a mintázás eredményeivel.

A Bagoméri és az Ásványi mellékágrendszer feltöltődése kétségtelen még a nem árvizes években is, a folyamat azonban a térben szakaszos, időbeli üteme pedig különböző a két ágrendszerben. A 2002. tavaszi árhullám után röviddel vett mederanyag minták szemcseösszetételi változásai tükrözik az átmenetileg megnövekedett vízsebesség mederalakító hatásait. Bár a mederanyag mintavétel csupán minden harmadik felmérési szelvényben volt, a szelvényenként vett három-három minta átlagos szemátmérőjének változása a legtöbb helyen összhangban van a fent bemutatott mederváltozási diagram oszlopaival.

A 2002. évi két nagy árhullám hordaléklerakó hatása az egész Szigetközre kiterjedt, de a feltöltődés nagyságrendi megbecsléséhez is a többi ágrendszerre és a szárazulatokra is kiterjedő geodéziai felmérő munkára lenne szükség, megfelelő számú mederanyag mintavételekkel kísérve. Ez a kétségtelenül költséges munka igen fontos eredményeket szolgáltatna a Szigetköz élővilágának és természetvédelmének kutatói számára is.

Az augusztusi árvízi sorozatos lebegtetett mintavételek hézagpótlóknak mondhatók, mivel igen kevés árvízi lebegtetett hordalék töménység-adattal rendelkezünk. Különösen vonatkozik ez a megállapítás az ausztriai vízlépcsők és a közeli Dunacsúnyi Duzzasztómű üzembe helyezése óta egészen megváltozott áradási és apadási időszakokra. Ezért különösen sajnálatos, hogy technikai okok miatt az árhullám tetőző szakaszára nem lehetett kiterjeszteni a mintavételeket. Mérési tervet kellene készíteni az ilyen különleges vízjárási helyzetek esetére és biztosítani annak végrehajtási feltételeit. Az őszi középvízi mintavételekkel sikerült bizonyítani, hogy a mesterséges behatások ellenére már 800-1000 m³/s vízhozam növekedés mellett.



7. ábra

A felszín alatti vizek utánpótlódásának vizsgálata a Szigetközben

Deák József¹ – László Ferenc² – Liebe Pál²

Bevezetés

A szigetközi környezeti monitoring vizsgálatokban a VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete 2002-ben is – a medermorfológiai felméréseken kívül a felszín alatti vizekre vonatkozó kiegészítő izotóp- és vízminőségi vizsgálatokkal és értékeléssel vett részt. A felszíni és felszín alatti vizek szintjében és áramlási viszonyai-ban a Duna 1992. októberében történt elterelése következtében előállt változások áttekintését az előző évi tanulmányunkban adtuk meg, most az újabb vizsgálatok eredményeit ismertetjük, valamint részletesebben foglalkozunk az előző évben jelzésszerűen szerepeltetett talajvízszint süllyedési trenddel.

Izotópvizsgálatok

2002. szeptember 15-23. között 15 üzemelő és 46 monitoring kútból történt vízmintavétel és trícium elemzés a korábbi vizsgálatok folytatásaként.

Az előző évi tanulmányunkban utaltunk arra, hogy a Szigetközben és környezetében hidrogeológiai és hidraulikai adatokból nem határozható meg egyértelműen a talajvíz és rétegvíz utánpótlódási és áramlási viszonyai, ezért itt kiemelten fontos szerepe van a természetes nyomjelzők (elsősorban a környezeti izotópok) vizsgálatának. Az 1991-92-ben végzett izotóphidrológiai vizsgálatok célja a Szigetközben és környezetében lévő felszín alatti vizek eredetének, utánpótlódásának és Dunával való kapcsolatának meghatározása volt, a főbb megállapítások (stabil izotóp elemzések alapján a kvarter kavicsösszletben található víz a Szigetköz területén gyakorlatilag teljes egészében a Dunából származik, a radiokarbon vízkor adatok alapján a kavicsrétegben lévő víz fiatal, a trícium-csúcs módszer alapján 100-500 m/év sebességű, közel vízszintes áramlás mutatható ki a Dunából a megcsapolási területek felé) alátámasztására és pontosítására az 1991-92. évi izotóphidrológiai vizsgálatok értékelésénél javasoltuk az elemzések megismétlését 5 illetve 10 év múlva, hogy az esetleges változások a vízáramlási rendszerben kimutathatók legyenek. Az 1997. évi illetve a 2001. évi, lényegesen kisebb volumenű trícium felmérések során elsősorban a Dunakiliti-Mosonmagyaróvár-Öttevény fő áramlási pálya mentén vizsgáltuk a tríciumtartalom változását. Megállapítottuk, hogy a trícium csúcs a korábbi időszakokkal megegyező, mintegy 500 méter/év sebességgel mozdult el 1992-1997 között. Azóta a trícium-csúcs elmozdulása lelassult az eredetiáramlási pálya mentén: a 2001. évi vizsgálatok alapján elsősorban Máriakálnok-Mosonmagyaróvár környékén. A Dunából kiinduló felszín alatti víz áramlás sebességét tehát az 1992. évi Duna- elterelés az első öt évben kismértékben befolyásolta, az utóbbi öt évben nagyobb változás tapasztalható. Ezt a 2002-ben végzett vizsgálatok is alátámasztották. A **1b. ábrán** látható, hogy az 1992-1997 időszakban a trícium-csúcs mintegy 2-3 km-t mozdult el, miközben a 2000-2002 időszakban vett minták alapján a trícium-csúcs ellaposodása és lényegesen kisebb (hibahatáron belül akár 0) vízáramlási sebesség detektálható. Az ábrán látható, hogy a három különböző időpontban vett vízminták trícium tartalma fokozatosan csökken, a 12,4 év felezési idejű radioaktív bomlás miatt.

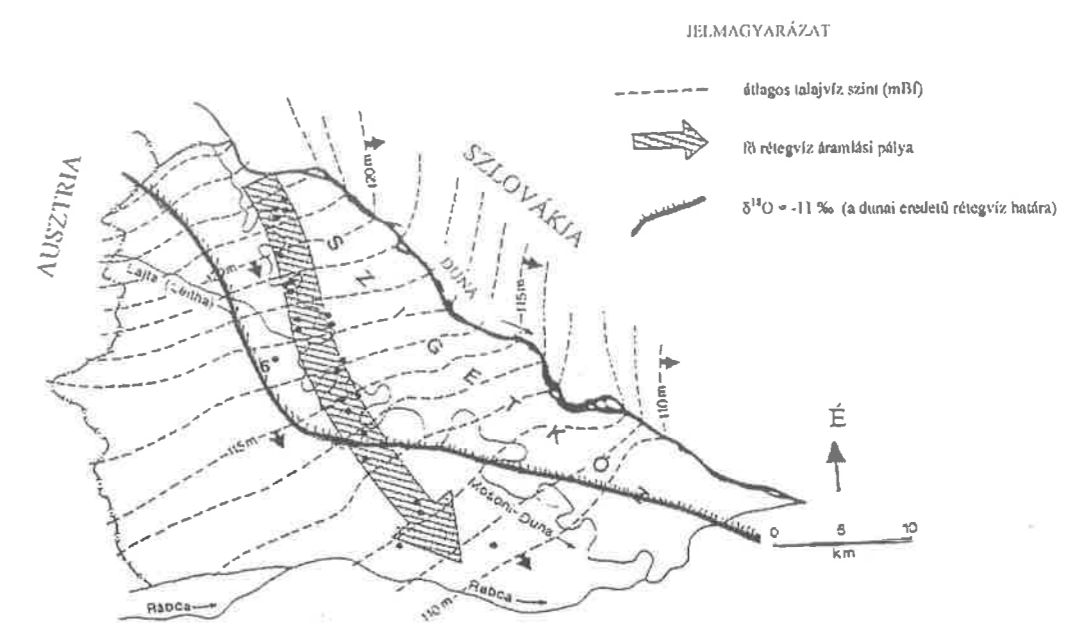
Vízminőség-vizsgálatok és vízszintmérések a figyelőkút-csoportoknál

2002-ben két alkalommal – június 25-26-án és szeptember 24-26-án – mintáztuk a szigetközi hullámtéri és mentettdali mellékág-rendszer mellett létesített figyelőkút-csoportok összesen 42, illetve 43 kútját, valamint a közeli felszíni vizekből vettünk mintákat 7, illetve 11 helyen. A vízminták vizsgálata 12, a redoxi folyamatok szempontjából fontos komponensre (pH, vez.kép., m-lug., HCO₃, NH₄, NO₂, NO₃, KOI_{ps}, Fe, Mn, As, Zn) történt.

Ezek a vizsgálatok a kutatási célból létesült 11 kútcsoportnál (**2. ábra**) 1994-ben megkezdett mérési sorozat folytatását képezték. A fő cél a vízminőség változásainak ellenőrzése, de a mintavételek alkalmával – évente 1-2-szer – vízszintmérés is történik.

¹ GWIS Környezetvédelmi és Vízminőségi Kft.
² VITUKI Rt.

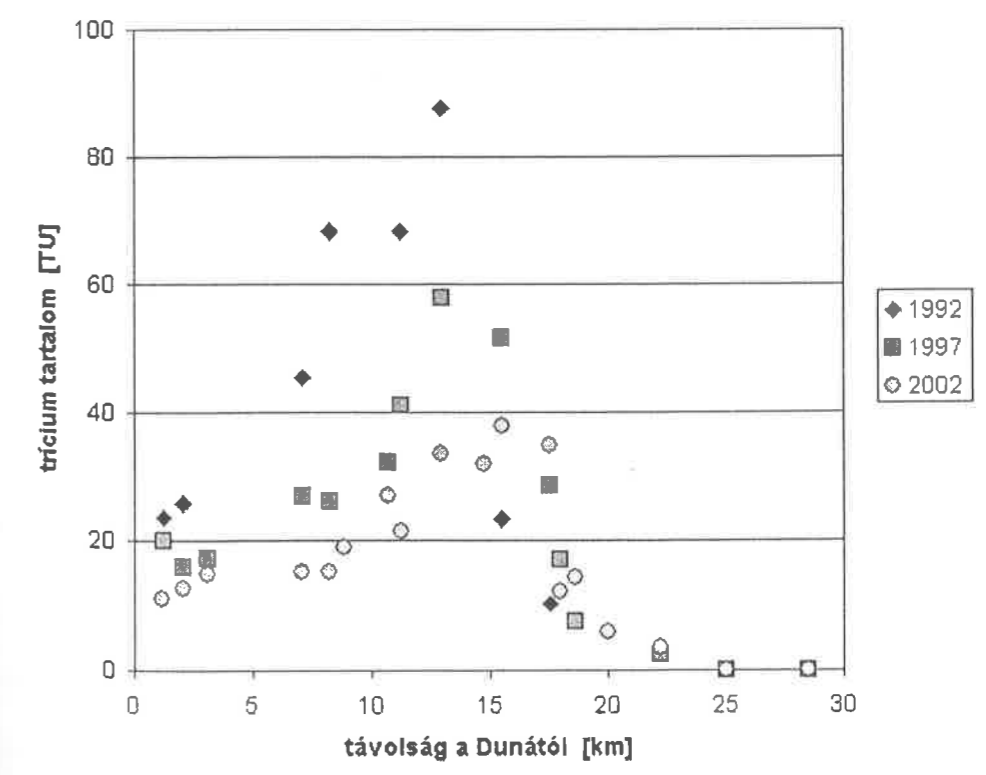
1.a ábra

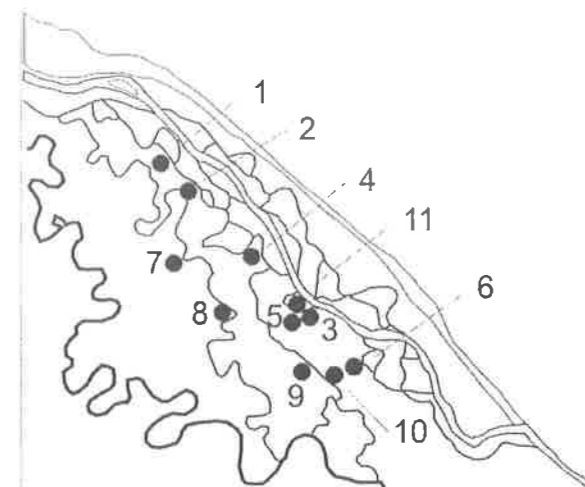


A dunai eredetű rétegvíz elhelyezkedése a Szigetköz környezetében

1.b ábra

Felszín alatti vizek trícium tartalmának változása a Dunakiliti-Öttevény szelvényben





A vízminőség vizsgálatok eddigi értékelése azt mutatta, 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 nitrátkoncentrációban mutatkozik. Ezek a vizsgálati eredmények összecsengenek a MÁFI aktuálgeológiai megfigyeléseivel, illetve kiegészítik azokat.

A tavalyi tanulmányunkban már utaltunk arra, hogy a vízmintavételkor végzett szórványos vízszintmérések adatai egy süllyedő trendet mutatnak, annak ellenére, hogy a mellékágak és a főág vízállásában nem figyelhető meg ilyen trend. Ezzel a kérdéssel a következőkben bővebben foglalkozunk.

A szigetközi talajvízszint-süllyedési trend vizsgálata

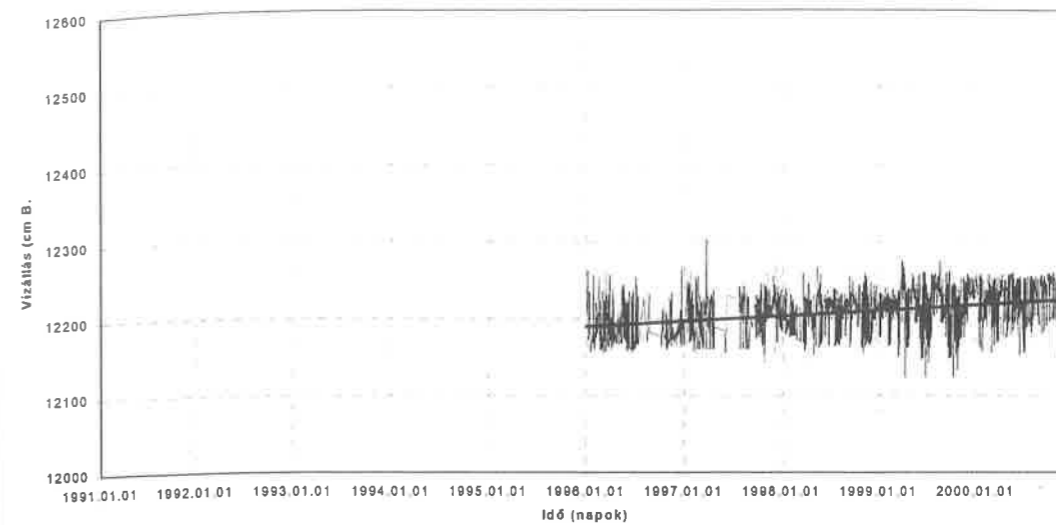
Előző tanulmányunkban megállapítottuk, hogy a fenékküszöb építése óta a megemelkedett talajvízszintek idősorában mindenütt megfigyelhető egy csökkenő trend, amelynek folytatódása esetén 5-10 éven belül vissza süllyedhetnek a talajvízszintek a Duna elterelése utáni, a fenékküszöb megépítése előtti helyzetbe, továbbá, hogy a mellékágak mellett létesített figyelő kútcsoportoknál is mutatkozik egy süllyed trend annak ellenére, hogy a mellékágak és a főág vízállásában ez nem figyelhető meg, s mindez felveti a kolmatáció szerepének kérdését. A folyamatot a középső szigetközi 2609 jelű (törzsszáma: 000151) talajvízszintészlelő kút idősorával szemléltettük. Felvetődött, hogy ez csak egy kiragadott példa lehet, ami nem jellemző nagyobb területre.

2002-ben a vizsgálatokat kiterjesztettük a Szigetköz területén található talajvízszintészlelő törzshálózat kútjaira. A vizsgálat megerősítette, hogy a 0,05-0,1m/év trend általánosan megfigyelhető Dunaremete felett (Cikolánál a legnagyobb) míg a dunaremetei szelvényben már elenyésző mértékű. Az Alsó-Szigetközben változóan süllyedő trendeket tapasztaltunk. A Dunaremete feletti felső- és középső-szigetközi területeken a talajvízszint süllyedési trend okát továbbra is a kolmatációban keressük, de nem csak a hullámtéri, hanem a dunacsúnyi tározóbeli folyamatokra is gondolunk. A kérdéskör vizsgálata még mindig nem zárható le: 2003-ban még tágabb körzetben és összefüggésekben kell vizsgálnunk a jelenséget.

A talajvízszinteket nagyrészt meghatározó felszíni vizek (tározótér, régi főág, hullámtéri vízpótlás, Mosoni-Duna) vízállásaiban nem látunk trendszerű változást a fenékküszöb létesítése óta (3a. ábra, a dunacsúnyi tározótérre nincs idősorunk), míg a talajvízszintekben az említett területen ez viszonylag egyöntetű. A 3b-c. ábrákon csak néhány jellemző kút idősorát tudjuk bemutatni a fenékküszöb építése utáni trend megjelölésével, de a többi kút is vizsgáltuk.

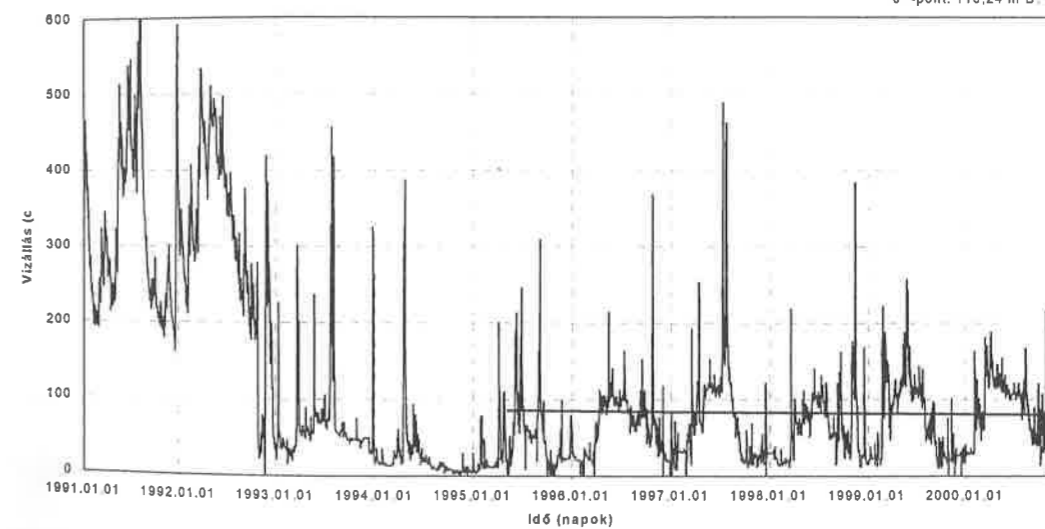
003491 Szivárgó csatorna, Rajka 5. zsilip, alvíz

*0"-pont: 0,00 m B. f.



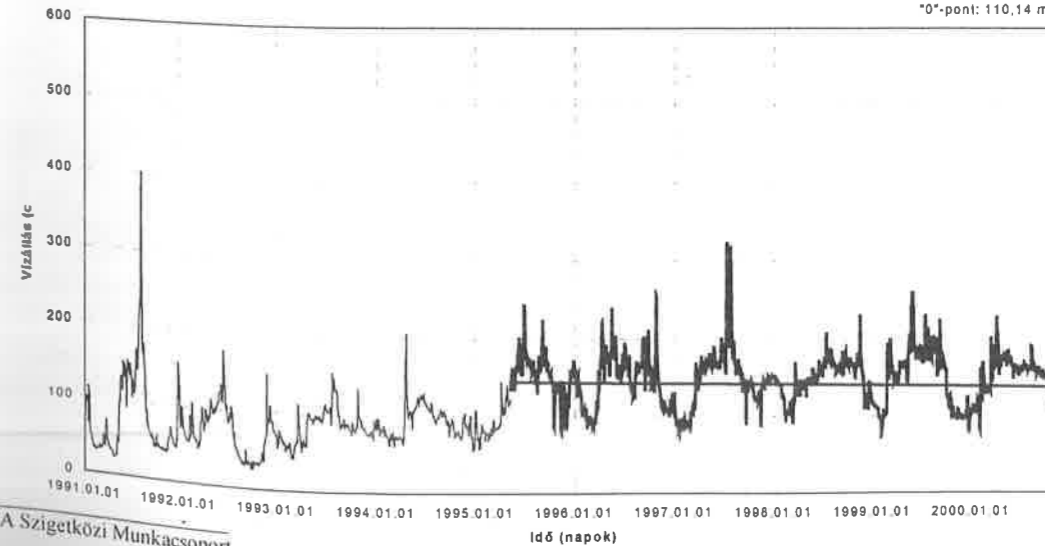
000002 Dunaremete

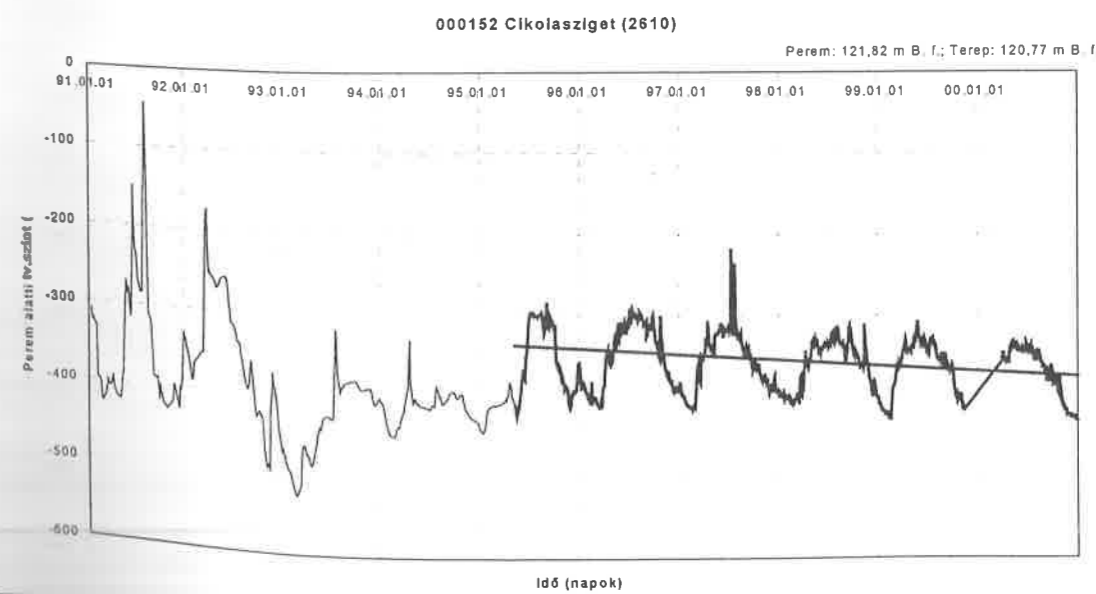
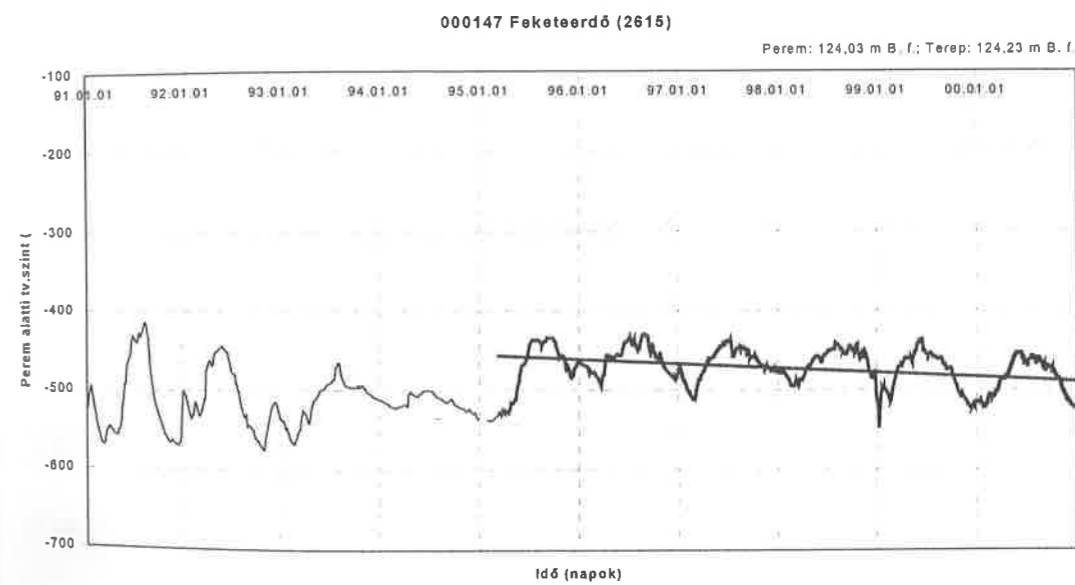
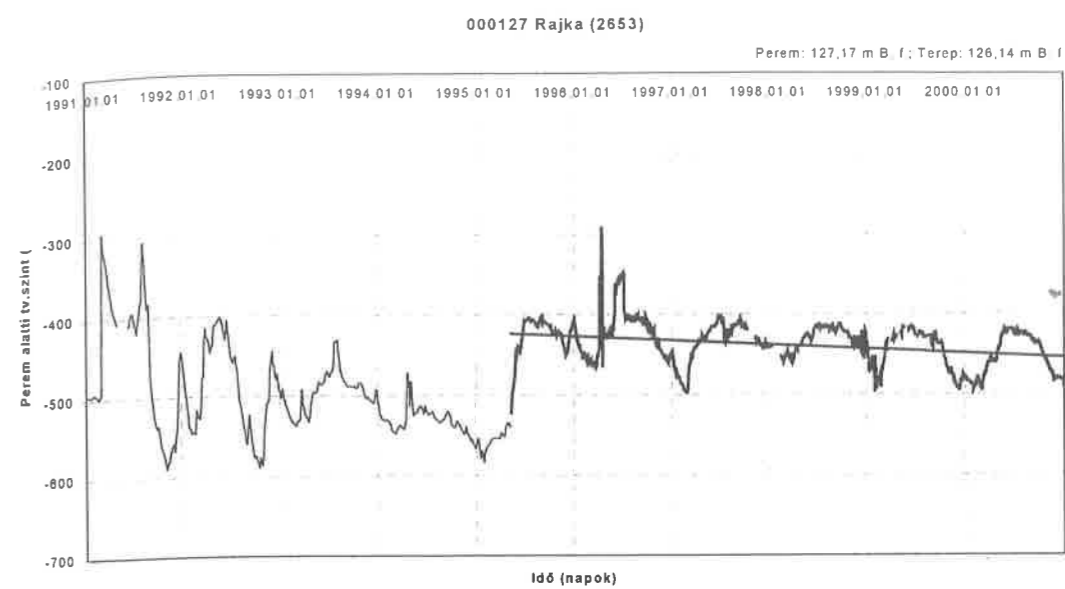
*0"-pont: 113,24 m B. f.

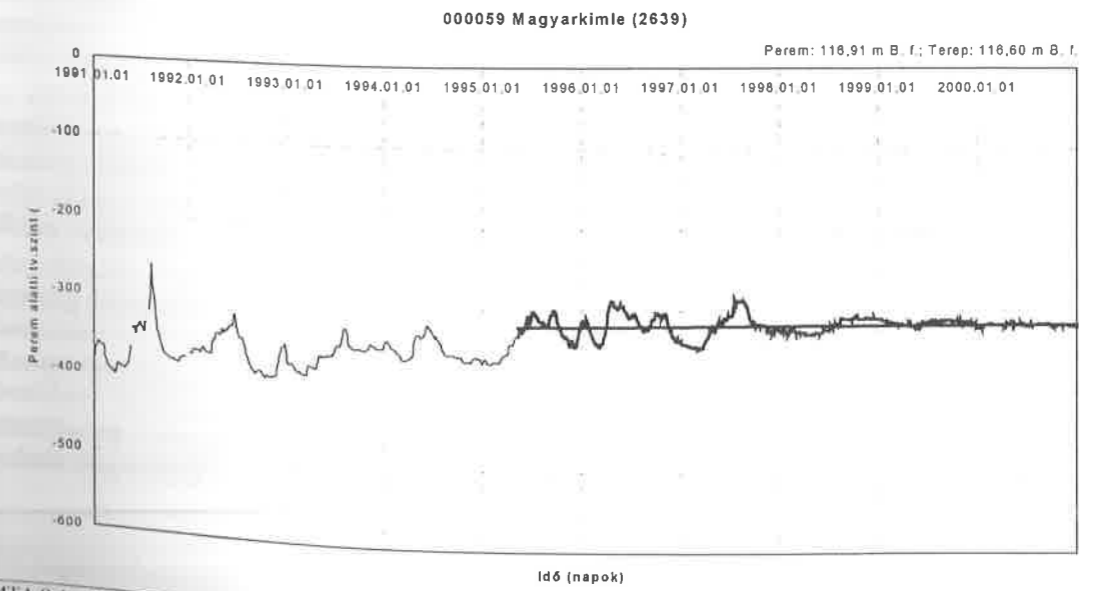
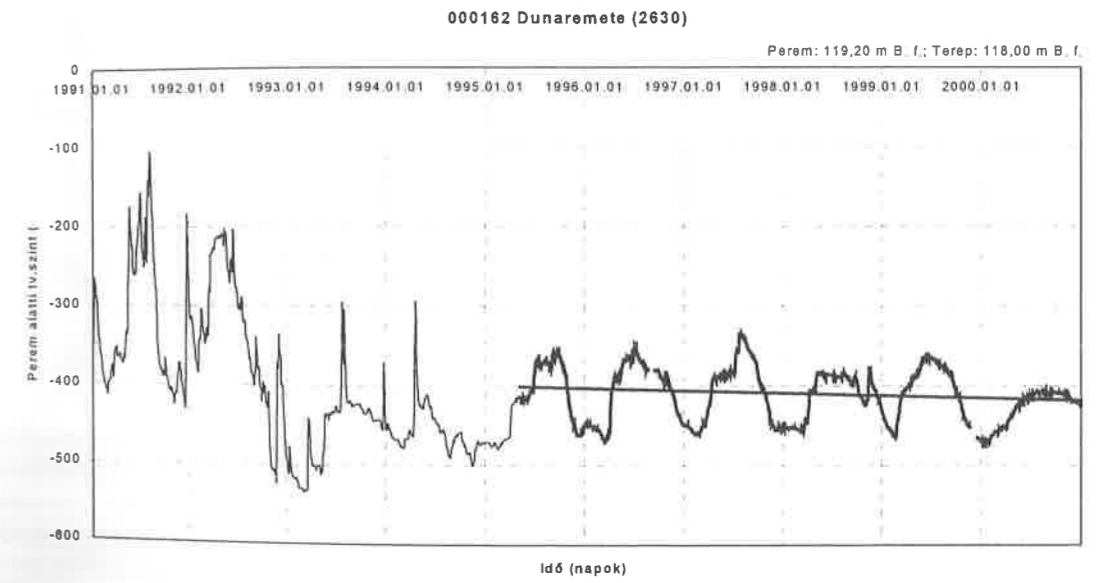
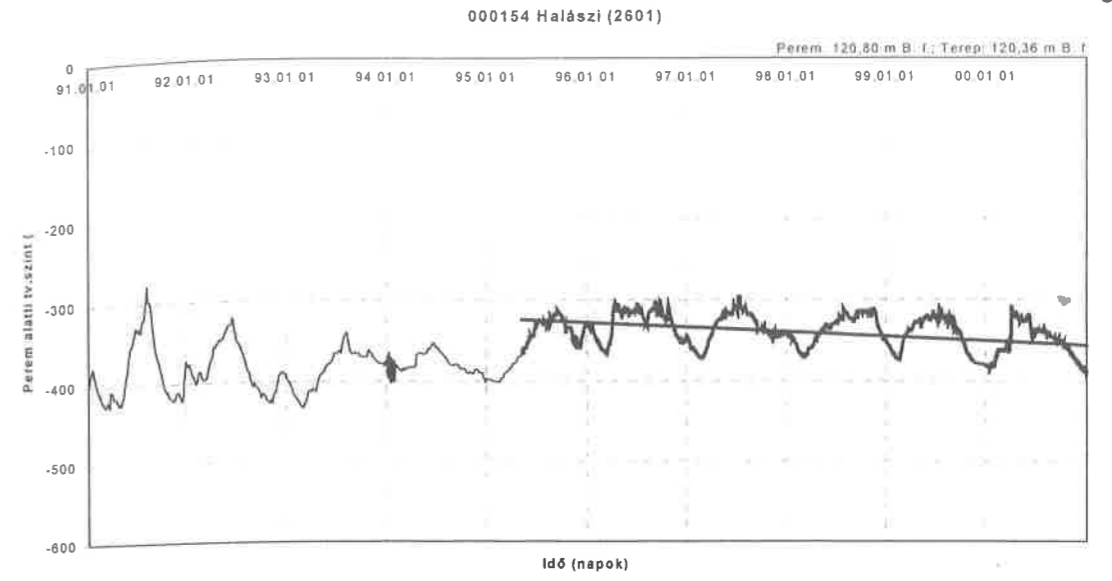


000017 Mecsér

*0"-pont: 110,14 m B. f.







Mi történne a talajvízszinttel, ha a Duna fele a medrében folyna?

Hajósy Adrienne

A Duna elterelésének vízrajzi, hidrológiai és hidrogeológiai következményei olyan nagy léptékűek, hogy a fő jelenségek értékelése viszonylag kevés adat alapján sem ütközik nehézségekbe. A vízrajzi változások mértékét szemlélteti a dunacsúnyi gátat, a duzzasztott tavat és a gátnál kezdődő Duna-szakaszt (Pozsony felől) mutató fénykép, (mely egy - röviddel a folyam elterelése után készült - szlovák ismertető füzetből való). A Duna a duzzasztás miatt a Pozsony-Dunacsúny szakaszon elvesztette sebesen áramló folyam jellegét, beleolvad a tóba. A gát alatti negyven kilométeres szakaszra a teljes vízmennyiség húsz százaléka jut, a folyam a duzzasztott tó „szivárgó csatornájává” vált.

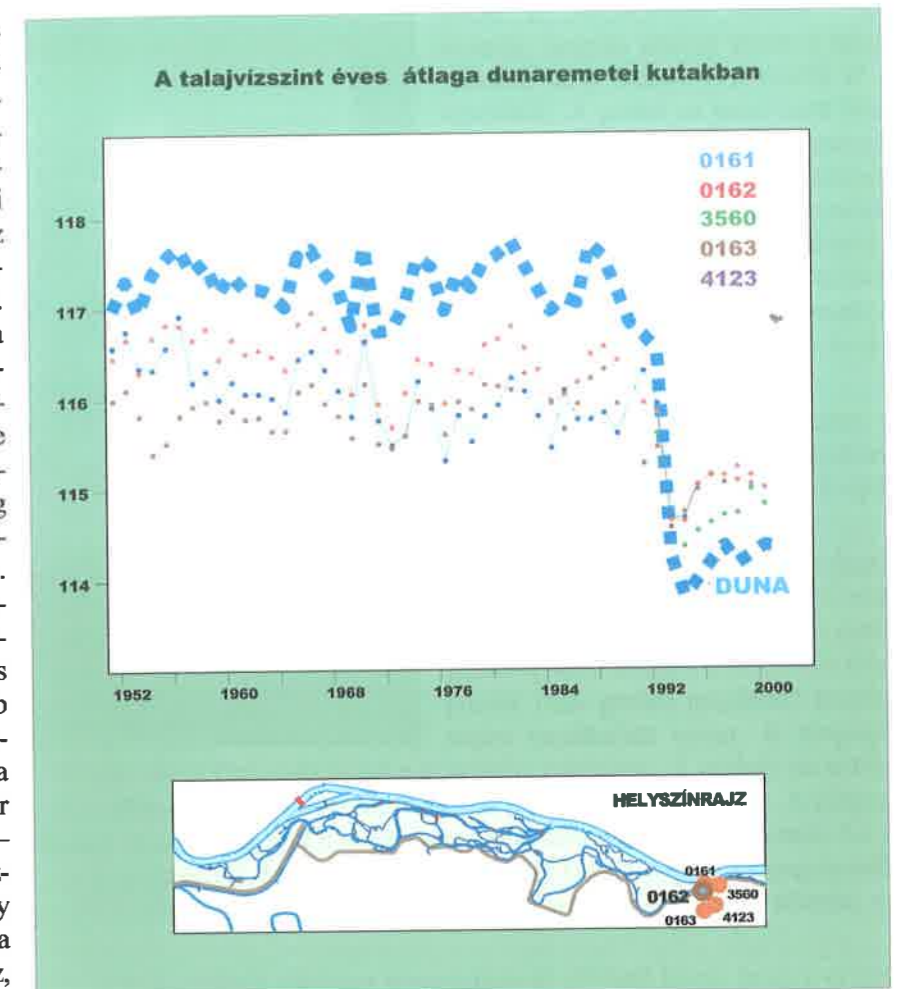


Az Európában példátlan méretű környezeti változások miatt a szigetközi monitoring célja – kimondva vagy kimondatlanul – több, mint amit egy környezeti monitoringtól általában elvárnak. A terepi méréseken, az adatok gyűjtésén és rendszerezésén túl - a károk mérséklése érdekében tehető lépések tervezése érdekében - a változások előrejelzése lenne az igazi feladat. Az előrejelzéshez – szakterületenként eltérő mértékben – sok és megbízható adatra van szükség. Az ismeretes okok miatt (az érintett terület nagysága, egyes időszakok adathiányai) az élővilág monitoringja csak nagy bizonytalanságú predikciót tenne lehetővé. A vízrajzi és a hidrogeológiai adatok vonatkozásában kedvezőbb a helyzet. Az állami adatbázis, az elmúlt tíz év mérési tapasztalatai, a készült sok tanulmány és értékelés alapján megfelelő biztonsággal lehet becsülni a térség szárazodásának várható mértékét, illetve bizonyos kármérséklő beavatkozások várható hatását.

Az élővilág szempontjából kedvezőtlen szárazodás lényegében két fő okra vezethető vissza. A Duna lecsökkent hozama miatt csökkent a talajvíz szintje, és hiányoznak a rendszeres árvízi elöntések. Mindkét jelenség a Dunához közel, a hullámtéren a legnagyobb mértékű, a folyamtól távolodva hatásuk csökken. Egy árvízi elöntés következményeinek vizsgálatára most nyílik majd lehetőség, mert tavaly – tíz év óta először – néhány napig tartósan víz borította a hullámteret.

Jelen dolgozat a talajvízszint alakulására vonatkozó előrejelzést mutat be. Annak idején, az ún. három oldalú bizottság anyagai foglalkoztak a felszíni vízszintek és a talajvízszint összefüggéseivel (*Commission of the European Communities, Republic of Hungary, Slovak Republic, Working Group of Monitoring and Water Management Experts for the Gabčíkovo System of Locks: Report on Temporary Water Management Regime, Bratislava, December 1, 1993*). Tíz év mérési tapasztalata lehetővé teszi, hogy - megismételve a korabeli számításokat - vizsgáljuk, milyen mértékben nőne a talajvíz szintje, ha vízmennyiség fele-fele arányban oszlana meg a Duna és a bösi erőmű között.

A vízszint alakulását a dunaremetei kutak adatai szemléltetik. A dunai vízmércéhez közeli észlelő kutakban mért talajvízszint, valamint a Duna szintjének hosszú idejű éves átlagai mutatják a Duna és talajvíz változásának – statisztikai értelemben is – szoros kapcsolatát. A folyam elterelése előtt a talajvízszint csak a Duna vízszintjétől függött. Az ábra tükrözi, hogy a folyam elterelése milyen jelentős változást okozott a talajvízszintben: az átlag csökkent, és a szezonális ingadozás összezsugorodott. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy a folyam vízszintjének átlagosan három méteres csökkenésénél sokkal kisebb mértékű a talajvízszint csökkenése. Következésképpen a folyam elterelése után már nemcsak a – lecsökkent vízü – Duna határozza meg a talajvízszintet. Az is nyilvánvaló, hogy a jelentős „emelő” hatás oka azért változatlanul a Duna-víz, amelynek a tározóba terelve is jelentős része van a térség talajvízszintjét létrehozó hidrosztatikus nyomás kialakításában.

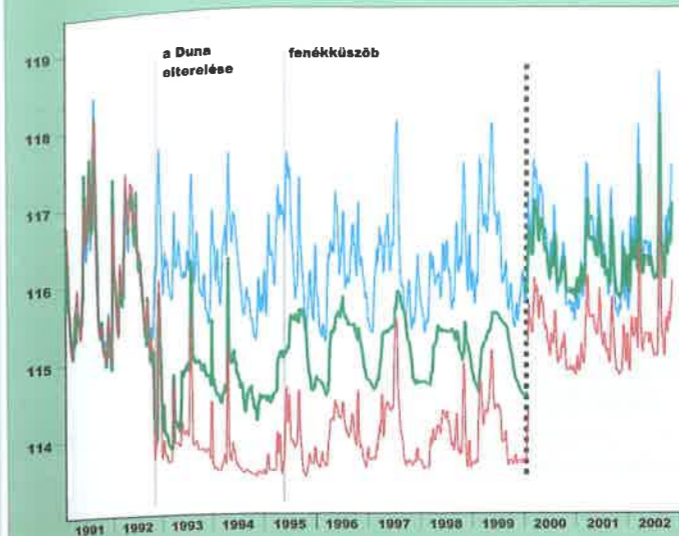


A Duna elterelése előtti időszakra – a terület különleges földtani adottságai miatt – a szintváltozásokat egyszerű, lineáris függvénykapcsolat jellemezi. A Duna vízszintváltozását egy - csak a kút helyétől függő – csillapító tényezővel szorozva, valamint a dunai mérce és a kút tengerszintfeletti magasságkülönbségétől függő additív konstanssal kiegészítve, bármely kút vízszintváltozása meglepő pontossággal számítható. Azaz a Duna vízszintjének ismerete régebben elegendő volt a szigetközi talajvízdomborzat meghatározásához.

A Duna elterelése miatt bonyolult hidrogeológiai helyzet keletkezett, amelyet már nem lehet a fenti egyszerű szabály szerint modellezni. A szabály alapján azonban - valamely alkalmas dunai vízszint adatsor figyelembevételével - kiszámítható napjainkra is az a talajvízdomborzat, amely akkor lenne, ha a Dunát nem terelték volna el a medréből. A modell alapján az is számítható, hogy milyen felületet eredményezne, ha csak a szigetközi szakaszon folyó 10-20 százalék Duna-víz alakítaná a talajvízdomborzatot. Ezt a tényleges talajvízfelszínnel összehasonlítva, a tározó „emelő” hatására lehet következtetni.

A Duna és a tározó szintjének ismeretében – az ismertett egyszerű szabály alapján – tetszőleges vízmegosztás esetén számítható a talajvízfelszín, mert a Duna szintje csak a vízhozamtól függ, a tározó szintje pedig már hosszú ideje lényegében állandó. Az ábra a 162 jelű kútra mutatja, hogyan alakult volna 1999 után a talajvízszint, ha fele-fele arányú vízmegosztás valósult volna meg.

Talajvízszint a dunaremetel 0162 kútban



Jelmagyarázat

kék görbe: ennyi lenne a talajvízszint, ha a Dunát nem terelték volna el
 piros görbe: ennyi lenne a talajvízszint, ha csak a Duna szabályozná
 zöld görbe: a mért talajvízszint
 A kockás rész (1999 után) azt az elképzelt állapotot tünteti fel,
 hogy a vízhozam fele a Dunában folyt

A zöld vonal a mért talajvízszint. A kék görbe a „természetes állapot”, azt mutatja, hogyan alakult volna a talajvízszint, ha a Dunát nem terelik el a medréből. A görbét az ismertett lineáris modell és a pozsonyi „szabadfolyású” Duna-vízszint alapján számoltuk. A piros görbe hasonló számítás eredménye, amely a remetei vízmérce adatai alapján készült. Azt a szintet mutatja, ami akkor lenne, ha csak a Duna-mederbe engedett nagyon kevés víz szabályozná a talajvízszintet.

A Duna elterelése előtti időszakra a három görbe értelemszerűen majdnem azonos, a mutatkozó kis mértékű eltérés a számítás jóságát jellemzi.

Az 1999 utáni időszakra feltételezett fele-fele arányú vízmegosztás azt eredményezte volna, hogy a talajvíz (zöld görbe) gyakorlatilag a természetes állapothoz (kék görbe) megfelelő magasságba emelkedett volna. A meglepő

jelenség azzal függ össze, hogy a tározóba terelt Duna-víz is hat a szigetközi talajvízre. A görbék azt is tükrözik, hogy nem teljesen a természetes állapot alakult volna ki, (a három görbe nem esik egybe). A talajvíz (zöld görbe) kisebb mértékű ingadozást mutat, mint ami a természetes állapotban (kék görbe) lenne. Az is látszik, hogy a Duna megcsapoló hatása megmaradt, (a piros görbe a zöld alatt halad). Végül megjegyzendő, hogy a tározóba terelt Duna-víz emelő hatása a kolmatáció (a tározó iszaposodása) miatt nem állandó, az idővel csökken.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Duna vizének alkalmas megosztásával elérhető lenne, hogy a szigetközi talajvízviszonyok a természetes állapotot közelítsék, miközben a bósi erőművet üzemeltetik. A tározó kolmatációjának sebességétől függően, ez az állapot jó néhány évig fenntartható lenne.

(A jelen kötetben az MTA Magyar Dunakutató Állomás munkatársainak további hét rövid beszámolója egyes részterületekről részletesebb tájékoztatást ad. Az ez évi feladatokat az Állomás 9 tudományos kutatója és 7 szakalkalmazottja látta el.)

Igen fontosnak tartjuk, hogy a monitoring rendszer hidrobiológia spektrumának részeit magyar ill. szlovák szakemberekkel zártkörű eszmecserekből értékeljük, bizonyos fokig a vonatkozó államközi egyezményben rögzített kötelező adatcsere körén kívül is. Ez jól szolgálná mindkét ország számára az előbb vagy utóbb várható EU csatlakozás kívánalmához szükséges igazodást és azt, a már folyamatban levő törekvésünket, hogy a magyar-szlovák hidrobiológiai monitoring bizonyos elemeit korszerűsítsük, hatékonyabbá tegyük anélkül, hogy hosszúidejű adatsoraink sérelmet szenvednének. Ez a vizsgálatok bizonyos elemeinek és a stratégiának megváltoztatásával lehetséges, amit azonban csakis a szlovák partnerrel (és pedig az illetékes kutatókkal) folytatott előzetes egyeztetés, valamint megfelelő felsőbb jóváhagyás után lehet érvényesíteni.

Irodalom:

Kutatási jelentés – Hidrobiológiai monitoring tevékenység a Duna szigetközi szakaszán. I-II. (Szerk. Berczik Á., Dinka M.) Vácrátót-Göd 2002. 1-94. + 45 tábl., 65 ábra

Vízkémiai háttérvizsgálatok

Dr. Oertel Nándor

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

A vízhőmérséklet, vezetőképesség, pH, oldott oxigén, redoxpotenciál *in situ* műszeres mérése 1997-ben indult a Szigetközben. 2002-ben a 24 ponton, 4 alkalommal - nyáron (06.11/12., 07.09/10.), kora ősszel (09.17/18.) és késő ősszel (10.07/08.) végzett vizsgálatokat kibővítettük a zavarosság, szalinitás, összes oldott anyag és mélység mérésével. Ily módon az éves jelentésben kb. 800 mérési adat került bemutatásra és kiértékelésre. A vizsgált vízkémiai paraméterek viszonylag sok víztípusra (Öreg Duna, a főágot kísérő kisebb vízterek, hullámtér, mentett oldal) kiterjedő, a különböző hidrológiai időszakokra jellemző koherens - immáron több éves - adatsora alkalmas összehasonlításra, hosszú távú monitorozásra. A méréseket HORIBA U-22 típusú (Multi-Parameter Water Quality Monitoring System) terepműszer segítségével végeztük. A mélységet az egységes mérés érdekében mindenkor 0.3 méternek választottuk. A vízminőségmérő szondához kapcsolható Magellan GPS Color TRAK típusú műholdas helymeghatározó segítségével minden mérőhely koordinátáját rögzítettük.

A mért fizikai-kémiai paraméterek - pH, vezetőképesség, zavarosság, oldott oxigén, vízhőmérséklet, szalinitás, összes oldott anyag, redoxpotenciál - "összegző" jellegűen fogva komplex módon jellemzik a vizsgált szigetközi víztereket. Az *in situ* mért, koherens adatsorok alapján kirajzolódnak az általános térbeli és időbeli tendenciák, jól elkülöníthetők a vízminőségükben eltérő víztípusok. Az adatsorok háttérként is funkcionálnak a monitorozás során vizsgált biológiai változók (fito-, zooplankton, makrofita, makroinvertebrata, hal) értelmezésekor. Az immár hatodik éve folytatott mérésorozat összehasonlítása során felismerhetők az egyes víztereket jellemző általános tér- és időbeli jellegzetességek és a bizonyos lokális, egyedi - esetleg évenként megismétlődő - jelenségek is.

Összességében az Öreg Dunát a vizsgálati időszakban (június-október) - az augusztusi árhullámot kivéve - egyenletes, ill. kissé csökkenő és őszre nagyon alacsony vízállás jellemezte. A Duna magyarországi, 2002. évi árhullámai a szigetközi főágban kora tavasszal és a nyár végén jelentkeztek, az általunk vizsgált konkrét időpontokban a vízkormányzás szabályozó hatása érvényesült. A hullámtér és mentett oldal ágai-ban minden vizsgálati időpontban egyenletes és bő vízellátást lehetett tapasztalni.

A pH évszakoson - majd minden víztípusban - egy kora őszi tartó csökkenést mutatott. Az Öreg Duna átlagértékéhez viszonyítva minden időpontban alacsonyabbak a mentett oldali, míg magasabbak a hullámtéri értékek. A maximumok is a hullámtéren, a minimumok viszont a mentett oldalon és mindig a Lipóti morotvában jelentkeztek (6.47-7.80). A főág melletti - elsősorban a Bodaki-zárás körüli - kisvizekben mért átlagok ebben az évben nem tértek el jelentősebben a főági értékektől.

A vezetőképesség értékek kivétel nélkül minden víztípusban szabályos évszakos lefutást mutattak, júniustól októberig növekvő tendenciával. Térben, az egyes mért értékek mind az Öreg Duna hosszszelvényében, mind a főág-hullámtér-mentett oldal összehasonlításban nagy hasonlóságot mutatnak.

A zavarosság időben minden víztípus átlagában mutat egy júniustól-októberig tartó csökkenést. Az adatok 0.0 és 234.0 NTU között jelentősen fluktuálnak és a minimum és maximum értékek előfordulás is változik időről időre víztípusonként, minden különösebb tendencia nélkül. A zavarosságot előidéző áramlás, szél, felkeveredés, kiülepedés, stb. térben és időben lokálisan és aktuálisan okozzák ezt a változatosságot. Az ez évben először mért zavarossági adatok kijelölte tartományok a következő évek mérési adataival kiegészítve már majd többet mondanak a tendenciákról.

Az oldott oxigén koncentrációban tapasztalható időbeli változások eltérően jelentkeznek az egyes vízterekben. Átlagértéke alapján folyamatosan emelkedő, késő ősszel maximumot mutat a főágban, az azt kísérő mellékvizekben és a mentett oldalon. A hullámtéren, ahol az egyes mérési időpontok maximumait is mértük, a legmagasabb évszakos átlag szeptember közepén jelentkezett. A júniusi, minden víztípusban jelentkező, átlagban 6.0 mg l^{-1} körüli érték rendkívül alacsony. A főágot kísérő kisebb tavakban - az előző években mért - kiugróan magas értékeket nem tapasztaltunk, sőt az átlag értékek rendszerint alatta maradtak a főágiaknak. Az oldott oxigén koncentrációban az Öreg Duna hosszszelvényében kisebb ingadozások vannak, de jelentős változás Dunakiliti és Szap között nincs. A főágot átlagnak tekintve, a hullámtér vizei mindig magasabb, míg a mentett oldaliak jóval alacsonyabb oxigén koncentrációt mutatnak.

A víz hőmérsékletben - a négy kiszállás mérése alapján - szabályos és markáns évszakosság fedezhető fel minden víztípusban. A hőmérséklet maximumot júliusban mutatott. A hullámtéri, ill. mentett oldali vízterek átlagos hőmérséklete mindig magasabb volt, mint a főágé. Maximumot a Schisler-holtág és a Zátonyi-Duna mutatott, míg a minimumok a Duna főágában, vagy ahhoz hasonló értékkel - értelemszerűen - a főágot kísérő kisvizekben, ill. az Ásványi-Dunában jelentkeztek.

A szalinitás értéke a mért vezetőképességből számított, és mindössze 0.01 és 0.02 % között ingadozik térben és időben.

Az összes oldott anyag $0,208$ és $0,337 \text{ g l}^{-1}$ érték között változott a négy mérési időpontot tekintve. Térben igen egyenletes eloszlást és kis ingadozást mutat, időben pedig kismértékű növekedést késő őszig. Mivel a szonda által mért vezetőképességből számított érték, a vezetőképességnél elmondott tendenciák minden tekintetben azonosak és érvényesek az összes oldott anyagra is.

A redoxpotenciál a vizsgált szigetközi vízterekben nagyon változatos képet mutat. Jellegzetes időbeli tendencia, hogy nyártól őszig csökken, de ez a főágban és a mentett oldalon egy kisebb júliusi maximumon keresztül valósul meg. A szigetközi Duna főágának átlagánál magasabbak a hullámtéri és mentett oldali vizek redox értékei, de ezek az értékek mindig kisebbek a főágot kísérő mellékvizekben. A redoxpotenciál változásai nem magyarázhatók egyedül az oldott oxigén koncentráció változásával, sőt azzal ellentétesen alakulnak, amit példáz a mentett oldali vizek átlagosan magasabb redox értéke és az oxigén koncentrációval való ellentétes változása mind térben, mind időben.

Általánosságban elmondható, hogy az évek során tapasztalt jellegzetes évszakos tendenciák 2002-ben is mérhetőek voltak. Az azonos időszakban mért - a főágot, hullámtérrel és mentett oldalt megkülönböztető - jellegek ugyan kimutathatók, de jellemző és erőteljes a térbeli kiegyenlítettség.

A Schisler holtág vízforgalom-változásainak üledékkémiai jelei

Dinka Mária

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

ELŐZMÉNY

1991-ben a Schisler holtág hosszabbidejű vizsgálatát azért indítottuk el, hogy egy az év nagyrésztében felszíni vízi kapcsolat nélküli, elrekesztett vízterület hidrobiológiai állapotváltozásait nyomonkövethessük. Ennek keretében üledékkémiai vizsgálatokra is sor került. Akkor még a dunaremetei 500 cm-es vízállás felett a holtág a Csákányi-Dunával összeköttetésben állt. 1992 októberétől, az elterelés

miatt már nem következhetett be 500 cm feletti vízállás, tehát állandó lett a Schisler holtág lefűződöttsége. Ez a vizsgálatsorozat 1997/98-ban megszakadt, mert a holtágat a Csákányi Dunával átereszt létesítve összekötötték. A továbbiakban már ennek hatását kísértük figyelemmel vizsgálatainkban.

A Schisler holtágban 1991., 1992., 1993. és 1994. években üledék-mintavétel, azonos mintavételi helyeken, a holtág K-i (Sch 2) és Ny-i (Sch 1) végén történt. Az 1991. és 1994. évi minták feldolgozása kiterjedt a nedvességtartalom, szervesanyag-tartalom, N, P és 8 nehézfém vizsgálatára. Három évi szünet után folytattuk a vizsgálatainkat. Az 1998., 1999., 2000., 2001. és 2002. évi vizsgálatok az üledék nedvességtartalmára, szervesanyag tartalmára, C-, N-, S-, összes P-, szerves P és szerves P tartalmának meghatározására terjedtek ki.

MÓDSZER

A legfeljebb 40 cm mélységig vett üledék mintákat vizsgálatainkhoz a következő rétegekre bontottuk: 1., 2., 3., 4., 5., 6-9., 10., 11-14., 15., 16-19., 20., 21-24., 25., 26-29., 30., 31-34., 35., 36-39., 40. cm. A mintákat szobahőmérsékleten szárítottuk, homogenizáltuk, majd analizáltuk. Az üledék nedvességtartalmát 105 °C-on sulyállandóságig szárítva határoztuk meg. Az üledék izzítási veszteségét (LOI) – ami az üledék szervesanyag tartalmának felel meg – 550 °C-on kétórás égetéssel határoztuk meg (Györi et al., 1976; Parker, 1983). Az üledék C-, N- és S- koncentrációinak meghatározása NA 1500 CNS analizátorral (Fisons készülék) történt. Az összes foszfort a 105 °C-on szárított, majd 550 °C-on 2 órás izzítás során keletkező izzítási maradékból 1n sósavval történő 12 órás ráztatás után a molibdénké reakcióval, fotometriásan határoztuk meg. A szerves foszfort a 105 °C-on szárított üledékből 1n sósavval 12 órás ráztatás után az összes foszforhoz hasonlóan (molibdénké reakcióval) határoztuk meg (Aspila, 1976). Az összes foszfor és a szerves foszfor tartalom különbségéből a szerves foszfortartalmat számítással kapjuk meg.

EREDMÉNYEK

A Schisler holtág két mintavételi pontján (Sch 1, Sch 2) 2002-ben 2-2 mintát vettünk. Megállapítottuk, hogy:

- a Schisler holtág Sch 1 mintavételi helyén az üledék nedvesség tartalma 70-42% között, a Sch 2 72-44% között változik. Az értékek a felszíntől lefelé haladva csökkennek. Az izzítási veszteség (LOI 550 °C) értéke a Sch 1 mintavételi helyen 12-4,8 %, a Sch 2 12,5-5,4% között változik, értéke a mélység függvényében fokozatosan csökken. A Sch 2 mintavételi helyen az üledék C-tartalma a 8,0 - 6,9 % között, a N-tartalma 4,4-1,6 mg/g között, az összes-P koncentrációja 1081-621 µg/g, a szerves-P koncentrációja 881-520 µg/g között változik.

- A Sch 1 mintavételi helyen az üledék C-tartalma a 7,2 - 6,8 % között a N-tartalma 3,7-1,8 mg/g között, az összes-P koncentrációja 992-620 µg/g, a szerves-P koncentrációja 846-512 µg/g között változik. A mélység függvényében a N-, C-, és a P-koncentrációi itt is csökkennek.

- Az üledék S-koncentrációja Sch 1 mintavételi helyen a felszíntől lefelé váltakozó, két-két maximummal és minimummal rendelkezik. A felszíntől a mélység függvényében vizsgálva a S-koncentrációja kezdetben növekvő tendenciájú, első maximumát a 6-9 cm-es rétegben (4,0 mg/g) éri el, ezt követően értéke csökken a 11-14 cm-es réteggig (0,9 mg/g). E rétegtől lefelé a S-koncentráció értéke ismét nő, egy második maximum eléréséig a 20-25 cm-es rétegben (3,4 mg/g), majd értéke ismét csökken.

- Az üledék S koncentrációja Sch 2 mintavételi helyen is a felszíntől lefelé váltakozó két-két maximummal és minimummal rendelkezik. A felszíntől a mélység függvényében vizsgálva a S-koncentrációja kezdetben növekvő tendenciájú, első minimumát a 5 cm-es rétegben (1,7 mg/g), a másodikat a 25 cm-es rétegben (2,6 mg/g) éri el, s ezt követően értéke nő. E rétegtől lefelé a S-koncentráció értéke ismét nő, egy második maximum eléréséig a 30-39 cm-es réteggig.

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Statisztikai elemzéssel a 2001 és 2002 évi vizsgálatok alapján az üledék felső 5 cm-es rétegét hasonlítottuk össze a két mintavételi ponton. 2002-ben a vizsgált paraméterek a Sch 2 mintavételi mintavételi helyen nagyobbak. A két vizsgálati év átlagában, de 2002-ben külön is az üledék N, S, összes és szerves P koncentrációja a Schisler 2 mintavételi helyen szignifikánsan nagyobb, mint a Schisler 1 mintavételi helyen. 2002-ben a Sch 2 mintavételi helyen az üledékmagban lefelé a vizsgált paraméterek értékei 2001-hez képest tendenciaszerűen csökkent a szervesanyag, C, N, S az összes P koncentrációja.

Ez a koncentráció csökkenés az előző évben mért értékekhez viszonyítva csak az üledék felső (1-5 cm-es) rétegében ad szignifikáns különbséget.

A holtág két mintavételi pontján elsősorban az üledék felső felső 5 cm-es rétegében mért üledékkémiai paramétereket évenként összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy 1991-1994-ben valamint 1999-1998-ban a Sch 1 mintavételi helyen voltak nagyobbak a mért értékek. 2000-tól a Sch 2 helyen az üledék felső rétegében egyértelműen nagyobb értékeket mértünk, mint a Sch 1-en.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az előző évi méréshez képest 2002-ben az üledék felső 5 cm-es rétegében a szervesanyag tartalom, a N-, S- és az összes valamint a szerves P- koncentráció nőtt. Az üledék szervesanyag tartalma a Sch 1-en lényegesen nem változott. A 2002. évi vizsgálati eredmények alapján a Sch 2 mintavételi helyen mért értékek az üledék felső rétegében már szignifikánsan nagyobbak, mint a Sch 1-en mérték. *Ez utóbbi mintavételi hely az áteresztől távolabb esik.* A létesített összeköttetés bizonyos hatásai egyértelműen jelentkeznek. - *Az eredmények például szolgálhatnak arra, hogy a Szigetköz területén a szabályozások következtében lefűződött vízterületeken miféle állapotváltozások következhetnek be, s hogy egy nem túl dinamikus, újra létrehozott összeköttetés rövid időn belül az üledék kémiai jellemzőiben is tükröződik.*

Irodalom:

1. DINKA, M. (1994): Zum Schwermetallgehalt im Sediment der Altwässer der Kleinen Schüttinsel. - 3. Arbeitstagung Erdwissenschaftliche Aspekte des Umweltschutzes. Wien. 71- 72.
2. DINKA, M. (1994): Vorstudie über die Schwermetallbelastung des Sediments in einem Altwässer der Kleinen Schüttinsel. - Arbeitstagung der Internat.Arbeitsgem.Donauforschung, Zuoz, Schweiz. Referatenband: 331-336.
3. DINKA, M.(1995): On the sediment chemistry of an oxbow lake in the Szigetköz (Danube 1835 river km).- Opusc. Zool. Budapest, 27-28: 147-153.

Fitoplankton vizsgálatok eredményeinek rövid összefoglalása

Dr. Kiss Keve Tihamér

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

A Duna főágából gyűjtött mintákban a fitoplankton fajok rendszertani csoportonkénti aránya nem tért el lényegesen az előző éveiktől, a fajszám azonban nagyobb volt (2001: 178-, 2002: 209 taxon). Az utóbbi évek adatai alapján úgy tűnik, hogy a korábban (1996-1998) észlelt fajszám csökkenés kedvezőtlen jelensége megszűnt. A szigetközi főág-szakaszon megtalált ritka fajok a Duna más szakaszain is előfordulnak esetenként, nem tekinthetők a térség kiemelt ritkaságainak.

Az előző években jellemző volt, hogy Gödnél rendre nagyobb volt a fitoplankton egyedszáma, mint Dunakilitinél. Ez idén is így volt. Dunakilitihez hasonlóan Gödnél júliusban volt legnagyobb az algaszám növekedés, több mint hatszoros (6540 -> 40180 ind ml⁻¹). A jelenséget nehéz másképp értelmezni, mint a Dunacsúnyi-tározó eutrofizálódást gerjesztő hatását. A főág trofitási szintje Dunakiliti és Szap között áprilisban, júliusban és szeptemberben mezotrófikus volt, októberben oligotrófikus, Gödön a vegetáció periódusban eutrófikus volt, a júliusi gyűjtés alkalmával politrófikus. Gödön, pl. április utolsó dekádjában hipertrófikus volt a Duna trofitása (a-klorofill koncentráció: 61,7 – 81,4 µg l⁻¹), vagy május 22 – június 5 között három minta átlaga 88,3 µg l⁻¹, ami magasabb, mint a hipertrófikus szint küszöbértéke.

A Szigetköz hullámtéri ill. a mentett oldali vizeiből gyűjtött mintákban 1994-1999 között fajszám csökkenést állapítottunk meg (Csákányi-Duna, Ásványi-Duna a Szilfás toroknál, Lipóti-morotva). Ez alapvetően a vizsgált vízi élőhelyek diverzitás csökkenésének eredménye, mely a vízépítési beavatkozások, a vízpótlás hatásaként értékelhető. Az utóbbi években úgy tűnik, hogy a fajszám csökkenés üteme lelassult, megállt, s talán megfordult. A folyamatot tovább kell vizsgálnunk, értékelnünk, hogy megalapozottabb véleményt mondhassunk. Az idén tapasztalt általános (10-30 %-os) fajszám növekedésben az is szerepet játszott, hogy az általában kis fajszámú tavaszi időszakban nem történtek gyűjtések.

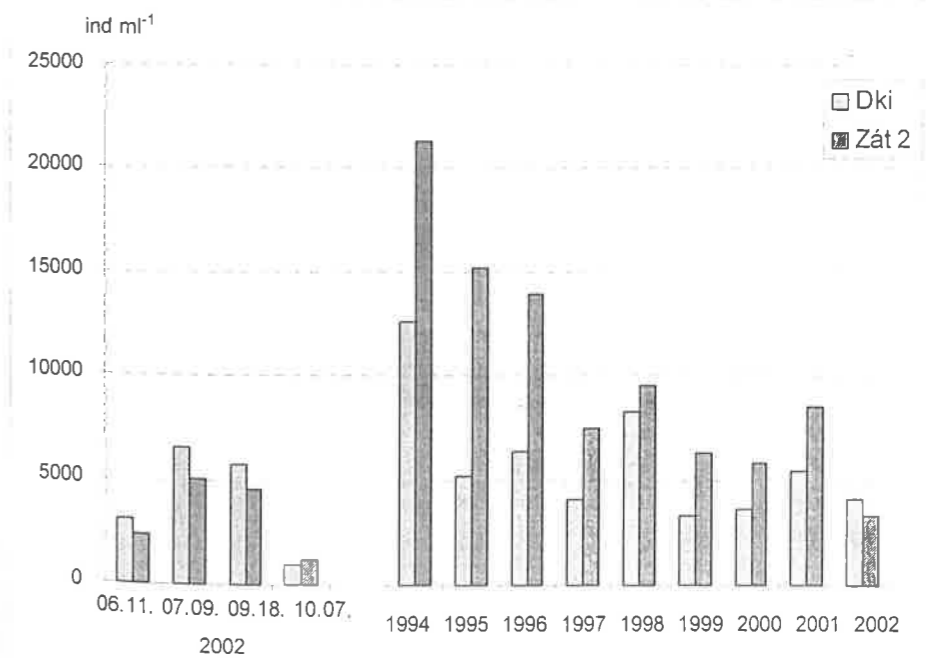
Külön figyelmet érdemel a Schizler-holtág, mely a korábbihoz képest megváltozott vízellátás eredményeképp egyéni arculatúvá válhat (kezd válni). A holtág vizsgálata során 2000-ben egy oligotróf vizekre jellemző Centrales fajt találtunk nagy mennyiségben, föltételeztük a holtág oligotrofizálódását. A 2001-2002-es vizsgálatunk azt mutatta, hogy az oligotróf állapot inkább csak az évszaktól, időjárástól és más

tényezőktől függött, mivel a víz több esetben eutrófikussá - politrófikussá vált. 2002-es eredményeink alapján változékony, az algaflóra tekintetében még kialakulatlan, bőséges tápanyag ellátottságú víznek kell tekintenünk a Schiszler-holtágat. Estenként jelentős tömegben szaporodhatnak benne el egyes planktonikus algák, melyek között, pl. júniusban az eutróf vizekre jellemző *Chroomonas acuta* 50 %, *Cryptomonas ovata* (Cryptophyta) 27 %-át alkotta az algaszámnak, szeptemberben pedig a potenciálisan toxikus *Chrysochromulina parva* (Chrysophyceae) ért el nagy számot (27734 ind ml⁻¹). Tavaly júniusban és októberben Cryptophyta-, júliusban Centrales-, szeptemberben Chrysophyceae dominancia jellemezte a holtágat.

A korábbi évekkel ellentétben, a Zátanyi-Dunán 2002-ben csak egy alkalommal volt nagyobb a Zát 2-es minták algaszáma, mint Dunakilitinél a főágból gyűjtötteké (lásd ábra). Az idei „anomália” ellenére az utóbbi nyolc év átlagában még mindig 178 %-al nagyobb volt az algaszám Dunakilitinél. Erről a jelenségről először az 1995-ben írtunk. Ráműtöttünk arra, hogy a fenékküszöb üzemelése után, a mintavételek alkalmával a Dunacsünyi-tározó olyan részéről érkezik a Zátanyi-Dunába a víz, ahol a fitoplankton és kiemelten a Centrales fajok lokálisan jóval nagyobb számot érnek el, mint a sodor közelében. Ezért az utóbbi években minden mintavételünk alkalmával nagyobb a Zát 2-es minta algaszáma, mint a Dunakilitié. Meggyőződésünk, hogy a jelenség ma is változatlanul és általánosan megfigyelhető. Az idei eltérések okát abban kell keresnünk, hogy mintáinkat túlnyomórészt nagyvizes, áradásos időszakban, vagy közvetlenül az után vettük. Különösen az „évszázad árvizeként” nyilvántartott augusztus végi áradás jelentett abnormális helyzetet a térségben, így a tározóban is jelentősen másabbak voltak az áramlási viszonyok.

A Lipóti-morotvában az utóbbi években megfigyelt fajszám növekedés 2002-ben nem volt jelentős. A fitoplankton nagyobb rendszertani csoportjainak aránya, s az egy mintára vonatkoztatott fajszáma a főági mintákéra hasonlított. Ez a főág felőli folyamatos vízutánpótlás eredménye. Az a néhány ritka faj (*Woronichia naegelianae*, *Fragilaria beroliensis*, *Cryptoglana pigra*, *Euglena gasterosteus*, *Lagerheimia hindakii*, *Quadricoccus ellipticus*), melyet a morotvában találtunk 2002-ben sem tette különleges összetételűvé a fitoplankton, a morotva „természeti értékét” aligha növelte. Erre a hajdan gazdag, unikális algaflórájú vízre ma több tekintetben egy „jellegtelen” folyóvízi fitoplankton jellemző.

A fitoplankton egyedszámának alakulása 2002-ben a Duna főágában Dunakilitinél (Dki), és a Zátanyi-Duna 2-es pontján (Zát 2), valamint a korábbi évek átlagértékei



Crustacea (Cladocera, Ostracoda, Copepoda) együttesek összetétele

Kiss Anita

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

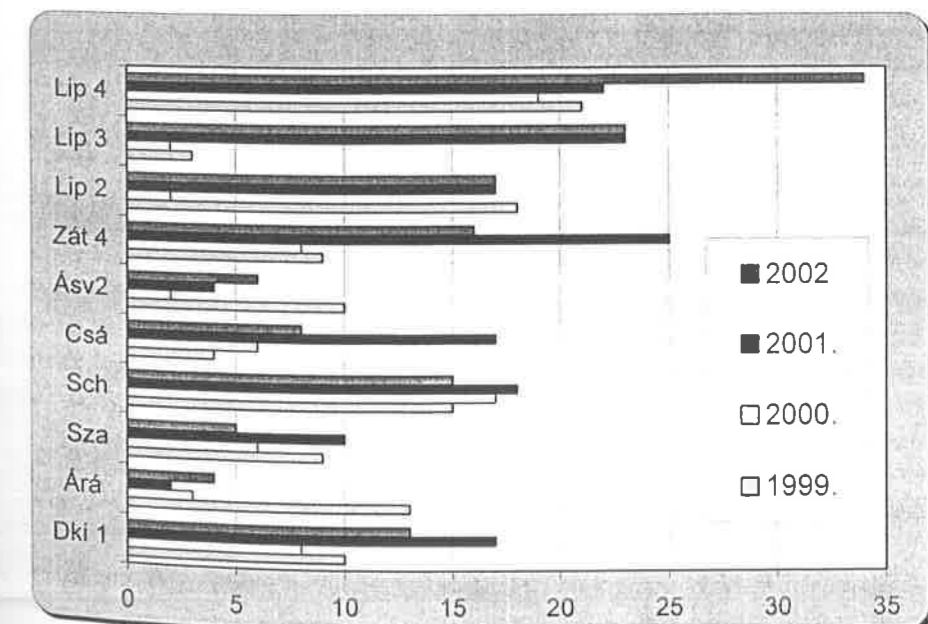
A 2002. évi szigetközi biomonitring keretében 10 mintavételi helyről a Nemzetközi Dunakutató Munka-
közösségben elfogadott módszer (100 L vizet 70 μ m-es lyukbőségű planktonhálón átszűrve) szerint gyűj-
tött összesen 36 planktonminta Crustacea fajegyütteseit vizsgáltuk.

A mintákból összesen 47 Crustacea taxon (30 Cladocera, 9 Copepoda, 8 Ostracoda) jelenlétét mutattuk ki
az 1991. óta előkerült 107 taxon közül. A monitoring keretében 2002-ben a planktonikus Crustacea
fajegyüttesek vizsgálatára kijelölt mintavételi helyekről először mutattuk ki a *Bunops serricaudata*,
Physocypria kraepelini és *Limnocythere inopinata* fajok jelenlétét. A *Physocypria kraepelini* és a
Limnocythere inopinata a Szigetköz területéről először kimutatott kagylósrák fajok.

A fajok száma megelőző évekhez hasonlóan a Lipóti-morotvában (Lip 2, Lip 3 és Lip 4) volt a legmaga-
sabb és a legtöbb fajt (34) idén is a Lip 4 mintavételi pontból mutattuk ki. A fajszám a legtöbb mintavé-
teli helyen a tavalyi évhez képest csökkent, ebben jelentős szerepe lehetett a nyár végi áradásoknak. A
csökkenés különösen az Árá, Sza és Zá mintavételi helyeken volt szembetűnő. A leggyakoribb fajok a
Bosmina longirostris, *Chydorus sphaericus* és *Pleuroxus truncatus* voltak. A cyclopid Copepodák
egyed- és fajszáma 2002-ben valamennyi mintavételi ponton igen alacsony volt. 2002-ben kizárólag a
mentett oldal mintavételi pontjairól került elő a kimutatott 46 fajból 23 (13 Cladocera, 4 Copepoda, 6
Ostracoda). A 23 faj jelentős része különböző hínáregyüttesekhez kötődő fajokból állt. A Lipóti-
morotvában az előző évekhez hasonlóan a Cladocera taxonszám igen magas volt, a kimutatott 30
Cladocera faj közül 23 fordult elő. Idén kizárólag itt találtuk meg az *Alonella excisa*, *Alonella nana*,
Camptocercus rectirostris, *Ceriodaphnia reticulata*, *Graptoleberis testudinaria*, *Simocephalus vetulus*,
Eucyclops macrurus és *Macrocyclus albidus* fajokat, valamint a Szigetközben kimutatott 8 Ostracoda faj
közül 6 csak itt fordult elő. A fajegyüttesek összetételében nem tapasztaltunk lényeges változásokat, a
makrofita állományokhoz kötődő fajok dominanciája idén is megfigyelhető volt.

Az egyedszám értéke valamennyi mintavételi pont közül a Schisler-holtágban volt a legmagasabb és a
maximum (3437 ind./100 L) a tavalyi évhez hasonlóan idén is szeptemberben volt. A mintavételi helyek
jelentős részénél az augusztusi áradások után a szeptemberi mintavétel idején a fajegyüttesek egyedszáma
jelentősen nőtt.

Maximális taxonszám a szigetközi monitoring 10 mintavételi helyén, 1999-2002 között



A litorális régió állatközösségei

Puky Miklós

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

A *Hirudinea* (pióca)fauna változásait 1988 óta, a többi litorális gerinctelen csoportét (*Turbellaria*, örvényférgék; *Amphipoda*, felemáslábú rákok; *Isopoda*, ászkarákok; *Decapoda*, tízlábú rákok; *Bivalvia*, kagylók; *Gastropoda*, csigák) 1994 óta vizsgáljuk. A szigetközi vizsgálati terület (Öreg-Duna, hullámtér, mentett oldal, Mosoni-Duna) mellett a Duna gödi szakaszán vettünk mintákat. A 2002-es mintavételi helyekről 7-12 évre visszamenőleg rendelkezünk adatokkal. A gyűjtést a korábban követett módszertan szerint a mintavételi helyek sajátosságaihoz igazodó semi-kvantitatív módszerekkel végeztük (kick-net sampling a gyorsfolyású szakaszokon, különböző aljzatok felületén található állatok begyűjtése, *Hirudinea* fajoknál a Sladecsek és Kosel által javasolt időtartamig).

A 2002 monitoring során összesen kb. ezeröttszáz adat feldolgozása történt meg. Hasonlóan az előző években tapasztaltakhoz, jellegzetes eltéréseket tapasztaltunk a három nagy vizsgált vízterület (Öreg-Duna, hullámtér, mentett oldal) valamint a Mosoni-Duna között. A főág szigetközi szakaszán összesen 10 fajt mutattunk ki, ami a vizsgálat sorozat kezdete óta a legalacsonyabb érték (1. táblázat). A főágban talált fajok száma 1995 és 2000 között 20 körül fluktuált, 2001-ben 15 alá esett, 2002-ben pedig még tovább csökkent (1. ábra). Ennek oka elsősorban a főági mintavételi területeken talált *Gastropoda* fajok számának jelentős csökkenése, amit a 2002-ben levonult árhullám csak részben magyarázhat. A kétféle víztípus (lassú folyású, duzzasztott felvízi szakasz, gyors folyású alvízi szakasz) határán elhelyezkedő fenékküszöb közvetlen közelében élő fajok térbeli eloszlása 2002-ben az előző év előtti időszakhoz hasonlóan ismét asszimmetrikus volt, de a kimutatott egyedszám rendkívül alacsony. Gödnél további 6 faj fordult elő, ami a tavalyi fajszámmal azonos eredmény. A csak Gödnél kimutatott fajok általában a folyószakasz eltérő sajátosságai miatt fordulnak elő (pl. *Theodoxus danubialis*).

1. táblázat Gerinctelen csoportok fajszáma a szigetközi mintavételi területeken 2002-ben

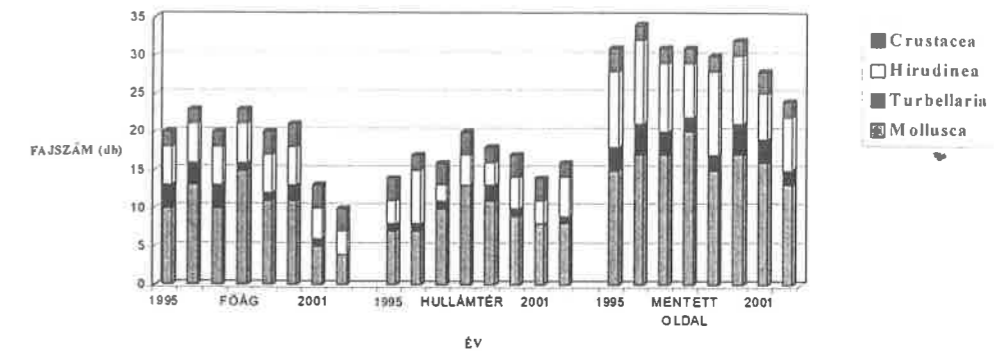
Csoport	Fajszám 2002-ben				
	Öreg-Duna	Hullámtér	Mentett oldal	Mosoni-Duna	Összesen
<i>Turbellaria</i>	0	1	2	2	2
<i>Hirudinea</i>	3	5	7	5	10
<i>Amphipoda</i>	2	1	0	1	2
<i>Isopoda</i>	1	1	1	1	2
<i>Decapoda</i>	0	0	0	0	0
<i>Bivalvia</i>	0	2	2	1	4
<i>Gastropoda</i>	4	6	11	9	16
Összesen	10	16	23	19	36

A hullámtér korábban a Szigetköz legfajszegényebb területe volt, 2002-ben azonban (2001-hez hasonlóan) több fajt mutattunk ki ezen a területen, mint az Öreg-Dunában (1. táblázat, 1. ábra). Az előző évekhez képest a mentett oldalon is csökkent a kimutatott fajok száma, de az összes fajszám változatlanul jóval nagyobb itt, mint a főágban és a mentett oldalon. A 2001 előtti évekhez hasonlóan a mintavételek során a legtöbb fajt a fokozottan védett Lipóti morotvában találtuk (2001-ben a Dunaszegi morotvából mutattuk ki a legtöbb fajt). 2002-ben a jó vízellátású Mosoni-Duna menti területeken a 2001 előtti évekhez hasonló fajszámot regisztráltunk. A természetvédelmi szempontból is értékes novápusztai égeres fontosságát a *Bathyomphalus contortus* folyamatos jelenléte (minden mintában gyakori) is jól jelzi.

A szigetközi mintavételi területeken a teljes fajszám 2001-hez hasonló. A *Gastropoda* és a *Turbellaria* fajok száma csökkent, az *Amphipoda*ké nőtt. A *Hirudinea* fajok száma a hosszú távon vizsgált mintavételi

területek egy részén csökkent, máshol viszont nőtt. Összességében megállapítható, hogy jelentősebb változást csak az egyes területek részletes vizsgálatánál tapasztalunk.

1. ábra Különböző csoportok fajsza a Szigetköz víztereiben 1995 és 2002 között



Az egyes fajok előfordulása jellegzetesen változik. A *Polychelis nigra* 1996-ban, a megváltozott vízellátással együtt jelent meg a Szigetközben. 1996-97-ben több mintavételi helyen is gyakori volt. 2002-ben (1998-hoz hasonlóan) azonban már nem sikerült kimutatni ezt a hegyvidéki forrásokra jellemző *Turbellaria* fajt. Négy további, 2001-ben jelenlévő faj (2 *Hirudinea*, 2 *Gastropoda*) nem került elő 2002-ben. Ezzel szemben négy az előző évben hiányzó, korábbi vizsgálatok során ismert fajt találtunk a mintavételi helyeken 2002-ben. Emellett változatlanul megállapítható, hogy a természetvédelmi szempontból fontos, Nemzetközi Vörös Könyvben szereplő *Hirudo medicinalis*, amely korábban a hullámtéren és a mentett oldalon is jelen volt, a Duna elterelése óta nem került elő a szigetközi mintavételi helyekről. A *Hirudinea* fajok táplálkozási stratégia szerinti megoszlása megegyezik a 2001-es (valamint az 1996-os és 1997-es) aránnyal és fajszámmal, az életmód szerinti beosztás és a dominanciaviszonyok viszont változatlanul azt mutatják, hogy az elterelés utáni állapot eltér a korábbitól.

Végezetül arra hívjuk fel a figyelmet, hogy a természetvédelmi oltalom alatt álló területek állapotának ellenőrzését rendszeressé kell tenni. Jó példa erre a zárványszerűen elhelyezkedő araki láp, ahol a nyári mintavétel során nitrogénműtrágyát tartalmazó zsákokat találtunk.

Vízi gerinctelen makrofauna vizsgálatok különböző vízterekben

Nosek János

MTA (ÖBKI) Magyar Dunakutató Állomás

A 2002. évi vizsgálat közvetlen folytatása a Szigetköz térségében az idej vizsgálati helyekkel azonos mintavételi pontokon végzett 1994-2001. évi gyűjtéseknek.

MINTAVÉTELI HELYEK, IDŐPONTOK

A litorális régióban a köveken kialakuló bevonatból, a makrovegetáció esetében a mintavételi helyen található makrovegetáció jellegétől függően vagy az azon kialakult bevonatból, vagy a növények közötti víztestből a vegetációs időszakban négy alkalommal történt gyűjtés az Öreg-Dunában és a hullámtéren ötöt, a mentett oldalon négy mintavételi helyen.

EREDMÉNYEK

A 14 mintavételi helyről összesen gyűjtött 53 mintában 19 nagyobb rendszertani csoport, ezen belül 67 taxon fordult elő.

A mintavételi helyeket tekintve a legnagyobb gyakorisággal a kevéssertéjű gyűrűsférgék, a tegzesek és a kétszárnyúak (mindegyik 100%), a csigák és a nadályok (mindegyik 92,9%), az ászkarák (85,7%), a

felemáslábú rákok, a hasadtlábú rákok, a kérészek és a poloskák (mindegyik 78,6 %), a kagylók és a szitakötők (mindegyik 71,6 %) fordultak elő. A közepes gyakoriságú csoportok közé tartoznak a hidrák, a mohaállatok és a vízbogarak (64,3, 64,3, ill. 50,0 %).

Fajokat tekintve a leggyakoribbak az árvaszúnyogfélék (79,2 %), a kétpúpos bolharák és a pontusi tanúrák (60,4 - 60,4 %) voltak. Közepes gyakoriságúak a *Baëtis* fajok (49,1 %), a pocsolyacsiga (43,4 %) és a nyolcszemű nadály (39,6 %).

A főágban összesen 41 taxon képviselői fordultak elő. Mind a csoport- mind a taxonszám minden év-szakban folyásirányban lefelé haladva Dunakilititől a Bodaki zárás utánig emelkedett, majd onnan Dunaremeteig csökkent.

A hullámtéren összesen 48 taxon fordult elő. Az éves összesített csoportszámában az egyes mintavételi helyek között nem volt jelentős különbség, a legalacsonyabb értéket Ásványrárónál (12), a legmagasabbat a Csákányi-Dunában (16) találtuk. A taxonszámban már jelentősebb különbség volt, a legalacsonyabb értéket (15) Ásványrárónál, a legmagasabbat (33) a Schisler-holtágban tapasztaltuk.

A mentett oldali vízterületekről 55 taxon képviselői kerültek elő. A legmagasabb éves összesített csoportszámot (15) a Zátonyi-Dunában Dunakilitinél tapasztaltuk. A legmagasabb taxonszámot (35) a Lipóti morotvában találtuk (ez az érték az összes mintavételi helyet tekintve is a legnagyobb).

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A bevonatban és a vízínövények között élő mezo- és makrofauna taxonok, ill. rendszertani csoportok száma alapján az egyes vízterek (főág, hullámtér, mentett oldal) között általános érvényű, következetes, szignifikáns különbséget - az 1999. és a 2001. évhez hasonlóan - 2002-ben sem lehetett megállapítani.

A rendszertani csoportok éves előfordulása alapján a három vízterület között nincs lényeges különbség, a főágban 16, hullámtéren 18, a mentett oldalon 16 csoportot képviselői fordultak elő.

Az összesen talált taxonok száma (67) magasabb volt mint a megelőző években (2001-ben 58, 1999-ben 63, 1998-ban 66, 1997-ben 46, 1996-ban 35 és 1995-ben 42). 2001-hez képest több "új" taxon jelent meg, melyek közül a recésfátyolkák és a pontytetű eddig még egyáltalán nem került elő. A többi "új" taxont a korábbi években már megtaláltuk. A ritkábban előforduló taxonok közül 2001-hez képest néhányat 2002-ben nem találtunk (pl. sokszemű planária, fülcsiga, színesszárnyú szitakötők, lószúnyogok). A korábbi években nagyobb relatív gyakoriságú és szinte kizárólag a főágban előforduló fajok közül 2002-ben szórányosan találtuk meg a kavicscsigát, a vándorkagylót, a túlnyomórészt a főágban előfordult taxonok közül a szövőtegzés-féléket.

A tavaly megtalált, a soksertéjű gyűrűsférgekhez tartozó *Hypania invalida* tovább terjedt. Ez a faj északról dél felé terjed, az utóbbi években a magyar Duna-szakasz főágában egyre több helyen jelent meg a folyásirányban lefelé, és már a szerb Duna-szakaszon is regisztrálták. 2001-ben a főágban Dunaremeténél és a mentett oldalon a Zátonyi-Dunában Dunakilitinél került elő. 2002-ben megjelent a főágban a Bodaki zárás után és a hullámtéren Ásványrárónál is.

Az átlagos taxonszám a főágban 2002-ben is alacsonyabb (9,0) volt mint a hullámtéren és a mentett oldalon (13,1 ill. 12,8). A 2001. évhez viszonyítva (8,5, 13,3, ill. 12,7) a változás nem számottevő.

2001-hez képest megváltozott egyes rendszertani csoportok előfordulási gyakorisága. A teljes vizsgált területre vonatkoztatva jelentősen nőtt a hidrák és a mohaállatok előfordulása. Kismértékben emelkedett a kagylók, az ászkarák, a szitakötők és a poloskák gyakorisága. Jelentősen csökkent az örvényférgek (ez a csökkenés 1998 óta folyamatos) és kismértékben a hasadtlábú, ill. a felemáslábú rákok előfordulása.

A változásokat az egyes vízterekre lebontva a következőket állapíthatjuk meg. A főágban jelentős mértékben nőtt a hidrák, a soksertéjű gyűrűsférgek, a kagylók, a mohaállatok, a szitakötők és a kétszárnyúak előfordulása gyakorisága, és kisebb mértékben a nadályoké, az ászkarákoké, a kérészeké és a tegzeseké. Az örvényférgek és a vízbogarak 2002-ben hiányoztak a főágból.

A hullámtéren az ászkarákok gyakorisága többszörösére, a hidráké és a kagylóké kétszörösére nőtt és jelentősen emelkedett a nadályok, a mohaállatok, a poloskák és a tegzesek és gyakorisága is. Jelentősen csökkent az örvényférgek előfordulási gyakorisága.

A mentett oldalon az előfordulási gyakoriságok tekintetében az örvényférgeknél, a csigáknál és a felemáslábú rákoknál csökkenést, a többi csoportnál sokszor jelentős növekedést lehet megfigyelni.

Az egyes víztereken tapasztalt gyakoriságnövekedés azonban csak három esetben, a soksertéjű gyűrűsférgeknel, a hidráknál és a mohaállatoknál jelent igazi térhódítást. A többi esetben csak a korábbi (2001. vagy 1999. évi) gyakoriság eléréséről, vagy megközelítéséről van szó.

Összevetve a három vizsgált vízteret, megállapítható, hogy a már évek óta megfigyelt tendencia, a különböző vízterületek gerinctelen makrofaunájának uniformizálódási folyamata 2002-ben is tovább folytatódott. A vízi makroszkópikus gerinctelen fauna térbeli mintázata nem a korábbi, klasszikus topográfiai, ill. árvízvédelmi tagolást - főág, hullámtér, mentett oldal -, hanem sokkal inkább az áramlási viszonyokat tükrözi.

A halbiológiai megfigyelőrendszer 2002. évi eredményeiről

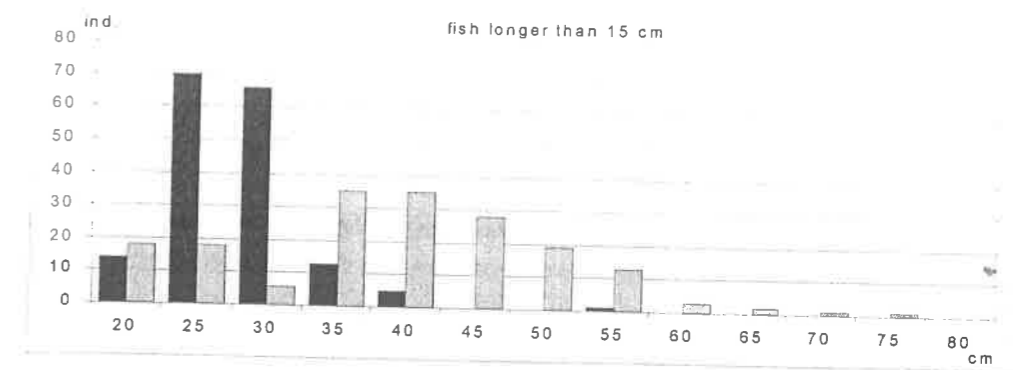
Guti Gábor

A Duna szigetközi szakaszán 1992 óta rendszeresen végzünk halbiológiai megfigyeléseket a főág, a hullámtér és a mentett oldal 2-2 mintavételi helyszínén, tekintettel a folyó elterelésének és a mesterséges vízpótlás környezeti hatásaira. A felmérések elektromos halászgéppel történtek a nyári és kora őszi időszakban, évi 2-4 alkalommal. A mintavételi helyszínek 2002-es felmérései alapján nem igazoltunk alapvető változást a halállomány fajösszetételében az előző év eredményeihez képest. Összesen 21 halfaj előfordulását mutattuk ki. Néhány helyszínen egy-egy újabb faj jelenlétét is észleltük.

A főág 1833-as és 1839-es fkm-nél, a parti kövezés mentén kijelölt mintavételi helyszínek közvetlen megközelítését korlátozzák az elmúlt tíz évben felnőtt füzes benyúló ágai. A parttól távolodva azonban mélyül a meder, és a korábban alkalmazott közepes teljesítményű halászgéppünk hatékonysága ott már elégtelen. A 2002-es felmérésekhez ezért egy erősebb halászgépet használtunk a főágban, amelynek szelektivitása bizonyos mértékig eltér. A nagyobb halászgéppel általában nagyobb méretű (25-80 cm) halakat gyűjtöttünk. A szelektivitási különbséggel függ össze, hogy nem mutattuk ki a főágban általában gyakori békafejű géb (*Neogobius kessleri*) és a bodorka (*Rutilus rutilus*) előfordulását.

A hullámtéren, a Cikolai-ágrendszer Csákányi-ágában a kimutatott fajok száma mérsékelten csökkenő tendenciát mutatott az utóbbi években, ugyanakkor figyelemre méltó volt a süllő (*Sander lucioperca*) felbukkanása, amire 1992 óta nem volt példa. A Schiesler holtág halfaunája az 1992 és 1996 közötti időszakban folyamatosan elszegényedett a teljes elzáródás és a sűrű makrofiton állomány kialakulása miatt. A halállomány degradálódását jelezte az ezüstkárász (*Carassius auratus*) erősödő dominanciája, egészen monospecifikus halállomány létrejöttéig. A holtág rehabilitálását szolgálta az a csatorna, ami közvetlen kapcsolatot biztosít a Csákányi-Duna felé 1997 tavaszától. Azóta a sűrű makrofiton állomány visszamaradásával a halállomány fajszámának ugrásszerű növekedését tapasztaltuk. A 6 évvel korábban még domináns ezüstkárász gyakorisága fokozatosan megcsappant, és 2002-ben nem is találtuk meg a fajt. Említést érdemel a réti csík (*Misgurnus fossilis*) felbukkanása, mivel előfordulását 1992-ben tapasztaltuk utoljára.

A Felső-Szigetköz mentett oldali víztereit a beszivárgásos vízellátás jellemezte 1992 előtt. A Duna elterelését követően azonban felszíni vízpótlás vált szükségessé, ami bizonyos változásokat okozott a halállományban. Az 1992-ig gyakori lápi póc (*Umbra krameri*) előfordulását 1995 óta nem erősítették meg vizsgálataink. (A faj kizárólag a beszivárgásos vízellátású élőhelyekhez kötődik.) A lipóti Holt-Duna, vagy a Gazfüi-Duna egyes lassú áramlású, vagy állóvízű szakaszait természetvédelmi szempontból értékes, limnofil jellegű halállományok népesítik be. A határozottan áramló szakaszokon viszont olyan reofil fajok is előfordulhatnak, amelyek nem voltak ott jellemzőek az 1980-as években. Az augusztusi rendkívül magas dunai ár hullám idején sok és nagyméretű reofil halfaj pl. márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chondrostoma nasus*) jelent meg átmenetileg a Gazfüi-Dunában – helyi horgászok szóbeli közlése.



Ábra 1. Különböző teljesítményű halászgépek méretszelektivitása. A Duna főágában korábban használt 600 W teljesítményű (szürke) és a 2002-ben alkalmazott 10.000 W teljesítményű halászgéppel kifogott halak testhosszgyakoriság eloszlása.

Az évszázados áradás hatása a bentonikus flórára

Buczkó Krisztina

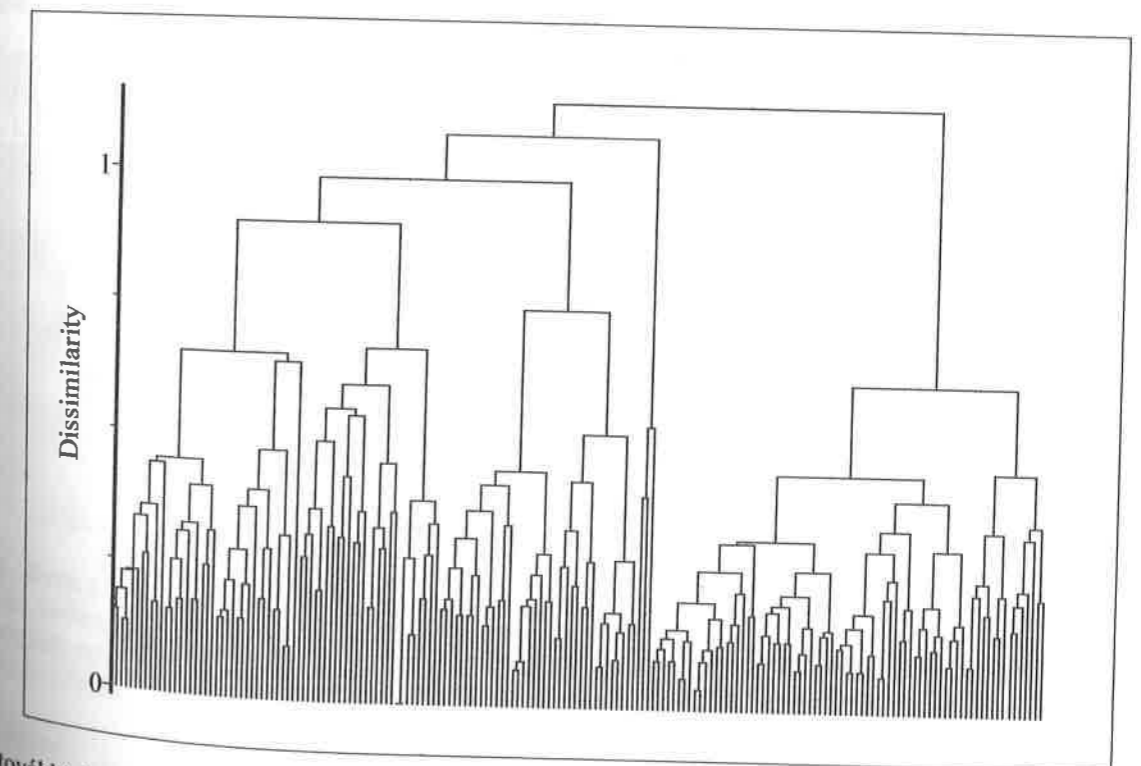
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára

A 2002-es év két szempontból is fontos a biomonitring vizsgálatokban.

1. 2002-ben hatalmas árhullám vonult végig a Dunán.

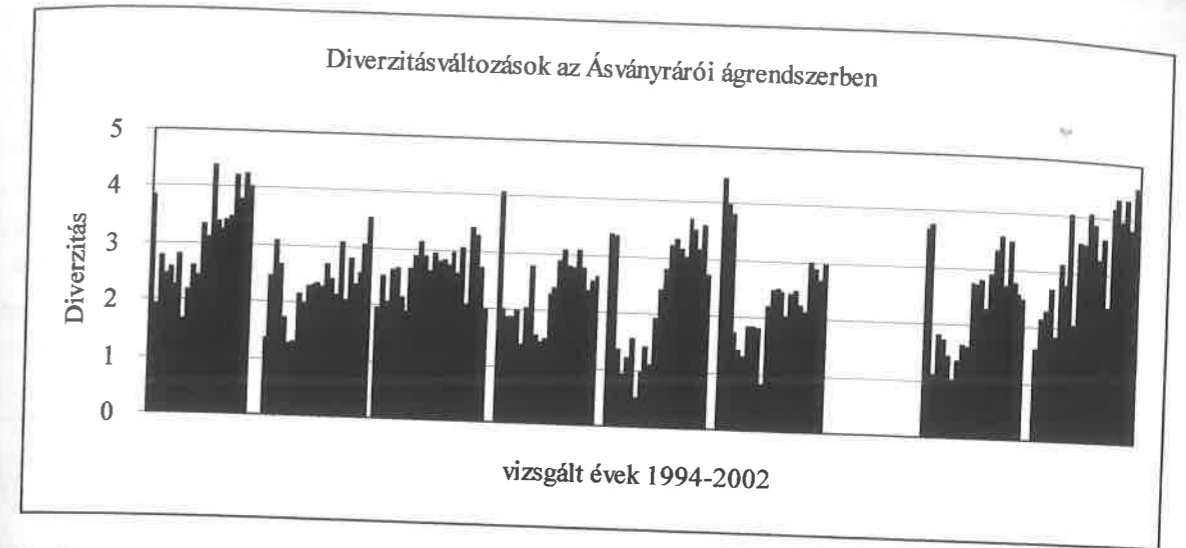
A napi sajtóban az "évezred" áradásaként emlegetett árvíz előtt is több vizet "kapott" a Szigetköz ebben az évben. Ennek köszönhetően a 2002-ben gyűjtött minták sokkal változatosabbak, fajgazdagabbak, egyenletesebbek (nem egyetlen faj dominált a bevonatokban). A korábbi évek "egyeduralkodója" az *Achnanthes minutissima* visszaszorult, viszont a fitoplanktonra jellemző *Centrales* fajok előretörték, csakúgy mint a *Nitzschia dissipata*. Az *Amphora pediculus*, a nyár végi, őszi minták jellemző faja, 2002-ben jóval kisebb arányban fordult elő a bevonatokban, ami összefügghet az áradás okozta fényviszonyok megváltozásával. Vélhetően az áradásnak köszönhető, hogy az édesvizekben igen ritka *Achnanthes inflata*-t az árvíz után ismét megtaláltuk a Cikolaszigeti ágrendszerben. Eddig csupán egyszer, 1991-ben a Duna elterelése előtt jegyeztük fel a meglétét, szintén ebben az ágrendszerben.

A florisztikai változások mellett a bentonikus eutrofizáció azonban úgy tűnik megállíthatatlanul halad előre. A korábbi években inkább csak az Ásványrári ágrendszerben tömeges fajok (*Lemnaceae*, *Elodea*, *Cladophora*) a Cikolaszigeti ágrendszerben is egyre nagyobb tömegben figyelhetőek meg (Görbe Duna, Forrásos ág). Az augusztusi nagy áradás ugyan kimosta, átöblítette az ágakat, de az árhullám levonulása után 1-2 héttel újratelepültek a *Cladophora* gyepek, és a békalencse fajok is sok helyen megmaradtak, elsősorban a nádasokban. Ezzel párhuzamosan az *Achnanthes hungarica* (amit invazív diatómaként tart számon az irodalom) szintén gyorsan terjed a Szigetközben.

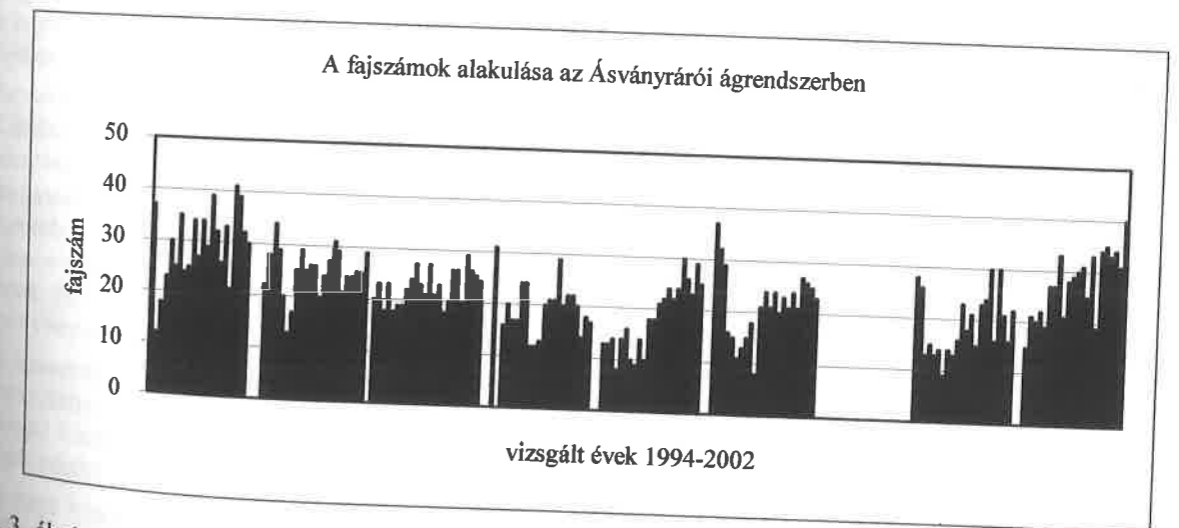


A továbbiakban egyetlen mintavételi ponton történt változásokat mutatunk be. Az 1. ábrán látható dendrogramon az Ásványrári ágrendszerben ún. úszó nádszigetokről gyűjtött minták összehasonlítását mutatjuk be 1994-től évről évre májustól októberig heti mintavételi gyakorisággal gyűjtjük a mintákat. 1994 és 2002 között 180 mintát dolgoztunk fel. A kapott eredmények összehasonlítása (UPGMA, city block) alapján a fenti dendrogramon 3 nagy csoport különül el. A jobb oldali csoport a tavaszi-nyári min-

tákból áll össze, a bal oldali csoportban találhatóak a betelepülési fázis, a nyár végi és őszi minták. A közepe, legkisebb, 3 elemű csoportot az áradás mintái adják, 2002. augusztus 5-én, 12-én és 19-én gyűjtött minták. Ekkor a *Rhoicosphaenia abbreviata* vált tömegessé, ez a diatóma közvetlenül nyéllel rögzül az alzathoz, így képes ellenállni a sodrásnak. A bal oldali nagy csoport három kisebbre oszlik, ahol említést érdemel, hogy a 2002-es minták leginkább az 1994-ben gyűjtöttekkel mutatnak hasonlóságot.



A 2. ábrán ugyancsak a nádszigeteken kialakult bevonatok Shannon-féle diverzitásának alakulását mutatjuk be. (2000-ben a szerződésbontás bizonytalanságai miatt a vizsgálatot nem tudtuk elvégezni.) Jól látható, hogy a 2002-es minták diverzitása meghaladja az előző éveket, leginkább az 1994-es mintasorral mutat hasonlóságot.



A 3. ábrán a fajszámok változását mutatjuk meg a mintákban az évek során. Jól nyomon követhető az áradás hatása, 2002-ben jóval magasabb volt a bevonatban talált fajok száma, mint a korábbi években, és különösen az áradás utáni mintákban. A fajszámok évenkénti átlagainak (1. táblázat) alakulása szerint a 2002 év közelítette meg legjobban az első vizsgált évben mért értékeket.

1. táblázat		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Évszám	átlagos fajszám	29	25	23	19	18	21		19	28

Összefoglalva elmondható, hogy bentonikus flóra és a nem-planktonikus diatómák szempontjából a több víz és az áradások hatása nagyon kedvező volt, de a felgyorsult bentonikus eutrofizációt nem állította le. A 2003 év meghatározó fontosságú lehet, akkor fog kiderülni, hogy milyen hosszú hatása lehet egy néhány napos árvízi elöntésnek a Szigetközben.

2. Már egy évtizede annak, hogy **1992 októberében a Dunát elterelték**, és azóta általában az eredeti vízhozam töredéke csörgedezik csak az Öreg-Dunában és a Szigetközi ágakban. Ennek kapcsán célszerű leltárt készítenünk az algológiai biomonitoringról.

Kovács-Láng és munkatársai szerint a hosszútávú megfigyelések körében felmerülő „kérdések a következők lehetnek:

- mozaikosság, az elemek kompozíciójának, struktúráinak és kölcsönhatásainak megismerése
- a tér-idő dinamika elemzése
- predikciók készítése a jövő mintázatváltozásaira
- a bolygatások hatásainak vizsgálata

Az előadásban választ igyekezünk adni arra, hogy az 1994-ben elkezdett szigetközi monitoring vizsgálatok során meddig jutottunk ezeknek a kérdéseknek a megválaszolásában.

MOHAMONITORING

Rajczy Miklós – Papp Beáta

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára

A vizsgált ágak többségében 2002-ben megnőtt a mohaborítás. A kedvező változás valószínűleg az augusztusi árvíznek tudható be, amely megbontotta a partot takaró virágos növényekből álló „takarót” és a kopár talajfelszíneket gyorsan kolonizálták a mohák. Ez a jelenség az elterelés előtt akár minden évben lejátszódott. A vizsgált mintahelyek fajszáma is általában nőtt a tavalyihoz képest.

Egyes fajok szembetűnően reagáltak. A nagy vízigényű, *Amblystegium riparium* gyakorisága nőtt, főleg a Cíkolaszigeti-ágrendszerben. Ez a moha az elterelés előtt nagyon gyakori volt, majd jelentősen visszaszorult. Feltűnő még, főleg a gyors folyású ágakban, a közepes vízigényű, kolonista *Pohlia melanodon* térnyerése. Ez a moha az alámosott agyagpartokon jelenik meg tömegesen. Az Ásványrárói-ágrendszerben egy másik kolonista, a kis vízigényű, szárazságot is jól tűrő, *Barbula unguiculata* szaporodott el hasonló helyeken a *Pohlia* mellett. Általában jellemző még a közepes vízigényű, erdei fajok (főleg a *Brachythecium rutabulum*) visszaszorulása, amelyek nem élték túl az áradás fizikai igénybevételeit és az azt követő beiszapolódást.

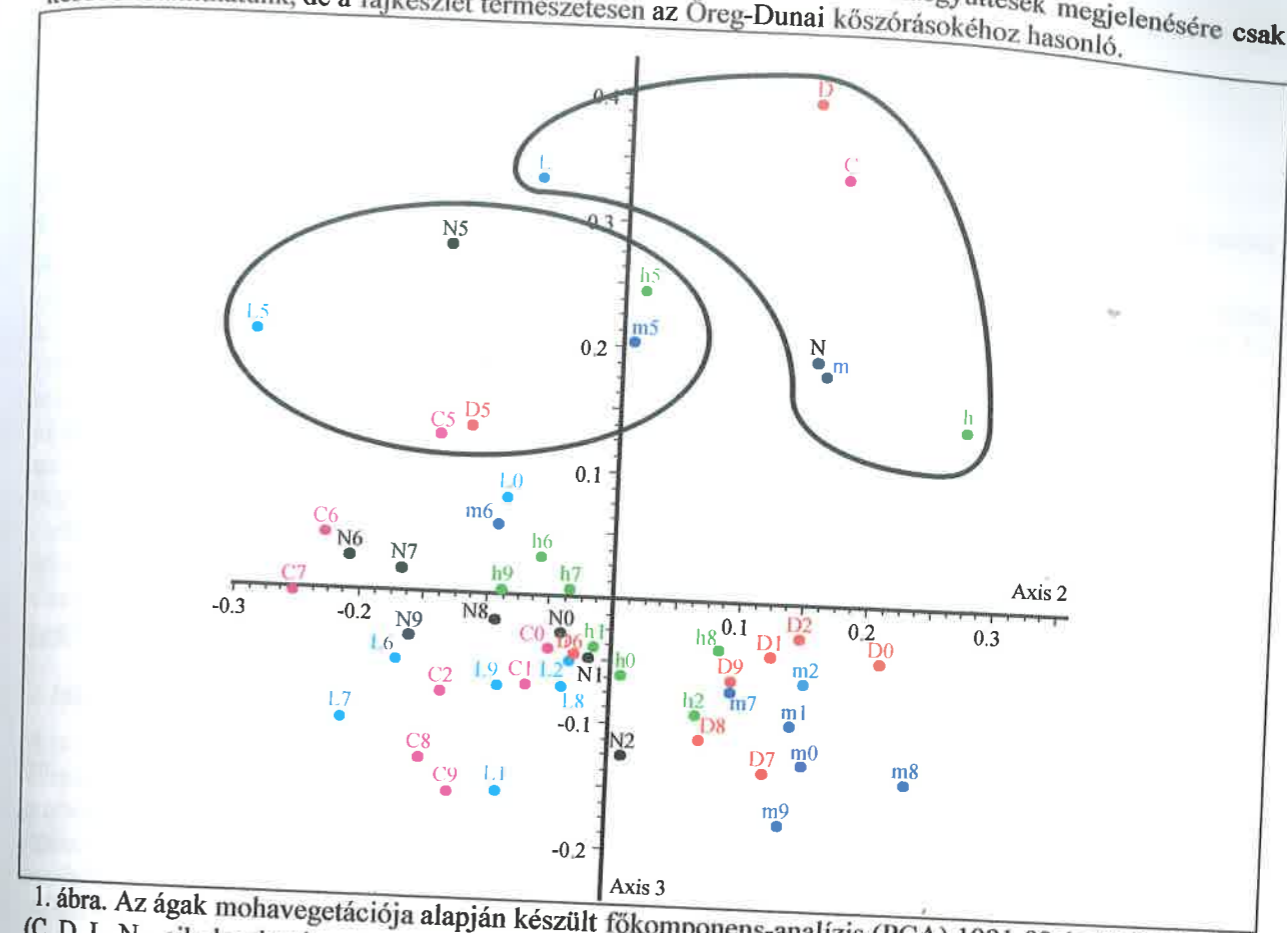
A mohavegetáció összetétele viszont továbbra is jelentősen különbözik az 1991-92-es állapotfelméréskor tapasztaltaktól. Az 1991-92-es és az 1995-ös minták jól elkülönülnek, az idei év mintái a többi korábbi év mintái közé keverednek és inkább az ágak szerint csoportosulnak (1. ábra). Jól látható tehát, hogy az ágak közötti különbség nagyobb, mint az évek közötti különbség.

A nagy vízigényű mohafajok (W érték 9-11) gyakorisággal súlyozott részaránya a legtöbb ágba nőtt, míg az életforma-spektrumok változása több helyen a kolonisták előretörését mutatja (2. ábra).

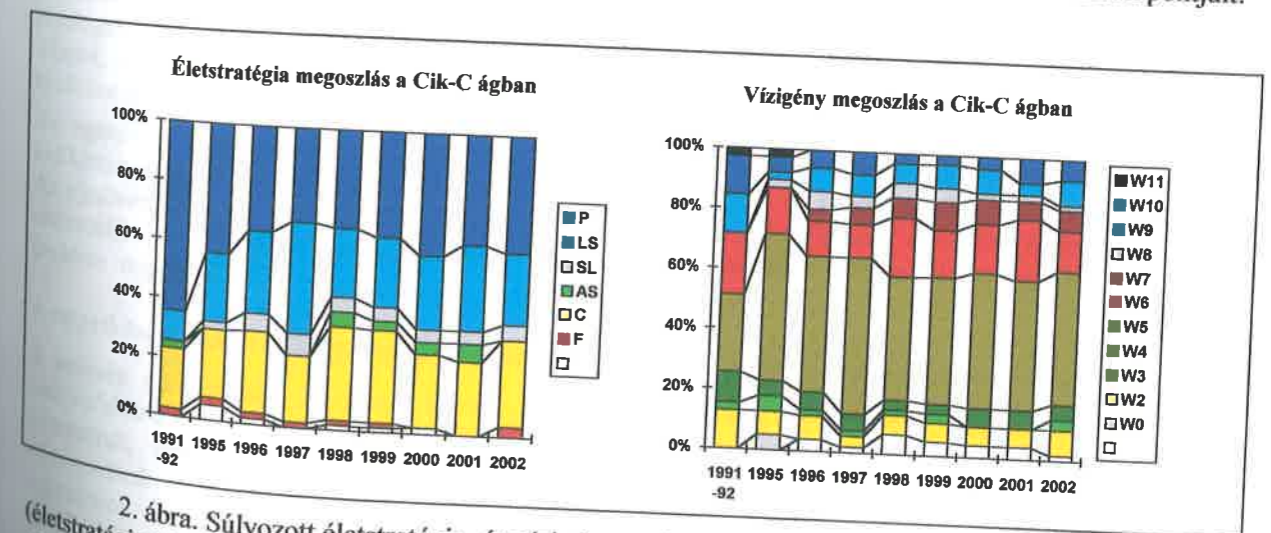
Az Öreg Duna partvédelmi kőszórásain Cíkolaszigetnél, Ásványrárónál végzett vizsgálatokból kitűnik, hogy az újonnan betelepülő vízi/vízparti mohazóna nagyon sérülékeny, érzékenyen reagál az árvíz hatásaira (beiszapolódás, parti kövek átrendeződése). Ugyanakkor Medvénél a természetes, a szélsőséges vízviszonyokhoz alkalmazkodott társulás évről-évre hasonlóan viselkedik, árvizektől, beiszapolódástól függetlenül.

Az ágrendszerek kőgátjain, kőszórásain idén elkezdett vizsgálat állapotfelmételnek minősül, nem tudjuk összevetni még semmi közvetlen előzménnyel. Az 1991-92-es állapotfelmétel során több kőgátat vizsgáltunk meg a két ágrendszerben, valamint az Öreg Dunánál, de ez a mostani anyag olyan gyér mohavilágról tanúskodik, hogy semmiképpen sem vethető össze az akkori állapottal. A kőszórások mohavegetációjának kialakulásához valószínűleg hosszú időre van szükség. A gátakat az utóbbi években sokszor bolygatták,

átépítették, így ezek az aljzatok ma még újnak számítanak. Stabil mohaegyüttesek megjelenésére csak később számíthatunk, de a fajkészlet természetesen az Öreg-Dunai kőszórásokéhoz hasonló.



1. ábra. Az ágak mohavegetációja alapján készült főkomponens-analízis (PCA) 1991-92 és 2002 között (C, D, L, N - cikolaszigeti, m, h - ásványrárói ágak; szám nélkül: alapállapot (1991-92), 5: 1995, 6: 1996, 7: 1997, 8: 1998, 9: 1999, 0: 2000, 1: 2001, 2: 2002). A felső két csoport az 1991-92-es ill. az 1995-ös mintákat tartalmazza; az alsó pontfelhőben szemléltetési céllal összekötöttük a 2002-es minták pontjait.



2. ábra. Súlyozott életstratégia- és vízigény-spektrumok évenként a Cik-C jelű ágba. (életstratégia kódok: P=évelő fajok, LS=hosszúéletű vándorlók, SL=rövid-életű vándorlók, AS=egyéves vándorlók, C=kolonisták, F=átfutó; vízigény értékek W11 és W1 között, ahol W11=vízimohák).

Az erdők a Duna elterelése után 10 évvel

Somogyi Zoltán - Szabados Ildikó – Illés Gábor

Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

Az erdészeti monitoring az erdők faállománya növekedésének és egészségi állapotának vizsgálatára terjed ki.

A fanövekedési vizsgálatok már 1986-ban, tehát az elterelés előtt 6 évvel kezdődtek. Így rendelkezünk olyan referencia adatokkal, amelyek megmutatják, mennyi lehetne a fák növekedése abban az esetben, ha a Dunát nem terelték volna el. Az elterelés utáni 10 évben is folyamatosan, minden évben mértük a fanövekedést, így tényadataink vannak arról, hogy ténylegesen mennyit nőttek a fák. Az elterelés előtti és utáni adatok összehasonlítása során megállapítottuk, hogy – a leggyakoribb klón, az olasz nyár esetében – az elterelés után a faállományok fiatalabb korban némileg gyorsabban növekednek, mint azelőtt. Utána azonban a növekedés üteme egyre inkább elmarad az elterelés előtti növekedési ütemtől, és a véghasználati korra, amikor is az állományok értéke realizálódik, mintegy 55 m³-el kevesebb fatermés (hektáronként megtermett famennyiség) érhető el, mint korábban. Ez **8% fatermés csökkenést** jelent átlagban. Fontos azt is megjegyezni, hogy a fűzek növekedése a fák kipusztulása miatt nullára esett vissza. Összességében tehát a **Szigetköz összességére vonatkoztatva a fatermesztés feltételei romlottak.**

A fák egészségi állapota

A megváltozott hidrológiai viszonyok a növekedés csökkenése mellett legközvetlenebbül az egészségi állapot változásában jelentkeznek. Ez az állapot sokkal nehezebben határozható meg egzakt módon, mint a növedék csökkenése, hiszen az egészségi állapotot szubjektív beccsléssel jellemezzük. Az egész térség egészségi állapotának reprezentatív vizsgálatára 1995-ben létrehoztunk egy olyan, mintegy 60 állandó pontból álló mintavételi hálózatot, amely jól reprezentálja a hullámtéri erdőket, és az évenkénti azonos időben való visszatérés lehetővé teszi egy reális kép kialakítását a térség erdeinek egészségi állapotáról.

A Duna elterelése mindeközéig leginkább a **fűzekre** volt hatással. A part menti fűzesek és bokorfűzesek egy része már korábban kiszáradt. A megmaradt állapotában az utóbbi években némi javulást észleltünk, sok fa és bokor hajtott ki újra. A vegetációs évszakot tekintve esős, ill. árvizes évek, továbbá helyenként a vízpótlórendszer mindenképpen segítette a megmaradt fák fennmaradását, ill. legalább részleges regenerálódását. A **nyárasokban** az elterelés utáni romlást követően stabilizálódott az egészségi állapot, sőt, tavaly az előző éveknél jobb egészségi állapotot találtunk (bár a nyár kéregfekély fertőzés továbbra is meglehetősen gyakori).

Az egészségi állapottal kapcsolatban érdemes megemlíteni, hogy a lágyszárú növényzet is lehet jó indikátora a termőhelyi, főleg a hidrológiai viszonyoknak, ezért az utóbbi években azt is megfigyeltük. Az aljnövényzet mérete (magassága) az elterelés után jelentősen csökkent, az utóbbi évben azonban – a nedvesebb körülmények következtében, a kétszeri elöntés hatására – magassága meghaladta a korábbi években megfigyelhető.

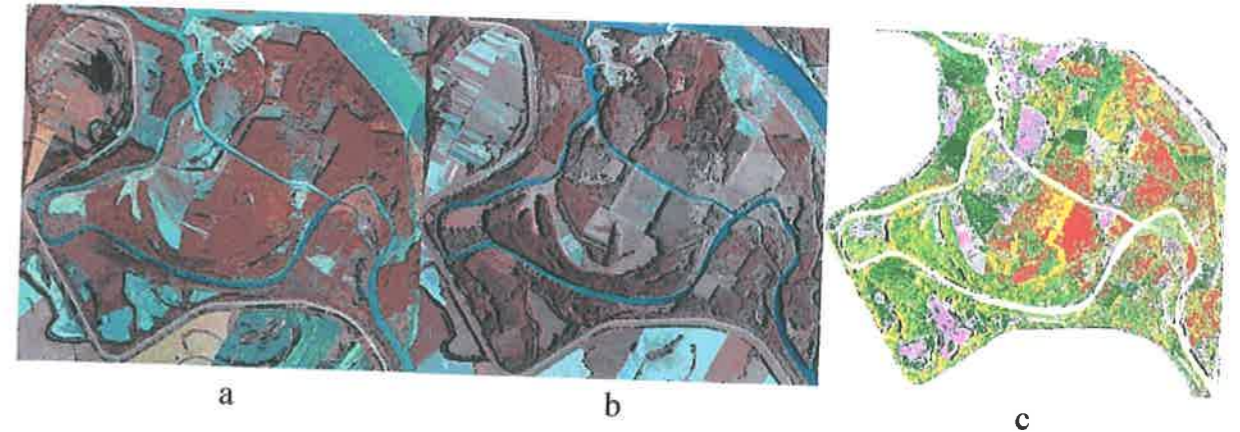
A szigetközi ártéri erdők egészségi állapotának ortofotókon alapuló elemzése és értékelése

A szlovák partnerekkel korábban történt megállapodás alapján az utóbbi években mindkét oldalon befejeződött a térség erdei egészségi állapotának légifelvételeken alapuló értékelése. Vizsgálataink során kimutattuk, hogy a digitális képosztályozás megfelelő eszköz a vizsgált terület *felszínborítási viszonyainak* (erdő, üres terület bontásban) becslésére. A felszínborítás főbb kategóriáit és azok egymáshoz viszonyított arányát e módszer segítségével elemezhetjük és kiegészíthetjük vele a helyszíni megfigyeléseink során szerzett tapasztalatainkat. Az osztályozások eredményeinek részletes elemzése alapján megállapítható, hogy:

- a Szigetköz erdőterületeinek ökológiai okokra visszavezethető, jelentős csökkenése nem mutatható ki;

- a Duna lecsökkent vízszintjének következtében létrejött szárazulatokon, spontán beerdősülés folytán 3-6 %-nyi erdőterület növekedés mutatható ki;
- ugyancsak a Duna vízszint csökkenése folytán hasonló mértékben megnőtt az üres területek aránya is.

Az egészségi állapotot a *fajok szintjén* is megpróbáltuk elemezni. Tapasztalataink alapján azonban az elmúlt évtizedben lezajlott változások mértékéhez képest kívánt részletességű és pontosságú elemzésekre azonban a digitális automatikus képosztályozás jelenlegi módszere és a feldolgozáshoz rendelkezésre álló adatok nem megfelelőek. Nem zárható ki azonban, hogy az egészségi állapotromlás gyorsulásával, ill. mértékének az idő múlásával párhuzamosan történő változásával ezen a szinten is kimutathatóvá válnak a változások.



Infravörös légifénykép-részletek Kisbodak térségéből 1991-ből (a) és 1999-ből (b), valamint a képek digitális osztályozásával változás-térkép (c). (Ez utóbbin az egyes felszínborítási kategóriák közötti sokféle átmenet sokféle egyedi színnel van ábrázolva. A térkép egyben demonstrálja a módszer alkalmazásának sikerességét, ill. korlátait is.)

A szárazföldi növényzet változása a Duna elterelése óta

Hahn István

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

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-köris-szil ligetek, ritkán éger- és fűzligetek) nem károsodtak. Ugyanez mondható el a láp- és mocsárerdőkről, melyek vízszintjét az ármentett terület vízfolyásai (Mosoni-Duna, Cikolai-Holt-Duna, Nováki-csatorna, Zsejkei-csatorna stb.) biztosítják. A talajvízszint csökkenése elsősorban a hullámtér ligeterdeiben és rétjein okozott változást.

A 2002-es év meghatározó történései a hullámtérre kilépő árvizek voltak. Ezeknek hosszú távú hatásai is lesznek, mivel az elárasztások hatása több időléptékben jelentkezik:

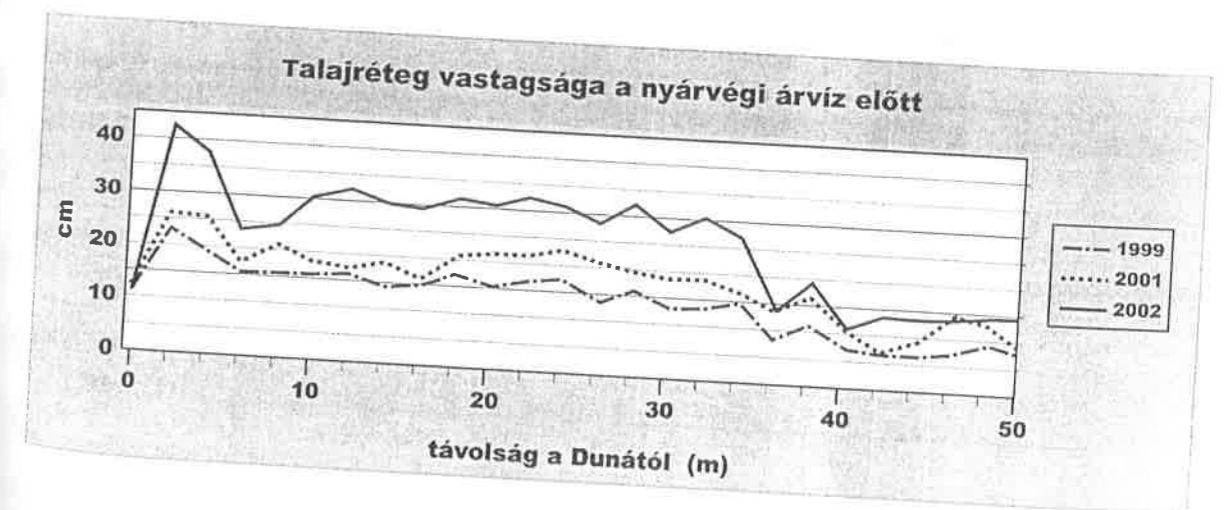
azonnali és rövidtávú hatások: a talaj vízkészletét növeli, a nedvességigényes fajok versenyképességét növeli a szárazságtűrők rovására. Az előtér időtartamától függő mértékben a valódi szárazföldi fajok visszaszorulnak.

középtávú hatások: az előnyös helyzetbe került fajok nagyobb szaporítóanyag-mennyiséget termelnek, ami az érintett populációk továbbélési esélyeit növeli az árvíz utáni években, a talajmag-bank feltöltésével.

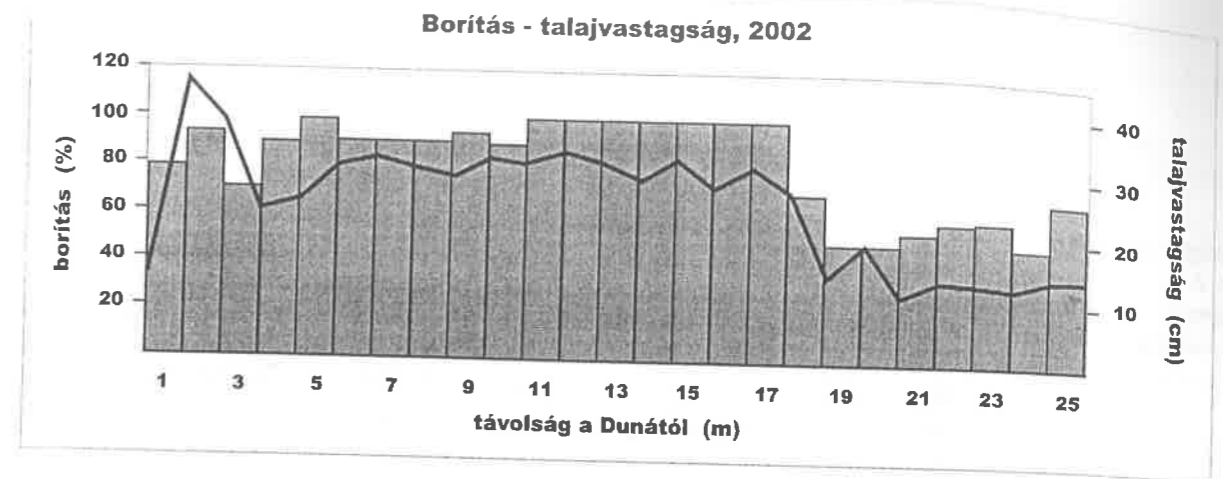
hosszútávú hatások (a Szigetközben ezek a legfontosabbak): a hegyekből lefutó vizek olyan szaporítóanyag készletet tudnak a hullámtérre teríteni, melyek alapvető fontosságúak a faji sokféleség fennmaradásához.

Ezek a hatások az árvizes vegetációs periódust követő években jelentkeznek (még a rövidtávú hatás is, mert a nagy árvíz a cönológiai felvételezés után következett be).

A Duna elterelését követő vegetációs változások a kezdeti nagymértékű, gyors átalakulások után lassabb, az időjárás által jobban befolyásolt jelenségek zajlanak. A vízborítás elvesztett mederterületek benövényesedése megtörtént, az eredeti parti fűz fái részben elpusztultak, részben kivágták őket. Az új vízparton felnőtt egy fiatal fűz, melyben már a fehér fűz dominál, ezt a part felől egy magaskórós sáv szegélyezi. Hosszabb távon ezt is valamint az eredeti partig húzódó szárazabb gyepet felül fogja nőni a víz által terjesztett magvú invázió körislevelű juhar, melynek fiatal példányait nagy számban lehet találni a Duna mentén.



A talajréteg vastagsága a szukcesszió ezen szakaszában jelentős mértékben befolyásolja a növényzet borítását, mivel a lerakódott réteg alatt gyenge vízemelő képességű kavics található.



A dunaremetei morotvák - melyekben egész évben biztosított a vízpótlás - vízi növényzete regenerálódott.

A nádas mintaterületek közül a kontrollterületnek számító kisbajcsi nádas állapota lényegesen nem változott a vizsgált időszakban, a hajtásmagasság évről évre ingadozik, de a változásnak nincs tendenciája. A legmagasabb, kiugró év az 1993. A töfűrűség viszonylag magas, enyhén emelkedő trenddel (2001-ben 133 db/m^2). Az átlagos hajtásmagasság 2002-ben 288 cm volt. Az araki Malomszer nádasának töfűrűsége 2001-ben a megelőző évek átlagos sűrűségadatait jóval meghaladta (106 db/m^2), a hajtásmagasság is viszonylag magas (2002-ben 294,1 cm). Tendencia a változásban nem mutatható ki, maximális érték 1999-ben volt mérhető. A cikolaszigeti Cvek-lapos nádas kizárólag a töfűrűség nagymértékű és folyamatos csökkenését (2001-ben 35 db/m^2) figyelhettük meg. A hajtásmagasság ebben az állományban a legkisebb (2002-ben 277 cm)

A lipóti morotvató melletti nádas, amióta a vízpótlás magas vízborítást biztosít, meg tudta őrizni homogén nádas jellegét. A hajtásmagasság és a töszám ebben a nádasban a legmagasabb (2001-ben 317 cm ill. 135 db/m^2). Tendencia ebben a nádas állományban kimutatható, amennyiben az adatok a nádmagasság enyhe növekedését mutatják.

A Szigetköz 2002. évi gyomfelvételezésének eredményei

Dr. Czímber Gyula – Dr. Pinke Gyula – Molnár Zsolt

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

A Szigetköz flórája gazdag. A nagy fajszámot az okozza, hogy a viszonylag kis terület a Duna vízjárása miatt igen eltérő környezeti hatásokat hordoz. Sajátos a terület talajviszonyai vonatkozásában is. A több száz méter vastag kavicsréteg csak vékony fedőréteget hordoz. Ennek vastagsága, vízzel való ellátottsága a rajta kialakult növényzet sokféleségét okozza. A kultúrnövényzet – különösen a Középső-Szigetközben – igazán csak öntözéssel hoz elfogadható termésmennyiséget. A **gyomnövényzet** összetételét, mennyiségét is a vízellátottság mértéke határozza meg.

A Duna szigetközi szakaszának hajózhatóvá tétele, a Szigetköz vízellátottságának biztosítása miatt a múlt században számos mederrendezési munkára került sor. Napjaink sürgető feladata ismét a vízrendezés. Ennek megvalósítási terve nyomán merült fel az a probléma, hogy mindezt a Szigetköz növényzetének hátrányos megváltozása követheti. Ez elsősorban a hullámtérben be is következett. A Duna szigetközi szakaszának elterelése miatt a talajvízszint csökkent. A hatások tanulmányozását szolgálja a szegatális gyomvegetáció évenkénti vizsgálata is.

A **gyomok** is a Szigetköz flórájának részét alkotják. Részei a sokféleségnek. Károkozásuk mellett fontos szerepet is betöltenek az élővilág sokszínűségének fenntartásában.

A talajvízszint csökkenését a gyomok ugyanúgy jelzik, mint a természetes flóra elemei, vagy a természetű növények. Hasznos **jelzőrendszerül** szolgálnak a hatásterület növénytermelése, természetvédelme számára. Ezt eddigi felvételezéseink is igazolták. Több faj egyértelműen a szigetközi talajok helyenkénti jobb vízellátottságára (talajvízszint) utal: **Calystegia sepium, Mentha arvensis, Mentha longifolia, Galium aparine, Phragmites communis, Equisetum arvense, Polygonum lapathifolium, Symphytum officinale, Potentilla anserina.**

A Szigetköz magasabb talajvízszintű területein a nagyobb W_B értékszámú fajok lényegesen magasabb átlagborítási értékekkel szerepelnek.

Külön értékeltük a Felső-, Középső- és Alsó-Szigetköz gyomviszonyait.

Az egyes W_B értékszámokhoz tartozó borítások régiókénti eltérései mutatják a terület ökológiai eltéréseit. Az 5-ös W_B értékszámú gyomfajok (félüde termőhelyek gyomnövényei) száma régióként közel azonos.

A 7-11-es W_B értékszámú fajok (nedvesség- és talajvízjelző növények) **borítása** régióként a következő:

Felső-Szigetköz	3,5701 %
Középső-Szigetköz	1,6799 %
Alsó-Szigetköz	3,4554 %

A vízigényesebb fajok száma, illetve borítása a Középső-Szigetközben volt a legkisebb. Ezt mutatták a korábbi évek adatai is. A talajvízmérő kutak szerint is itt a legalacsonyabb a talajvízszint, ami ez idáig is jellemzője volt a területnek, de érvényesülhetett itt a Duna elterelésének (üzemvízcsatorna) hatása is. A 3 régió vízigényesebb növényfajainak borítása az **összes gyomborítás százalékában:**

Felső-Szigetköz	21,0021 %
Középső-Szigetköz	10,0408 %
Alsó-Szigetköz	19,1900 %

Gabonatáblák 2002. évi gyomossága

A **Felső-Szigetközben** Cikolaszigeten és Halászában extenzív művelésű gabonatáblát, Doborgaszigeten és Püskin repce és facélia táblát felvételeztünk. A négy táblán a gyomok átlagborítása 44,66 % volt. Különösen a gabonavetések voltak igen gyomosak.

A **Felső-Szigetköz 4 intenzív** művelésű gabona táblájának felvételezésére Arakon, Halászában, Cikolaszigeten és Doborgaszigeten került sor. Ezek a táblák mind **vegyszeres gyomirtásban** részesül-

tek. Emiatt a gyomfajok száma is alacsony (5-12 db). A halászi őszi búzában például a 11 faj mindegyike csak szálszerű (0,1 %) előfordulású volt. Arakon csupán 5 faj gyomosított. Közülük a legtöbb a parlagfü (Ambrosia elatior), amely elsősorban a tábla széleken fordult elő. A doborgazszi Triticale (Triticosecale) is csak 5,26 %-ban volt gyomos, ahol a tarackbúza (Agropyron repens) volt a legtöbb. Egyértelmű, hogy a pipacsot a vegyszerhatás szorította vissza. Érdekes, hogy Cikolaszigeten is a tarackbúza volt az első, 6,25 %-os borítással.

Az **extenzív** és **intenzív** művelésű búzatáblák (repce- és facéliavetések) átlagos gyomborítottságát összehasonlítva megállapítható, hogy a Felső-Szigetközben is több mint nyolcszorosa volt a gyomborítottság az extenzív művelésű táblákon, mint az intenzív művelésűeken. A gyomfajok száma is közel négyszer volt több. Ezért javasoltuk már 2001-ben is, hogy a **Szigetköz gyomflórájának vizsgálatát az extenzív művelésű táblákra kell alapozni**. Itt számításba jöhetnek még a késői tarló felvételezések, az egyéves és kétéves parlagok, valamint a repcetáblák. Az **intenzív művelésű** (herbicidekkel kezelt) **táblák a mezőgazdasági kemizáció hatásait** reprezentálják. A mezőgazdasági kemizáció a legfőbb oka egyébként egyes gyomfajok visszaszorulásának, eltűnésének (**védtett gyomok!**). Ezideig úgy tűnik, hogy a talajvízszint csökkenés a veszélyeztetett gyomok eltűnésében, visszaszorulásában csak a kemizáció hatása utáni befolyásoló tényező.

A **Középső-Szigetközben** öt **extenzív** ill. **extenzívnek** számító táblán kerestük a régióra jellemző gyomfajokat Darnózsolin, Héderváron és Arakon őszi búza-táblán, Lipóton elsőéves parlagon, Dunaremetén pedig borsótáblán felvételeztünk. Az öt **extenzív** tábla átlagos gyomborítottsága **33,81** %-os volt. A gyomok száma táblánként: 26-, 23-, 20-, 27-, ill. 24 db faj.

A **darnózseli** **extenzív** búzatáblán jelentős károsító tényező volt az ebszékfü (*Matricaria inodora*) 12,5 %-os átlagborítással. Hét faj jelenléte érdemel még a borítás alapján figyelmet. A vízigényesebb fajok közül a mezei zsurló (*Equisetum arvense*) csak szálszerű, helyesebben 1-1 foltban fordult elő. **Héderváron** sem volt több vízigényesebb faj. **Arakon** legtöbb a herbicidrezisztens széltippan (*Apera spica-venti*) A **lipóti** egyéves parlagon volt a legtöbb, 27 db faj. Itt a *Mentha longifolia* (lómenta) az egyetlen vízigényesebb faj. A dunaremetei borsótábla a többitől elkülönül, mert a Középső-Szigetközben itt van a legtöbb vízigényesebb faj (*Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Polygonum lapathifolium*).

A **Középső-Szigetköz** **intenzív** művelésű táblái közül a **lipóti** és **püski** táblák összes fajainak átlagos gyomborítottsága csupán csak 1 %. Érdekes, hogy a **dunaremetei** búzatábla a vegyszeres gyomirtás ellenére is igen gyomos. Itt viszonylag sok a vízigényesebb fajok borítása (*Equisetum arvense*, *Phragmites communis*, *Galium aparine*). A vegyszerhasználat jelzi, hogy kevés a pipacs (*Papaver rhoeas*).

A **Középső-Szigetközben** az **intenzív táblák** átlagos gyomborítottsága **15,68** %. Ha ebből a dunaremetei táblát kihagyjuk, akkor csak **0,95** %!

Az **Alsó-Szigetközben** az Ásványráróhoz tartozó fehér mustár táblán 43 gyomfaj összes átlagborítása 37,47 %. Ez a hazai herbicidkezelte tábla **extenzívnek** tekinthető, hisz ilyen mennyiségű gyomfaj egy **intenzív** művelésmódú táblán nem fordulhat elő. A gyomok nagy része a herbicidhatás elmúlása után fejlődhetett ki. Különösen sok volt az egynyári szélfü (*Mercurialis annua*), amely egymaga 12,54 %-os átlagborítású volt. Meglepő itt a visszaszorulóban lévő egynyári tisztessfü (*Stachys annua*) harmadik helye 4,68 %-os átlagborítással. Legtöbb fajszámmal szerepeltek itt a vízigényesebb gyomfajok: szulák keserűfü (*Polygonum lapathifolium*), felfutó sövényzsalák (*Calystegia sepium*), nád (*Phragmites communis*), sokmagvú libaparáj (*Chenopodium polyspermum*), mezei zsurló (*Equisetum arvense*), fekete nádalytő (*Symphytum officinale*), mocsári tisztessfü (*Stachys palustris*).

A **búzavetések** átlagos gyomborítottságának érdekessége a Szigetközben, hogy a pipacs (*Papaver rhoeas*) volt borításával az első helyen, a többi faj térfoglalása nagyon eltérő. Fontos búzagyomok: *Agropyron repens*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense*, *Matricaria inodora*, *Convolvulus arvensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Matricaria inodora*, *Anthemis austriaca*, *Mercuris annua*, *Consolida regalis*.

A kukoricavetések gyomnövényei

A **kukoricavetések** 2002. évi gyomborítottságát is régióként mutatjuk be. Mindegyik régióban külön felvételeztünk az un. **extenzív** és **intenzív** művelésű táblákon.

Szembevetendő az, hogy a két különböző művelésmódú táblákon a gyomok átlagborítási adatai között a különbségek lényegesen nagyobbak, mint a hasonló régiójú búzavetésekénél. A Felső-Szigetközben 11-szeres, a Középső-Szigetközben is több mint hatszoros a különbség. A Szigetköz átlagában a nagyságrend kilencszeres. Egyértelmű tehát, hogy a kukoricavetésekkel szemben is a gyomflóra nem tanulmányozható a vegyszeresen gyomirtott táblákon.

A **Felső-Szigetköz** extenzív művelésű kukoricavetéseiben a gyomok átlagborítása rendkívül magas, 56,35 %-os.

A **Felső-Szigetköz** 5 intenzív kukoricatáblájának átlagos gyomboritottsága csak 5,13 %. A gyomfajok táblánkénti átlagszáma: 10 db. – **Halászbiban** a köles (*Panicum miliaceum*) volt a legtöbb 6,25 %-os átlagborítással. – **Dunakilitin** a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), **Cikolaszigeten** a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) az első. – Szinte teljesen gyommentes a **sérfenyőszigeti** és az **araki** kukoricatábla, ahol az átlagos gyomboritottság még az 1 %-ot sem éri el.

A **Középső-Szigetköz** extenzív művelésű tábláin 43,25 %-os, az intenzív művelésű táblákon pedig 5,28 %-os az átlagos gyomboritottság. A különbség több mint nyolcszoros. Öt **extenzív** kukoricatáblán a fajok száma: 19, 11, 13, 17, 18 db, ahol a vezető gyomfajok a következők: selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), fehér libatop (*Chenopodium album*), karcsú disznóparéj (*Amaranthus chlorostachys*), kicsiny gombvirág (*Galinsoga parviflora*) és az egynyári szélfü (*Mercurialis annua*).

A **Középső-Szigetköz** 4 reprezentatív **intenzív** művelésű kukoricatábláin a gyomosító fajok száma: 7, 9, 5, 8. Az alacsony fajszám itt is a vegyszeres gyomirtás következménye. Általában a herbicidrezisztens fajok a fő gyomosítók (*Panicum miliaceum*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus chlorostachys*). Az intenzív művelésű táblák gyomviszonyai inkább a herbicidhatásokat mutatják, mint az ökológiai tényezők flóraalakító szerepét.

Az **Alsó-Szigetközben** a kukoricavetésekben már csak **extenzív** táblákon készült reprezentatív gyomfelvételezés. **Vámosszabadiban** huszonöt gyomfaj átlagborítása 51,37 %, ami igen számottevő. A gyomosodás kártétele azért viselhető el, mert a legnagyobb borítással rendelkező fajok az állomány alsó régióiban helyezkednek el, nem igazán kompetitorai a fényért való küzdelemben a kukoricának.

Az **ásványrárói** táblán 32 növény jelenléte okoz 43,83 %-os átlagborítást. Ezek között 4 faj abszolút vízigényes. **Zselykepusztán** 24 gyom térfoglalása volt 43,37 %. Különösen sok volt itt az egynyári szélfü (*Mercurialis annua*).

A Szigetköz gyomkutatásában teljesen újszerű, hogy először került sor kukoricatáblák gyomfelvételezésére a Csallóközben. Az átlagos gyomborítás itt 28,57 %. A gyomnövényzet faji összetétele a Szigetköz gyomflorisztikai adataihoz hasonló. Az eltérések agrotechnikai különbözőségekből adódnak.

Több gyomfaj a Szigetközben is csak nagyon ritka előfordulású. Ezek tulajdonképpen már védendő gyomok (táblázat).

Ritka és veszélyeztetett szigetközi gyomok			
Adonis aestivalis	Centaurea cyanus	Galium tricornutum	Nigella arvensis
Adonis flammea	Chenopodium botrys	Herniaria glabra	Ranunculus arvensis
Ajuga chamaepitys	Chorispora tenella	Kickxia elatine	Salvia aethiopsis
Anthemis cotula	Coronopus squamatus	Kickxia spuria	Sherardia arvensis
Anthriscus caucalis	Ecballium elaterium	Lappula squarrosa	Sideritis montana
Asperugo procumbens	Erucastrum gallicum	Lycopsis arvensis	Solanum luteum
Bifora radians	Euphorbia exigua	Lythrum hyssopifolia	Teucrium botrys
Blackstonia acuminata	Euphorbia falcata	Melandrium noctiflorum	Thymelaea passerina
Bromus squarrosus	Euphorbia platyphyllos	Misopates orontium	Veronica praecox
Caucalis platycarpos	Galeopsis angustifolia	Neslea paniculata	

Mezőgazdasági megfigyelések a Szigetközben

Palkovits Gusztáv, Koltai Gábor

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 2002-ben a következő megállapítások tehetők.

Csapadék- és időjárási viszonyok

Az 1993-as aszályos évet átlagos vagy jó csapadékkellátású évek követték, az utolsó három év viszont aszályosnak tekinthető.

A hőmérsékleti viszonyok a 2001/2002 gazdálkodási évben általában megfeleltek szinte minden termesztett növényfaj igényének. A tél enyhébb volt az átlagosnál, március és április hónapokban az átlaghőmérséklet a sokéves átlag körül alakult. A klasszikus tenyészidőszak további három hónapjában 2,3-2,7 °C-kal voltak magasabbak az átlaghőmérsékletek. Augusztus hőmérséklete átlagos volt, szeptemberben kismértékben alatta maradt a sokéves átlagnak.

2002. év eleje rendkívül csapadékszegény volt. A márciusi több csapadék (a hónap sokéves átlagának 135-149%-a) a nedvességhiányt némileg kompenzálta. A tenyészidő első négy hónapjában összességében nagyon kevés eső esett. Augusztus és szeptember átlagot kismértékben meghaladó csapadékmennyisége javított a nedvességmérlegen.

A tenyészidő csapadékmennyisége a 40 éves átlaghoz viszonyítva Mosonmagyaróváron 82, Győrben 87%. E mennyiségek 43-47%-a augusztus-szeptemberben hullott, ami a hatását már csak az őszi érésű, hosszú tenyészidejű növényekre tudta érvényesíteni. A tenyészidőszaki csapadék mennyiségében jelentős térségi különbségek is voltak (Felső-Szigetközben 18-26 mm-rel, Középső-Szigetközben 45-65 mm-rel, Alsó-Szigetközben 7-35 mm-rel kevesebb csapadék hullott, mint tavaly és az akkori is kevesebb volt a sokéves átlagnál).

A talajvíz szintjének alakulása

A Duna elterelését követő éveknél kissé jobb talajvízszintű 1995-1997. évek után térségenként eltérően alakult a tenyészidőszaki talajvízszintek helyzete. A 2000. és 2001. évben viszont egységesen süllyedő tendenciájú volt. 2002. évben az év eleji alacsony talajvízszinteket márciusban egy rövid ideig tartó árhullám, az előző évhez hasonlóan, de nagyobb mértékben (Dunaremete 580, Gönyű 702 cm tetőzés) megemelte. A hullámtéren és a védtöltéshez közeli területeken elöntéseket is okozott. Az árhullám levonulása után a talajvízszintek süllyedtek, majd kisebb ingadozás mellett térségenként eltérően július végére mélyre kerültek. A Dunán a nyári kisvízes állapotot megtörve augusztusban egy jelentős árvíz vonult le. Az elterelt Duna-szakaszon a vízszint a szokásosnál sokkal magasabb volt augusztus 8-20 között (tetőzés augusztus 17., Dunaremete 711, Gönyű 878 cm). A jelentős árhullám a töltésközeli mezőgazdasági területeken is elöntéseket okozott (belvizek keletkeztek) s a talajvizet mindenütt megemelte, de a terület elhelyezkedésétől függően különböző mértékben. A talajvíz szintje - néhány Felső- és Középső-szigetközi területet kivéve - elérte vagy megközelítette a fedőréteget. Az árhullám a szántóföldi táblák jelentős részénél rövid ideig magasra emelte a talajvízszintet.

Ennek ellenére a tenyészidőszaki átlagos talajvízszintek alig kimutatható térségi különbséggel csak 2-14 cm közötti mértékkel lettek magasabbak az előző évinél.

Az alkalmazott technológia

Az agrotechnika fontos eleme a tápanyag-visszapótlás. A műtrágya-felhasználás jelentősen kevesebb, mint a nyolcvanas években volt. Pl.: a feldolgozott szántóterület 1 átlagos hektárjára 1989-ben 333 (1992-ben 46 kg - majd fokozatosan növekvő -), 2002-ben 177 kg vegyes hatóanyagot adagoltak. Az alkalmazott technológiában és agrotechnikában az 1992-1993. évi mélyponthoz képest fokozatos, de jelentős javulás következett be (talajmunka, növénytáplálás, fajtaváltás, tőszám-optimalizálás, stb.).

A talajok nedvességi viszonyainak változása

A március végi méréskor a hullámtéri és a védtöltéshez közeli mérőhelyeken telített vagy telítettségi állapothoz közeli nedvességértékeket mértünk. A mentett oldal vastag fedőrétegű területein, ahol a talajvíz megemelkedett, az alsó talajrétegek nedvességtartalma magas lett, a felső rétegek nedvességállapota a 80% körüli telítettséget elérte. Azokon a területeken, ahol a talajvíznek (rövid ideig tartó árhullám) nem volt befolyásoló szerepe, a talajok nedvességtartalma közelálló volt a tavaly március végi szinthez a talaj felső rétegeiben (75-80%-os telítettségi szint), a mélyebb rétegekben kevéssel alacsonyabb volt.

Áprilisban azokon a mérőhelyeken ahol a talajvíz szintje drasztikusan csökkent (a hullámtérben) 100-130 cm mélységig jelentősebb nedvességtartalom-csökkenés következett be, de a mért értékek még mindig magasabbak voltak a tavaly áprilisinál (jobb betározódás). Április, május, június és július hónapok csapadéka alig haladta meg a sokéves átlag havi mennyiségeinek a felét. Ez a felső talajrétegek lassú, fokozatos kiürülését eredményezte. A közben alacsonyra kerülő talajvízszintek már a mélyebb talajrétegek nedvességtartalmát sem tudták fenntartani. A mérőhelyek zöménél július hónapban mértük az év folyamán a legalacsonyabb nedvességértékeket.

A talaj nedvességekészlete - a jelzett augusztusi árhullám hatására - a Dunához közeli területeken a teljes telítettségi állapotot mutatta. Az elöntött hullámtérben a talajok teljesen telítődtek. A mezőgazdasági területeken az Alsó-Szigetközben a fedőréteg vastagságától függően az alsó rétegek a teljes telítettséghez közeli állapotokat mutatták még szeptember végén is. A Középső-Szigetközben a vékony fedőrétegű területek kivételével a talajok alsó rétege a teljes telítettséghez közel került. Ennek tartóssága szintén a fedőréteg vastagságától (a kavicságy leszívó hatásától) függött. Jelentős volt a kapillaris vízemeléssel a felsőbb rétegekbe jutó és ott megőrződő víz mennyisége is. Felső-Szigetközben több tábla fedőrétegét megközelítette a talajvíz és ott nedvesítő hatása kimérhető volt (e területen a hatás rövid ideig tartott). Az árhullám után hirtelen talajvízszint-süllyedés következett be, mely szeptember elejére érte el az árvíz előtti szinteket. Október sok csapadéka és ennek hatására a magasabb dunai vízhozamok ismét emelték a talajvízszintet és növelték a talajok nedvességekészletét.

A 2002. év termelési színvonala

2002. évben is a növénytermesztési hozamokat döntően a nedvességihiány határozta meg, de befolyásolta az alkalmazott technológia (pl. tápanyagellátás, öntözés, tőszámoptimalizálás, stb.), és az adottságok (fedőrétegvastagság, talajvíz közelsége, stb.).

A Szigetközben az 5 legnagyobb területen termesztett növény termésátlaga (t/ha)

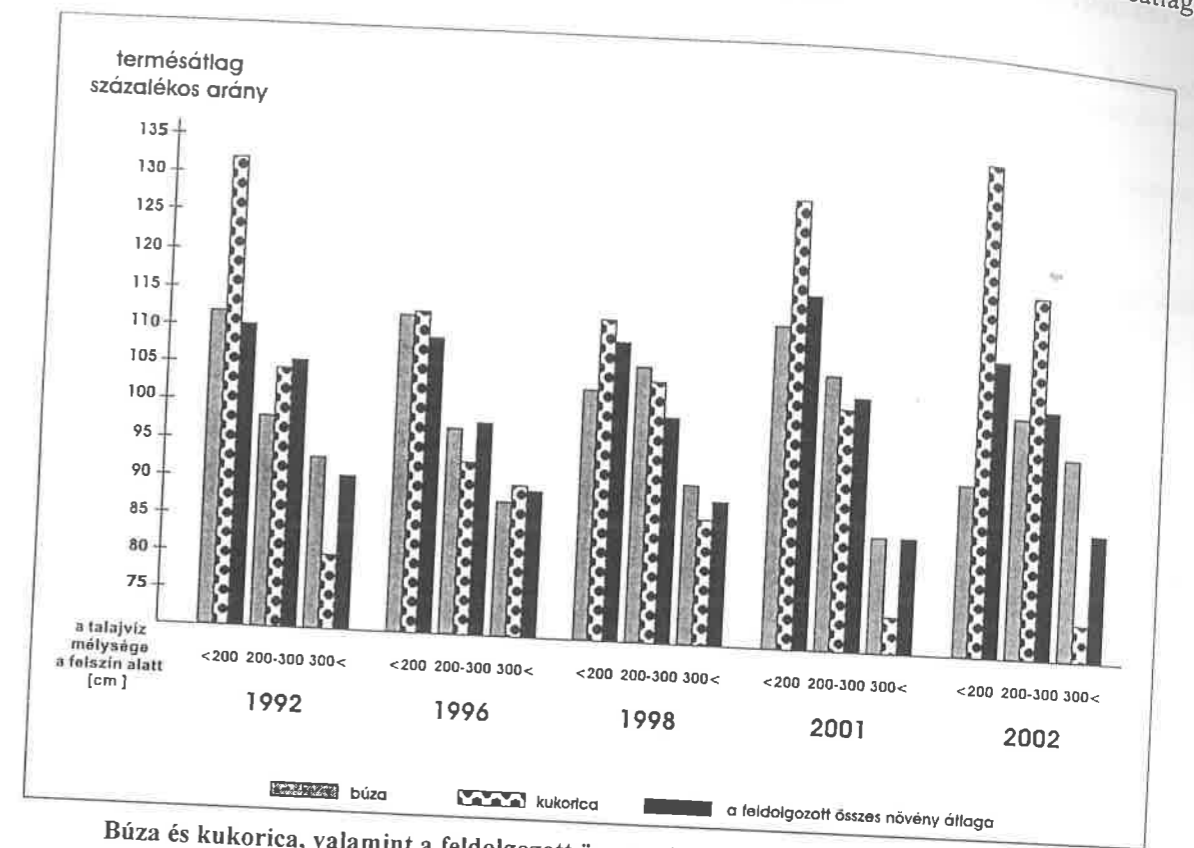
Növény	termésátlag, t/ha								a 2002. év a 13 év átlagának százalékában
	1980-1992 13 év átlaga	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Búza	5,50	4,26	5,28	4,99	4,61	4,75	4,71	4,32	78,5
Tavaszi árpa	5,06	3,69	4,74	5,04	4,34	3,65	4,48	4,41	87,1
Kukorica	6,75	7,05	8,08	7,56	7,99	5,08	5,60	5,07	75,1
Silókukorica	26,72	35,80	36,38	31,89	45,13	28,30	26,43	29,04	108,7
Cukorrépa	40,68	44,36	45,95	48,15	47,92	35,35	39,01	39,84	97,9

A három utolsó esztendőben az aszályos időjárás közbejárt az alacsonyabb természintek elérésében. A szemtermények tárgyévi hozama 13-25%-kal alacsonyabb a sokéves átlagnál.

A cukorrépa csak kissé elmaradó hozama a növény öntözöttségével magyarázható. A silókukorica sokéves átlagnál magasabb termése a korai, még nagyobb nedvességtartalommal történő silózással (a hiányos szemképződés miatt) és a szokásosnál magasabb tőszámmal történő termesztésével magyarázható.

Ha a talajvíz elhelyezkedésének hatását vizsgáljuk a hozamok alakulására, megállapíthatjuk, hogy a közvetlen hatású területen (felszín alatt 200 cm-nél közelebb) a termelt növények súlyozott átlagában (22,9% területarányon) 21,1%-kal magasabb a természint a mély talajvízszintű területekhez viszonyítva. A közvetett hatású (vastag fedőrétegű területek alját 201-300 cm között nedvesítő) kategóriában 14,6%-kal

magasabb a termésszint (32,0% területarányon). A mély talajvízű területek (45,1%) hozamaránya e jelzett száraz évben 90,5% volt. A búza és a kukorica, valamint a feldolgozott összes növény termésátlagát a különböző talajvíz-mélység kategóriákban diagramon is szemléltetjük.



Búza és kukorica, valamint a feldolgozott összes növény termésátlaga a Szigetközben különböző talajvíz-mélység kategóriákban az 1992., 1996., 1998., 2001. és a 2002. évben

A Duna elterelésével elsősorban a Középső-Szigetközben változtak kedvezőtlenül a talajvízviszonyok: a talajvíz a kavicságyba süllyedt, nedvesítő hatása megszűnt, vagy sokkal ritkábbá vált (2002-ben az árhullám után kimérhető volt). 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:

megnevezés	Szigetköz	Felső-Szigetköz		Középső-Szigetköz		Alsó-Szigetköz	
	összterület ha	terület %	termés-átlag %	terület %	termés-átlag %	terület %	termés-átlag %
1980-1992. átlag	20.369	31,7	92,6	38,4	100,0	29,9	108,0
1993-2002. átlag	14.075	25,2	90,2	38,0	96,4	36,8	110,5

Az 1980-1992 közötti 13 évben 4 volt a jó csapadék-ellátású, 5 az átlagos és 4 a száraz (aszályos) évjárat. Az 1993-2002 közötti 10 évben 2 volt jó csapadék-ellátású (1995-ben az Alsó-Szigetközben csak átlagos), 4 átlagos (1998-ban Középső-Szigetközben jó ellátású) és 4 száraz évjárat.

A csapadékszegény években a hozamarányok a három térségben jelentősen eltérnek egymástól. A csapadékos években a hozamarányok között kicsi a különbség. Három jelenség emelhető ki az 1980 óta tartó vizsgálat sorozat alapján:

1. Az Alsó-Szigetközben, a Duna elterelésével nem érintett és ezért kedvezőbb talajvízviszonyokkal rendelkező területek magasabb hozamokat adnak, és ez aszályos években jelentősebbé válik.
2. A Duna elterelésével leginkább érintett Középső-szigetközi területeken estek a hozamok leginkább vissza.
3. Itt a hozamok csökkenése - kisebb ingadozásokat leszámítva - folyamatos.

A nagy vízigényű kukorica hozamaránya a két szélső térségben csak kissé tér el egymástól az alábbi táblázatban feltüntetett két időszakban. A Középső-Szigetközben a többletcsökkenés mértéke már 6,3%-os.

A kukorica hozamának alakulása				
termésátlag, t/ha				
	Szigetköz összesen	Felső- Szigetköz	Középső- Szigetköz	Alsó- Szigetköz
1980-1992. 13 év átlaga	6,75	6,11	6,40	7,71
1993-2002. 10 év átlaga	6,24	5,52	5,51	7,26

A zoológiai monitorozás eredményei 2002-ben

Mészáros Ferenc

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

A Szigetköz zoológiai szempontból kiemelkedő értékei:

- az élőhelyek sokfélesége és mozaikossága
- az állatfajok feltűnően nagy száma
- sajátos fajkompozíciók.

A Duna 2002-ben, éppen tíz évvel ezelőtt történt elterelése fenti természeti értékek további megmaradását veszélyeztette, az ökológiai feltételek gyors és drasztikus megváltoztatásával. A hosszú távú zoológiai monitorozás a faunában bekövetkező változásokat, ezek tendenciáit kíséri figyelemmel kiválasztott állatsoportok vizsgálata alapján.

A Duna elterelését követő faunaváltozások ismertek. A kárenyhítő intézkedésként üzemeltetett vízpótlás „új helyzetet” teremtett és állandósított, ami elsősorban a vízi faunára nézve kedvező. Értelemszerűen egy adott év – jelen esetben 2002 – nyers adataiból tendenciák nem olvashatók ki. A vízpótlás megindulása óta eltelt évek (beleértve a 2002. évet is) zoológiai adatai alapján megállapítható:

- a betelepülés, az el(ki)vándorlás egy időben zajlik és jobbra nem kívánatos (kismértékű) diverzitás növekedést jelent.
- A legkedvezőtlenebb helyzetben az Öreg-Duna és az ártér faunája van.
- Ökológiai szempontból kiegyensúlyozott állapotok jellemzik a Mosoni-Duna mentén fekvő természetközeli élőhelyeket.
- A csapadékos évek a Szigetköz élővilágát helyenként a kiszáradásra utaló tendenciák ellenére némileg kedvezőbb helyzetbe hozzák.
- Az élőhely-mozaikokon belül és azok között a fajstruktúra átrendeződése folyamatos, bár a vízpótlás biztosította állandó ökológiai feltételeknek megfelelően egyre kisebb intenzitású.
- Az árvíz a folyó ártereken természetes jelenség, a fauna karakterét megadó egyik legfontosabb szelekciós tényező.

Szigetközi zoológiai monitorozás – Ephemeroptera (kérészek), 1994-2002

Sziráki György

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

A kérészek kizárólag vízben fejlődő rovarok. Előfordulásukat, illetve populációsűrűségüket egy adott vízi élőhely jellegzetességei, így az aljzat szilárdsága és tömörsége, a vízi növényzet jelenléte, vagy hiánya, a víz áramlási sebessége, illetve oxigéntartalma közvetlenül befolyásolják. E jellegzetességek esetleges változásaira a kérész-együttesek összetétele is viszonylag gyorsan megváltozik.

Miután az adott térségben a Duna-elterelés (illetve a bösi erőmű létesítésével összefüggésben végzett munkálatok) előtti alapállapotról a kérészek esetében nincsenek adatok, a monitorozás során a faji összetétel és a fajszám alakulását az elterelés által érintett, és az eltereléstől nem befolyásolt szigetközi főági és mellékági helyszíneken vetjük össze, évente három felmérés alapján.

A kérészek monitorozását az imágók gyűjtésére alapozzuk. A lárvák felmérésétől elsősorban a folyóvízi élőhelyek nagymértékű mozaikosságából adódó problémák miatt tekintünk el, amelyeket nagy folyók esetében súlyosbít az élőhely mozaikok rejtettsége és időbeli változékonysága is. A gyűjtés egyrészt 160

wattos HML izzóval való lámpázás útján történt, másrészt pedig helyszínenként 100-100 m² vízparti növényfelület hálózásával, illetve kopogtatásával.

A mintavételi helyszínek az alábbiak:

- 1) Rajka, a Duna eltereléstől érintett főági szakasza az 1849 fkm-nél, az árvizektől eltekintve csak kis mértékben változó (szabályozott) vízállással, és a fenékküszöb fölötti helyzetből következően lassú áramlással. A lecsökkent vízsebesség miatt a meder iszaposodása megkezdődött.
- 2) Szógye, a Dunának az elterelés által nem érintett főági szakasza az 1800 fkm-nél, kavicsos aljzattal, részben meredek, részben ellaposodó parttal (Az előző helyszín kontroll mintavételi pontja.)
- 3) Lipót, az elterelés által érintett mellékág. Ez, a korábban igen bővizű folyóág az 1823. fkm-nél ágazott ki a főágból. Jelenleg a vízpótló ág felől kap vizet, és a főág felőli zárás kövei között igen gyenge (évről-évre gyengülő) átfolyása van a főág felé. A meder iszapos, a parti sávban hínár növényzettel gazdagon benőtt.
- 4) Feketeerdő, Mosoni-Duna, az elterelés által nem érintett mellékág. (Az előző helyszín kontroll mintavételi pontja.) A meder nagyrészt iszapos, kisebb részben kavicsos, helyenként bedőlt fákkal, a parti sávban pedig több-kevesebb vízi növényzettel.

Eredmények

Az 1993-tól folyó monitorozás eredményeként eddig a szigetközből 32 kérészfajt mutattunk ki, ami a Magyarországról ismert fajoknak hozzávetőleg a harmada. E 32 fajból 31 fordul elő azon a négy helyszínen, ahol a monitorozás 1994 óta folyik. A fellelt fajok közül több olyan van, amelynek a hazai előfordulását itt sikerült először igazolni, illetve amely a Szigetközön kívül csak az ország egy-két pontjáról került elő.

Öreg-Duna

A Duna főágának kérész-együttese a Szigetközben - elsősorban a kavicsos mederfenékre visszavezethetően - a vízmű építése előtt sem volt kiemelkedően gazdag. Ezt mutatja, hogy bár Szógyénél, 1800 fkm-nél, az elterelés által nem befolyásolt folyószakaszon 1994-2002 között összesen 17 faj került elő, de ebből 10 csak egyetlen évben (1. Táblázat). Ugyanakkor az erős sodrású nagyobb folyók tipikus faja, a *Heptagenia sulphurea* minden évben regisztrálható volt itt, és az esetek többségében a hasonló ökológiai igényű *Caenis pseudorivulorum* is. Az egyes ökológiai csoportokhoz tarozó fajoknak az előfordulás rendszerességét is figyelembe vevő aránya alapján itt a "mérsékelt rhitrofil-potamofil" valamint „potamofil” fajok dominálnak (együtt: 61%), a „mérsékelt potamofil-állóvízi” fajokkal (36%) szemben.

Ettől eltérően, a rajkai megfigyelési pontnál a fenti két faj alig fordul elő, vagy egyáltalán nem regisztrálható, és a „mérsékelt potamofil-állóvízi” fajok aránya a kifejezetten állóvízi *Caenis lactea*-val együtt 53%.

Mellékágak

A Mosoni-Duna, mint az elterelés által lényegesen nem befolyásolt mellékág, a Szigetköz kérészekben leggazdagabb élőhelye. Eddig 26 fajt tudunk innen kimutatni. Az itteni kérész-együttes összetételében az elterelésre visszavezethető változás nem regisztrálható. Itt a "mérsékelt rhitrofil-potamofil" valamint „potamofil” fajok fentiek szerint számított együttes aránya 65%, a „mérsékelt potamofil-állóvízi” és „állóvízi” fajoké 29%.

A Lipóti-mellékág az elterelés előtt igen bővizű, és a megfigyelt szakaszon a Mosoni-Dunához hasonló meder adottságokkal rendelkező folyóvíz volt feltételezhetően hasonlóan gazdag kérész együttesel. Az utóbbi kilenc évben itt 16 fajt sikerült regisztrálni. Itt a többé-kevésbé állóvízi fajok („4” és „5” csoport) aránya együttesen 56% (1. táblázat).

1. táblázat. A Szigetközben 1994 óta, a zoológiai monitorozás keretében fellelt kérészek előfordulása ökológiai csoportonként

Fajnév	Szogye	Rajka	Feketeerdő	Lipót
Rhithrofil fajok (1)	1 (2%)	4 (12%)	7 (7%)	–
Mérsékeltlen rhithrofil - potamofil fajok (2)	19 (40%)	8 (24%)	35 (36%)	12 (30%)
Potamofil fajok (3)	10 (21%)	4 (12%)	28 (29%)	6 (15%)
Mérsékeltlen potamofil - állóvízi fajok (4)	17 (36%)	16 (47%)	26 (27%)	21 (53%)
Állóvízi fajok (5)	–	2 (6%)	2 (2%)	1 (3%)
Fajsza helyszínenként	17	12	26	16

Monitoring vizsgálatok a Szigetköz fehér füzes állományaiban 1999-2002 Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae)

Szél Győző

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Bevezetés

A Duna elterelése óta a Magyar Természettudományi Múzeum rendszeres zoológiai vizsgálatokat folytat a Szigetköz különféle élőhelyein. A vizsgálatok alapvető célja az elterelés következtében lezajlott és ma is zajló fauna változások, átalakulások érzékelése és kimutatása. A növényzet és az állatvilág arculata főként a hullámtérben változott, hiszen a talajvíz szintjének süllyedése ebben a régióban hatott a legerőteljesebben. Példaként három, a hullámtérben elhelyezkedő fehér füzes állomány futóbogarainak fajösszetételéről adunk rövid beszámolót. A fehér füzesek életkora közel azonos, vízellátottságuk pedig az elterelés előtt egymáshoz igen hasonló volt. Az elterelést követően a nagybajcsi állomány változatlanul maradt, amíg Lipóton a talajvíz több métert süllyedt, itt a füzek csúcscsáradása szembeszökő. Ásványrárón szintén érezhető a vízszintcsökkenés hatása, de a visszaduzzasztás miatt az élőhely vízellátottsága lényegesen jobb a lipótinál.

A mintaterületek rövid jellemzése

Nagybajcs, Duna-part. EOTR kód: 547450/271150. Az Öreg-Duna közelében, a hullámtérben, a vízparttól mintegy 70 m távolságban elterülő igen jó vízellátottságú fiatal-közepes korú fehér füzes állomány, ahol az elterelés hatása nem észlelhető. A területet gyakran elárasztja a víz.

Ásványráró. EOTR kód: 537150/277580. A Duna egy széles mellékágától, az ásványi Duna-ágtól mintegy 200 méter távolságban elterülő, mérsékeltlen száraz, középkorú fehér füzes. Az aljnövényzetben dominál a csalán, a hamvas szeder és a ragadós galaj.

Lipót. EOTR kód: 532600/282400. A vízpótló csatorna partjától mintegy 150 méterre található száraz, dús aljnövényzetű, középkorú fehér füzes. Az aljnövényzet sűrű hamvas szederből, helyenként csalánosból áll. A talaj csak igen vékony réteget alkot, alatta durva sóder található.

Értékelés

A négy év folyamán a három vizsgált területen összesen 64 futóbogár-faj 1444 egyede került elő. Az 1. táblázatból látható, hogy Nagybajcsról és Ásványráróról azonos számú faj került elő, amíg az egyedyszám tekintetében nagyobb a szóródás.

1. táblázat. A fajok és egyedek számának alakulása 1999 és 2002 között

Lelőhely	Nagybajcs	Ásványráró	Lipót	Összesen
Fajszám	36	36	22	64
Egyedszám	782	386	276	1444

A legnagyobb egyedszámú faj a *Platynus assimilis* volt, mely csak Nagybajcsra került elő, az egyedek 19%-t tette ki, és a négy év alatt összesen 268 példányt gyűjtöttünk belőle. További 5 faj 100-nál nagyobb példányszámban került elő, ezek a következők: *Syntomus palipes* (120), *Carabus granulatus* (113), *Platynus obscurus* (110), *Pterostichus melanarius* (108), *Agonum micans* (103). Viszonylag sok (20) faj csak egyetlen példányban került elő, míg további 13 faj egyedszáma nem haladta meg az ötöt.

Ha a mintaterületek futóbogár-faunáját összehasonlítjuk, láthatjuk, hogy mindössze hat olyan faj akad, mely mindhárom helyszínen előfordult (*Amara familiaris*, *Platynus obscurus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus strenuus*, *Stomis pumicatus*). A felsoroltak nem tipikus füzeslakók, hanem sokkal inkább széles tűrésű általánosan elterjedt fajok. A viszonylag kicsi, 9,3%-os átfedés mutatja, hogy a három füzes meglehetősen eltérő élőhelyet jelent a futóbogarak számára.

A Nagybajcsra és Ásványráróra összesen 54 fajt találtunk, a mindkét helyen egyaránt előforduló fajok száma 16, így a hasonlóság mintegy 30%-os. Ásványráró és Lipót közös fajainak száma 13, az átfedés mértéke 29%. Még kisebb, csupán 13%-os az átfedés a legnedvesebb és a legszárazabb élőhelyek, Nagybajcs és Lipót között.

A H-diverzitás ($-\sum p_i \cdot \ln p_i$) maximális értékeit Ásványráróra kaptuk. E helyen az összesített fajszám azonos volt a Nagybajcsra kapott értékkel (36), de az egyedszámok alacsonyabbak voltak, innen a nagyobb diverzitás. Ez az adat jelzi, hogy a diverzitás önmagában nem jellemzője egy adott területnek vagy egy élőhely jószágának. Sőt, újabban azt találták, hogy a legnagyobb diverzitás értékek nem a háborítatlan élőhelyeken várhatók, hanem a kis, illetve közepes zavarásnak kitett habitatokban. A lipóti száraz élőhelyen az alacsony faj- és egyedszámok valamint a kis diverzitás értékek voltak jellemzők (2. táblázat).

2. táblázat. A három mintaterület futóbogarainak diverzitás értékei

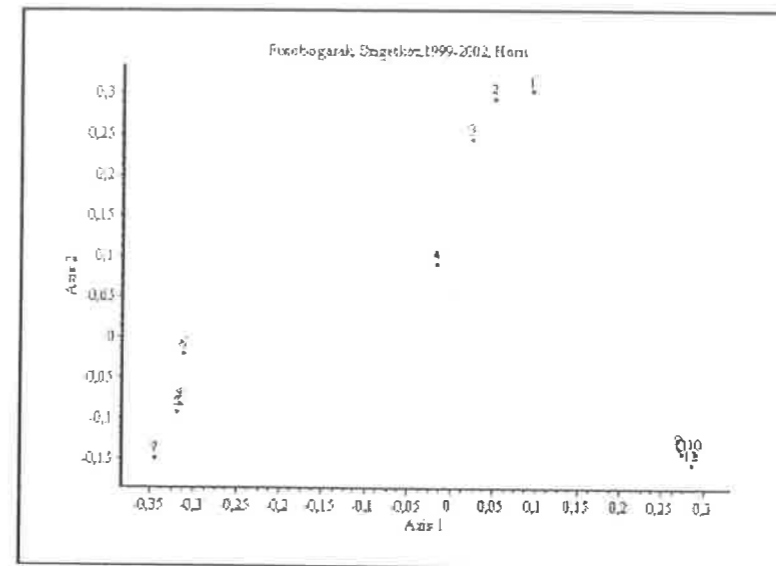
H-diverzitás	1999	2000	2001	2002	Átlagértékek
Nagybajcs	1,85	2,32	2,13	1,7	2,00
Ásványráró	2,26	1,88	2,7	2,21	2,26
Lipót	1,6	1,82	1,41	1,71	1,63

A legnagyobb faj- és egyedszám értékű csoportot az erdei nedvességkedvelő fajok alkotják, egyedszámuk közel 70%-ot tesz ki. Az 1-3 ábrák mutatják, hogy a háborítatlan és jó vízellátottságú nagybajcsi erdőben abszolút dominánsak az erdei nedvességkedvelő fajok egyedei, mellettük alig találhatók a más élőhely-típusban előforduló fajok egyedei. Ásványráróra szintén dominálnak az erdei nedvességkedvelők, de már fokozottabb mértékben jelennek meg a közömbös, és szárazságtűrők. Lipóton pedig a közömbös fajok dominálnak, és jelentékeny a szárazságtűrők egyedképviselete (3. táblázat).

3. táblázat. A futóbogarak élőhely-preferencia szerinti megoszlása

	Erdei nedvesség -kedvelők	Vízparti nedvesség -kedvelők	Közömbös fajok	Szárazságtűrők
Fajok száma	23	16	17	8
Egyedek száma	991	129	227	97

1. ábra. Az egyes élőhelyek összehasonlítása Horn-ordináció segítségével.
1-4: Ásványráró (1999-2002); 5-8: Lipót (1999-2002); 9-12: Nagybajcs (1999-2002)



A három élőhelytípus jól elválik egymástól a bennük élő futóbogár-együttesek nedvesség-preferenciája szempontjából. Ha az időbeni folyamatokat tekintjük, figyelemre-méltó, hogy Ásványráró egyértelműen a "lipóti irányban" halad, vagyis a 4. pont (ami a 2002. évi adatokat jelzi) áll a legközelebb a 5-8 pont-csoporthoz, ami Lipótnak felel meg (1. ábra).

Összefoglalás

A három helyszín fehér fűzeseiben végzett vizsgálatok mutatják, hogy a nagybajcsi, ásványrárói és a lipóti területek élesen elválnak egymástól, a bennük élő futóbogár együttesek fajösszetétele, illetve nedvességpreferenciája szempontjából. A jó és közepes vízellátottságú élőhelyek fajgazdagsága egyaránt nagy, amíg az egyedszámok tekintetében nagy az eltérés a nedvesebb Nagybajcsi helyszín javára. A H-diverzitás viszont éppen ellenkezőleg, Ásványrárón mutatta a maximális értéket az elmúlt négy évben. A száraz lipóti élőhelyen az általunk vizsgált időszakban a fajgazdagság, az egyedszámok, illetve a biodiverzitás-értékek egyaránt alacsonynak mutatkoztak. A nedves erdőtípushoz tartozó Nagybajcson valamint a száraz Lipóton a négy év alatt nem tapasztaltunk jól megfogható egyirányú változást, inkább fluktuációkat, amíg Ásványráró esetében a fokozatos kiszáradásnak lehetünk tanúi.

Az éjszakai nagylepkék szigetközi monitoring vizsgálata

Kassai Ferenc, Peregovits László és Ronkay László

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

A nádas-magassásos (bokorfűzes) társulások éjszakai nagylepke-együtteseinek vizsgálata 1994 óta folyik állandó mintavételi pontunkon, Ásványráró és a Patkányosi-gátórház között (EOTR 540300-274300), a töltésen és a töltés melletti oldalon. Az állatokat higanygőz-lámpával valamint fénycsapdával fogjuk be, melyeket egyidőben működtetünk a mintavételek során. A lámpán, illetve a csapdában megjelenő fajok csoportosítása faunaelem-minősítésük, illetve ökológiai kategóriába sorolásuk alapján történik. A csapda a láprét szélén, a lámpa pedig a rendszeresen kaszált gátoldal felső szélén található. A két gyűjtőpont között jelentős mikroklimatikus különbség figyelhető meg. A gátoldal a rendszeres kaszálás és dőltsége valamint anyaga miatt szárazabb. Magasabb fekvése miatt éjjel kevésbé hűl le, ezért ideális terjedési és vándorlási útvonalként szolgálhat. Bár a fénycsapdázás és a lámpa mintavételi sajátosságai miatt más fajspektrumban fogják az állatokat, feltételezzük, hogy a csapdaanyag inkább a láprét faunáját reprezentálja, míg a lámpán a szárazabb élőhelyekhez kötődő, generalista valamint a vándor fajok aránya a magasabb.

A fajszám alakulása

1994 és 2002 között a patkányosi mintavételezés során összesen 350 éjszakai Macrolepidoptera faj került elő.

Az évenként fogott fajok száma erős ingadozás mellett enyhe csökkenést is mutat. Az ingadozás nagy része az évenkénti sikeres mintavételek változó számával magyarázható.

Az egy mintavételre eső átlagos fajszám erősen csökkenő trendet mutatott 2001-ig, 2002-ben viszont ennek értéke az 1994-es átlagot is meghaladta. Feltehetően a gyakori magas vízállásnak köszönhetően számos új, de már régóta várt faj is megjelent 2002-ben.

Összefüggést kerestünk három időjárási paraméter (évenkénti napsütéses órák száma, éves átlaghőmérséklet, éves csapadékhozam) és az egy mintavételre eső átlagos fajszám között (az adatok az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati és Alkalmazott Meteorológiai Osztályától származnak, minden adat Győr térségére vonatkozik). Míg az első két paraméterrel az egy mintavételre eső átlagos fajszám semmilyen összefüggésbe nem hozható, az éves csapadékhozammal igen szoros kapcsolatban áll. A két változó közötti Pearson féle korrelációs koefficiens értéke (0,903) igen magas és az összefüggés szignifikáns ($p < 0,01$). Figyelembe véve, hogy a korrelációt mindössze nyolc pontpár figyelembe vételével számítottuk, hiszen az időjárási paraméterek 2002. évi átlagértéke még nem állhatott rendelkezésünkre, az összefüggés erősnek mondható.

Ennek három potenciális magyarázata lehetséges:

- a) Az éjjeli nagylepke-faunára az éves csapadékhozam alakulása jelentős hatással van.
- b) A helyi éves csapadékhozam korrelál a Duna vízszintjével, ami hatással van az éjjeli nagylepke-faunára.
- c) A Duna elterelés hatására a talajvíz olymértékben lecsökkent, hogy az éjjeli nagylepke-fauna erős függésbe került a helyi csapadékviszonyoktól.

Az első hipotézis elvethető, hiszen a Duna menti láprétek vízutánpótlásukat nem a csapadék útján, hanem a Duna talajvízszint-emelő hatása révén kapják. A második hipotézis nem zárható ki egyértelműen, de valószínűtlennek tűnik, hogy a helyi csapadékviszonyok ilyen szoros összefüggést mutatnának a Duna vízszintjével, így a harmadik hipotézis tűnik a leginkább elfogadható magyarázatnak.

Akár a második akár a harmadik hipotézis, akár ezek kombinációja a helyes, az vitathatatlan tény, hogy a szigetközi mintaterület az elmúlt nyolc évben jelentős szárazodáson ment keresztül. Bár a 2002. évi árhullámok pótolták az aktuális vízhiányt, kérdéses, hogy ennek ez a vízpótlás milyen időre bizonyul elegendőnek.

Összehasonlítottuk az adott évben a két mintavételi módszerrel gyűjtött fajok egy mintavételre eső átlagos számát. Az egy mintavételre eső, kizárólag a csapdaanyagban előforduló fajok átlagos száma csupán enyhe csökkenő trendet mutat, az 1998-as kiugró érték oka ismeretlen.

Az egy mintavételre eső, kizárólag a lámpán fogott fajok átlagos száma 1996-tól stabilan alacsony maradt, mely érték 2002-ben megint elérte az 1994-95-ös szintet.

A csapda és a lámpa közös fajainak átlagos száma mindezidáig csökkenő trendet mutatott, de 2002-ben szintén emelkedett.

Az ökológiai csoportok alakulása

Az ökológiai csoportok megoszlása a mozaikos élőhelyekre jellemző képet mutatja. A néhány nagy fajszámú csoport mellett nemcsak a kis fajszámú, a teljes fauna fajkészletéből egyenként 0,5-2 %-ot kitevő csoportok, hanem közepes fajszámú csoportok is megtalálhatóak. A patkányosi fauna egyharmadát a silvicol és euryök fajok teszik ki, másik egyharmadát a nedvességkedvelő fajok (fűz-nyár, fűz, lápréti, láperdei, lápréti-láperdei, arundifil stb.).

Az adott ökológiai kategóriába tartozó fajok százalékos arányának évenkénti alakulásából megállapítható, hogy a nedvességkedvelő, valamint a generalista fajok fluktuációja ellentétes irányú.

Az elmúlt kilenc évben a csapdával és a lámpán fogott fajok ökológiai kategóriáinak százalékos megoszlása nem mutat különbséget.

A ökológiai kategóriák egy mintavételre eső átlagos számában két jól elkülönülő csoportot figyelhetünk meg. A meghatározó kategóriák a fás, nedves élőhelyekhez kötődő valamint a generalista fajok. A másik csoportot a zuzmóevő, vándor és a mezofil fajok alkotják. A két csoport között helyezkednek el a száraz élőhelyekhez kötődő fajok. A meghatározó kategóriákba tartozó fajok száma 2001-ig egyértelmű csökkenő trendet mutatnak, míg a másik kategória csoportba tartozó fajok mennyisége, enyhe fluktuáció mellett, állandónak mondható. A száraz élőhelyekhez kötődő fajok száma enyhén csökken, de arányuk a teljes mintában növekszik. Ez a tendencia 2002-ben sem tört meg jelentős mértékben, pedig a meghatározó kategóriák fajszáma jelentősen megugrott.

A kizárólag a csapdával fogott fajok között a két csoport szintén megtalálható, de az adott ökológiai kategóriába tartozó fajok számának évenkénti fluktuációi kissé elfedik az elkülönülést. Az utolsó évben nem volt olyan száraz élőhelyhez kötődő faj, amit csak csapdával fogtunk volna. A mezofil állatok 2000-ben eltűntek, zuzmóevők kizárólag 1997-ben fordultak elő. 1998-ban azon fajok száma, melyeket kizárólag a csapda fogott meg, igen magas volt. Ennek feltehetően a fajok rendhagyó mozgásmintázata lehetett az oka, hiszen ebben az évben vándor fajok is megjelentek, amik inkább a lámpán gyűjtött mintákban jellemzőek.

A kizárólag a lámpán fogott fajok között 1996 óta a száraz élőhelyhez kötődő fajok aránya megnőtt, arányuk az 2002. évi mintában is magas maradt. A mezofil fajok száma évről évre csökken.

Egy adott évben a csapdával és a lámpával is megfogott fajok között a három fő ökológiai kategóriába tartozó fajok mennyisége csökkent. A száraz élőhelyekhez kötődő fajok száma is csökkenő tendenciát mutat, de ez nem olyan erős, mint az előbb említett kategóriák esetében, így a szárazság kedvelő fajok relatív aránya enyhén növekszik. Az utolsó év megtöri ezt a folyamatos változást, de a szárazság kedvelő fajok relatív aránya még idén is magasabb, mint 1994-ben volt. A zuzmóevő fajok száma meglepően alacsony.

A faunaelemek alakulása

A faunaelemek megoszlása a Kárpát-medencére jellemző tipikus mintázatot mutatja. A fauna több mint 50 %-át az euroszibériai faunaelemek teszik ki, ezen kívül jelentős még a szibériai, valamint a holomediterrán faunaelemek száma. A további faunaelem csoportokba tartozó fajok száma a teljes fajszámhoz képest elenyésző.

Az euroszibériai és szibériai fajok éves fluktuációja ellentétes irányú. A szibériai fajok nedvességigénye nagyobb, mint az euroszibériai fajoké, ennek megfelelően az euroszibériai fajok a szibériai fajoknak megfelelő nedvesebb foltokat övező zónákban élnek. Ezért a két faunaelem típus ellentétes fluktuációja a nedvesebb élőhelyfoltok méretváltozásait tükrözheti.

A holomediterrán fajok aránya enyhe emelkedést mutat. Ezt magyarázhatja a klímaváltozás és/vagy szárazodás, de az emelkedés enyhése miatt a random fluktuáció sem zárható ki a potenciális okok sorából.

Összefoglalás

A két mintavételi módszer párhuzamos alkalmazása indokolt. Annak ellenére, hogy a teljes adatsort tekintetbe véve az ökológiai kategóriák százalékos arányában nincs jelentős különbség a két módszer között, és a két módszer fogási fajspektruma közötti átfedés is jelentős, éves felbontásban a párhuzamos mintavétellel értékes információk nyerhetők.

A lámpán megjelennek a töltés mentén vándorló fajok, valamint a zuzmóevők is magasabb fajszámban jelentkeznek, míg a csapdaanyagban számos olyan faj megtalálható, amelyek egyedei nem, vagy csak elvétve repülnek ki a lámpára.

A száraz élőhelyekhez kötődő fajok aránya évről évre növekszik a mintában, míg a nedves, fás és a generalista kategóriákba tartozó fajok száma erősebben, a mezofil fajok száma enyhén csökken.

Az egy mintavételre eső átlagos fajszám erős, statisztikailag szignifikáns összefüggést mutat a helyi csapadékviszonyokkal. Ez azt jelzi, hogy a mintavételi területen vízhiány lépett fel, a Duna a part menti láprétek és más nedves élőhelyek talaját nem nedvesíti át kellő mértékben.

A 2002-es árhullámok kedvezően hatottak a terület éjjeli nagylepke-faunájára, de kérdéses, hogy mennyi időre lesz elegendő ez a vízpótlás.

A patkányosi adatok összehasonlítása más, hasonló habitat-összetételű területeken gyűjtött referencia adatokkal, továbbá a mintavételek gyakoriságának növelése és a mintavétel kibővítése belátható időn belül jelentős mértékben megnövelné az adatokból kinyerhető információ mennyiségét.

A 2002. évi Trichoptera kutatások néhány eredménye

Uherkovich Ákos

Janus Pannonius Múzeum, Pécs

2002-ben az áprilisi és az augusztusi árvizek jelentették a legjelentősebb eltérést az előző évek vízjárásához képest. Ezek az árvizek elsősorban az ártéri vízpótló rendszer tegzes-együtteseit bolygatták meg helyenként (különösen a hidak, bukók, gátak környékén). A Duna, a Mosoni-Duna és a sziget belső vizeinek tegzes-együtteseivel ezzel szemben kevésbé változtak. Az utóbbi 2-3 évben a legjelentősebb változások a populációk természetes fluktuációja; az alapvető átrendeződések 1998-2000 körül befejeződtek.

Vizsgálataink 4 víztípusra terjedtek ki, ezek 1-1 pontján folyt rendszeresnek mondható mintavétel:

Víztest	Mintavételi pont	geo-ref.	minták száma*	feldolgozott példányok*
Duna	Dunaremete	283700/530650	3	1935
ártéri vízpótlás	Cikolasziget	288700/526300	3	1881
Sziget (mentett oldal)	Püski, Zátonyi-Holt-Duna	286600/525900	2	2474
Mosoni-Duna	Halászi	283400/521150	7	39267

*Megjegyzés: csak a jelentősebb mintákat (lámpázás, fénycsapdázás) tüntetjük fel itt, a kisebb, nappali mintavételeket nem! A feldolgozás Halászi esetében részleges.

A fenti táblázatban a jelenlegi (2003. március 21.) feldolgozottsági állapot szerepel. A Halászi mintavételi helyről származó anyagok jelentős része még feldolgozatlan.

Az egyes mintavételi helyek jellegzetességei

Duna

Az utolsó 3-4 évben már csak keveset változott tegzes-együttese. Az országszerte elterjedt és közönséges *Hydropsyche* fajok (főleg *H. bulgaromanorum* Mal., *H. contubernalis* McL., 1. ábra), *Psychomyia pusilla* F. és egyéb gyakori folyóvíziek mellett továbbra is jellemző a *Glossosoma boltoni* Curt. és különösen az *Agapetus laniger* Pictet (2. ábra) magas aránya. A *Hydropsyche* fajok és az *Agapetus laniger* komplementer jellege jól leolvasható a diagrammokról, hiszen ezek adják a tegzes-állomány túlnyomó hányadát.

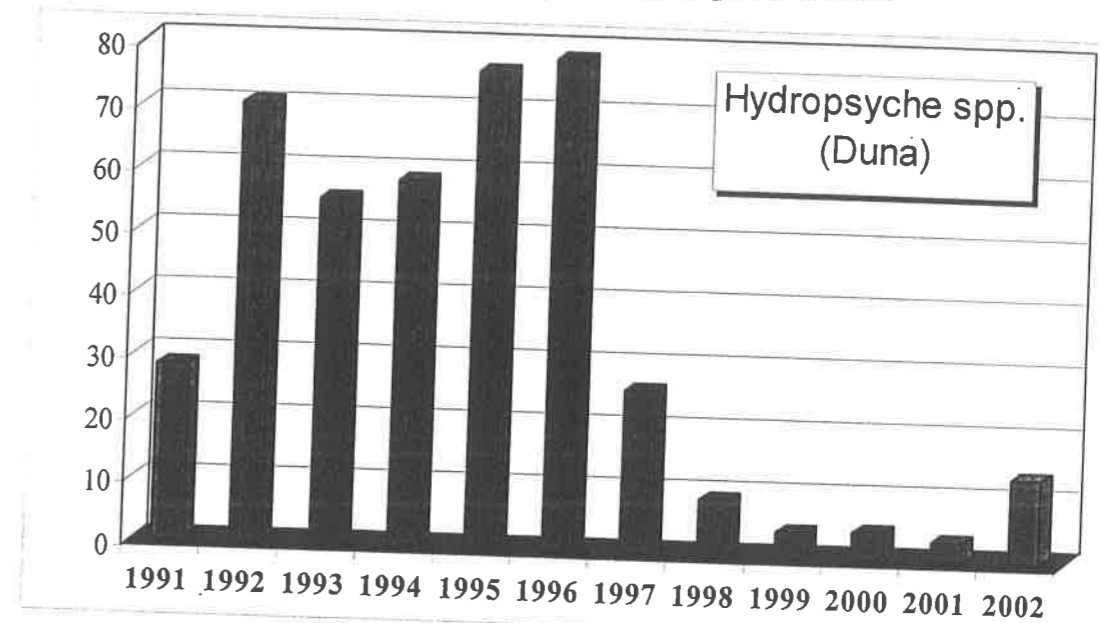
Ártéri vízpótlás

2002-ben két ízben is előtört az árvíz. (Korábban több év is elmúlt árvíz nélkül.) Fő ágában – amelyet mesterséges mederrészletek kialakításával gyors folyású, összefüggő csatornává tettek – igen gyors a víz áramlása, ennek megfelelően az oxigéntartalom is jelentősen megnőtt. Ez bizonyos fokozott oxigénigényű fajok előretörését segítette, például az *Agapetus laniger* Pict. és *Glossosoma boltoni* Curt. nagymérvű elszaporodását. 2002-ben az első mintavétel alkalmából abszolút domináns volt a *Glossosoma boltoni*, egy hónap múlva a *Psychomyia pusilla* és az *Agapetus laniger* vált dominánssá. A Denkpáli duzzasztásnál korábban kialakult erőteljes *Hydropsyche exocellata* populációt – amely Közép-Európában unikálisnak számít – az áprilisi árvíz a műtárgy lerombolásával tönkretette.

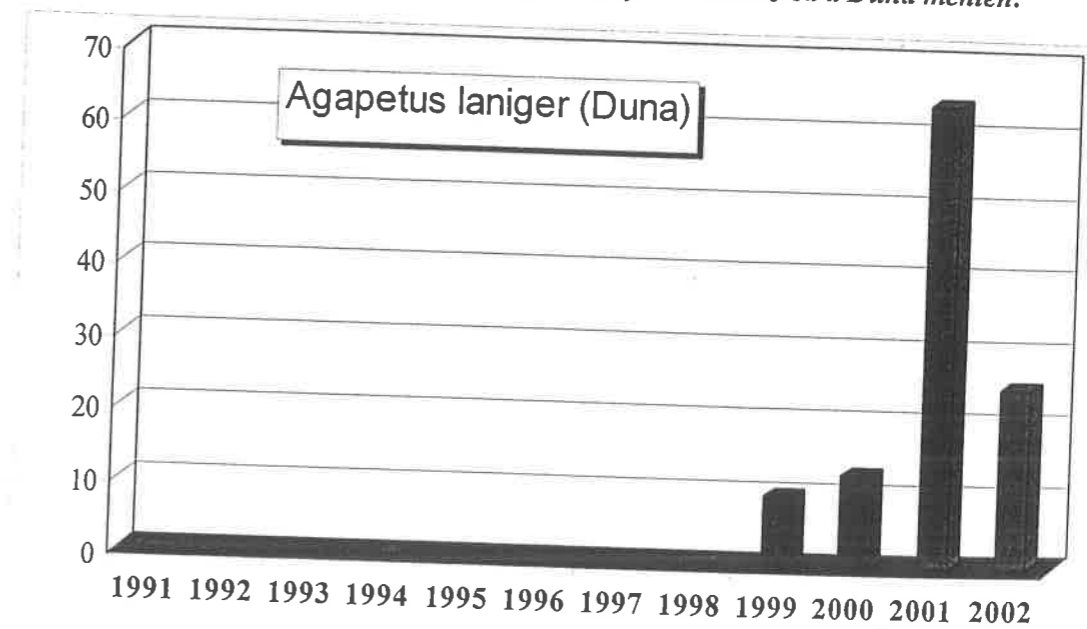
Mentett oldal

1994 óta folyamatosan vizsgáljuk a Zátonyi-Holt-Dunát Püski és Cikolasziget között. Ez az állóvíz a Szigetköz legjobb ilyen víztere, ahol a nagy fajdiverzitás a legnagyobb érték, s ez nem sérült az utóbbi időben sem, amióta az állóvizet egy újabb csatornával „megcsapolták”. Annak ellenére, hogy az elmúlt két évben a hínárnövényzet nagyrészt elpusztult. A fajdiverzitás csökkenése egyelőre nem figyelhető meg. 2001-ben egy ízben 40, tavaly pedig 37 fajt tartalmazott egy-egy minta (mintegy 2½ órás gyűjtés!). Lehetséges, hogy ez a beavatkozás átmenetileg még növelte is a fajdiverzitást, hiszen a víz ezzel egy átmeneti helyzetben lévő ökológiai rendszerré vált.

Az *Agapetus laniger* Pict. mennyisége itt is jellemzően növekszik. Míg a vizsgálatok első éveiben (1994-1998) nem fordult elő, addig 1999-2001 között megjelent és gyakorisága magas értéket ért el, 2002-ben domináns lett a hálószővők mennyisége tág határok között ingadozott annak ellenére, hogy ez csaknem álló víz. A kifolyásoknál azonban igen nagy mennyiségű lárvát él, s emiatt olykor 60-75%-os évi mennyiségben jelentkeztek ennek az életformának a fajai. Az állóvizekre oly jellemző Leptoceridae fajok mennyisége általában 20-40%-nyi, de ennél alacsonyabb vagy magasabb is lehet.



1. ábra. A *Hydropsyche* fajok arányának változása a Duna mentén.



2. ábra. Az *Agapetus laniger* Pict. arányának változása a Duna mentén

Mosoni-Duna

Innét elsősorban a fénycsapda által szolgáltatott adatok állnak rendelkezésünkre. Mivel a csapda anyagának feldolgozása az utóbbi 2 gyűjtési szezonban (2001-2002) nagyon lelassult az óriási mennyiségek miatt, ezért az eredmények még nem véglegesek. Tény az, hogy a Szigetköz más vizeitereiben rohamosan elszaporodó *Agapetus laniger* Pictet itt is nagy dominanciát ért el az utóbbi években, az előzetes vizsgálatok szerint mennyisége 2001-ben és 2002-ben sem csökkent. Egyes mintákban e faj mintegy 85-90%-os arányt képvisel.

Összefoglalás

A Szigetköz 2002. évi vizsgálata mintegy 45 ezer feldolgozott tegzes példányt eredményezett a kiemelten fontos mintavételi helyeken. Az előző években előretört fajok magas aránya többé-kevésbé állandósult, az egyes víztestek tegzes-együttese az utóbbi 3-4 évben viszonylagos egyensúlyba jutottak. Mind a négy víztípusra jellemző néhány olyan faj nagy dominanciája, amelyek korábban nem vagy csak csekély számban kerültek elő, mára dominánssá váltak (*Agapetus laniger* Pictet, *Glossosoma boltoni* Curt.). Egy újabb fajt is találtunk (*Ylodes simulans* Tjeder), amelyet korábban nem gyűjtöttünk itt. Néhány ritka és értékes fajnak újabb előfordulásait mutattuk ki. A Szigetköz két védett tegzes faja közül a *Ceraclea nigronervosa* Retz. ismételt felbukkant. Mára 87 Trichoptera fajt ismerünk a vizsgálati területről.

A tegzes fauna összetétele és változásai alapján a Szigetköz vizei jó állapotúak. Faji összetételében kis mértékben, dominancia-viszonyaiban alapvetően különböznek a Duna elterelése előtti állapotoktól. A legmarkánsabb különbség a rendkívül magas oxigénigényű, erős áramlást kedvelő fajok mennyiségének ugrásszerű megnövekedésével illusztrálható.

A vízibéka populációk szerkezetének kutatása a Szigetköz területén (1989-2002)

Gubányi András

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

A Szigetköz kételtű populációinak állapotfelmérése ill. monitoring-jellegű vizsgálata - az ismeretterjesztő irodalomban publikált szórványadatok nélkül - gyakorlatilag 1989-től datálható. Mindazonáltal fontos kihangsúlyozni, hogy nem rendelkezünk megbízható adatokkal sem az 50-es évekből, sem a múlt századból a területen fellelhető kételtűfaunával kapcsolatban.

A kételtűfajok közül a vízibékák előfordulási aránya a legnagyobb az ártérben, amelyek a következők: kistavi béka - *Rana lessonae* Camerano 1882; kecskebéka - *Rana esculenta* Linnaeus 1758; tavi béka - *Rana ridibunda* Pallas 1771. A szigetközi vízibékák populáció-szerkezetének kutatása a különböző alakok (kistavi béka, tavi béka, kecskebéka) elterjedésének feltérképezésére és a szaporodási közösségek belüli fajok ill. alakok arányának meghatározására és nyomon követésére irányultak a több mint 10 éves kutatási időszak alatt.

A *Rana esculenta* és a *Rana lessonae* vízibéka-formák számára megfelelő párzási környezet található a Szigetközben. Ezen vizekre jellemző a jó megvilágítottság, gyorsan fejlődő vegetáció, amelyet egyrészt a gazdagon fejlődő Rorippa-társulás (*Rorippa amphibia*, *Glyceria fluitans*) másrészt a *Ranunculus aquatilis* és a *Potamogeton perfoliatus* alkot.

Az eddigi adatok birtokában megállapítható, hogy a Felső-Szigetköz élőhelyeinek vízibéka populációinak szaporodási folyamatai instabilak, egy igen törekeny, állandóan változó populáció-szerkezettel van dolgunk. A tavi béka (*Rana ridibunda*) megtalálható tiszta populációban ill. a *Rana esculenta*-val alkot egy **R-E populációs rendszert**, ahol a tavi béka X kecskebéka nászából kecskebéka utódok jönnek létre. Az R-E populációs rendszer földrajzi határát pontosan nem lehet meghúzni. A jelenlegi adatok birtokában úgy tűnik, hogy az ártérben évről évre változik a vízviszonyok függvényében. Hozzávetőlegesen Rajkától

Cikolasziget-Kisbodak magasságáig terjed. Továbbra sem zárható ki az az evolúciós perspektíva sem, hogy spontán létrejönnek olyan kecskebéka (*Rana esculenta*) egyedek, amelyek nem egy hanem két genomot örökítenek át (triploid állatok). Azonban az eddigi kromoszóma vizsgálatok ezt a feltételezést még nem igazolták.

Az Alsó-Szigetközben viszont **L-E populációs rendszereket** lehet megfigyelni. A nászidőszak elhúzódó, először a *Rana lessonae* egyedek fajon belüli szaporodása zajlik le, majd a *Rana esculenta* hímek párznak a *Rana lessonae* és a *Rana esculenta* nőstényekkel. A párzási időszak április végétől június elejéig tart. Az Alsó-Szigetköz vízibéka populációinak szerkezetében egyfajta ciklikusság figyelhető meg. A kecskebéka (*Rana esculenta*) állomány aránya populáción belüli fokozatosan növekszik, amelyet időnkénti csökkenés, majd ugrásszerűen növekedés kísér. Amennyiben ez a jelenség hosszútávon is fennáll, akkor gyakorlatilag a *Rana lessonae* forma élettere és fennmaradása biztosított.

A lipóti Holt-Duna nádasban 2002-ben történt felvételezések eredményei alapján a nádasban található sekélyvizű permanens állóvizeket *Rana lessonae* hímek preferálják. A *Rana esculenta* nőstények csak a párzás alkalmával keresik fel ezeket az ívőhelyeket. Ugyanakkor a mélyebb és nagyobb kiterjedésű állóvizeket a *Rana esculenta* példányok népesítik be tömegesen.

A Szigetköz ártérében a vízibékák populáció-szerkezetének kutatása kapcsán jelenleg 11 kétéltűfaj (*Rana arvalis*, *Rana dalmatina*, *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Rana ridibunda*, *Rana esculenta*, *Rana lessonae*, *Bombina bombina*), szaporodása bizonyított az ártérben. A vizsgált mintaterületek időszakos vizei a *Bufo bufo*, a *Bombina bombina*, a *Hyla arborea*, a *Rana lessonae* és a *Rana esculenta* számára nyújtottak kedvező feltételeket a szaporodáshoz.

Talaj nedvességtartalom mérés a Szigetközben - együttműködés a Szlovák Tudományos Akadémia Hidrológiai Kutatóintézetével

Neményi Miklós DSc, tudományos dékánhelyettes

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

A Mezőgazdaság – és Élelmiszertudományi Kar vezetőségének és oktatói karának nem titkolt szándéka, hogy az intézmény a szigetközi kutatásokban az eddiginél nagyobb szerepet kapjon. Úgy gondoljuk, hogy azok a kutatócsoportjaink, amelyek már eddig is résztvettek ebben a nagy volumenű munkában bizonyították, hogy Karunk kutatói alkalmasak a magas színvonalú, eredményes tevékenységre egy konzorcium keretén belül is. Másrészt folyamatosan igyekszünk a kutatómunka infrastrukturális feltételrendszerét is javítani: az Egyetemi Intézményfejlesztési Tervben elfogadott és rövid időn (1-2 éven) belül megvalósuló Regionális Ökológiai és Molekuláris Biológiai Kutatóintézet jelentős, bizonyos vonatkozásban egyedülálló laboratórium háttérrel fog biztosítani a már meglévő feltételeken túl.

A kutatási aktivitásunk kiszélesítése céljából megállapodást kötöttünk a Szlovák Tudományos Akadémia Hidrológiai Kutatóintézetével.

Az együttműködés céljait a következőképpen foglalhatjuk össze:

- Vizsgálatokat kell végezni abból a célból, hogy a két intézmény által mért adatokat a partnerek kölcsönösen elfogadják. Ezzel a Duna két oldalán lévő, elsősorban mezőgazdasági célra hasznosított területeken a talajvízmozgások elemzése ill. modellezése az eddigieknél megbízhatóbb adatbázison alapulhat.
- A munkaegészségügyi szempontból kedvezőtlen, valamint drága neutronszondát más mérési elven alapuló eszközzel kell felváltani. Olyanra, amely a mérőhelyek számának növelését is lehetővé teszi, és egyben folyamatos adatszolgáltatást biztosít.

Távlati cél: Eljárás kidolgozása a tábla (mezőgazdasági termelési, technológiai egység) gyakorlatilag valamennyi pontján a különböző mélységekben jelentkező talaj nedvességtartalom mérésére, és ennek alapján ún. nedvességtartalom térképek szerkesztése.

Anyag és módszer:

A mérések tervezésében ill. kivitelezésében a következő személyek vettek részt: Szlovák Tudományos Akadémia (SzTA): J. Šútor DSc, igazgató; V. Štekauerová CSc, igazgató helyettes; Ing. V. Nagy lev. PhD hallgató. Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár: Palkovits G. okl. agrármérnök, osztályvezető; Koltai G. okl. agrármérnök, lev. PhD hallgató, Neményi Miklós DSc. További résztvevők: Sinóros-Szabó B. DSc és Szöllösi S.

A mérések a Szigetközben öt különböző helyen folytak humuszos öntés és öntés réti talajokon. Ezekre a helyekre a Szigetköz Kutatói Központnak (SzKK) telepített mérőhelyei vannak. A közös mérésekre 2002. 05. 24-től 10-30 napos időintervallumokban került sor úgy, hogy az SzKK munkatársai által kapacitív elven mérő műszerrel (K) rögzített adatokat az SzTA munkatársai neutron szondával (N) ellenőrizték. (Szervezési okokból a két csoport néhány esetben 1-3 nap eltéréssel végezte a méréseket.) A méréssorozat előtt természetesen valamennyi talajtípus fizikai, kémiai és hidrológiai jellemzőinek különböző mélységekben történő vizsgálata a szlovák részről is megtörtént.

Az öt mérési hely egyikén a Sinóros-Szabó professzor és munkatársa által kifejlesztett, hidromolekuláris polarizáció (HP) elvén működő szonda tesztelése is megtörtént.

Eredmények:

Elfogadva a mobil neutron szondát etalonnak (mérési pontossága 1-2%), az általa felvett és a kapacitív elven mérő műszer adatai között az átlagos korreláció 0.88-ra adódott. A HP szonda fejlesztéséhez is nagyban hozzájárultak a mérések. Az idején mérések már ennél a műszernél is kedvező eredményeket mutattak (1. ábra: Megj.: A neutron és a kapacitív szondákkal a mérések 10 cm-enként történtek.). Az adathalmaz szignifikancia vizsgálatra még nem alkalmas. A HP műszer fejlesztése most többek között arra

irányul, hogy a mélység függvényében a mérések gyakoriságát megnöveljék. (A HP műszerrel végzett vizsgálatok előkísérleteknek tekinthetők.)

Már az eddigi vizsgálatok is bebizonyították, hogy a neutron szonda kiváltására van lehetőség. Másrésről ezek az eredmények alapját képezhetik annak a kutatómunkának, amelynek célja: a talajban mozgatott szondák segítségével ún. helyspecifikus (GPS) nedvességtartalom mérése a különböző mélységekben.

