

**a Magyar Tudományos Akadémia
Szigetközi Munkacsoportja**

**A SZIGETKÖZI
KÖRNYEZETI MONITORING
EREDMÉNYEI**

Konferencia

AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

Mosonmagyaróvár, 2004. február 20.

TARTALOM

Don György - Horváth István - Scharek Péter - Tóth György

A Szigetközi Földtani Monitoring eredményei és a közeljövő tennivalói

Rákóczi László - Sass Jenő

A Felső-Duna és a szigetközi ágrendszer medermorfológiai- és üledékviszonyainak változása a 2002. évi árvíz után

Dövényi Péter - Hámori Zoltán - Lemperger István – Tóth Tamás

Geofizikai mérések a fedőréteg településviszonyainak meghatározására

Deák József - László Ferenc - Liebe Pál – Szalai József

A felszín alatti vizek utánpótlódásának és a talajvízszint helyzetének alakulása

Ördög Vince

Hidrológiai viszonyok hatása az algásodásra

Nosek János

A vízi gerinctelen makrofauna változása az utóbbi tíz évben

Guti Gábor

A szigetközi Duna-szakasz megváltozott vízellátásának hatása a halállomány alakulására

Buczkó Krisztina - Papp Beáta - Rajczy Miklós

A bentonikus diatómák és a vízi-vízparti mohavegetáció alakulásáról, múlt és jövő

Mészáros Ferenc

A zoológiai monitorozás eredményei

Somogyi Zoltán – Szabados Ildikó

Az erdészeti monitoring tapasztalatai és új kérdései

Czímber Gyula – Glemnitz Mihály – Jörg Hoffman - Pinke Gyula

A klímaváltozás és a Szigetköz gyomflórája

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

A szigetközi botanikai monitoring 2003-as eredményei és a növényzet változásai a Duna elterelése óta

Koltai Gábor - Palkovits Gusztáv

Mezőgazdasági megfigyelések

A SZIGETKÖZI FÖLDTANI MONITORING EREDMÉNYEI ÉS A KÖZELJÖVŐ TENNIVALÓI

Don György - Horváth István - Scharek Péter - Tóth György

Magyar Állami Földtani Intézet

A Magyar Állami Földtani Intézet 1991 óta végez a KVVM (korábban KTM és KÖM) megbízásából környezetföldtani vizsgálatokat a Szigetközben. Munkáink eredményeiről éves beszámoló jelentésekben adunk számot, melyek hozzájárultak a Dunacsún-Bős rendszer üzemeltetése során magyar oldalon bekövetkezett változások rögzítéséhez.

A Földtani Monitoring keretében a Duna vízjárása és a felszínalatti víztározó összletekben található talaj- és rétegvizek közötti kapcsolat kimutatása mellett adatokat gyűjtünk a főmederben és a kapcsolódó oldalmedrekben beállt üledékképződési viszonyokról. Mindezek segítségével (és csak ezekkel) lehet választ kapni a Duna elterelését követő helyzet problémáiról, a már beállt változások miatt szükséges rehabilitációs program tennivalóiról.

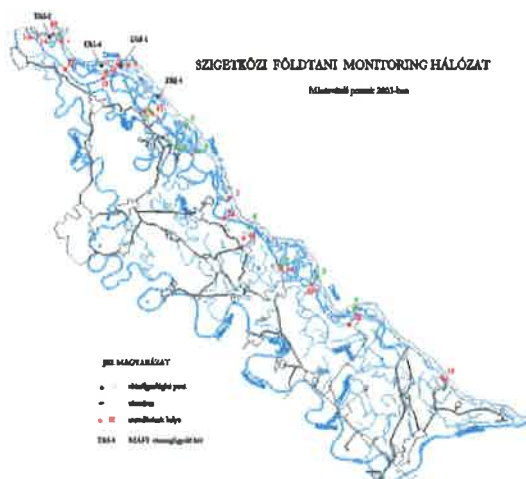
A Szigetköz felszínközeli hidrogeológiai állapota folyamatosan változik, a korábbi tápláló mederszakaszok kolmatálódnak, a vízpótló rendszer által használt medrekben kimosódások, elfajulások jelentkeznek. Hiányzik egy egységes koncepció, amely keretet adna a további vizsgálatokhoz. A koncepciónak tartalmaznia kellene a Szigetköz hasznosítási elképzeléseit, és ennek tükrében lehetne vizsgálni a víztartók, medrek állapotát, a szükséges beavatkozások mikéntjét.

A Szigetközi Földtani Monitoring keretében végzett munkák

1. A medermenti szondázás és a terepi vízkémiai vizsgálatok, aktuálgeológiai vizsgálatok

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 talajvize között.

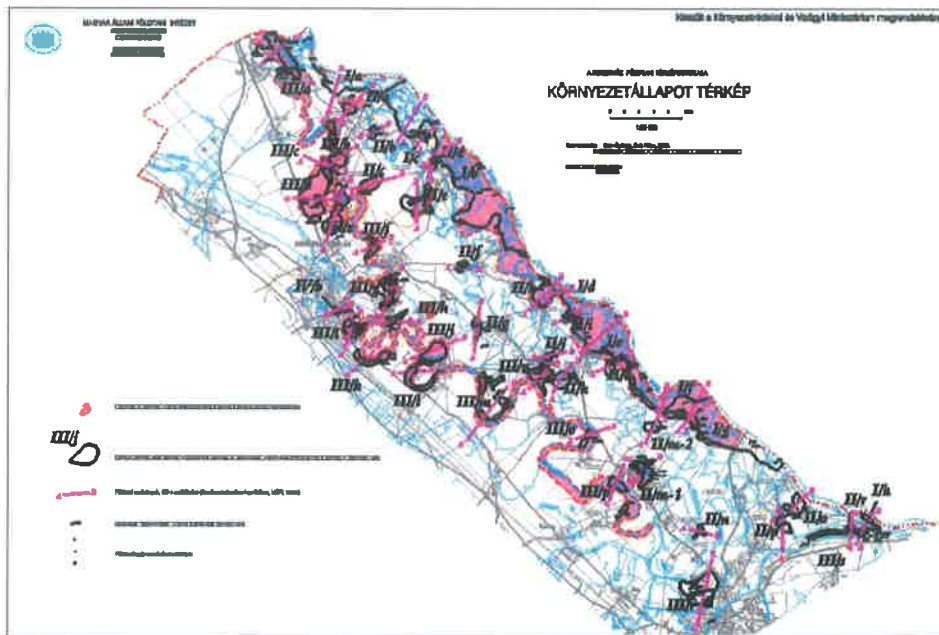
Az 1. ábrán részletezett pontokon mintavételt és terepi vizsgálatot végeztünk négy alkalommal, 2003. február 3-6., május 5-8., július 28-31. és október 6-9. között, alkalmazkodva a Duna vízjárásához és a vízmintákból fő- és nyomelem vizsgálatot végeztünk.



1. ábra A Szigetközi Földtani Monitoring mintavételi pontjai

2. A Szigetköz védett területeinek, élőhelyeinek földtani dokumentálása, környezet-állapot térkép szerkesztése

A nyár folyamán a Szigetközben újra bejártuk az 1992-ben megadott 45 védett területet és összesen 239 pontot vettünk föl. Elkészítettük az élőhelyek földtani leírását, felmértük és dokumentáltuk a környezetvédelmi állapotokat és környezetállapot térképet szerkesztettünk (2. ábra).



2. ábra A Szigetköz környezetállapot térképe

3. Együttműködés a Vituki Hidrológiai Intézetével

Munkatervünknek megfelelően az év folyamán együttes kiszállást hajtottunk végre Liebe Pál igazgató úrral. A kiszállás eredményeként tanulmányi geofizikai mérések történtek a földtani monitoring jellemző pontjai közelében. Az együttműködés keretében 2004-ben az idén felmért, potenciálisan szennyezett területek közös kutatását tervezzük a vízminőség változásának dokumentálására.

A közeljövő tennivalói

Intézetünk 1990-ben kezdte meg a Szigetköz területét lefedő földtani térképek közreadását. 1993. óta a térképeket térinformatikai rendszerbe foglalva készítjük. Azóta is különböző tematikus térképek készültek az éves monitoring keretében. Szükségesnek látjuk egy egységes terv keretében a földtani adatokat is tartalmazó adatbázis összeállítását és ez alapján a Szigetköz hasznosítási tervének elkészítését.

Elérhető földtani térképállományok:

A Bécs-Pozsony-Budapest közötti Duna szakasz földtani és hidrogeológiai térképe magyar és angol magyarázattal, a szlovák oldallal együtt (DANREG Project, <http://www.webmap.hu/danreg/hun/default.asp>)

A Szigetköz Földtani Térképsorozata M=1:100 000 (Földtani Intézet, Régiógeológiai Osztály)

A talajvízszint változása az elterelés és a fenékküszöb létesítése után M=1:50 000 (Földtani Intézet, Régiógeológiai Osztály)

A Szigetköz környezetföldtani térképe M=1:50 000 (Földtani Intézet, Régiógeológiai Osztály)

Fenti térképek már digitálisan is a Munkacsoport rendelkezésére állnak.

A FELSŐ-DUNA ÉS A SZIGETKÖZI ÁGRENDSZER MEDERMORFOLÓGIAI- ÉS ÜLEDÉKVISZONYAINAK VÁLTOZÁSA A 2002. ÉVI ÁRVÍZ UTÁN

Rákóczi László – Sass Jenő

VITUKI RT. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Részvénytársaság

Előzmények

Az 1970-es évek elejéig tartó felső-dunai VITUKI vizsgálatok a Duna főmedrének 1992-ben bekövetkezett elzárása után indult újra. Azóta évenkénti medermorfológiai- és üledékvizsgálatokkal követjük nyomon, hogy a vízhozam döntő részének áterelése a bősi vízierőmű üzemvíz csatornájába milyen mértékben megváltoztatta meg a Szigetközi-Duna és ágrendszereinek medrét, az érkező vízmennyiség lefolyási viszonyait és hordalékjárását. 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. Ezt az állapotot még a 2002. évi szélsőséges árvizek sem tudták számottevően megváltoztatni.

A 2003. 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 vízjárási helyzet alakult ki. A vizsgálatok drasztikus mederváltozásokat nem bizonyítottak. 2003-ban megtörtént az 1793-1850 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.

A medertopográfiai vizsgálatok eredményei:

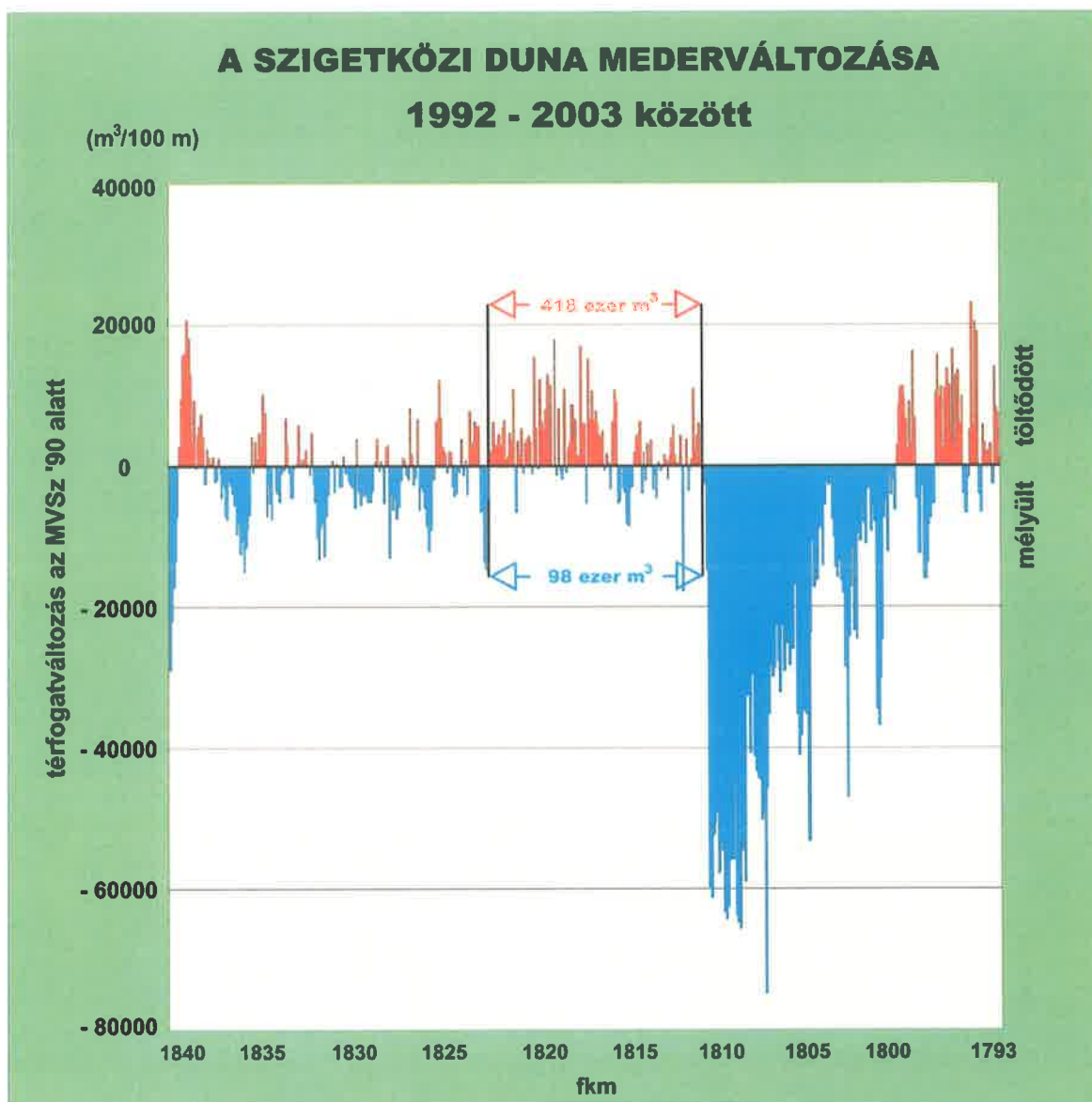
A mérési/észlelési eredmények feldolgozásából megszerkesztettük a főmeder és az ágrendszerek felmért szakaszainak domborzatrajzát és a 2002-2003 időszakra vonatkozó mederváltozási térképeit. A mederváltozásokat számszerű értékét részben az 1992-2003, részben a 2002-2003 időszakra határoztuk meg az MVSz '90-2 méter viszonyító szintre vonatkoztatva. 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.

Az 1992-2003 közötti-, valamint a 2002**-2003 közötti időszakok közös mederváltozási grafikonja (**1. ábra**) szerint a Dunakiliti feletti szakasz medertérfogata az 1992. évi elterelés óta cca. 380 ezer m³-rel csökkent. A 2002. évi árvizek által okozott enyhe eróziót követően az elmúlt évben ebből 120 ezer m³ szedimentáció származott.

A Szapi alvízcsatorna torkolatát is tartalmazó **2. ábrán** az 1793-1840 fkm szakasz 1992-2003 időszakban 1078 ezer m³ töltődés és 3734 ezer m³ mélyülés eredőjeként 2658 ezer m³ térfogat növekedést mutat. Ez az egyenleg az alvízcsatorna alatti folyamszakasz jelentős mélyülésének hatására alakult ki. Az 1811-1823 fkm között (az alvízcsatorna által duzzasztott szakaszon) 320 ezer m³ anyagtobblet van, amely 15-20 cm-es töltődést bizonyít.

Az 1810-1840 fkm közötti folyamszakasz 2002**-2003 közötti szakasz eredő térfogatváltozása egy év alatt 76 ezer m³ mélyülés volt, de az 1811-1823 fkm közötti "duzzasztott" térben a felülről kimosott anyag megállt és 80 ezer m³ eredő térfogatcsökkenést produkált. A fajlagos változás ugyan a felmérési pontosság határán van, de előjele a szakasz feliszapolódási hajlamát ismét megerősítette.

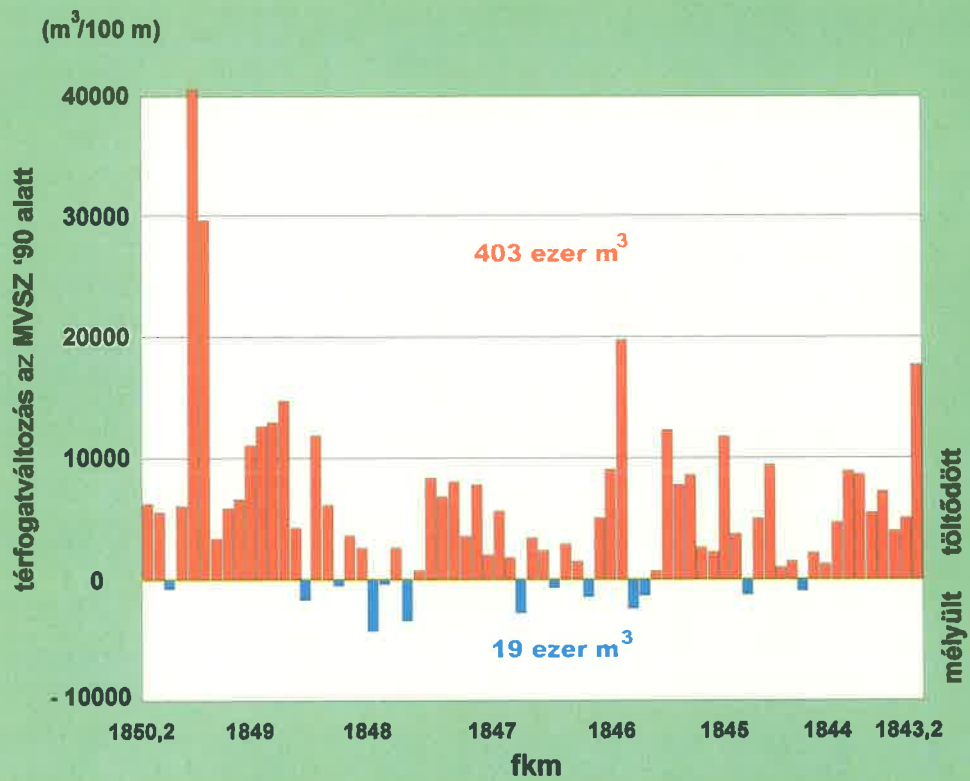


2.ábra

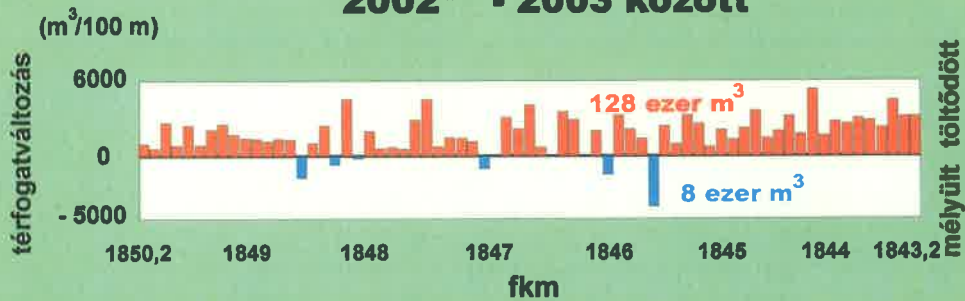
A számítások eredményei egy szélsőségesen alacsony vízhozam mellett kialakuló felszínigörbére vonatkoznak, azaz a teljes középvízi medernek csak a "belső" részét tartalmazzák. A vizsgálati szakasz túlnyomó részén megfigyelhető a meder jelentős beszűkülése, a parti zátonyok fejlődése, rajtuk tekintélyes sűrűségű és magasságú növényzet kialakulása. A folyamat a jelenlegi és távlati 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 elegendőek, hanem tekintélyes mértékű kotrásra és a lefolyást gátló növényzet eltávolítására is szükség lesz.

A SZIGETKÖZI DUNA MEDERVÁLTOZÁSA

1992 - 2003 között



2002** - 2003 között



2002**: árvíz utáni állapot

1. ábra

A Szigetközi ágrendszerek 1992 óta ellenőrzött mederváltozásában túlnyomóan a töltődés volt az uralkodó medermorfológiai folyamat. Az Ásványi-ág az 1992-2003 időszakban a 65 ezer m³ eredő térfogatcsökkenés 14 cm-es fajlagos szedimentációt mutat. Ez a 2002*-2003 között 24 ezer m³-nyi erózió után alakult ki. Az augusztusi árvíz tehát a korábban leülepedett anyagból mintegy hat cm-t szállított el. Az "iszapcsapdának" titulált Bagoméri ág 12 éves eredő mederváltozása 332 ezer m³ szedimentáció volt, amely 80 cm-es fajlagos szedimentációt jelent. Ez a változás a 2003*-2003 közötti időszak 86 ezer m³-es térfogat növekedésének hatására alakult ki. Ez 22 cm-es fajlagos eróziót jelent, ennyivel csökkentve a korábban detektált egy méter feletti fajlagos medertérfogat csökkenést.

A medermorfológia és a szemszerkezet összehasonlító elemzése

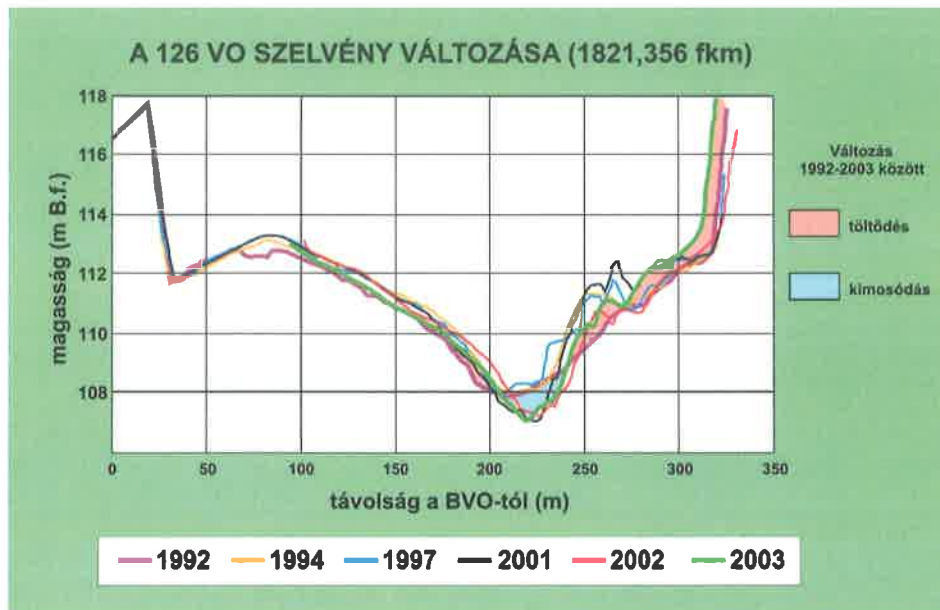
A 2003. évi mederanyag mintavételekre igen száraz, aszályos évben, tartós kisvizek idején került sor, ellentétben a 2002. éviékkal, amikor egy jelentős és egy rendkívüli árhullám vonult le a Dunán. Az árvizeket követő kisvizes időszakok jellemzője, hogy a zátonytetőket koptatják, a meder mélyebb részeit töltik és vegyes összetételű kavicsmederben különösen alkalmasak arra, hogy a legdurvább szemekből a meder felszínén természetes burkolatot, "páncél"-t hozzanak létre. Ez a folyamat a medret állékonyabbá teszi, a mederanyag további kimosódásának esélyét csökkenti. A 2003. évi vizsgálatok eredményeit két jellemző példán mutatjuk be.

A **126 VO** szelvény a Szapi alvízcsatorna vízhozama által okozott visszaduzzasztás határa közelében található. Megjegyzendő, hogy a visszaduzzasztási határ nem állandó, hanem az alvízcsatornán és a Dunán érkező vízhozam mindenkori arányától függően a vízfolyás szerint kissé feljebb, vagy lejjebb helyezkedik el. A keresztshelvény 1992 óta viszonylag kis mértékben változott, amint azt az egyes felmérések eredményei mutatják (**3. ábra**). Az 1992 évi állapot még az eltereléskor fennállott eredeti kavicsmedernek felelt meg, amely gyakorlatilag mentes volt minden finom homok és iszap lerakódástól. A szelvény bal felén jelentős átalakulás nem történt 1996-ig, amikor már a bösi vízerőmű teljes kapacitással, azaz a legnagyobb vízhozamot emésztve működött. A Duna medrében pedig csak néhány száz m³/s "mederfenntartó" vízhozam folyt. Az említett visszaduzzasztás mértéke tehát számottevővé vált már ebben a szelvényben is és hatására a balparti zátonyra (65-90 m a BVO-tól), valamint középen (135-200 m között) mintegy 0,5 m vastag finom üledék rakódott le. A meder legmélyebb pontja 210 m-ről 230 m-re tolódott, sőt 250 m-nél újabb mélyülés keletkezett és onnan egészen a jobbpartig kimélyült a meder. Az 1997-ben levonult addig legnagyobb árhullám (7000 m³/s körüli csúcsvízhozammal) a zátonytető kivételével eltüntette a lerakódást a szelvény bal felén és 210 m-től a jobbpartig jelentősen feltöltötte a medret. A 2002 évi nagy árvíz szinte az eredeti kavicsmederig kimosta a szelvény bal felét, középen 220 m körül alakította ki és stabilizálta a mélypontot (kanyarulati üstöt) és átrendezte, egyenletesebb vonalvezetésűvé tette a szelvény jobb felét, amely az elmúlt 12 évben jóval többet változott, mint a bal fele.

A 2003-ban vett mederanyag minták szemeloszlási görbéi a 2002 évi árvíz kettős hatásának megfelelően széles sávban széthúzódnak. A két part mellett homok lerakódás jelentkezik, a balpart mellett feltűnően nagy (27 %) iszap tartalommal. A meder közepén igen durva, páncélozódott a meder, attól balra 30 % homokot tartalmazó, jobbra viszont homokmentes vegyes kavicsból áll. Ez utóbbi mintavételi helyen (236 m) az árhullám kimosta a korábbi vastagon lerakódott rétegeket. A szemeloszlási görbék információtartalma ezek szerint összhangban van a szelvényfelvételek eredményeinek összehasonlításából levont következtetésekkel.

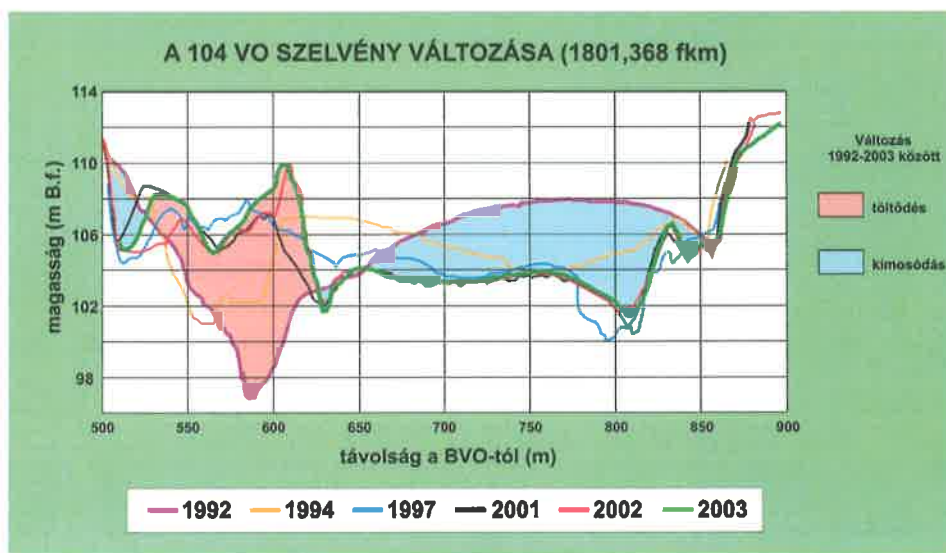
A feltöltődésre, zátonyképződésre hajlamos nagybajcsi szakaszon lévő **104 VO** szelvényben már 1992 és 1998 között gyökeres átalakulás zajlott le (**4. ábra**). A sodorvonal és vele együtt a meder legmélyebb része áthelyeződött a jobbpart közelébe, ahonnan viszont kimosódott a korábbi hatalmas középzátóny. Az 1997 évi árhullám teljesen feltöltötte a balparti üstöt, miközben egy kisebb csatornát mélyített a balpart közvetlen közelében a másodlagos sodor számára. Csaknem

teljesen kimosta a zátonyt a szelvény jobb felén és tovább mélyítette az új sodorvonal helyén keletkezett csatornát. A 2002 évi árhullámok mérsékelt feltöltő hatása látható a balpartnál, majd kiegyenlítő hatás 600 m körül. Innen a 2003. évi szelvény csaknem a jobbpartig együtt halad a 2002 évivel, tehát a jobbpart melletti kimélyülés (üst) töltődött. A mederváltozások közepén és a szelvény jobb felén 0,5 m alatt maradtak az utóbbi két évben.



3. ábra

A keresztshelvény felvételek eredményeivel összhangban 2002-ben a mederanyag minták szemösszetétele szerint homoklerakódás jelentkezett a balpart melletti sávban és a szelvény jobb felén. Középen finom, a másik három mintában durva kavics mederanyag mutatkozott. A szemcseösszetételei görbék tanúsága szerint 2003-ra a jobbpart melletti vastag homokfeltöltődés több mint 70%-a kimosódott (865 m) és a balpart mellett durvább szemű lett a homokréteg (550 és 515 m). A legdurvább szemösszetételű mederanyag 620 m-nél volt, ahol az 1998-ig halmozódott feltöltődést koptatta az árhullám. Mindezek hatására a szelvény átlagos szemátmérője 7,8-ról 10,3 mm-re emelkedett.



4. ábra

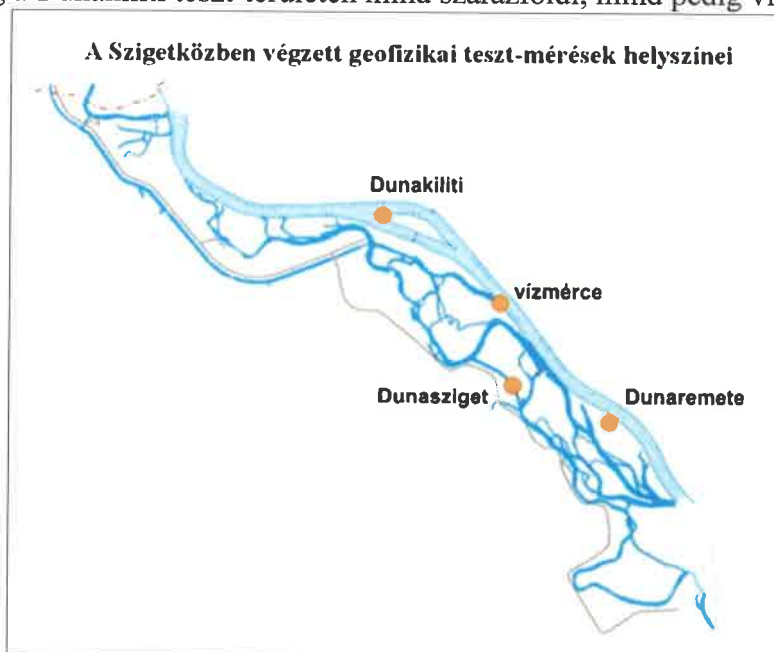
GEOFIZIKAI MÉRÉSEK A FEDŐRÉTEG TELEPÜLÉSVISZONYAINAK MEGHATÁROZÁSÁRA

Dövényi Péter - Hámori Zoltán - Lemperger István - Tóth Tamás

ELTE Geofizikai Tanszék

2003. augusztusában geoelektromos és földradar szelvényezést végeztünk a Szigetköz négy kiválasztott területén. Az egyes teszt-területek Dunakilitinél a szigetcsúcson, a görgetegi vízmérce melletti mellékágban, Dunaszigetnél az átvágásban illetve annak partján, valamint a dunaremete-i volt hajóállomásnál a főág és a mellékág között kerültek kijelölésre, elhelyezkedésüket az 1. ábra térképvázlata mutatja.

A kutatás elsődleges célja a geofizikai módszerek adott területen történő tesztelése volt a fedőréteg településviszonyainak, földtani és hidrogeológiai paramétereinek meghatározása céljából. Két, alapvetően eltérő fizikai elven alapuló mérési eljárás került kipróbálásra. Multielektródás egyenáramú geoelektromos szelvényezést a Dunakiliti, Dunasziget és Dunaremete területeken, míg földradar szelvényezést a Dunakiliti, a vízmérce melletti és a Dunaremete területeken végeztünk. A földradar szelvényezés a Dunaremete teszt-területen szárazföldi, a mérce melletti teszt-területen vízi, míg a Dunakiliti teszt-területen mind szárazföldi, mind pedig vízi mérést jelentett.



1. ábra

Multielektródás egyenáramú geoelektromos szelvényezés

A módszer - más egyenáramú geoelektromos kutatómódszerekhez hasonlóan - a kőzetek fajlagos ellenállásának különbözőségén alapul. A fajlagos ellenállás nagyságát elsősorban a kötött illetve szabad víztartalom (közvetve tehát a porozitás is), másodsorban az ásványos összetétel és a kristályszerkezet határozza meg. A törmelékes üledékek szemcseméretük alapján osztályozhatók, fajlagos ellenállásuk a finomszemcsés agyagok 5-10 Ωm értékétől a durvaszemcsés homokkővek, kavicsok, konglomerátumok több száz (esetleg ezer) Ωm értékéig terjed. Durva szemcsés üledékek fajlagos ellenállása a víztartalom függvényében akár egy nagyságrendet is változhat, lehetőséget adva ezzel a víztelítettség becslésére (pl. talajvíznívó meghatározása).

A multielektródás szelvényezés során több tucat, kábellel összekötött elektródát helyezünk el egy szelvény mentén, majd igen sok elektródakonfigurációban megmérjük a betáplált áramot és

az ennek hatására kialakult feszültségteret. A mérési eredmények feldolgozásával a felszín alatti fajlagos ellenállás 2D metszetét kapjuk.

Földradar mérések

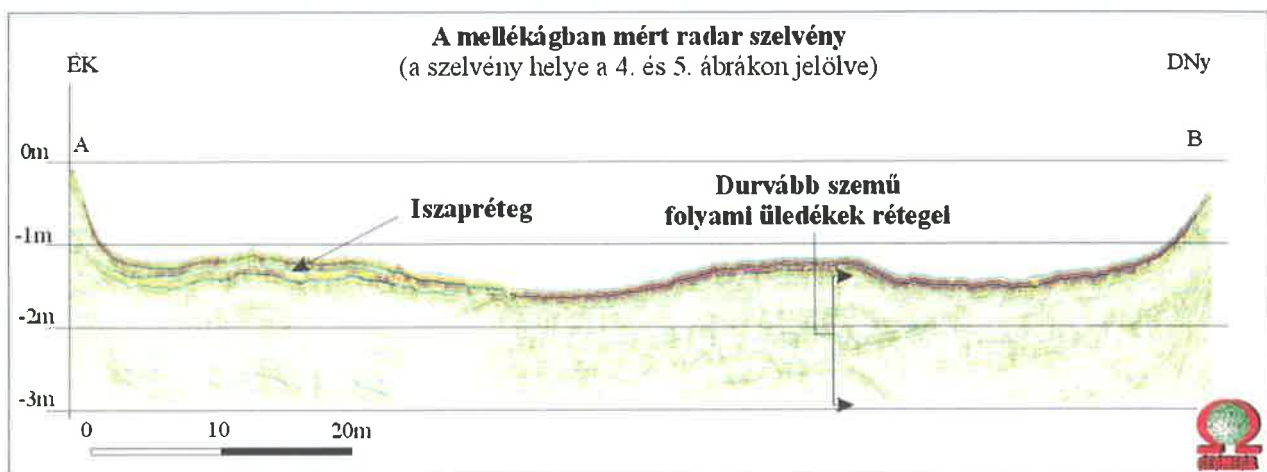
Földradar mérések során egy adóantennával elektromágneses hullámokat gerjesztünk, melyek lefelé terjedve a felszín alatti réteghatárokról részben visszaverődve visszajutnak a vevőantennához. A visszaverődéseket azok a réteghatárok hozzák létre, melyek mentén megváltozik az elektromágneses (radar-) hullámok terjedési sebessége. Ilyen felület lehet például a mederfenéken lerakódott iszapréteg teteje és alja is, vagy a talajvízszint. A mérést 2D szelvény vagy 3D mérési háló mentén végezve az egyes réteghatárok térbeli lefutása térképezhetővé válik.

A GPR (Ground Probing Radar) mérések sokoldalú alkalmazásaival találkozhatunk. Használják többek között archeológiai kutatásoknál, eltemetett tárgyak, beomlott járatok, gáz- és vízvezeték pontos nyomvonalának megállapítására, geológiai feltárássra, talajvízszint-mérésre, karsztvíz kutatásra.

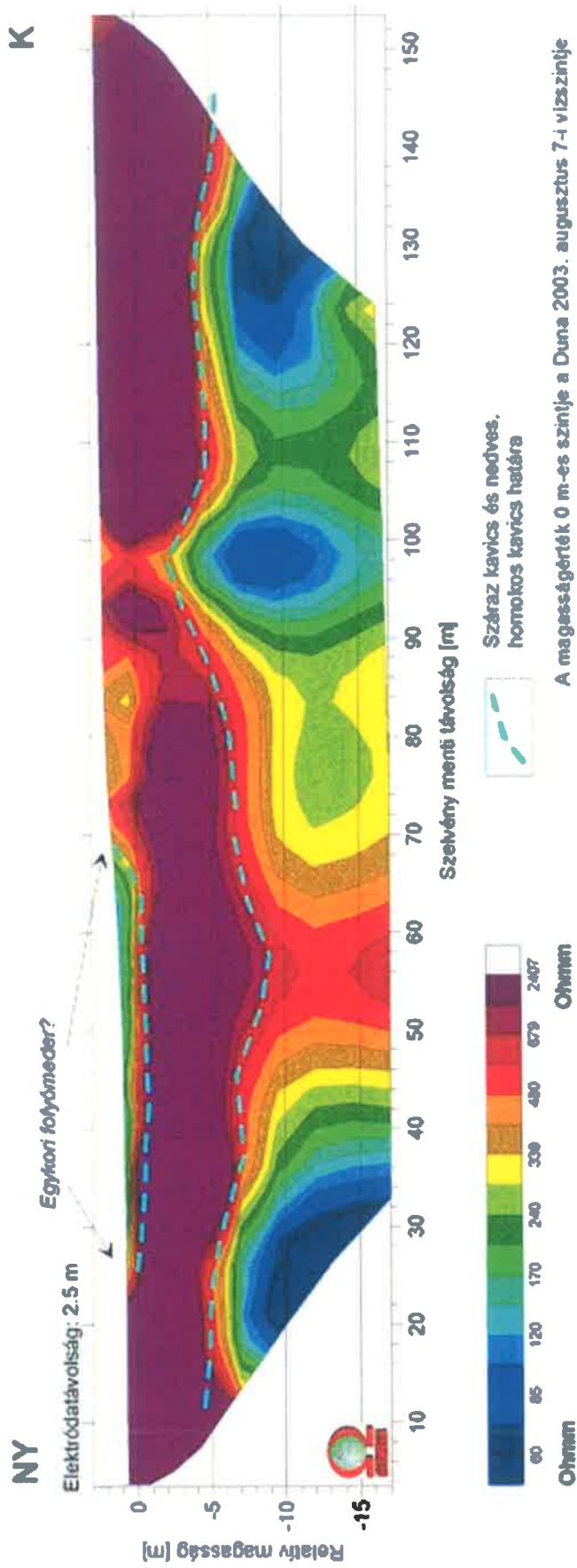
Mérési eredmények

A multielektrodás egyenáramú szelvényezésre a 2. ábra mutat példát. Dunakilitinél a szigetcsúson, a sziget hossz tengelyével párhuzamosan mért szelvényen (*Dunakiliti/Res-01*) jól elkülöníthető a felszín közelében található, nagy fajlagos ellenállással (lila szín) jellemezhető száraz kavics, illetve az ennél lényegesen alacsonyabb ellenállású (kék, zöld, sárga színek), mélyebben fekvő nedves, homokos rétegek. A szaggatott kék vonallal jelölt határfelületet a talajvíz szintjeként azonosíthatjuk. A *Dunakiliti/Res-01* szelvényen egy további réteghatárt is megjelöltünk a szelvény felső részén. E fölött a réteghatár felett ismét alacsonyabb ellenállású rétegek jelentkeznek, ami finomszemcséjű üledékek lerakódására utal.

Vízen végzett földradar mérésre példaként a görgetegi vízmérce közelében található mellékágban végzett felmérést mutatjuk be. A mintegy 100 méter széles holtág két partja között 30-40 méteres lépésközzel vettünk fel párhuzamos szelvényeket. A vízi növényekkel erősen benőtt vízben a mérőműszer mozgatása nehezen megoldható feladatnak bizonyult, a mérési eredmények viszont pontos választ adtak a felgyülemlett iszap elhelyezkedésére és vastagságviszonyaira. A 3. ábra az egyik keresztzelvényt, a 4. ábra a felmért szelvények nyomvonalát és a szerkesztett mederfenék morfológiáját, az 5. ábra pedig a felgyülemlett iszap vastagságát mutatja.

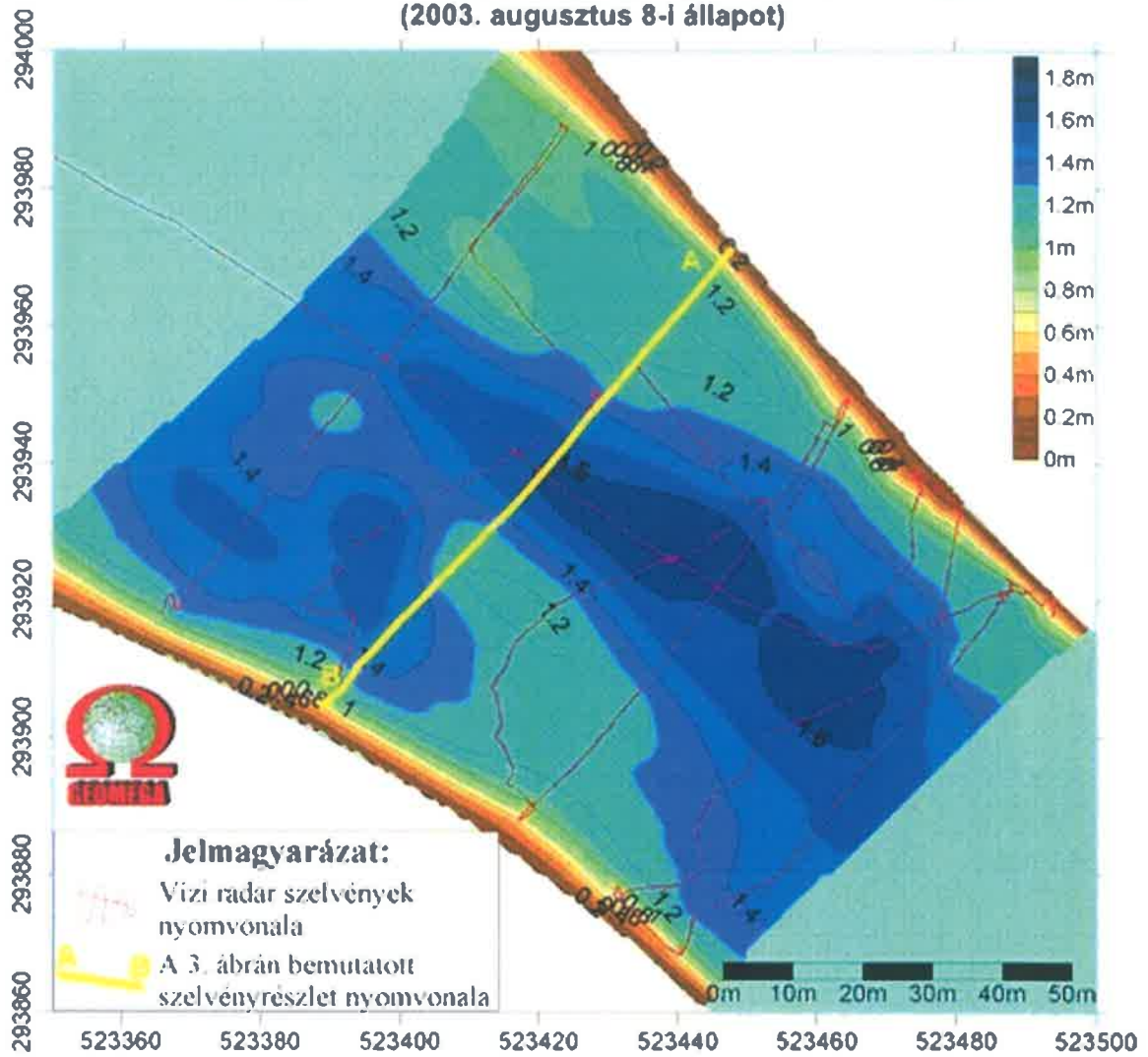


3. ábra



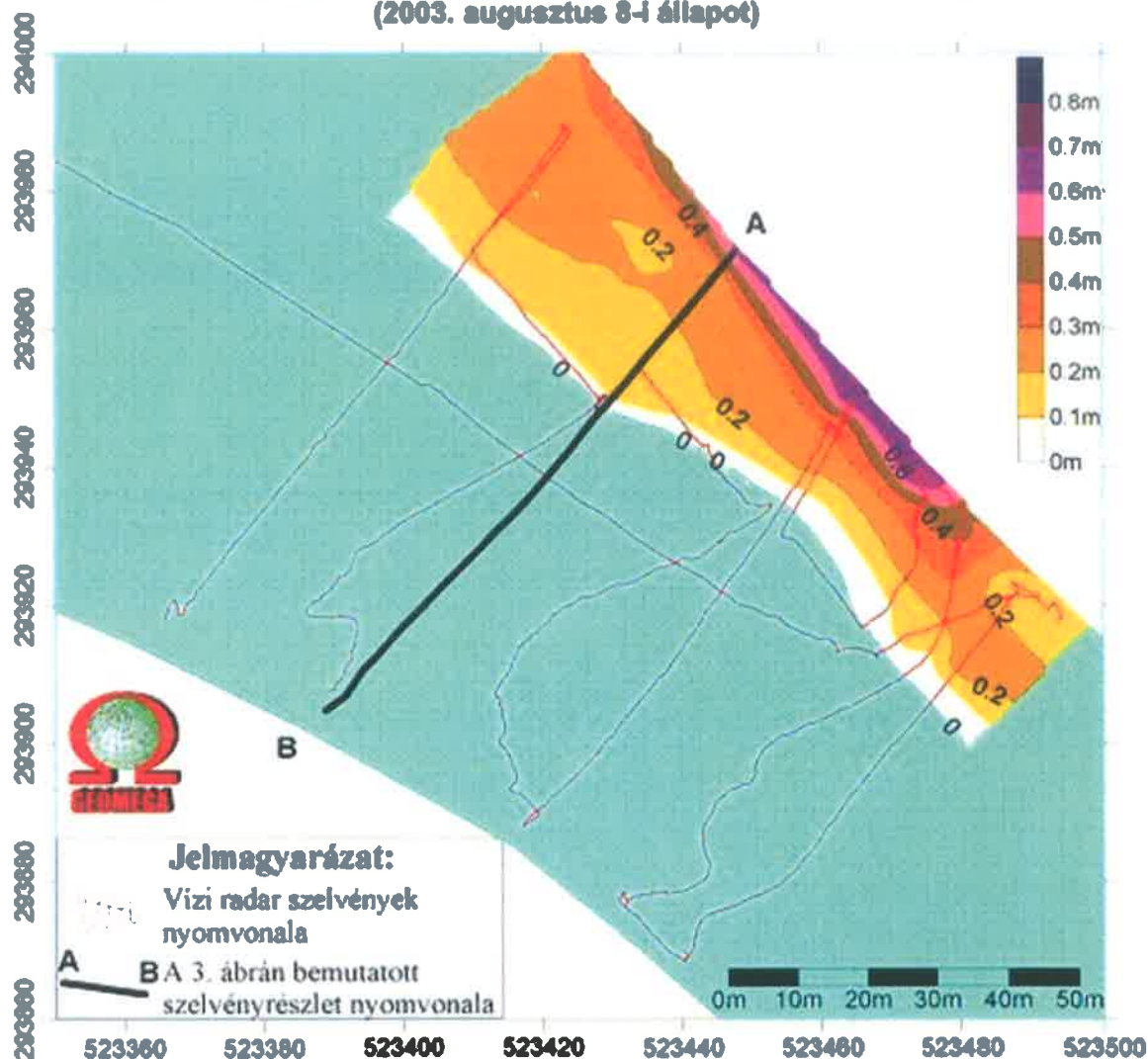
2. ábra

Vízmélység a mellékágban a görgetegi vízmérce térségében
(2003. augusztus 8-i állapot)



4. ábra

**Izlapvastagság a mellékágban a görgetegi vízmérce térségében
(2003. augusztus 8-i állapot)**



5. ábra

Összefoglalás

A tesztmérések alapján megállapítható, hogy a multielektrodás egyenáramú szelvényezések és a földradar mérések lényegi információkkal segíthetik a szigetközi hullámtér hidrológiai viszonyainak megismerését. Az egyenáramú mérések elsősorban a kiszáradt (talajvízmentes) kavics-testek vastagságát ill. elterjedését mutatják, a földradar mérések pedig a mellékágak feliszapolódásának vizsgálatában nyújtanak fontos ismereteket.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Hajósy Adriennet, Liebe Pált valamint Scharek Pétert a teszt-mérések tervezése, valamint a helyszínek kiválasztása során nyújtott segítségükért.

A FELSZÍN ALATTI VIZEK UTÁNPÓTLÓDÁSÁNAK ÉS A TALAJVÍZSZINT HELYZETÉNEK ALAKULÁSA

Deák József¹ – László Ferenc² – Liebe Pál² – Szalai József²

Bevezetés

A szigetközi környezeti monitoring vizsgálataiban a VITUKI Rt. 2003-ban is mint az előző években a felszín alatti vizekre vonatkozó vízminőségi vizsgálatokkal és értékeléssel vett részt a medermorfológiai felméréseken kívül. A felszíni és felszín alatti vizek szintjében és áramlási viszonyaiban a Duna 1992. októberében történt elterelése következtében előállt változásokkal már az előző években közreadott tanulmányainkban foglalkoztunk. Ebben a tanulmányban összefoglaló áttekintést adunk a 2003-ban végzett terepi és laboratóriumi mérések eredményeiről, s részletesebben térünk ki a két évvel ezelőtt felismert és az előző évben már tárgyalt talajvízszint süllyedési trend vizsgálatára.

Vízminőség vizsgálatok és vízszintmérések a figyelőkút-csoportoknál

2003-ban is két alkalommal – június 3-5. és szeptember 2-3. – mintáztunk a szigetközi hullámtéri és mentett oldali mellékág-rendszer mellett létesített figyelőkút-csoportok (ezek helyszínrajzát az előző évi tanulmányunkban közöltük) közül hétnél összesen 39, illetve 40 kútból, valamint a közeli felszíni vizekből 11 helyen vettünk mintákat. A vízminták vizsgálata 17 komponensre (pH, vez.kép., KOI, nitrát, nitrit, ammónium, klorid, szulfát, lugosság, hidrogénkarbonát, össz.keményység, kalcium, magnézium, nátrium, kálium, oldott vas és mangán) történt az 1994-ben megkezdett mérési sorozat folytatásaként. A fő cél a vízminőség változásainak ellenőrzése, de a mintavételek alkalmával vízszintmérés is történik.

A redoxi folyamatok szempontjából legfontosabb komponensekre (ammónium, nitrit, nitrát, vas, mangán) a kútcsoportoknál mért átlagos és szélső értékeket az **1. táblázatban** mutatjuk be.

1. táblázat A kútcsoportokban 2003-ban mért nitrogénformák, továbbá a vas és a mangán minimum, átlag és maximum koncentrációi

| Kút-csop. | Ammónium (mg/l) | | | Nitrit (mg/l) | | | Nitrát (mg/l) | | |
|-----------|-----------------|-------|------|---------------|-------|-------|---------------|-------|------|
| | min | átlag | max | min | átlag | max | min | átlag | max |
| 1 | <0,05 | 0,07 | 0,20 | <0,05 | 0,04 | 0,16 | <1 | 2,91 | 6,20 |
| 4 | <0,05 | 0,15 | 0,49 | <0,05 | 0,02 | 0,20 | <1 | 0,63 | 5,90 |
| 7 | 0,05 | 0,19 | 0,40 | <0,05 | 0,03 | 0,1 | <1 | 1,01 | 3,60 |
| 8 | <0,05 | 0,53 | 1,20 | <0,05 | 0,01 | 0,08 | <1 | 0,58 | 3,10 |
| 9 | <0,05 | 0,22 | 0,79 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <1 | 0,78 | 4,70 |
| 10 | <0,05 | 0,12 | 0,25 | <0,05 | 0,01 | 0,05 | <1 | 0,62 | 3,70 |
| 11 | <0,05 | 0,05 | 0,15 | <0,05 | 0,03 | 0,08 | <1 | 1,78 | 5,50 |

| Kút-csop. | Vas (mg/l) | | | Mangán (mg/l) | | |
|-----------|------------|-------|------|---------------|-------|-------|
| | min | átlag | max | min | átlag | max |
| 1 | <0,02 | 0,10 | 0,58 | <0,005 | 0,017 | 0,060 |
| 4 | <0,02 | 0,09 | 0,39 | 0,009 | 0,181 | 0,460 |
| 7 | 0,03 | 0,07 | 0,13 | 0,006 | 0,101 | 0,230 |
| 8 | <0,02 | 0,02 | 0,03 | <0,005 | 0,610 | 1,400 |
| 9 | <0,02 | 0,02 | 0,08 | 0,030 | 0,123 | 0,210 |
| 10 | <0,02 | 0,03 | 0,13 | 0,030 | 0,142 | 0,270 |
| 11 | <0,02 | 0,06 | 0,21 | 0,009 | 0,148 | 0,230 |

¹ GWIS Környezetvédelmi és Vízminőségi Kft.

² VITUKI Rt.

A vizsgálatok alapján a kezdetben is kirajzolható vízminőségi kép azt mutatja, hogy a hullámtéri és a mentett oldali vízfolyások mellé telepített kútcsoportokra egyaránt jellemzőek az anaerob körülmények, ami az oldott vas és mangán megjelenésében, továbbá a felszíni vízben mért értékekhez képest kisebb nitrát koncentrációban mutatkozik. Ez a kép – amely egybe cseng a MÁFI aktuálgeológiai megfigyeléseivel - lényegesen nem változott. Megállapítható, hogy a vizsgált 10 év alatt az egyes kútcsoportokban viszonylag széles tartományban, hullámzóan változott a vízminőség, de trend jellegű változás nem tapasztalható.

2003-ban nem végeztünk újabb izotóp vizsgálatokat, mivel jelentős változást egy év alatt nem vártunk a Dunából származó felszín alatti víz mozgását nyomjelző trícium-csúcs elmozdulásában. Az addigi vizsgálatok alapján tett megállapításainkat az előző évi tanulmányunkban ismertettük.

A szigetközi talajvízszint süllyedési trend vizsgálata

A 2002-ben közreadott tanulmányunkban megállapítottuk, hogy a fenékküszöb építése óta a megemelkedett talajvízszintek idősorában megfigyelhető egy csökkenő trend, amelynek folytatódása esetén a süllyedés mértéke 5-10 éven belül elérheti a fenékküszöb talajvízszintemelő hatásának mértékét a szigetközi hullámtér vízpótlással érintett területein. Az ennek nyomán kialakult vita során felvetődött, hogy az említett változások csak kiragadott példák, nem jellemzők nagyobb területre, ezért 2002-ben a vizsgálatokat kiterjesztettük a Szigetköz területén található talajvízszintészlelő törzshálózat kútjaira. A vizsgálat megerősítette, hogy 0,05-0,1 m/év trend általánosan megfigyelhető Dunaremete felett, a legnagyobb mértékű Cikolaszigetnél. A talajvízszint süllyedési trend egyik okát a kolmatációban valószínűsítettük nem csak a hullámtéri, hanem a dunacsunyi tározóbeli folyamatokra is gondolva. Az előző évi tanulmányunkban több példával is illusztrált talajvízszint süllyedési trenddel kapcsolatban ugyanakkor az is felvetődött, hogy a fenékküszöb létesítése óta eltelt időszakban a talajvízszintek nem csak a Szigetközben, hanem a Kisalföldön távolabb is süllyedtek, ezért 2003-ra tervbe vettük a tágabb körzet és összefüggések vizsgálatát is.

Az említett vizsgálatokat a Kisalföld egészére kiterjesztettük, elsősorban a talajvízszintészlelő kutak hosszúidejű (1951-2002) idősorainak feldolgozásával. A vizsgálatok során az állomások nagyobb körével foglalkoztunk, de ezek közül a illusztrálás céljára az **1. ábrán** a jellemzőeket mutatjuk be.

Az **1. ábra** felső részén a már sokszorosán bizonyított, ismert tény szemlélhető: nevezetesen a dunamenti talajvízszintek változásának szoros összefüggése a Duna vízjárásával. (Az ábrán kék színnel a dunaremete napi vízállásokat ábrázoltuk, piros színnel ezek 30 napos mozgóátlagát.) A talajvízszinteket is meghatározó Duna vízjárása – a kisebb periódusú és éves ingadozásoktól eltekintve – már korábban is mutatott több éven át tartó süllyedő trendet egyes időszakokban, főként az árvizes időszakok után pl. a 60-as évek második felében, vagy a 80-as évek második felében. Ezek természetesen a talajvízszint változásokban is mutatkoztak az elterelésig, amely után alapvetően megváltozott, mesterséges állapot állt elő.

A Kisalföld távolabbi pontjain kiválasztott talajvízszintészlelő állomások meglepően egységes vízjárást mutatnak, amelyet a **1. ábra** középső részén négy kút adatsorával szemléltettünk. Ezek a változások sok hasonlóságot mutatnak a csapadékviszonyok alakulásával, s ezeken belül is az éves mozgóátlagokkal. A talajvízszintváltozások összefüggései a csapadékviszonyokkal magától érthetődéeknek tekinthetők. Meg kell azonban jegyezni, hogy míg az ország más síkvidéki területein a talajvízszintek hosszúidejű alakulása a csapadéktöbbletek és hiányok halmozódásával hozható összefüggésbe, a Kisalföld területén az éves mozgóátlaggal való kapcsolat tűnik a legszorosabbnak. Így a talajvízszintek hosszúidejű idősorain is hasonló trendek figyelhetők meg mint a csapadék idősorában: nevezetesen a 60-as évek második felében

csökkenő, a 90-es évek első felében növekvő, majd második felében csökkenő trend. Ez utóbbi az, amely egybe esik a Szigetközben tapasztalt talajvízszint süllyedési trenddel is. A Szigetközben viszont a Duna vízállásával való szoros kapcsolat miatt nem vártunk süllyedő trendet az elterelés, illetve a fenékküszöb létesítése után, tekintettel arra, hogy az új helyzetben a talajvízszintet meghatározó felszíni vízállások – a dunacsunyi tározó szintje, a vízpótlásra jellemző vízszintek, valamint a lecsökkent vízü főág szintje – a mesterséges körülmények között nem változtak. Ezért gondoltunk a kolmatáció hatására, amely az előbbieket, s ezek közül is különösen a dunacsunyi tározó jelentős talajvízszint emelő hatását hosszabb távon gyengítheti. Az eddigi vizsgálatok alapján azonban nem tudjuk kizárni a feltárt hidrometeorológiai hatásokat sem.

A 2003. évi munka keretében fejlesztettük a Szigetközi Hidrológiai Adatbázist, amelyben megbízásunkból Hajósy A. működött közre. A jelentős munka ráfordítással végzett, rendkívül alapos adatellenőrzés után – az MTA Szigetközi Munkacsoport CD-n közreadott anyagához kapcsolódva – most már olyan egységes gépi adatállomány áll rendelkezésre, amely a további vizsgálatok megbízható és hatékony elvégzését teszi lehetővé.

* *

A készülő hidrológiai adatbázisról

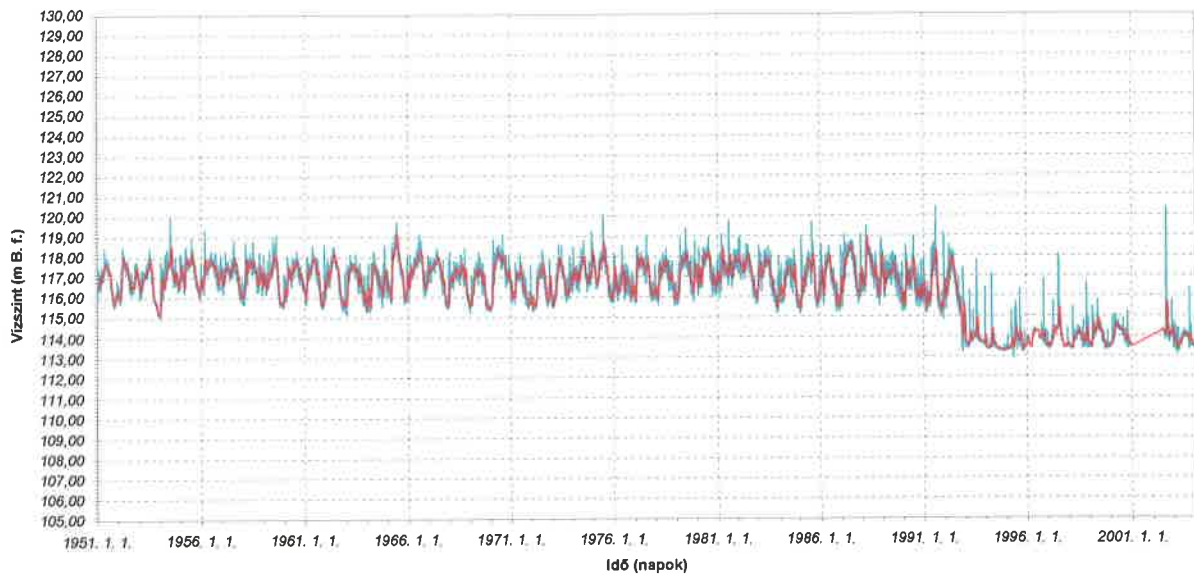
A 2003 évben megkezdődött a szigetközi vízmércék és kutak adatainak teljes körű összegyűjtése. A cél a vízszintváltozások értékelésére alkalmas, könnyen áttekinthető, egységes adatbázis készítése. A munka első lépése a gyűjtés, a második az adatok ellenőrzése. Több évtizednyi, különféle helyeken és formában fellelhető adatot kell összegyűjteni, ez a tevékenység még folyik. A munka a Vituki Rt. Hidrológiai Intézet, az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság és a Magyar Állami Földtani Intézet kezelésében lévő adatokra terjed ki. Az adatbázist Hajósy Adrienne (MTA Szigetközi Munkacsoport) és Szalay József (Vituki Rt.) készíti.

Az elektronikus formában gyűlt anyagból egy CD lemezen mutatjuk be a gyűjtés még folyó munkáit. A cél a különféle formájú adatokból egységes rekordok képzése. A készülő adatbázis rekordja "törzsszám - időpont - adat" szerkezetű. Az észlelési idők heterogenitása miatt az adatbázisban napi adat szerepel. Ez az észlelt érték, ha egy napon csak egy észlelés volt, illetve a napi átlag, ha több. A jelen összeállítás a törzshálózathoz tartozó kutak (89 darab) és a bős-nagymarosi építkezéshez létesített ún. monitoring kutak (87 darab), valamint az üzemi mércék (32 darab) adatait tartalmazza. A felszíni vizeket észlelő összes mérőhely adatbázisba kerüléséhez még hiányzó adatok (földrajzi koordináta, '0' érték) pótlása szükséges.

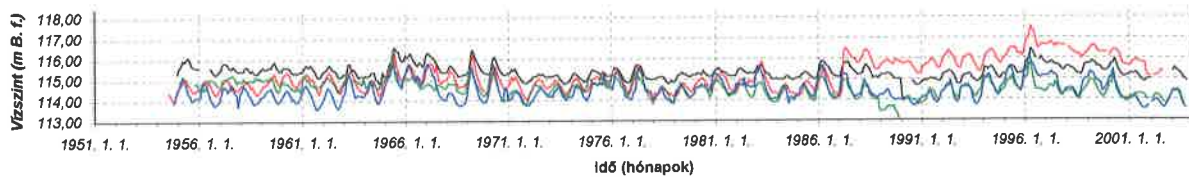
Az adatbázis a kutakat kezelő Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságtól átvett adatcsomagból és a Vituki Rt. Hidrológiai Intézetében található adatokból készült, melyek a lemez 'eredeti adatok' könyvtárában találhatóak. A törzsszám alapján a közölt összefoglaló táblázatokból a kutak - excel formátumú - idősora tekinthető meg. A kutak adatsora a földrajzi helyüket mutató térkép alapján is kereshető. A vízmércék közül közül 32 darab adatsora a vonatkozó térképről kereshető.

A "törzsszám - időpont - adat" adatbázis információs rendszerként működtethető. (A rendszer stabilitása érdekében a programok csak lemezzel futtathatók.) Példaként szerepel a lemezen az egyetlen adat keresését futtató program és egy egyszerű statisztikai elemzést készítő program. Ez utóbbi - választható időintervallumban - le is tölti a vizsgált állomás adatait. Az anyag már jelen állapotában is sok információt nyújt a szigetközi talajvíz változásáról. Az adatbázis véglegesítését és az adatok ellenőrzését követően lesz értelme kiegészíteni - az adatkereséshez hasonlóan egyszerű - elemző, rajzoló, illetve az adatbázist naprakészen frissítő programokkal, amelyek lehetővé teszik a szigetközi vízszintek változásának gyors áttekintését.

A Duna vízállása és a talajvízszint változásai a Szigetközben

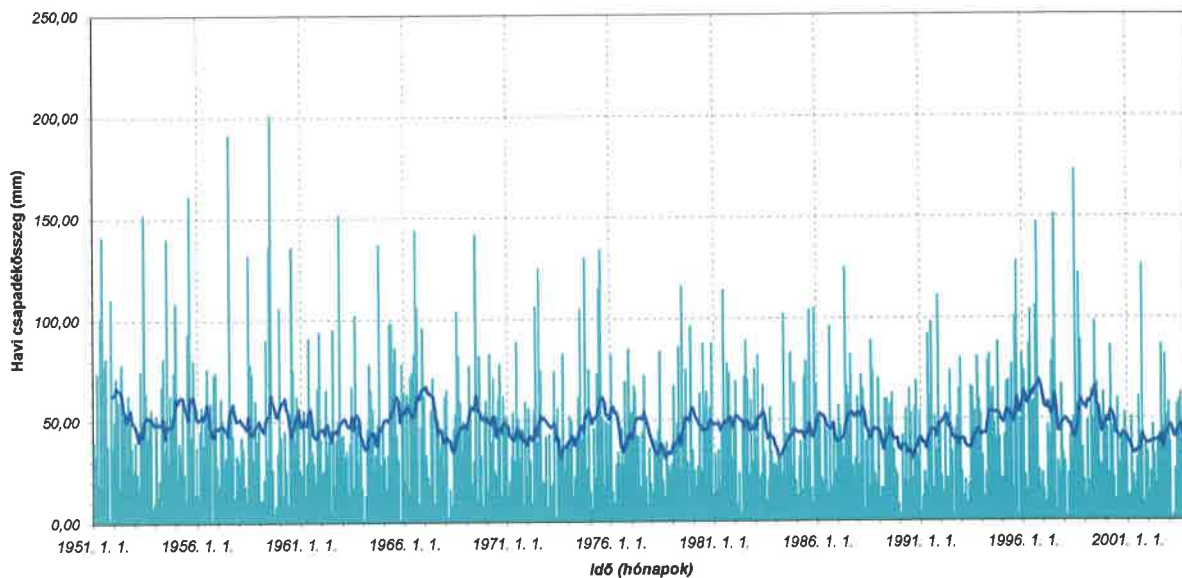


A talajvízszintek havi átlagainak változása a Kisalföldön



000179 Mosonszentjános, 000205 Sarród, 000100 Kapuvár, 000167 Farád

Mosonmagyaróvár - havi csapadékösszegek és éves mozgóátlagok



3. ábra A szigetközi és a kisalföldi távolabbi sokéves talajvízszint-változások, a Duna-vízállás és a csapadékvizonyok alakulásának összehasonlító elemzése

A HIDROLÓGIAI VISZONYOK HATÁSA AZ ALGÁSODÁSRA

Ördög Vince

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Növénytermesztési Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Kolbai Károly u. 8.

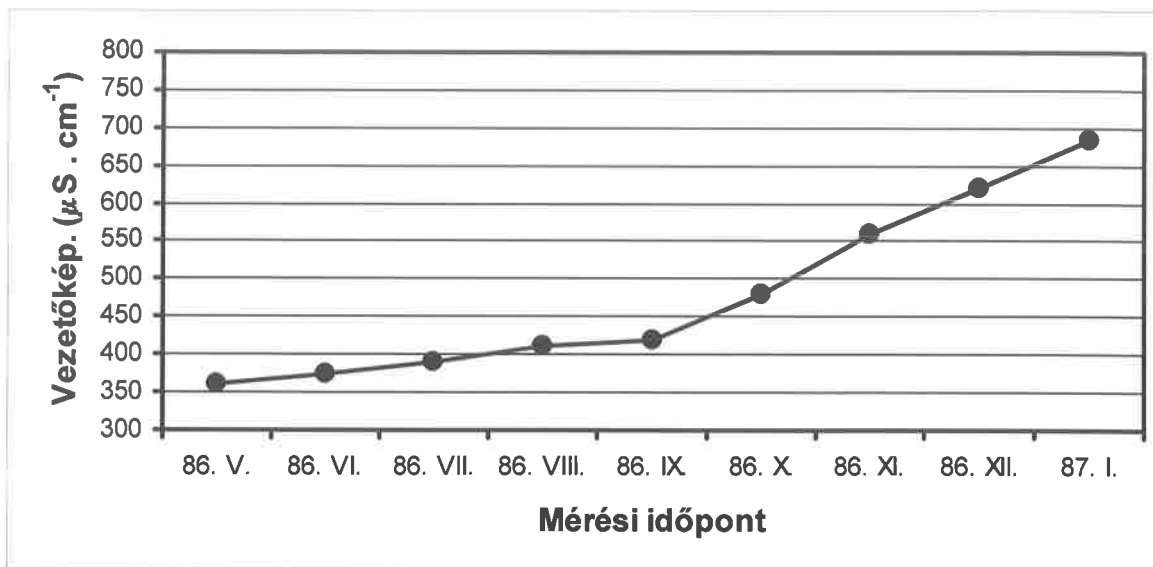
Kivonat

A vízi ökoszisztémák algatermelő képességét - algásodását - elsősorban a víz tápanyagtartalma, másodsorban pedig hőmérséklete és átlátszósága határozza meg. A hidrológiai viszonyoktól függően azonban még az algák számára hozzáférhető tápanyaggal jól ellátott víz is lehet algában szegény, és fordítva. Az ökoszisztémák víznyerése elsősorban a csapadékból és hozzáfolyásból lehetséges, vízvesztése pedig elfolyásból, elszivárgásból és elpárolgásból. Az ezen tényezők hatására kialakuló folyó- vagy állóvízi jelleg, továbbá a vízszint befolyásolja a víz algásodását. Számos példával lehetne bemutatni azt a közismert tény, hogy az alacsony klorofill-a koncentrációjú folyóvíz állóvízzé alakulása ugyanazon tápanyagszint mellett általában nagyobb klorofill-a koncentrációhoz vezet. Azért általában, mert az összes-foszfor és a klorofill-a koncentráció közötti összefüggést, miszerint 1 μg oldott reaktív foszforból közel 1 μg klorofill-a termelődik, a víz átlátszósága, vagyis zavarossága lényegesen módosíthatja. Jelen előadásban a párolgás miatt lecsökkent vízszint és a víz koncentrációjának algásodást okozó hatását mutatom be egy brazil tározó példáján. Bár az előadás nem a Szigetközről szól, témája mégsem idegen attól.

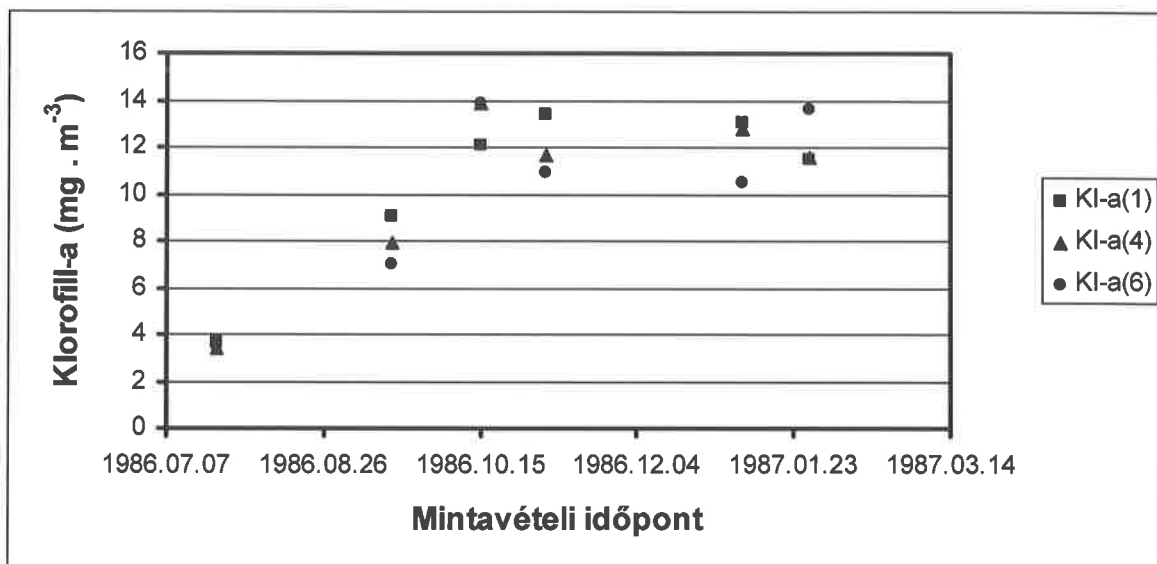
Észak-Kelet Brazíliában, Petrolina-PE város térségében mintegy 200 kisméretű, gyakran időszakos víztározó létezik. A Cruz de Salinas víztározó a $08^{\circ}57'$ S szélességi, $40^{\circ}30'$ W hosszúsági fokon található, 390m tengerszint feletti magasságon. Felülete mintegy 100 ha, maximális vízmélysége 6m. A tározót ivóvíz nyerésére és haltermelésre használják. A tározó limnológiai szempontból teljesen ismeretlen. Az első limnológiai vizsgálatokat 1986 május és 1987 január között brazil partnereinkkel végeztük 3 mintavételi ponton, havi gyakorisággal. Az eredmények fő célja a biológiai vízminőséghez igazodó haltelepítési javaslat készítése volt, amelyek közül jelen előadásban csupán a víz besűrűsödését jelző vezetőképességet és ionösszetételt, az összes foszfor (TP) és oldott reaktív foszfor (ORP) koncentrációt, valamint az algásodás mértékét mutatjuk be a klorofill-a koncentráció és az algaszám alapján.

A vízvizsgálati eredmények alapján a tározó vize az alábbi értékekkel jellemezhető: (1) 21,3 és 28,7 °C közötti víz hőmérséklet; (2) 360 és 684 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ közötti vezetőképesség; (3) kationok és anionok a csökkenő koncentráció sorrendjében Ca^{2+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+} és HCO_3^{-} , Cl^{-} , SO_4^{2-} ; (4) 36 és 72 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ közötti összes foszfor; (5) 11 és 22 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ közötti oldott reaktív foszfor. Makrofitonokat egyetlen mintavételi helyen sem találtunk. A klorofill-a koncentrációja 3,4 és 13,9 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ között változott. A kezdetben változatos fitoplankton uralkodó tagja szeptembertől egy *Scenedemus* faj volt.

A víz vezetőképessége a száraz és hűvös évszaknak tekinthető szeptember végéig csupán lassan növekedett (1. ábra). Az októberben kezdődő és márciusig tartó csapadékos és meleg évszakban a vezetőképesség hirtelen növekedett. Az ok a meleg miatt bekövetkező gyors, napi 10 milliméter körüli párolgás és a csapadék elmaradása. A vizsgálati időszakban egyáltalán nem volt csapadék. A vezetőképesség, a TP és az ORP a vizsgálati időszak előrehaladtával növekedett, ami a klorofill-a koncentráció növekedését eredményezte (2. ábra).



1. ábra: A Cruz de Salinas víztározó vezetőképességének a változása 1986. május és 1987. január közötti időszakban.



2. ábra: A Cruz de Salinas tározó vízének klorofill-a koncentrációja az 1., a 4. és a 6. mintavételi ponton az 1986. július és 1987. január közötti időszakban.

Az eredmények egyértelműen igazolták a párolgás egyértelmű hatását a víz vezetőképességére és annak következményét, vagyis a tápanyagdúsulásra és a növekvő algásodásra, ami együtt járt a fajdiverzitás csökkenésével is. Mindazonáltal még a legnagyobb klorofill-a értékek is csupán egy tápanyagban és algában szegény, oligotróf vízre jellemzőek. Oktalan lenne azt állítani, hogy a 3-4-szeresére növekedett klorofill-a koncentrációk és mintegy 10-szeresére növekedett algaszámok kedvezőtlen vízminőséghez vezetnek volna. A vízminőséget ugyanis 75 mg·m⁻³ klorofill-a érték felett tekintjük kedvezőtlennek, 200 felett pedig „elfogadhatatlannak”.

A VÍZI GERINCTELEN MAKROFAUNA VÁLTOZÁSA AZ UTÓBBI TÍZ ÉVBEN

Nosek János

MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, Göd

A Szigetköz különböző vizeitében 1994 óta folyik a litorális régióban élő vízi gerinctelen makrofauna rendszeres monitorozása. A mintavételek az Öreg-Dunában öt (1843, 1839, 1835, 1832,5 és 1828 fkm), a hullámtéren négy (Schisler-holtág, Csákányi-Duna Cikolaszigetnél, Cikolai-ágvég és Bodaki-ágvég) és a mentett oldalon szintén négy (Zátonyi-Duna Dunaszigetnél két és Bodaknál egy helyen, ill. Lipóti-tó) évente három, ill. négy alkalommal történtek az egyes mintavételi helyek sajátosságaitól függően a kőszórások köveiről vagy a vízi makrovegetációból.

1994 óta a mintákban az alábbi 20 nagyobb rendszertani csoport képviselői fordultak elő: szivacsok, (Porifera), hidrák (Hydridea), örvényférgék (Turbellaria), kevéssertéjű gyűrűsférgék (Oligochaeta), soksertéjű gyűrűsférgék (Polychaeta), piócák (Hirudinoidea), csigák (Gastropoda), kagylók (Lamellibranchiata), mohaállatok (Bryozoa), haltettek (Branchiura), ászkarák (Isopoda), felemáslábú rákok (Amphipoda), hasadtlábú rákok (Mysidacea) kérészek (Ephemeroptera), szitakötők (Odonata), tegzesek (Trichoptera), poloskák (Heteroptera), kétszárnyúak (Diptera), nagyszárnyúak (Megaloptera) és bogarak (Coleoptera). A mintákban talált állatok meghatározása eltérő taxonómiai szintekig történt. A vizsgált időszakban így összesen 116 taxon (faj és magasabb rendszertani egység) fordult elő.

Az éves összesített csoport- és taxonszám minden vízterületen az évek során növekedést mutat. Az egyes mintavételi helyek átlagos taxonszáma az Öreg-Dunában minden esetben alacsonyabb volt mint a hullámtéren és a mentett oldalon. A két utóbbi vízterület közül 1998-ig a mentett oldali értékek voltak a magasabbak, azóta ez a különbség gyakorlatilag megszűnt. Az évek során számos faj, ill. taxon előfordulási gyakorisága, elterjedési területe jelentősen megnőtt. 1994-hez képest jelentősen csökkent a csak egyetlen vízterületen előforduló taxonok és megnőtt a közös taxonok aránya.

Összevetve a három vizsgált vízteret az elmúlt években folyamatos uniformizálódást lehet megfigyelni. A korábbi, klasszikus topográfiai, ill. árvízvédelmi tagolás - főág, hullámtér, mentett oldal - már nem jelentkezik a vízi makroszkópikus gerinctelen fauna térbeli összetételében és elterjedésében. A szétterjedés korábbi fizikai akadályai - a különböző vízpótlási megoldások következtében - gyakorlatilag megszűntek, a makroszkópikus gerinctelenek mindenhol eljuthatnak a Szigetköz vízrendszerében. Az utóbbi években számos állóvízi faj (pl. mocsári csiga, *Lymnea stagnalis*) jelent meg az Öreg-Dunában, ill. folyóvízi faj (pl. sapkacsiga, *Ancylus fluviatilis*) a mentett oldalon. Ennek a vízteretek közötti „belső” vándorlásnak az eredménye a csoport- és taxonszám emelkedése, a valódi invázió fajok pl. *Hypania invalida*, *Corbicula fluminea/fluminalis* aránya elenyésző. Az egyes helyek közötti különbségeket a makrogerinctelen „kínálatot” szelektálva az áramlási viszonyok és az alzat alakítja. Áramló, ill. állóvízi jellegű területek váltakoznak egymással - egymástól sokszor csak néhány méterre, mint pl. a Zátonyi-Duna két dunaszigeti mintavételi helye - a klasszikus árvízvédelmi topográfiai tagolástól függetlenül. A rendszertani csoportok és a taxonok számának tekintetében a leggazdagabbak a gyakorlatilag állandóan állóvízi jellegű helyek (függetlenül attól, hogy hol helyezkednek el), a hullámtéren a Schisler-holtág, a Cikolai és a Bodaki ágvég; a mentett oldalon a Zátonyi-Duna Bodaknál, és a Lipóti tó. A másik végen (alacsony csoport és taxonszám) helyezkednek el az állandóan áramló vagy erősen áramló vízű élőhelyek, a főágban a fenékküszöb alatti térség, Dunaremete, a hullámtéren a Csákányi-dunai mintavételi hely, a mentett oldalon a Zátonyi-Duna egyik dunaszigeti mintavételi helye. A két véglet között találhatók a lassú áramlású, vagy időszakosan állóvízi helyek a két véglet közötti csoport- és taxonszámmal.

A kutatást a KVVM (és jogelődjei) valamint az OTKA T 037468 sz. pályázata támogatta.

A SZIGETKÖZI DUNA-SZAKASZ MEGVÁLTOZOTT VÍZELLÁTÁSÁNAK HATÁSA A HALÁLLOMÁNY ALAKULÁSÁRA

Guti Gábor

MTA Magyar Dunakutató Állomás, Göd

A szigetközi halállomány változásainak elemzéséhez lényegében kétféle adatforrást, közvetett és közvetlen megfigyelési eredményeket használhatunk. A *közvetett megfigyelési módszerek* a halállomány összetételét és mennyiségi viszonyait a halászok és a horgászok halfogási adatai szerint elemzik. Ezek térben és időben kiterjedt, nagyobb léptékű, robosztus monitorozásra alkalmasak. A *közvetlen megfigyelési módszerek* ezzel szemben lényegesen informatívabban és megbízhatóbban jellemzik a halállomány összetételét, továbbá a hosszú-idejű felmérések adatsorainak konzisztenciáját is jobban biztosítják.

A szigetközi halállomány alakulására az 1960-as évektől kezdődően vonhatunk le mértéktartó következtéseket a hivatásos halászok halfogási adatai alapján. A fogási eredményekben a mérsékelt ingadozás mellett csökkenő trend figyelhető meg. A hanyatlás egyre határozottabbá vált az 1980-as évek végétől, és a halfogások 1993-ban, a bösi vízlépcső üzembe helyezését követő évben jutottak mélypontra. Határozott összefüggést mutattunk ki az éves halfogások átlaga, valamint a Duna magasabb vízállásainak gyakorisága között. Ez jelzi, hogy a folyó általános medermélyülésevel egyre tartósabbá váló kisvizek jelentős mértékben csökkentik a haltermő képességet. A halászok adataiban növekvő trend jellemzi a reofil halfajok (pl. márna) gyakoriságát, ami részben a halászat technikai és módszerbeli változásaival (pl. motorcsónak és elektromos halászgép alkalmazása a főágon, stb.), másrészt a hullámtéri vízterek fokozott feliszapolódásával hozható összefüggésbe.

A szigetközi horgászok halfogási adatsorai is az 1960-as évekig nyúlnak vissza. Az 1970-es évek utolsó harmadáig a halfogások határozottan növekedtek, ami elsősorban a horgászegyesületi tagok számának emelkedésével magyarázható. Később, az 1980-as évek végéig ingadozás jellemezte horgászok zsákmányának alakulását, majd az 1990-es évek első felében határozott hanyatlás volt tapasztalható, amelynek mélypontja a bösi vízlépcső üzembe helyezését követő két évben volt. Az 1990-es évek második felében a horgászok halfogása mérsékeltten növekedett. Az összes halfogás jelentős mennyiségi ingadozása ellenére a minőségi összetételben nem mutatkozott lényeges változás, bár a bösi vízlépcső üzembe helyezését követően átmenetileg csökkent az elsőrendű haszonhalak aránya. Az elsőrendű haszonhalak fajok szerinti megoszlását viszonylagos stabilitás jellemezte, ami lényegesen különbözött a halászok zsákmányának minőségi alakulásától.

A halfogási adatok hosszú távú értékelésekor általában nehézséget okoz a halászat és horgászat változó technikai és társadalmi-gazdasági tényezőinek hatása, az eredményekből azonban kimutatható egy határozott hanyatlás az 1980-as évek végétől, ami a szigetközi halállomány egyértelmű mennyiségi apadását jelzi. A halállomány változását részben a hullámtéri mellékágrendszerek csökkenő vízellátására vezethetjük vissza, ami a kisalföldi Duna-szakasz 1966-tól 1983-ig végrehajtott, második átfogó középvízi szabályozásával és a fokozott medermélyülésevel függött össze. Az 1990-es kezdetétől a bösi vízlépcső építési munkálataival, majd az üzemeltetésével összefüggő élőhelyváltozások jelentettek további kedvezőtlen hatást.

A bösi vízlépcső építése és üzemeltetése leginkább a szigetközi Duna-szakasz hidrológiai, medermorfológiai és vízminőségi sajátosságait érintette közvetlenül, ami számos vízi élőhely átalakulásához is vezetett. A folyóvízi rendszert megváltoztató műszaki beavatkozások következményeit a halállomány szerkezetének és mennyiségének alakulása is jelezte. A közvetlen megfigyelések eredményei 1992 óta dokumentálják a szigetközi halállomány változásait. A rendszeres

felmérések a kiterjedt vízrendszer néhány szakaszára terjedtek ki, és elsősorban a hullámtéren és a mentett oldalon jeleztek határozott változást.

A felső-szigetközi hullámtér halállományának dinamikáját szemléltetik például a Cikolai-ágrendszer Csákányi-ágában végzett felméréseink eredményei. Az 1992-től és 1994-ig terjedő időszakban a fajgazdagság csökkenése mellett, jelentős volt az átrendeződés a halállomány fajösszetételében. Határozott különbséget figyelhetünk meg az eltűnt és a megjelent fajok reobiológiai guildék szerinti eloszlásában. A vízáramlást kedvelő, ún. reofil halfajok többsége eltűnt, ugyanakkor a nem áramló vizű élőhelyekhez kötődő, ún. limnofil fajok jelentek meg, amiből arra következtethetünk, hogy a halállomány átrendeződésében meghatározó szerepet játszott a hullámtéri mellékágak vízellátásának, illetve vízáramlásának általános mérséklődése, valamint a főággal való közvetlen kapcsolatuk megszűnése. Az 1994 és 1996 közötti időszakban újabb átrendeződés volt megfigyelhető a halfajok reobiológiai guildék szerinti eloszlásában. A limnofil fajok eltűntek és nőtt a reofil fajok gyakorisága, amit a hullámtér 1995-ben megkezdett gravitációs vízpótlására, és az áramló vizek kialakulására vezethetünk vissza. Az 1996 és 1998 közötti periódusban meghatározó volt a fajgazdagság gyarapodása. Az utóbbi évek tapasztalatai azonban mérsékelt csökkenést mutattak az előforduló fajok számában, ami mintavételi helyszínen történt feliszapolódással lehet összefüggésben.

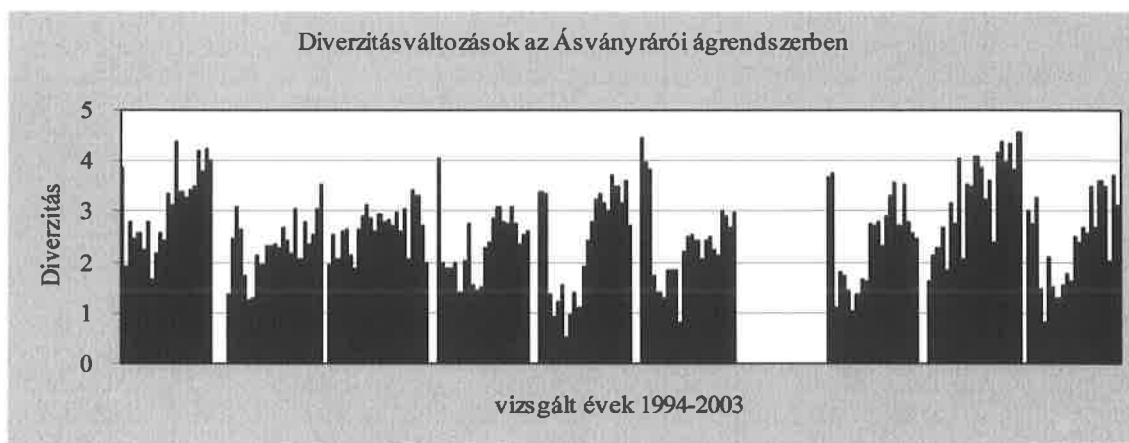
A Szigetköz mentett oldali ágait és csatornáit az 1970-es és 1980-as években többnyire mocsaras élőhelyek jellemezték, amelyek vízellátását a szivárgó talajvíz biztosította. Az 1993 óta mesterséges és folyamatos felszíni vízellátás hatására számos szakaszon megváltozott az élőhelyek jellege, ami a halállomány szerkezetének alakulásában is követhető. A mentett oldali vizek egyes áramló vizű szakaszain például reofil halfajok is felbukkantak az elmúlt években, amelyek korábban nem voltak ott jellemzőek. A reofil halfajok megjelenése a mentett oldali és a hullámtéri vízrendszer között létrehozott közvetlen kapcsolatok következménye. A Zátyonyi-Duna kiszélesedő, csaknem állóvizű szakaszain végzett felmérések a halállomány összetétele sajátos változását igazolták. Az 1992 és 1994 közötti időszakban a fajszám csökkent, míg az 1994 és 1996 közötti években jelentősen növekedett. A lápi póc (*Umbra krameri*) jelenlétét ugyanakkor nem tudtuk kimutatni 1994 óta. A fokozottan védett hal 1992-ig tömeges előfordulású volt a mentett oldali vízrendszer számos szakaszán. Megítélésünk szerint a rövid generációs idejű lápi póc állomány nem élte túl a mentett oldali vizek átmeneti kiszáradását. Az 1996 óta a korábbi mocsaras élőhelyekre jellemző halállomány részleges regenerálódását és stabilizálódását állapítottuk meg a vizsgált mederszakaszon.

ÁRVÍZ ÉS ASZÁLY – A LEGUTÓBBI ÉVEK VÍZELLÁTÁSÁNAK HATÁSA A BENTONIKUS DIATÓMÁKRA

Buczko Krisztina

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára
buczko@bot.nhmus.hu

Éppen tíz évvel ezelőtt 1994-ben kezdtük meg a biomonitring vizsgálatokat a Szigetközben, azokkal a módszerekkel, amit több-kevesebb módosítással a mai napig alkalmazunk. A bevonatokban élő, az azokat alkotó kovaalgák mennyiségi és minőségi változásait folyamatosan vizsgáltuk ebben az időszakban. Az Ásványrárói ágrendszerben gyorsabbak a változások, de hasonló trendek figyelhetők meg a cikolaszigeti mintavételi helyeken. (A folyóvízi bevonat inkább állóvízivé alakul át.)



Az 1. ábrán bemutatott vizsgálatsorozatban 1994-től kezdődően, májustól októberig heti mintavételi gyakorisággal becsültük a bevonatok sokféleségét. A tavalyi (2002-es) "évszázados" áradás során az értékek magasabbak, míg a 2003-as aszályos évben a korábbi vízszegény évekhez hasonlóan alacsony.

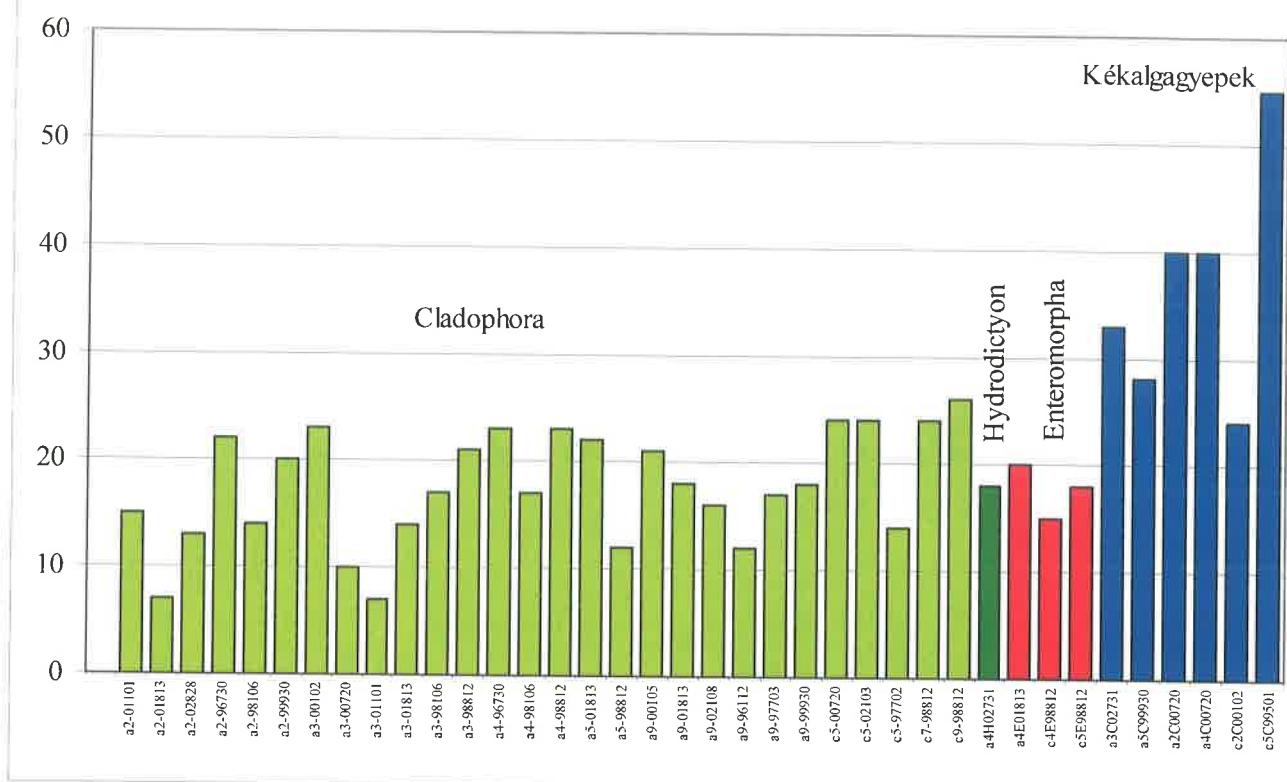
Az átokhínár az ásványrárói ágrendszerben szinte mindenhol tömeges, az elmúlt 2-3 évben a cikolaszigeti ágrendszerben is egyre több mederszakaszon burjánzik el. Felette jellemző, hogy algagyeppek élnek. Az algagyeppek tekintetében is változások történtek, addig amíg eleinte csak a *Cladophora* hatalmas tömegeit figyeltük meg, később *Enteromorpha*, *Hydrodictyon reticulare* (hálomoszat) végül az idei évben a *Zygnemales* rend (*Sirogyra* fajok) is egyre nagyobb területeket foglal el.

2003-ban visszamenőlegesen összehasonlítottuk a gyepek diatómaflóráját és vegetációját. Jelentős különbséget találtunk a gyorsan folyó vízben élő, és az állóvízben élő *Cladophora*-ban élő diatómák fajösszetételében, dominanciaviszonyaiban. Az összfajszám és a diverzitás nem különbözik jelentősen a helyektől és gyűjtési időtől. Kivételt képeznek a kékalgagyeppek, amelyek vékonyak, könnyen szétesnek. Itt a fajszám és a változatosság is magas. Vélhetően több abiotikus stressz éri a közösséget.

Az algagyeppek terjedése - a tartós vízhiány (a Duna vízének elterelése) kedvez a bentonikus eutrofizációnak, ezzel pedig egy fajszegény diatómaközösség kialakulását okozza.

A szigetközi változások, a vízhiány az élettér szűküléséhez vezet. A terepbejárások tapasztalata az, hogy a víz alatti vegetáció egyre kiterjedtebb, vannak olyan ágak, ahol az ág szélességének a fele-harmada már kenuval is alig járható, a vízi élettér szűkül.

Fajsámok az algagyekben



A 2. ábrán az algagyekben talált diatómák fajsámának változása látható. Az ábra x tengelyén a kódok a mintavétel helyére és idejére utalnak. Részletes magyarázat a www.szigetkoz.com oldalon található. Az algagyekpek terjedése egy fajszegény diatómaközösség kialakulását segíti elő.

Fontos hangsúlyozni, hogy 2002-ben, amikor hatalmas árhullám vonult le a Dunán, a bevonatok teljesen megváltoztak. A továbbiakban - elsősorban azért mert nincsenek megfelelő állapotfelméréseink a Duna elterelését megelőző időszakból - érdemes a 2002-es adatokra vonatkoztatni az újabb (és régebbi) adatokat. Vélhetően azért nem követünk el így nagy hibát, mert egy alapos áradás ki kell, hogy mossza az ágakat.

Addig, amíg a tavalyi év fő jellemzője az áradás, az árvíz volt, az idej, 2003-as évre a vízhiány, az aszály nyomta rá a bélyegét. Az aszályos év hatása megmutatkozott a bevonatok algaflórájában.

A 2003-as év florisztikai változásai közül a *Bacillaria paradoxa* jelenléte a leginkább kiemelendő. Ez a jellegzetes, kozmopolita faj hazánkban a Fertőben és a Velencei tóban található nagyobb mennyiségben. A Szigetközben 1994-ben nagyon alacsony vízszintek mellett több ponton, mind a két ágrendszerben megtaláltuk, sőt a bodaki ágrendszerben, azóta felhagyott monitoring ponton is. 1995-ben csak a Cikolaszigeti ágrendszerben gyűjtöttük, majd éveken keresztül hiányzott a fajlistából. 2003-ban az ásványrárói ágrendszer több pontján, de elsősorban a holtágban találtuk belőle jelentősebb mennyiséget. A magasabb sótartalmat kedvelő faj a Fertő tóra jellemző, megjelenése összefügghet a tartós alacsony vízszinttel, a 2003-as évet sujtó hosszan tartó aszályal.

2003-ben 89 mintának készült el a részletes algológiai elemzése, aminek során a diatómák relatív gyakoriságát állapítottuk meg. Összesen 18 529 egyed faji hovatartozását állapítottuk meg, 175 diatóma taxont határoztunk meg.

Az algagyekpek diatómáinak feldolgozása az OTKA T 043078 pályázat segítségével történt.

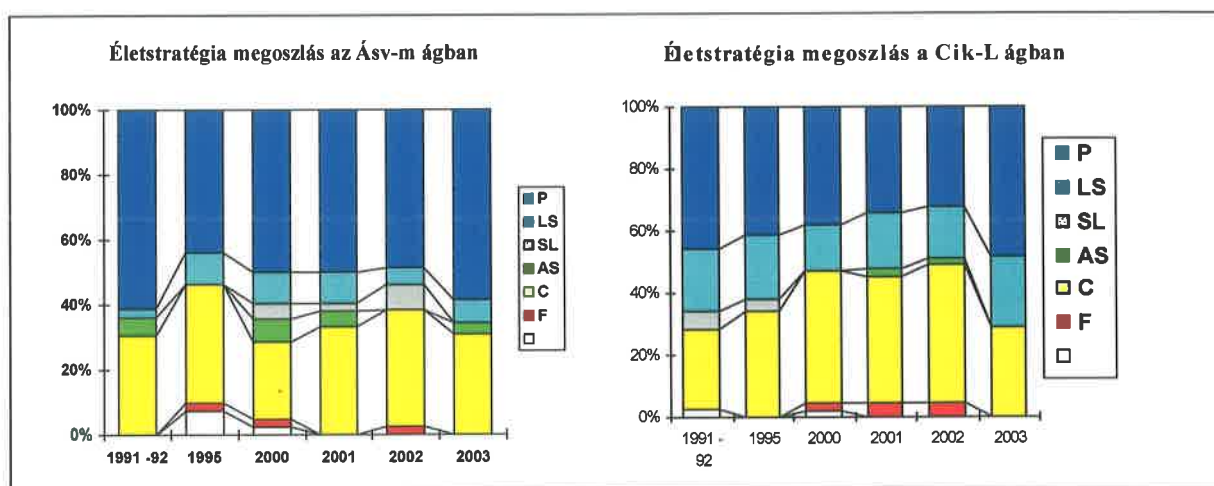
A VÍZI-VÍZPARTI MOHAVEGETÁCIÓ ALAKULÁSA 2003-BAN

Papp Beáta-Rajczy Miklós

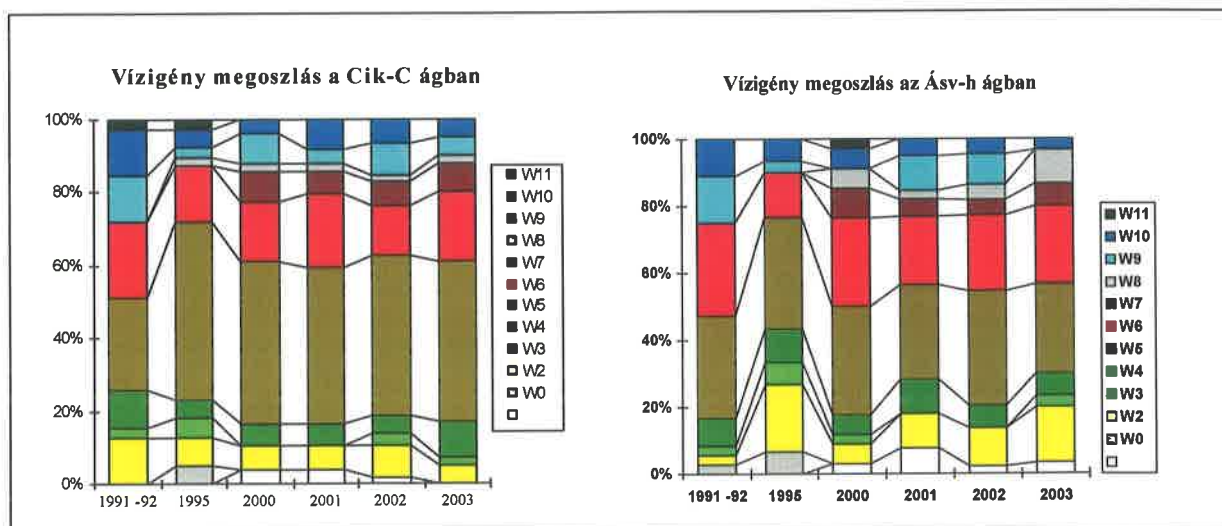
Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára

2003-ban a szárazság miatt igen alacsony mohaborítást találtunk mind az ágakban, mind pedig a dunai transzektokban. Minden ágban alacsony volt a fajszám is. Több ág esetében a monitoring során tapasztalt legalacsonyabb fajszámot állapítottunk meg.

Az ágakban nőtt az évelő fajok mennyisége és csökkent a kolonistáké (1. ábra). A kiszáradt iszapon a kolonisták sem telepedtek meg, sok a csupasz felület. A nagyvízigényű fajok mennyisége csökkent az ágak többségében. A Cikolaszigeti-ágrendszerben a közepes vízigényű erdei fajok terjedtek el, míg az Ásványráróiban a száraz körülményekhez alkalmazkodott fajok mennyisége nőtt meg (2. ábra). A vízkedvelő fajok mennyiségének csökkenésével a 2003-as mohavegetáció a vízigény ökológiai mutató szerinti összetétele újra messzebb került az 1991-92-es alapállapottól.

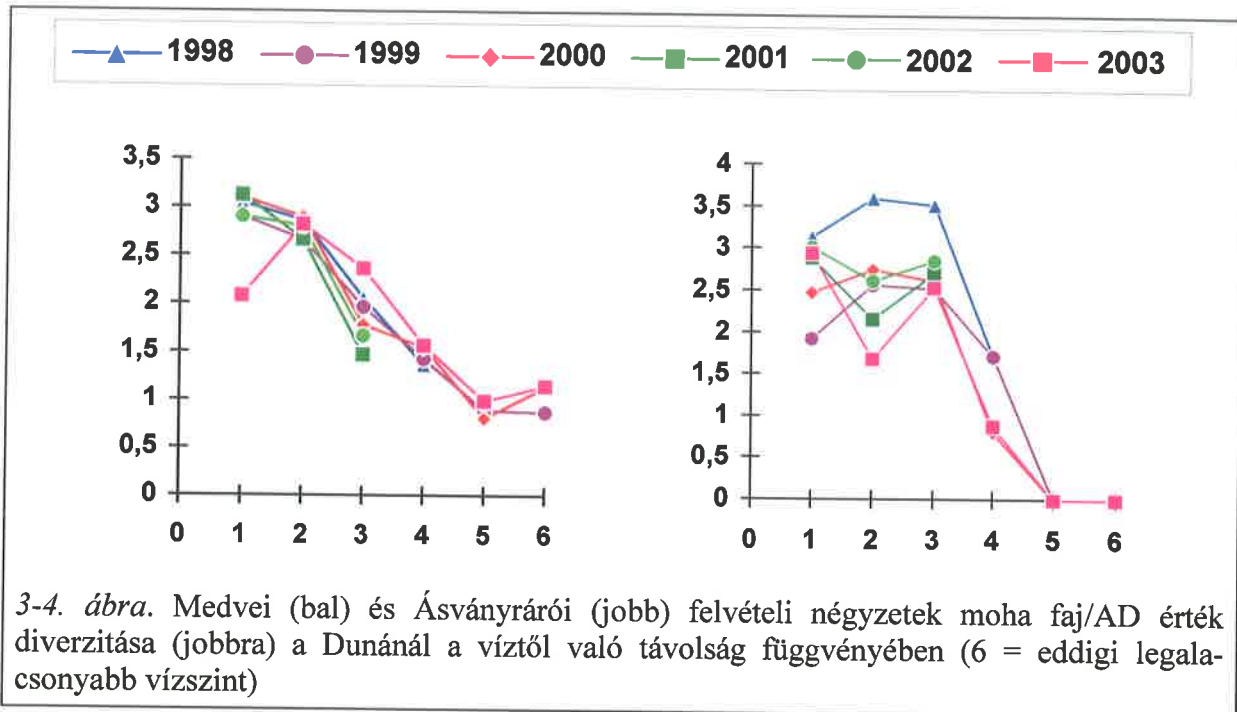


1. ábra. Súlyozott életstratégia-spektrumok évenként egy Ásványrárói és egy Cikolaszigeti ágban. (P: évelő, LS: hosszúéletű vándorló, SL: rövidéletű vándorló, AS: egyéves vándorló, C: kolonista, F: átfutó)



2. ábra. Súlyozott vízigény-spektrumok évenként egy Ásványrárói és egy Cikolaszigeti ágban. (W11-W1; W11-vízi fajok, W1-szárazsághoz legjobban alkalmazkodott fajok)

Az Öreg-Duna partvédelmi kőszórásain Cikolaszigetnél, Ásványrárónál végzett vizsgálatokból kitűnik, hogy az újonnan betelepülő vízi/vízparti mohavegetáció fajösszetétele, mennyiségi viszonyai érzékenyen reagálnak az árvíz vagy a szárazság hatásaira (3. ábra). Míg Medvénél jól látszik, hogy a természetes, a szélsőséges vízviszonyokhoz alkalmazkodott társulás évről-évre hasonló összetételű, árvizektől, beiszapolódástól, szárazságtól függetlenül. (4. ábra).



Az ágrendszerek kőgátjain, kőszórásain kijelölt mintavételi helyeket az idei és tavalyi vizsgálat alapján csoportosítottuk. Az ideális az lenne, ha az Öreg-Dunai évelő, vízi mohák uralnák ezeket a mintavételi helyeket. Egyelőre azonban azt látjuk, hogy ugyan több helyen megvan ez a mohavegetáció, de igen sérülékeny. A fajok mennyiségi viszonyai erősen változnak és általában a kolonista, illetve más, nem az Öreg-Dunai vízi alapflórához tartozó fajok betelepülése igen számottevő és ez jelentősen befolyásolja a mohavegetáció összetételét.

A SZIGETKÖZI ZOOLOGIAI MONITOROZÁS EREDMÉNYEI 2003-BAN

Mészáros Ferenc

Magyar Természettudományi Múzeum

A Szigetköz faunájának rendszeres megfigyelése, a változások regisztrálása – az előzményeket nem számítva – éppen 10 éve kezdődött. Ennek a folyamatnak még rövid összefoglalása is meghaladná a rendelkezésre álló terjedelmi kereteket. Egyébként, ami most fontos, a jelen állapot bemutatása. A 2003. év eredményeinek ismertetése előtt, a módszertani háttérrel annyi feltétlenül ide kívánczok, hogy a monitorozás az elvárható alapkövetelményeknek eleget tett. 1993 őszétől meghatározott állatsoportok populációinak elsősorban a jelenlét/hiány (prezencia/abszencia) adatait vettük figyelembe úgy, hogy a mintavételi pontok döntő többsége állandó maradt, mint ahogy a mintavételi módszerekben sem történt változás.

A következőkben röviden néhány olyan kutatási eredményt ismertetünk, amelyek jól jellemzik a Szigetköz jelen ökológiai állapotát.

1. Puhatestűek (a Duna, a mellékágak, a Mosoni-Duna, az ártér és a mentett oldal 18 pontjának vizsgálata alapján)

• A szárazföldi csigafauna állapota

Az ártéri erdőkben határozottan megállapítható volt az élő egyedek mennyiségének csökkenése, ezzel szemben a mentett oldal rendszeresen monitorozott pontjain nem volt tapasztalható ilyen csökkenés. Az ártéri csigafauna mennyiségének csökkenését sem lehet még visszafordíthatatlan folyamatnak tartani, amire egyik bizonyíték, hogy például a *Perforatella umbrosa* csigafaj épenséggel idén gyakoribbnak mutatkozott, mint a korábbi években, pedig ez a bozótlakó faj nem tartozik a nagy tűrőképességű, széles ökológiai spektrumú fajok közé. A mentett oldali erdők csigái a száraz nyár ellenére nem kevesbedtek meg egyedszámuk tekintetében, sőt az oly ritka faj, mint a *Vertigo moulinsiana* előfordulásai azt mutatták, hogy a láperdőkben a szárazság nem éreztette hatását.

• A vízi puhatestű fauna állapota

A vízi fauna mennyisége és az egyes fajok jelenléte erősen függ továbbra is a vizek áramlási viszonyaitól, de ezek a fajok terjedőképesebbek voltak miatt több eséllyel találják meg a számukra kedvező élőhelyet. Ez a ritka fajok számára a menedéket jelenti, az agresszív, euryök fajok számára pedig a gyors kolonizációt. Az előbbire példa a *Planorbis carinatus* és a *Gyraulus riparius* előfordulása az ártéri mellékágakban, az utóbbira példa az antopochor *Sinanodonta woodiana* gyors térhódítása a mentett oldal vizeiben.

A Dunának az eltereléssel párhuzamos szakaszán további fajok rekolonizációja látszik kibontakozni, a tartósan alacsony vízszint ellenére. Csak feltételezhető, hogy e folyamat oka az, hogy a folyómeder üledékszerkezete bizonyos fokig regenerálódik az elterelést követő, nagy mederelmosódások után. A talajvíz-források változatlanul elérik a folyó medrét, s bennük a *Paladilhia oshanovae* csiga élettérre talál.

A nyár végére felszikkadt vizek helyén, az ártéren nagy csigapopulációk voltak megfigyelhetők. A vízhiány ellenére tehát a vegetációs periódusban nagy csigaszaporulat jött létre. Áttelelésük sikerességétől függ a jövő évi állomány bőségsége.

Javasoljuk, hogy a *Lymnaea stagnalis* piros héjú változata kapjon valamiféle védettségi státuszt a jövőben, vagy esetleg propagandisztikus célból lehetne a Szigetközi gerincteleneket jelképező címerállat. Erre viszonylagos nagysága, feltűnősége, attraktív volta és nem utolsó sorban a nem túl nagy ritkasága is alkalmassá teszi. A laikus közönségnek a csigákkal kapcsolatban amúgy is

ambivalens véleményét pozitívan befolyásolná, s egyébként veszélyt nem jelentene a fajra, mert az amatőr érdeklődők a puhatestűeknek szinte mindig csak a héjait gyűjtik.

2. Szitakötők (az ártér és a mentett oldal 23 mintavételi pontja alapján)

A szitakötőket tekintve a Szigetköz hazánk leghosszabb ideje évenként monitorozott területe. Eddigi munkánk alapján a Szigetközből 53 faj került elő (50 lárva, 52 imágó).

A különböző víztípusok fajegyüttese eltérően reagáltak a beavatkozásokra.

- A hullámtér és a mentett oldal sekély és mély kavicsbánya tavainak faunájában nem történt számottevő változás.
- A Parti erdő keleti lágja faunájának alakulása nem függ az elterelés és az azt követő vízpótlás hatásától, sokkal inkább a közvetlen környezetében végbemenő változásoktól (erdőirtás).
- A Mosoni-Dunán a megnövekedett vízmennyiség nem befolyásolta folyóvízi fauna összetételét.
- A vízpótlás érdekében biztosított többletvíz a terület jellegzetes, lassan áramló, sodrásmentes részletekben bővelkedő, dús növényzetű vizeit (Gazfői-holt-Duna, Nováki-csatorna, Zsejkei-csatorna, Lipóti-csatorna) drasztikusan átalakította. Az állóvizekre jellemző gazdag fauna értékes elemeinek száma csökkent, helyettük folyóvízi, ill. tág tűrűsű fajok megjelenése volt megfigyelhető, több esetben a fajszám csökkenésével párhuzamosan. Bár a Lipóti-csatorna esetében az utóbbi évek javuló tendenciát mutatnak, az elterelés előtt állapot visszaalakulására nincs esély.
- A Duna elterelésének következtében 4 faj tűnt el a Szigetköz területéről: *Coenagrion ornatum* (IUCN: sérülékeny, hazánkban védett), *Aeshna viridis* (Berni Egyezmény: fokozottan védett; IUCN: veszélyeztetett; Habitat Határozat: IV; hazánkban védett), *Somatochlora flavomaculata* (IUCN: sérülékeny, hazánkban védett), *Orthetrum brunneum* (hazánkban védett).
- A kutatás első évében, 1992-ben 45 faj került elő, a Duna elterelését követő évben csak 31, majd az ezt követő öt év mindegyike 42 fajt eredményezett. 1999-ben 38, 2000-ben 39, 2001-ben 37, 2002-ben 40, 2003-ban pedig 36 volt a kimutatott fajok száma. A kezdeti állapothoz viszonyított alacsonyabb fajszám a bizonyos élőhely típusok átalakulásával, azok diverzitás csökkenésével magyarázható.

3. Lepkék (mintavételi pont: Ásványráró és a patkányosi gátórház közötti nádas-magassásos társulások)

2003-ban öt sikeres mintavételünk volt. Mintavételeinket egy új módszerrel – csalétkezés – bővítettük, melynek fontos szerepe van a terület várható össz fajszámának becslésében. A csapdázás és a lámpázás adatait az előző évek eredményeinek figyelembe vételével értékeltük.

- A kvalitatív adatok értékelése

A csalétkezés során számos olyan fajt sikerült begyűjtenünk, melynek jelenlétét korábban is feltételeztük, azonban ezeket a fény nem, vagy csak kevésbé vonzza. Mindez nem mond ellent annak a tapasztalatnak, hogy éjszakai nagylepke fauna összetételében végbemenő változások, eleinte nem fajszám változásban, hanem a fajok relatív abundanciájának megváltozásában nyilvánulnak meg.

- Az egy mintavételre eső átlagos fajszám alakulása

Mint azt korábban is már kimutattuk, az éves csapadékmennyiség és az egy mintavételre eső átlagos fajszám között egy igen erős pozitív korreláció áll fenn. Feltehetően a terület vízellátottsága van hatással az átlagos fajszám éves alakulására. A 2002. évben az árvizeknek köszönhetően ennek értéke erősen megnövekedett. Kérdés volt azonban, hogy ez a növekedés mennyire lesz tartós a rákövetkező években. Bár az átlagos fajszám vélhetőleg az idei év száraz időjárásának

betudhatóan a tavalyhoz képest erősen visszaesett, értéke mégsem csökkent a 2000-2001-es mélypont alá.

- A faunaelem-csoportok fajszerkezetének alakulása

| Ökológia kategória | Az eddig megfogott fajok száma | A még meg nem fogott fajok számának becsült felső határa | A területen élő fajok számának becsült felső határa |
|----------------------|--------------------------------|--|---|
| fás | 112 | 38 | 150 |
| nedves | 123 | 23 | 146 |
| generalista | 61 | 8 | 69 |
| száraz | 38 | 6 | 44 |
| mezofil | 16 | 5 | 21 |
| zuzmóevő | 8 | ? | ? |
| vándor | 7 | 9 | 16 |
| az összes faj | 365 | 99 | 464 |

A fás élőhelyekhez kötődő fajok száma és aránya a tavalyihoz képest megnőtt, továbbá a vizsgálati évek során jól megfigyelhető növekedő tendenciát mutat. Mindezt okozhatja a terület szárazodása, vagy a csapadékszegény időjárás, illetve a két tényező eredője, mivel a fás élőhelyekhez kötődő fajok nagy része a talajban bábosodik, és azokban az években, amikor az ártéri területek nem, vagy csak rövidebb ideig kerülnek vízborítás alá, ezeknek a báboknak nagyobb a túlélési esélye. Feltehetően a nyílt területek bebokrosodásának illetve beerdősülésének is jelentős szerepe van a fás élőhelyekhez kötődő fajok felszaporodásában.

A nedves élőhelyekhez kötődő fajok száma enyhe csökkenő tendenciát mutat.

Az idei évben a vándorfajok száma feltűnően nagy volt. A vándorfajok gyakori előfordulása nem lokális jellegű, idén az ország más területein is megnövekedett mértékű lepkevándorlásra utaló jeleket tapasztalhattunk.

4. Kétéltűek (az ártér 6 mintavételi pontja alapján)

A szigetközi ártér vízibéka populációinak több mint tíz éves folyamatos vizsgálata eredményeként megállapítottuk, hogy a múltban feltehetőleg egységes populációstruktúra (L-E populációs rendszer) a jelen évtized elejére átalakult és gyakorlatilag három fő típusát lehet jelenleg azonosítani a Szigetközben. Megtalálható a tavi béka (*Rana ridibunda*) már tiszta populációban. A tavi béka (*Rana ridibunda*) a kecskebékéval R-E populációs rendszereket képez a Felső-Szigetköz árterében. A kistavi béka (*Rana lessonae*) pedig a kecskebékéval (*Rana esculenta*) alkot egy L-E rendszereket az Alsó-Szigetközben, amelyekben az egyes alakok aránya területenként változást mutat.

Az eddigi adatok birtokában megállapítható, hogy a Felső-Szigetköz élőhelyei vízibéka populációinak szaporodási folyamatai instabilak, egy igen törekeny, állandó változó populációs szerkezettel van dolgunk.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a Szigetköz egészét tekintve eredményeink a vízpótlással létrehozott „ökológiai feltételek” állandósulását támasztják alá. A ma megismerhető faunakép a Duna elterelését követő meglehetősen gyors és drasztikus változások után folyamatosan alakul ki, és csak részben azonos az elterelés előtti állapottal. Az elmúlt néhány évben (pl. 2002-2003) tehát jól kimutatható, nagy léptékű faunaváltozások nem történtek. Természetesen minden évben folyamatosan regisztrálunk lokális változásokat, ezek részben a „vízlépcső” hatásától független, környezeti változásokkal vannak kapcsolatban (pl. száraz, csapadékos évek), vagy ciklikus populációs változások eredményei.

ÖSSZEFOGLALÓ A SZIGETKÖZI ERDÉSZETI MONITORING EREDMÉNYEIRŐL ÉS ÚJ LEHETŐSÉGEIRŐL

Somogyi Zoltán - Csókáné Szabados Ildikó - Illés Gábor

ERTI

A faegészségi monitoring

A faegészségi monitoring legújabb eredményeiről *összefoglalva megállapítható*, hogy a Duna elterelése mindezidáig leginkább a fűzekre volt hatással. 2003 tavaszán a fűzállományok általános egészségi állapota közepesen jónak volt minősíthető. A koronában, ill. annak alsó részében sok volt a száraz ág. A törzsek minősége több helyütt gyenge, az ágnyesések helyén tele vannak korhadással, sebforradással. A Dunasziget – Kisbodak községhatártól felfelé a fűzesek egészségi állapota nagyon határozott romlást mutat. Ezen erdőrészek leromlása olyan mértéket öltött, hogy fennmaradásukra nincs tovább esély. Az elkészült talajvizsgálat alapján a magas mésztartalom okolható a fűzek pusztulásáért. A magas, 20%-ot meghaladó karbonáttartalmú talajszintek kihasználhatóságának feltétele a kedvező vízellátás. Hidrológiai kategóriákban gondolkodva legalább időszakos vízellátásra lenne szükség, amire a vizsgált területek (jelenlegi) magas fekvése miatt nem lehet számítani.

A part menti fűzesek és bokorfűzesek egy része korábban kiszáradt, a megmaradtak állapotában javulást észleltünk, sok fa és bokor hajtott ki újra.

2003 tavaszán a nyárasokban általában az előző évekhez hasonló vagy jobb egészségi állapotot találtunk, és a nyár kéregfekély fertőzés is ritka volt. A nyáron a lombkárosítások mértéke minimális volt, kb. 5-10 százalékot ért el, de ezt is csak helyenként. A száraz, meleg vegetációs időszak hatására több helyen észleltünk korai lombvesztést, amely két nagyobb térségre koncentrálódott: az egyik a szapi torkolat alatt, ahol a nyár folyamán rendkívül alacsony volt a Duna vízállása, amely a lombszíneződésben nagyon korán éreztette hatását; a másik terület a hullámtér középső és felső szakasza, ahol a vízpótlás hatása kevésbé érvényesül.

A lágyszárú növényzet jó indikátora a termőhelyi, főleg a hidrológiai viszonyoknak, ezért is figyeljük őket kitüntetett figyelemmel. Az aljnövényzet mérete tavaly óta szembetűnően megváltozott, a méretbeli eltérés akár 100 cm-rel is meghaladhatta a tavalyi értékeket. A fajösszetétel is változott a csalán javára, mindenütt nagy mennyiségben jelent meg, és a többi fajt visszaszorította. Nyár végére kóróvá száradt mindenütt. A korábban gyakori *Impatiens glandulifera* jóval kisebb számban fordult elő.

A vizuális fotó interpretáció

A vizuális fotóinterpretáció eredményeit összefoglalva ki kell emelni, hogy a vizuális fotóinterpretáció és a tanulóterületeken alapuló automatikus képfeldolgozás eredményei között jó egyezést találtunk. (Lásd a 2002. évi Zárójelentés ortofotó elemzést tárgyaló szakaszát). A vizuális fotóinterpretáció eredményeit mértékadónak fogadjuk el, mert többnyire mentesek az automatikus képfeldolgozást érintő hibaforrásoktól. Az eredmények összehasonlítása megmutatta, hogy mind a két módszer alkalmazható a Szigetköz erdőterületei térbeli eloszlásának monitorozására, bár részletekbe menő elemzésekre a vizuális kiértékelés jobban alkalmazható. Ennek okát elsősorban abban kell keresni, hogy az automatikus képfeldolgozás az átlagosnál jobb minőségű ortofotókat igényel, mint a manuális feldolgozás.

A 2003. évben elvégzett képelemzés megerősítette a számítógépes feldolgozás eredményeit, mi szerint a Szigetközben nem csökkent számottevően az erdők területe. Ezzel ellentétben megerősítésre került, hogy a Duna visszahúzódása miatt keletkezett szárazulatok egy részének beerdősülése révén kis mértékben nőtt az erdővel borított terület aránya. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez az erdőterület növekedés az erdőgazdasági tevékenységet nem érinti pozitívan,

mert az újonnan létrejött erdőterületek semmilyen körülmények között nem szolgálhatják a gazdasági fatermesztés céljait. Az erdőgazdasági célokat szolgáló faállományok térfoglalásának többé-kevésbé változatlan mértéke azonban nem jelenti az elterelés következményeitől való érintetlenségüket. Utalnánk itt a terület fatermőképességi potenciáljában bekövetkezett 8%-os visszaesésre és az esetleges felújulási, felújítási nehézségekre.

A 2002-es és 2003-as években folytatott légi felvételek elemzésével kapcsolatos vizsgálataink arra a következtetésre vezettek, hogy jelen körülmények között sem az automatizált, sem a manuális képfeldolgozás nem alkalmas a térség erdőségeinek légi felvételeken alapuló egészségi állapot felvételezésére és térképezésére. Ennek következtében az egészségi állapot monitorozás legfőbb eszközének továbbra is a terepi referenciapontok használata mutatkozik.

Felújulási lehetőségek vizsgálata

Ahogy az ezévi, ill. a korábbi jelentéseinkben is megfogalmazódott, az eddig használt módszerekkel nem lehet kimutatni azt, hogy a térségben ökológiai katasztrófa¹ zajlott volna le. Nem törekedhetünk természetesen eme katasztrófa erőltetett kimutatására, ha arról nincsen szó, az viszont feladatunk kell legyen, hogy minden olyan aspektusból elemezzük a Duna elterelésének hatását, amely rendelkezésünkre áll. Az eddig alkalmazott módszereinket az jellemezte, hogy csak a már meglévő faállományokkal foglalkoztunk. Nem foglalkoztunk viszont azzal a kérdéssel, hogy vajon meg tud-e, fel tud-e újulni² a(z eredeti) hullámtérben az erdő, vagy sem? Ez a kérdés releváns úgy biológiai szempontból, mind pedig olyan szempontból, hogy ha a térségben pl. védett területet, nemzeti parkot hoznánk létre, vagyis kizárnánk az emberi behatásokat, köztük az erdőgazdálkodást, akkor képes lenne-e fennmaradni a hullámtéri erdő, vagy valamilyen más erdő- és tájkép alakulna ki? E kérdések megválaszolásához azt kell tisztázni, hogy a fák felújulásának adva vannak-e a feltételei. A felújulás egy természetes ártéren az újra és újra lezajló bolygatások (áradások) függvénye. Egy-egy nagyobb árvízkor, ill. szél, tűz stb. következtében kisebb-nagyobb üres területek keletkeznek. Ezekre a felújulás csak akkor történhet meg, ha rendelkezésre állnak a felújulás feltételei: az életképes szaporítóanyag, megfelelő szerkezetű talaj elegendő tápanyaggal, a kompetíció megfelelő mértékű hiánya, továbbá a talán legfontosabb feltétel: a megfelelő időpontokban érkező, elegendő mennyiségű, felülről jövő (előntésből származó) víz.

Azt, hogy a felújulás a korábbi átlagos, ma a csökkent vízszint miatt magas fekvéseken nemigen sikeres, kétféleképpen lehetne kimutatni. Az egyik módszer a rendszeres megfigyelés: terepen, ill. légifelvételeken megkeresni azokat a helyeket, ahol az erdőgazdálkodók nem végeztek erdősítéseket, s ahol természetes úton sem újult fel erdő. Ezt a módszert természetesen csak akkor lehet korrektül használni, ha azokat a területeket is feltérképezzük, ahol hasonlóan az erdősítések hiányában a terület természetes úton felújult. Tekintettel a terület kiterjedésére, feltehetően csak mintavételezéses módszer jön szóba. A másik módszer viszont kísérletezésen alapul. Az, hogy az előző módszerrel megfigyelt területek sikertelen felújulását mi okozta – pl. a vízhiány vagy sem – csak megfelelően tervezett kísérlettel lehetne igazolni. A kísérlet lényege, hogy a felújulás minden, korábban említett feltételét biztosítjuk, és csak mondjuk a

¹ Katasztrófán itt nem pusztán azt értjük, hogy a fás vegetáció helyét nem fás vegetáció veszi át, netán többé-kevésbé terméketlenné válik a terület, hanem azt is, hogy a jellemzően ártéri életközösségeket nem a hullámtérre jellemző életközösségek váltják fel, s így a természetvédelmi és sok egyéb szempontból értékes hullámtéri erdő, mint olyan eltűnik.

² E ponton szükséges különbséget tenni a felújulás és a felújítás között. Az előbbi a fafajok képessége arra, hogy emberi segítség nélkül megeredjenek, az utóbbinál erdőgazdasági módszerekkel (pl. mélyültetés) el lehet érni, hogy olyan helyen is megmaradjanak fák, ahol természetes körülmények között erre nem kerülhetne sor. Ugyancsak meg kell különböztetni a sarjról (vegetatív úton) és a magról (generatív úton) történő felújulást. Bár a természetben általában, így a hullámtéren is, mindkét felújulási forma gyakori, az erdők a magról történő felújulás nélkül életképtelenek volnának, és új területeket meghódítani, vagy árvíz, ill. egyéb bolygatás miatt elpusztult területet visszahódítani csak magról történő felújulással tudnak. Ezért a továbbiakban csak a magról történő felújulással foglalkozunk.

rendelkezésre álló víz mennyisége az, ami különböző helyszíneken más és más lenne. A kísérlet pontos módszerét akkor érdemes kidolgozni, ha a megvalósítására sor kerül. A lényeg azonban az, hogy jól kiválasztott, különböző magassági fekvésű (tehát különböző vízellátottságú) parcellákon, melyek mérete 10x10 m, 1 éves, különböző fajú, jó minőségű csemetéket ültetünk, majd a csemeték fejlődését néhány éven keresztül nyomon követjük. Az első évben szükség lehet arra, hogy a csemeték vízellátottságát valamennyi parcellán biztosítsuk szükség esetén mesterségesen is annak érdekében, hogy az ültetési miatti esetleges hatásokat kiküszöböljük.

A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS A SZIGETKÖZ GYOMFLÓRÁJA

Czímber Gyula¹ - Michael Glemnitz² - Jörg Hoffmann³ -

- Radics László⁴ - Pinke Gyula¹

¹NYME MÉK Növénytan Tanszék, Mosonmagyaróvár, ²ZALF, Müncheberg, ³FAL, GFF, Braunschweig, ⁴SZIE Kertészettudományi Kar, Budapest

A Szigetköz gyomnövényei

A gyomok is részei a Szigetköz flórájának, 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 termesztett 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**, **Polygonum amphibium**, **Stachys palustris**.

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

Az elmúlt években 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 | 3,5 % |
| Középső-Szigetköz | 1,6 % |
| Alsó-Szigetköz | 3,4 % |

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 ideig is jellemzője volt a területnek, de érvényesülhetett itt a Duna elterelésének (üzemvízcsatorna) hatása is.

Két éve külön felvételezzük az **extenzív**- és **intenzív** művelésű búza- és kukoricatáblákat. Az **intenzív művelésű** (herbicidekkel kezelt) **táblák** a **mezőgazdasági kemizáció** hatásait reprezentálják. A mezőgazdasági kemizáció a legfőbb oka egyes gyomfajok visszaszorulásának, eltűnésének (védett gyomok!). Ez ideig úgy tűnik, hogy a talajvízszint csökkenés a veszélyeztetett gyomok eltűnésében, visszaszorulásában csak a kemizáció hatása utáni befolyásoló tényező. Az intenzív művelésű területek elfedik a természetes ökológiai hatásokat (talajvízszint-csökkenés, csapadékhiány, hőségnapok). A különböző művelésmódú táblák összehasonlítása alkalmas arra, hogy az intenzív növénytermesztés „flóraszegényítő” következményeire hívja fel a figyelmet.

A Szigetközben 2003-ban a magasabb talajvízszintű területeken (Alsó-Szigetköz, Dunasziget, Lipót, stb.) – a korábbi évekhez hasonlóan - a magasabb vízigényű gyomfajok kimagasló jelenléte volt a jellemző.

A búzavetések legfontosabb gyomnövényei 2003-ban: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia*

artemisiifolia, Cirsium arvense, Descurainia sophia, Papaver rhoeas, Galium aparine, Matricaria inodora, Consolida regalis.

A kukoricavetések fontosabb gyomfajai: Ambrosia artemisiifolia, Amaranthus retroflexus, A. chlorostachys, Chenopodium album, Echinochloa crus-galli, Panicum miliaceum, Polygonum lapathifolium, Datura stramonium, Mercurialis annua, Chenopodium hybridum, Cirsium arvense, Setaria pumila, Solanum nigrum, Convolvulus arvensis.

Az extenzív művelésű táblákon a fajok száma és azok borítása lényegesen több mint az intenzív művelésű táblákon.

A klímaváltozás hatása

Szakmai körökben ma már köztudott, hogy sok gyomfaj mind herbicidrezisztens hatalmasodott el, de a **klímaváltozásnak** is nagy szerepe van a gyomok inváziószerű terjedésében. A klímaváltozás azzal is hatással van a gyomosságra, hogy a kultúrnövények megváltozott állományfejlődései a kompetíciós viszonyokat befolyásolják.

A gyombiológiai kutatásokban élenjáró hazai egyetemek (NYME MÉK, SZIE) és két németországi kutatóintézet (ZALF, Müncheberg; FAL, GFF, Braunschweig) szakemberei – korábbi vizsgálataikra támaszkodva – határozta el, hogy a klímaváltozás gyomnövényzetre gyakorolt hatását közös kutatómunka keretében vizsgálják. Ahhoz, hogy a várható hatásokat prognosztizálni lehessen, szélességi fokonként eltérő ún. horizontális felvételezések szükségessége rajzolódott ki. Ennek egyik mintaterülete a **Szigetköz**, amely a magyarországi gyomnövényzet összetételét regisztrálja ill. reprezentálja. Az európai vizsgálati helyeket közel azonos talajtípusú, 1,5 °C-os évi átlaghőmérséklet-különbségű helyeken jelöltük ki (1. táblázat). Minden felvételezési ponton gabonafélék vetéseiben (őszi búza és őszi árpa, ritkán tavaszi árpa) és elsőéves parlagon felvételeztünk, amit mindig négy fő végzett. A Szigetköz gyomflóra vizsgálatához hasonlóan mindenütt külön értékeltük az intenzív- és extenzív művelésű kultúrák gyomviszonyait.

A táblázat adatai szerint az elmúlt 4 év során a Szigetközben 196 faj fordult elő, közülük 124 fajt az extenzív-, 70 fajt pedig az intenzív táblákon találtunk. A két különböző művelésű gabonavetésben talált fajok aránya egyéb felvételezési területeken is közel azonos.

A száraz éghajlati viszonyok között az alábbi fajok mutattak nagyobb előfordulású gyakoriságot: Agropyron repens, Ambrosia artemisiifolia, Apera spica-venti, Convolvulus arvensis és a Cirsium arvense.

A gyomflórában képviselt növénycsaládok közül minden felvételezési körzetben legtöbb fajt az **Asteraceae**, **Poaceae** és a **Fabaceae** családok adták. A Fabaceae család fajszáma a Szigetközben a legkisebb.

Az **életforma-csoportok** közül minden felvételezési régióban az egyéves fajok (therophytonok) vezetnek, de ezek közül is legnagyobb abundancia összeg a Szigetközre jellemző.

Eddigi vizsgálati eredményeink (Glemnitz et al., 2000) szerint a klímaváltozás (átlaghőmérséklet-emelkedés, szélsőséges klimatológiai tényezők) hatására a Szigetközben (hazánkban) a gyomflóra összetételét illetően a következő változások prognosztizálhatók:

- A Közép-Európában régen vagy újonnan bevándoroltnak ismert fajok száma nő, természetesen a melegebb régiók (mediterrán területek) irányából.
- A melegebb klímát kedvelő fajok Közép-Európában elsőként az erősen zavart termőhelyi viszonyok között (szeméttelpek) jelennek meg.
- Az áttelelő egyéves fajok (T_1 , T_2) borítása az átlaghőmérséklet emelkedésével növekedni fog. Új mediterrán fajok megtelepedését viszont a hazai erős téli fagyok akadályozzák.

- Kapás kultúrákban a melegkedvelő, szárazságtűrő fajok borítása fog növekedni (pl. a Középső-Szigetközben). Ezek már ma is mint C₄-es fotoszintézis típusú növényfajok a legnagyobb borításúak (Poaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae).
- A gyomnövényzet mennyiségi (borítás) változásait a kultúrnövények kompetíciós képességei (töszámváltozások, új fajták, tápanyag gazdálkodás) is befolyásolják.

Irodalom

Glemnitz M., Gy. Czimber, L. Radics, J. Hoffmann (2000): Weed flora composition along a climate gradient from North to South Europe, Acta Agronomica Ovariensis 42 (2) 155-169.

J. Hoffmann, Gy. Czimber, M. Glemnitz, L. Radics (2002): Effekt eine sich verändernden Klimas in Europa auf die Unkrautflora. Angewandte Wissenschaft, 494: 269-272.

1. táblázat

Európa extenzív- és intenzív művelésű gabonavetéseinek és parlagterületeinek gyomnövényei az eltérő évi átlaghőmérsékletű területeken

| Felvételezési körzet | Évi átlag-hőmérséklet °C | Gyomfajok száma (db) | | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|----------|----------|--------|
| | | összes | extenzív | intenzív | parlag |
| Lecce | 16,5 | 405 | 260 | 137 | 314 |
| Roma | 15,0 | 306 | 178 | 126 | 234 |
| Milano / Udine | 11,3 / 12,8 | 237 | 157 | 117 | 187 |
| Mosonmagyaróvár (SZIGETKÖZ) | 9,7 | 196 | 124 | 70 | 165 |
| Müncheberg | 8,3 | 227 | 156 | 72 | 181 |
| Osby | 6,9 | 186 | 124 | 80 | 149 |
| Uppsala | 5,1 | 136 | 83 | 50 | 119 |
| Vaasa | 3,6 | 126 | 88 | 68 | 106 |
| Vardo | 0,7 | 49 | | 13 | 19 |

A SZIGETKÖZI BOTANIKAI MONITORING 2003-AS EREDMÉNYEI ÉS A NÖVÉNYZET VÁLTOZÁSAI A DUNA ELTERELÉSE ÓTA

Hahn István

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

2003-ban a márciustól októberig terjedő vegetációs időszakban a mosonmagyaróvári mérőállomás adatai szerint 323 mm csapadék hullott. A vizsgálatok 1987-es kezdete óta csak 1992 volt szárazabb év, 2003-ban viszont a nyári hónapok átlaghőmérséklete is szokatlanul magas volt. A növényeket a légköri aszály megviselte, a nyári terepbejárások során a víztől távolabbi területeken a hajtások lankadtak, a levelek sok faj esetében pöndörödtek voltak.

Ennek ellenére a cönológiai vizsgálatok eredményeiben – melyekben nem jelenik meg az egyes példányok állapota – az egyes évek időjárásának különbségei nem okoznak olyan mértékű különbségeket a növényzet állapotában, amelyeket a hosszú távú monitoring céljára kidolgozott terepi vizsgálatok ki tudnának mutatni szignifikáns különbségként. 2003-ban azt az érdekes, bár nem váratlan jelenséget lehetett megfigyelni, hogy az előző évi árvizek által érintett területeken – igaz, kis példányszámban - ismét megtalálható volt néhány olyan nedvességkedvelő növényfaj, mely az előző években nem került elő az adott területről.

2003-as eredmények

A 2003-as évben a cönológiai vizsgálatok kismértékű, de szignifikáns növekedést mutattak a fajszám tekintetében, de a becsült borításértékek esetében a növekedés már nem szignifikáns. A 2002-es árvíz hatására a mederszukcessziós mintaterületen növekedett a kavics aljzatra rakódott üledék vastagsága, a fajszám és az összborítás, a vízparti sáv fűzése felritkult, lehetővé téve a ligeterdei zárt aljnövényzet kialakulását. Ugyanitt elkezdett záródni egy második, szárazságot jobban elviselő fás sáv, amely a magaskórós társulás helyét fogja elfoglalni. A falevélfelület-mérések többsége szerint az átlagos levélfelületek 2003-ban kisebbek voltak a megelőző évek átlagánál, több esetben a különbség szignifikánsnak bizonyult. A nádas mintaterületek eredményei 2003-ban nem mutattak egyértelmű tendenciát.

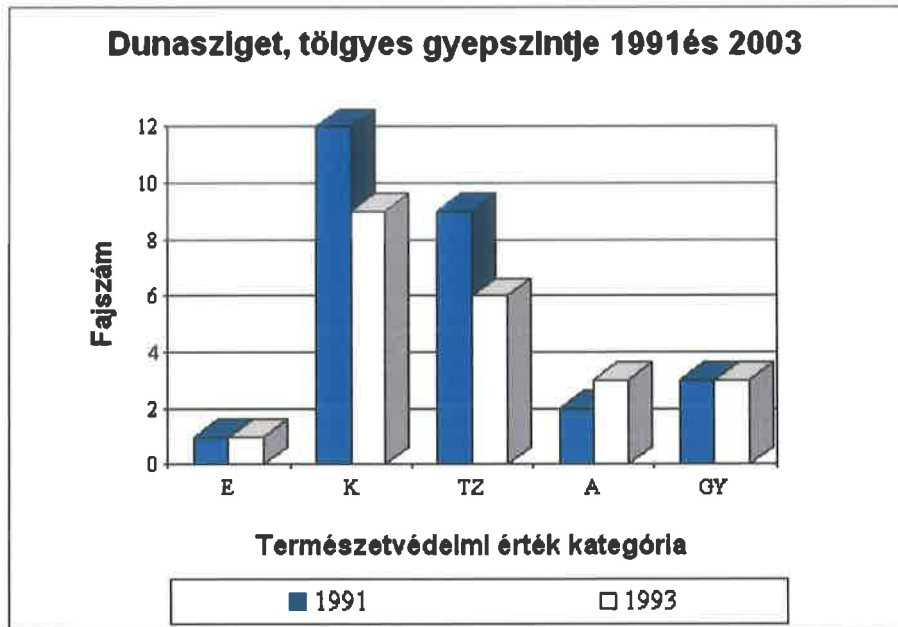
Hosszú távú eredmények

A Mosoni-Duna vízszintje mesterségesen stabilizált, ott talajvízszint csökkenés nem történt, ezért a növényzet állapotában sem következett be olyan változás, mely a Duna elterelésével hozható kapcsolatba. A partján elhelyezkedő fűzesek között sok természetes állapotú van. Terepi megfigyelések szerint a vizes élőhelyekre jellemző növényzet regenerációs potenciálja lehetővé teszi, hogy ahol mesterséges beavatkozással újra vizes élőhelyet alakítanak ki, a jellemző fajok spontán és gyorsan megtelepszenek, illetve visszatelepszenek – jó példa erre a Lipóti-tó partvidéke. Ez arra utal, hogy ha egy morotva, mellékág, vagy egész ágrendszer vízpótlásának hatékonyságát nagyobb rendelkezésre álló vízmennyiséggel és a területre juttatás műszaki megoldásaival sikerül megvalósítani, a hullámtérre jellemző növényzet gyorsan regenerálódni képes. A szárazabbá vált hullámtéren viszont egyes fűzes állományokat a vágásforduló után lombos keményfa fajokkal váltottak fel.

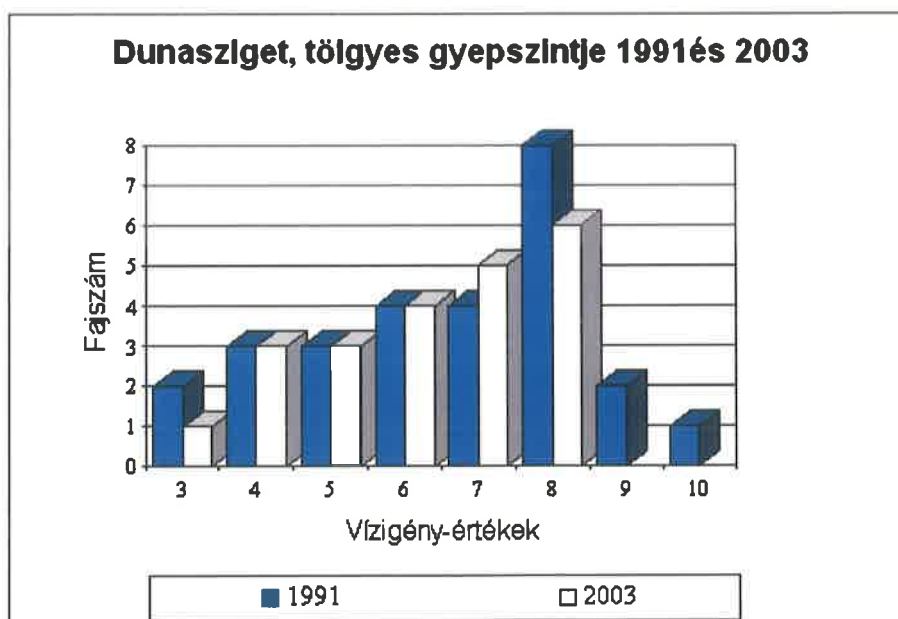
A növényzet számára a magas talajvízszintnek és az időnkénti elöntéseknek az áprilistól szeptemberig terjedő időszakban sokkal nagyobb jelentősége van, mint az év többi részében. Ezért, ha ezt a szempontot a vízmegosztási tárgyalások során érvényesíteni lehetne – azaz éves szinten meghatározott bármilyen arány mellett télen kevesebb, nyáron több víz jusson az eredeti mederbe és a vízpótló rendszerbe –, a terület növényvilága a jelenleginél jobb állapotba kerülhetne. A morotvák közül azok, melyekbe a vízpótlás elegendően magas vízszintet biztosít, regenerálódtak.

Ebben az összefoglalóban csak egy mintaterület adatait tudjuk bemutatni. A cikloai-ágrendszerben található keményfaliget nyári cönológiai felvételek adatai közül megnéztük az aljnövényzet fajainak változását az 1991-es és a 2003-as évek adatsorai alapján.

Az elterelés utáni időben a fajszám kismértékben csökkent. A természetvédelmi spektrum azt mutatja, hogy a csökkenés a természetes állapotokat jellemző csoportban történt: természetes állományalkotók (E), kísérőfajok (K) természetes zavarástűrők (TZ).



A fajok vízigénye szerinti csoportosításban (a kisebb számok a szárazságtűrőbb, a nagyobbak a vízigényesebb fajokat jelentik ordinális skálán) az látszik, hogy az elterelés hatására a csökkenés a leginkább vízigényes csoportban következett be.



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

MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK A SZIGETKÖZBEN

Palkovits Gusztáv, Koltai Gábor

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Mosonmagyaróvár

A jó adottságú térség mezőgazdasági termelésének alakulását ez évben is döntően a talajok hiányos nedvességi viszonyai határozták meg. A termelésre ható főbb tényezőkről 2003-ban a következő megállapítások tehetők.

Csapadék- és időjárás viszonyok

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

A hőmérsékleti viszonyok a 2002/2003 gazdálkodási évben az előző évitől némileg eltérően alakultak. Jelentős eltérés, hogy február hónap hó nélküli tartós hidege (a hónap átlaghőmérséklet 2,7-3,0 °C-kal volt hidegebb a sokéves átlagnál) már kárt okozott (424 ha repcét kellett kitarcsázni). A kemény hideg az őszi kalászosokat is meggyérítette, s a kései kitavaszkodás miatt az állományok gyengébb fejlettségűek voltak a szokásosnál. Május, június és augusztus meleg volt, a hónapok átlaghőmérséklete 3,0-4,0 °C-kal volt magasabb a sokéves átlagnál. Ebben az évben a napfényes órák száma 380-400-zal volt több a sokéves átlagoknál.

2003. január megfelelő csapadékelátása után februárban, márciusban és áprilisban nagyon kevés eső hullott. A további hónapok csapadékelátását a rendkívüli változatosság jellemezte. Mosonmagyaróvár környékén májusban, júniusban és júliusban a sokéves átlag körüli mennyiségek, Győr környékén májusban sok, júniusban kevés, júliusban átlagtól elmaradó mennyiséget regisztráltak. Augusztusban és szeptemberben mindenütt kevés eső hullott.

A tenyészidő csapadékmennyisége a 40 éves átlaghoz viszonyítva Mosonmagyaróváron és Győrben is 79%. E mennyiségek 68-70 mm hiányt jelentenek, de egyes térségekben a csapadékhiány a 100-110 mm-t is elérte. Az évben lehullott összes csapadék alig haladta meg a 400 mm-t.

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 egyenesen süllyedő tendenciájú volt. 2002. évben a március végi árhullám, az augusztusi majd két hetes árvíz és a november közepi újabb árhullám a talajok nedvességi viszonyait kedvezően befolyásolta. 2003-ban a januári kisebb dunai árhullámok után közép-, de gyakrabban kisvízi állapotok jellemezték a Dunát, mely alacsonyabb talajvízszintek kialakulását eredményezte. Csupán októberben vonult le egy rövid ideig tartó kisebb árhullám, mely a hullámtérhez közeli helyeken emelte meg a talajvízszinteket, majd ismét mélyre süllyedtek.

A tenyészidőszaki átlagos talajvízszintek a 2002. évihez viszonyítva a Mosoni-Dunához közeli területek kivételével 27-95 cm-rel mélyebben helyezkedtek el. Alsó-Szigetközben a vizsgálat hosszú időszaka alatt még nem voltak ilyen alacsony vegetációs időszaki átlagos talajvízszintek.

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 -), 2003-ban 171 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

Az első teljeskörű talajnedvesség-méréskor – március végén – a talajok telítettségi állapota a mérőhelyek elhelyezkedésétől, a fedőréteg vastagságától, a talajszelvények rétegzettségétől és szerkezetétől függően 70-75-80% volt (tavaly a védtöltéshez közeli területeken telített, a mentett oldal vastag fedőréteggű, közvetett nedvesítésű területein 80-90%, talajvízhatás nélküli területein 75-80%-os telítettségi szint volt).

Május közepéig a felső 40-50 cm-es talajrétegben fogyott a nedvességtartalom, a továbbiakban a csapadéktevékenység vagy annak hiánya alakította a nedvességtartalmakat. Az elterelt Duna-szakasz hatásterületén a talajvíz legmagasabb szintje minden észlelőhelyen a június 23-i méréskor volt kimérhető. Itt a mélyebb rétegek nedvességtartalma is stagnáló volt, az Alsó-Szigetközben a talajvíz szintje fokozatosan tovább csökkent s ezzel arányosan a talaj nedvességkészlete is. Augusztusban minden mérőhelyen a legalacsonyabb nedvességtartalmak voltak kimérhetőek. A nedvességtartalom további csökkenését október sok csapadéka fordította meg.

A 2003. év termelési színvonala

2003. évben is a növénytermesztési hozamokat döntően a nedvességihiány határozta meg, de befolyásolta az alkalmazott technológia (pl. tápanyagellátás, öntözés, tőszám-optimalizálás, stb.), és az adottságok (fedőrétegvastagság, az előző évekénél kisebb területen a talajvíz közelsége, stb.).

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

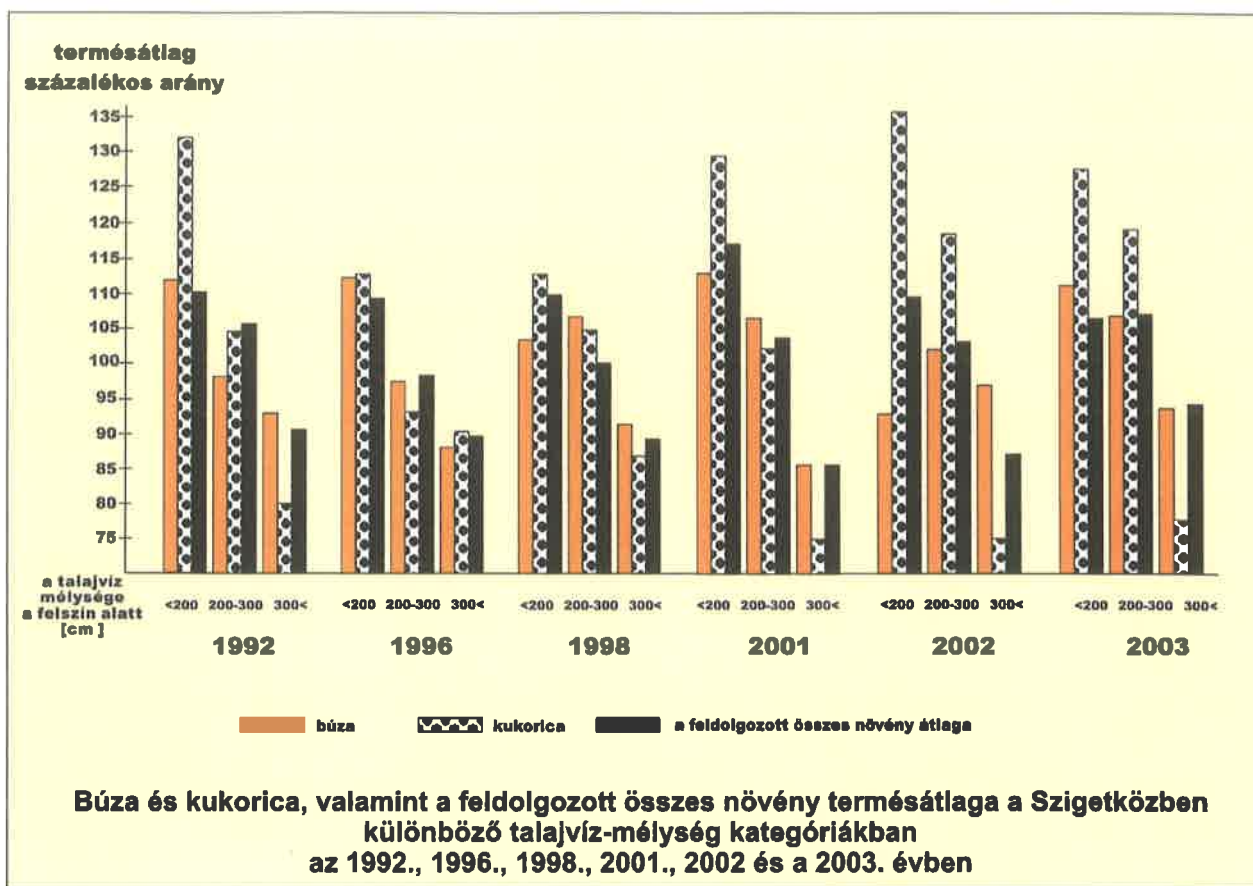
| Növény | Termésátlag t/ha | | | | | | | | | 2003. év a 13 év átlagához % |
|--------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|
| | 1980.-1992. 13 év átlaga | 1996. | 1997. | 1998. | 1999. | 2000. | 2001. | 2002. | 2003. | |
| Búza | 5,50 | 4,25 | 5,28 | 4,99 | 4,61 | 4,75 | 4,71 | 4,32 | 4,24 | 77,1 |
| Tavaszi árpa | 5,06 | 3,69 | 4,74 | 5,04 | 4,34 | 3,65 | 4,48 | 4,41 | 4,20 | 83,0 |
| Kukorica | 6,75 | 7,05 | 8,08 | 7,56 | 7,99 | 5,08 | 5,60 | 5,07 | 6,56 | 97,2 |
| Silókukorica | 26,72 | 35,80 | 36,38 | 31,89 | 45,13 | 28,30 | 26,43 | 29,04 | 31,96 | 119,6 |
| Cukorrépa | 40,68 | 44,36 | 45,95 | 48,15 | 47,92 | 35,35 | 39,01 | 39,84 | 37,87 | 93,1 |

A négy utolsó esztendőben az aszályos időjárás közbejárt az alacsony termésszintek elérésében. A kalászos gabonák tárgyévi hozama 17-23%-kal alacsonyabb a sokéves átlagnál. A silókukorica magasabb termését más technológia alkalmazása jelentősen befolyásolta.

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 (tárgyévben csak 6,0% területarányon, tavaly 22,9%) 12,3%-kal magasabb a termésszint a mély talajvízszintű területekhez viszonyítva. A közvetett hatású (vastag fedőréteggű területek alját 201-300 cm között nedvesítő) kategóriában 12,7%-kal magasabb a termésszint (39,2% területarányon, tavaly 32,0%). A mély talajvízű területek (54,7%, tavaly 45,1%) hozamaránya e jelzett száraz évben 94,3% volt.

A búza és a kukorica, valamint a feldolgozott összes növény termésátlagát a különböző talajvíz-mélység kategóriákban diagramon is szemléltetjük.

A Duna elterelésével elsősorban a Középső-Szigetközben változtak kedvezőtlenül a talajvízviszonyok: a talajvíz a kavicsgyba 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 | A Szigetköz összes területe ha | Felső-Szigetköz | | Középső-Szigetköz | | Alsó-Szigetköz | |
|------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|
| | | terület % | termésátlag % | terület % | termésátlag % | terület % | termésátlag % |
| 1980-1992. átlag | 20.369 | 31,7 | 92,6 | 38,4 | 100,0 | 29,9 | 108,0 |
| 1993-2003. átlag | 13.997 | 25,0 | 90,2 | 38,0 | 96,6 | 37,0 | 110,1 |

A csapadékszegény években a hozamarányok a három térségben jelentősen eltérnek egymástól. A csapadékos években a hozamarányok között kicsi a különbség.

Négy 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 talajvíz dinamikája 2003-ban sokkal kedvezőtlenebb volt, mint az előző évben. A talajvíz Alsó-szigetközi nedvesítő hatása messze elmaradt a korábbi évektől. Hozamai a szokásosnál kisebb mértékben haladták meg a szigetközi átlagot.
3. A Duna elterelésével leginkább érintett Középső-szigetközi területeken estek a hozamok leginkább vissza.
4. Itt a hozamok csökkenése - kisebb ingadozásokat leszámítva - folyamatos.