

Kéjnos, "bizallós"
 Nem kelul rá kiállásai
 Ugy

A szigetközi biomonitorozás 1994-1995. évi eredményeinek összefoglalása nem biológusok számára

SAG 0855

Bevezetés

Bármely biomonitorozás eredményei sokféle szempont szerint rakhatók össze, és ugyancsak sokféle módon használhatók valódi és sokszor érdekorientált kérdések megválaszolására.

A szigetközi biomonitorozás feladata a Duna egyoldalú szlovák elterelése ("C"-változat) hatásának nyomon követése a térség élővilágára (természeti értékeire).

Sarkosan fogalmazva: történt-e, történik-e és ha igen, milyen mértékű károsodás a természeti értékekben?

Nyilvánvaló, hogy a Hágai Per lényeges eleme az érintett terület természeti értékeinek veszélyeztetettsége, károsodása; netán pótlólagos intézkedésekkel és beruházásokkal az elterelés előtt ismert környezeti állapot "visszaállításának" vagy javításának lehetőségei.

E rövid tanulmány a magyar álláspont erősítését szeretné segíteni, amennyire ezt a biomonitorozás és eredményeinek szélsőségektől mentes, a realitásokat szem előtt tartó elemzése lehetővé teszi.

Nyomatékosan hangsúlyozom, hogy a címben szereplő "nem biológusok számára" csupán azt kívánja érzékeltetni, hogy a Perben alapvető biológiai kérdésekben - legjobb esetben is - jól tájékozott jogászok döntenek. Elemi érdekünk fűződik ahhoz, hogy bizonyítékainkat (eredményeinket, tapasztalatainkat) egyértelműen, meggyőzően tudjuk érvényesíteni. Úgy gondolom, hogy ez többek között a biomonitorozás eredményeinek jól átgondolt, a helyzet megkívánta egyszerű bemutatásával és az ehhez kapcsolódó érveléssel érhető el.

Mindehhez alapfeltétel a biomonitorozás lényegének, az általa kínált lehetőségeknek az ismerete. A biomonitorozás eredményeinek mind lebecsülése, mind a túlzott elvárások helytelenek és számos csapdát rejtenek, amibe nem lenne célszerű gyanútlanul besétálni.

A tanulmány ezért tartalmi szempontból a következő részekre tagolódik:

- *a biomonitorozás (vágyak és realitások)*
- *a szigetközi biomonitorozás eredményei*
- *szubjektív összegzés*

A biomonitorozás (vágyak és realitások)

Az ökológia egyik központi kérdése: hogyan biztosíthatók az emberiség hosszú távú létezésének feltételei a túlhasználat miatt egyre szűkülő természeti erőforrások mellett. A fő gondot az okozza, hogy egyre növekvő létszámú emberi populáció egyre intenzívebben használja, és egyben károsítja a jövődő létét biztosító természeti erőforrásokat, az élővilág létezéséhez és fennmaradásához nélkülözhetetlen biológiai sokféleségét.

A biológiai sokféleség napjaink egyik központi gondolatává vált (csak egy utalás: Nemzetközi Egyezmény a Biológiai Diverzitásról; Rio de Janeiro, 1992).

Ha hosszú távon fenn akarjuk tartani a biológiai erőforrásokat, értékeket, és megfelelően kívánunk gazdálkodni velük, akkor rendszeresen nyomon kell követniünk ezek állapotát, változását. Ez csak a biomonitorozás - pontosabban biodiverzitás monitorozás - eszközeivel lehetséges.

Az élőlények olyan külső feltételekhez alkalmazkodtak, amelyek normális életműködésüket lehetővé teszik. Amennyiben a feltételekben az adott élőlények szempontjából jelentős változás következik be, az élőlények a változásokat különböző módon jelzik. Tehát az élőlények előfordulását, tömeg- és szaporodás-viszonyait ökológiai igényük (toleranciájuk) és a környezet nyújtotta lehetőségek limitációs kapcsolata határozza meg. Minden élőlénytulajdonság azokra a környezet nyújtotta háttértényezőkre reagál (azokat indikálja), amelyek a létrehozásában szerepet játszottak.

A természet (az élővilág) állapotának romlása viszonylag ritkán látható azonnal, többnyire csak hosszabb idő után észlelhető és rendszerint ekkor már irreverzibilis változásokkal jár.

A biomonitorozás az élővilágnak ezt az állapotváltozását kíséri nyomon. Az állapotváltozás minőségi (pl. fajszámnövekedés vagy -csökkenés) és mennyiségi (pl. egy populáció egyedszámának növekedése vagy csökkenése) mozzanatokból áll. Minden változás érinti a biológiai (bio-)diverzitást, növelve vagy csökkentve azt.

A biológusok (ökológusok) és a politikusok (döntéshozók) között egyre több vita merül fel az emberi beavatkozások élővilágot érintő várható és bekövetkezett hatásával kapcsolatban. Mi történik? Mik lesznek a következmények? Szignifikánsak-, reverzibilisek- vagy irreverzibilisek-e a változások? A felmerülő kérdések vég nélkül sorolhatók.

Mindezen kérdések mögött tulajdonképpen az általánosíthatóság gyötrő kényszere húzódik. A becsületes válasz igen gyakran bizonytalan. A bizonytalanság forrása többek között (a monitorozott biológiai jelenségek) az élővilág és működésének rendkívül nagymértékű komplexitása, bonyolultsága, a nagy idő- és térléptékek, az állandóan változó feltételek között zajló folyamatok. A szupraindividuális jelenségek nagyrészt hosszú időskálán történnek, ezért a biomonitorozás a jelenségek tartós megfigyelésére alkalmas eljárás.

A biomonitorozás kiemelten fontos, rövid elméleti háttérének ismeretében nem kerülhető meg a kérdés: mi hasznosítható ebből például a Hágai Perben, elkerülvén a tudománytalan és felesleges álvitákat?

Szerintem az alábbi tíz "parancsolat" fogalmazható meg:

1. Tapasztalható, hogy a nemzetközi politikában és gazdaságban a biológiai értékek, a biológiai sokféleség fokozatosan felértékelődnek. Megkülönböztetnek már erőforrás típusú materiális értéket és ennél nagyobb jelentőségű immateriális létezési értéket is.
2. A biodiverzitás önmagában!!! nem értékminősítő fogalom.
3. Azok a veszélyek (pl. ökológiai kockázat), amelyek többek között a GNV megvalósításának magyar részről történő felmondásához vezettek, a mai napig nem szűntek meg.
4. Nem tagadható, hogy a Duna elterelésével ("C"-változat) a térségben - az Öreg-Duna mindkét oldalán - az élővilág létét biztosító kulcsfontosságú környezeti (limitáló) feltételek hihetetlen gyorsasággal és drasztikusan megváltoztak. Ezek közül a változások közül a leglényegesebbek: az Öreg-Dunában a vízhozam csökkenése, a Felső- és a Középső-Szigetközben nagy területen talajvízszint csökkenés, az Öreg-Duna és a mellékágrendszerek közötti kapcsolat megszűnése, a rendszeres árvizek elmaradása, a mellékágrendszerek hidrológiai változásai.
5. A fenti változások törvényszerűen az élővilág megváltozásához vezetnek (limitáció-tolerancia).
6. A változások döntő többsége hosszú időtartamú, tehát a biomonitorozás eredményei is csak hosszabb időszak elteltével általánosíthatók. Ennek nem mond ellent, hogy bizonyos

monitorozott referencia-szervezetek egy-egy tényezőre nézve szűk tűréshatáruk következtében gyorsan reagálnak (pl. vízszintcsökkenés —planktonrákok). Mint minden változás esetén - itt azonban különösen élesen - felmerül a reverzibilitás-irreverzibilitás kérdése.

7. A Duna elterelése előtti állapothoz viszonyítva a biomonitorozás eddigi eredményei a mintavételi helyektől, a monitorozott élőlényektől (fajok, populációk, társulások), az alkalmazott módszerektől, a kapott jelzésektől és nem utolsó sorban a munkát végző szakemberek szakmai kvalitásaitól függően a biotikus változások kezdeti fázisaira utalnak. A várható további változások (pl. a biotikus szukcesszió) több-kevesebb pontossággal/pontatlansággal becsülhetők (jelezhetők). Erre nézve azonban a jelen biomonitorozás eredményei nem bizonyítékok. Alkalmasint határozottan visszautasítandó az a szlovák vélekedés, hogy már 3 év eltelt a Duna elterelése óta, és lám, alig történt változás.
8. Kizárható, hogy a Duna jobb és bal oldalán folytatott biomonitorozás eredményei összességükben szöges ellentétben álljanak. Ez legfeljebb az eltérő értékelés eredménye lehet.
9. A Duna két oldalán folytatott biomonitorozás eredményeinek részleteiben lehetnek eltérések. Ezeknek megítélése - netán általánosítása - csak szakemberek bevonásával, minden körülmény legalaposabb tisztázása után lehetséges.
10. A "C"-változattal kialakult új (típusú) élőhelyek (pl. a tározó) és ennek élővilága nem értékesebb, mint a Duna elterelése előtti állapotában volt, hanem egyszerűen más.

A szigetközi biomonitorozás eredményei

A Szigetközben monitorozás több, a biológiához sorolható szakterületen folyik. Az egyes biomonitorozó tevékenységek különböző időpontban kezdődtek. Ebből többek között az is következik, hogy - feltételezve a legkörültekintőbb elméleti és gyakorlati előkészítést, ami

természetesen nem történhetett meg - az 1995-ig elért eredmények általánosíthatóságának lehetőségei nagyon eltérőek.

A biomonitorozás a Szigetközben az alább felsorolt, majd eredményeit tömören összefoglaló egységekből áll:

1. Hidrobiológiai kutatások
2. A kriptogám növények monitorozása
3. Botanikai monitorozás
4. A gyomvegetáció tanulmányozása
5. Erdészeti megfigyelések
6. Zoológiai monitorozás
7. Mezőgazdasági megfigyelések
8. A dunai halfauna monitorozása

1. Hidrobiológiai kutatások

A hidrobiológiai monitorozás részterületei:

- 1.1. Víz- és üledékkémiai vizsgálatok
- 1.2. Fitoplankton vizsgálatok
- 1.3. Protozoológiai vizsgálatok
- 1.4. Zooplankton vizsgálatok
- 1.5. Makrofiton vizsgálatok
- 1.6. Hirudinea (pióca) fauna vizsgálata
- 1.7. Halászatökológiai vizsgálatok

Eredmények:

- 1.1. Mintavételek a Duna főágában a hullámtérben és a mentett oldalon történtek. Az elmúlt két év vizsgálati eredményei táblázatokban, grafikonokban jelentek meg. Az adatok részletes kiértékelése és biológiai vonatkozású általánosítása nem történt meg.
- 1.2. Mintavételezés a Duna főágában, a mellékágrendszerekben (hullámtér), a mentett oldalon, valamint a gödi Duna-szakaszon történt. *[Az eredményeket nemcsak a mintavételi helyek, a mintavételi időpontok, hanem a C-változat majd a vízpótlások - és építési munkálataik - jelentősen befolyásolják, megnehezítve az általánosítható következtetések levonását.]*

A korábbi évekhez képest a főág szigetközi szakaszán a jelentősen kisebb vízszint, a kisebb áramlási sebesség, az árvizek elmaradása, a dunacsúni tározó hatása közre játszik a fitoplankton alakulásában. A változások tendenciáiról csak sejtések lehetnek.

A Duna főágában a fitoplankton fajösszetétele sok hasonlóságot mutat a korábbi vizsgálatok eredményeivel. A melegebb időszakokban jellemző fajok (*Skeletonema potamos*, *Microcystis flos-aquae*, *Stephanodiscus binderanus*) nagytömegű koraőszi jelenlétét a dunacsúni tározó hatásával magyarázzák. A mintavételek alkalmával a főág trofitási szintje az eutrofikus-, politrofikus-, illetve hipertrofikus szint között volt. Feltűnő, hogy a főág még novemberben is elérte a politrofikus szintet (dunacsúni tározó szerepe?!). Hasonló eset 1983-ban és 1986-ban extrém kis vízhozamú időszakban is előfordult!

[A hullámtéri mellékágak - és egyes részeik - hidrobiológiai viszonyai a Duna elterelése előtt is nagyon különbözőek voltak. 1992. október vége óta a vízpótlás nélküli, majd a különböző vízpótlási megoldások előre nem várt, soha nem tapasztalt, kiszámíthatatlan állapotokat teremtettek.]

A hullámtéri mellékágak fitoplanktonját (fajösszetétel, mennyiség) alapvetően a tározó fitoplanktonja határozza meg (1995-től nem zárható ki a fenékküszöb kismértékű visszaduzzasztó hatása sem). A fitoplankton a vízpótlás mértékétől, a tározótól, a vízpótló rendszertől való távolságtól, a makrovegetáció térhódításától függően alakult át. Általában azt lehet mondani, hogy a hullámtéri mellékágakban 1995-től dominálnak a folyóvízi, dunai elemek, és csökken a fitoplankton fajsza. A fenékküszöbös vízpótlás a hullámtérben teljesen új helyzetet teremtett. A magasabb vízállások és a jelentős áramlási sebesség létrejötte nem tekinthető rekonstrukciónak.

A mentett oldali csatornában (Zátonyi-Duna) a vizsgált szakaszon az elmúlt két évben alapvető változást nem lehetett tapasztalni.

A Zátonyi-Duna kezdeti szakaszán a fitoplankton fajösszetétele hasonlított a főágéhoz. Ez a fajösszetétel a további szakaszon megváltozott, megnövekedett a fajsza, csökkent a Centrales és növekedett a Chlorococcales fajok aránya.

A Lipóti-morotva fajösszetétele jelentősen átalakult. Az egykor nagy fajsza, változatos összetételű fitoplanktonból az unikális elemek eltűntek, a fajsza folyamatosan csökkent, a fitoplankton

jellegtelenné vált. A mennyiségi viszonyok alakulása is megváltozott. Jellemző a planktonikus eutrofizálódás.

A mentett oldali morotvák, mellékágak folyamatos vízpótlása ugyan kedvezőbb helyzetet teremtett a vízellátás és a vízzel borítottság szempontjából, azonban eltünteti mindazon környezeti és biológiai adottságokat, amelyeknek értékeire a védettség épül.

1.3. A Protozoák vizsgálatára 1994-es eredmények állnak rendelkezésre.

A Duna főágára az volt jellemző, hogy olyan csillósejtűek jelentek meg folyamatosan, amelyek korábban csak a mellékágakban fordultak elő, vagy korábban ismeretlenek voltak a Duna faunájában. A hullámtérre, és az ottani extrém körülményekre "kevés faj-, nagy egyedszám" volt a jellemző.

A mentett oldalon, akár csak a hullámtérben, az egysejtű állomány átalakulásban van. Korábban az egyes víztereket azok karakterének megfelelően számos konstans fajjal lehetett jellemezni, jelenleg az u.n. "K" stratégista fajok kerültek előtérbe.

1.4. A Duna-főág zooplankton-együtteseire a fajszegénység és a kis egyedszám volt a jellemző. A hosszszelvény mentén változási tendencia nem volt kimutatható.

A hullámtéri ágrendszerekre általában jellemző fajszámában gazdag, nagy egyedszámú planktonrák-együttesekben a Duna elterelése és a vízpótlás (vízszintemelkedés, áramlási sebesség növekedés) hatására a planktonrások taxonszáma csökkent, ugyanez történt az egyedszámmal is.

Határozott uniformizálódás következett be mind az élőhelyek, mind az élőlény-együttesek tekintetében.

Mentett oldal: kiemelt jelentőségű a Lipóti-morotva elemzése.

A kimutatott fajok száma folyamatosan növekedett (27-ről 35-re). A jelenség magyarázata valószínűleg az, hogy a planktonrások környezeti feltételei állandóan változtak (kiszáradás, lassú feltöltődés, vízpótlásnál vízszintnövekedés, a parti vegetáció változása stb.).

A Lipóti-morotva jelenleg átmeneti, változó állapotban van. A vízutánpótlás minősége, mennyisége és folyamatossága vitatható, nagy valószínűséggel az egyes vízterek uniformizálódnak, az egyedszámok tovább csökkennek.

- 1.5. A Duna főágában a kisebb vízmélység, a lassú vízáramlás, a feliszapolódott aljzat a vízi makrofitonok megtelepedését tette lehetővé. A szélsőséges, állandóan változó körülmények miatt állományaik fajokban szegények. A feliszapolódás kezdeti szakaszában a nagy tűrőképességű, könnyen betelepülő submers fajok a gyakoriak (pl. *Elodea canadensis*). Erősebb fokú feltöltődésnél már az állóvízi körülményeket jelző lebegő és úszólevelű makrofitonok jellemzők (pl. *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*).
- A hullámtér a Duna elterelése előtt a természetes vízi növényzet legjelentősebb előfordulási helye volt. Az elterelés után a termőhelyek kiszáradása miatt a hullámtérből gyakorlatilag eltűntek. A vízpótlás kezdeti évében (1994) a gyors vegetatív szaporodású fajok (*Elodea canadensis*, *Potamogeton spp.*), a rövid tonyószídejű növények (*Najas marina*) voltak jellemzők. 1995-ben a fenékküszöbös vízpótlás hatására a nagy vízszállítású ágakban a kiszáradás problémája megszűnt, de a kisebb ágakban, ágvégeken ennek lehetősége tovább is megmaradt.
- A mentett oldalon a hínárállományok értékcsökkenése évről évre nagyobb mértékű. A vízpótlás hatására (1993, 1994) még csak a környezeti változásokra érzékeny fajok húzódtak vissza ill. tűntek el. 1995-ben a megnövelt mentett oldali vízhozamok hatására a vízi növényállományok fajvesztesége az egyes mintaterületeken 50-100%-os. Jelentősen csökkent a megmaradt fajok vitalitása.
- 1.6. A fokozottan védett területek piócafaunájának fajszáma 1994-hez képest nem változott, más területeken jelentősen visszaesett. Figyelemre méltó a piócafajok táplálkozási stratégia szerinti megoszlása: 1994-ben a ragadozó:parazita arány 5:8 volt, 1995-re 2:8-ra módosult a Szigetközben. Alapvető változások történtek a dominancia viszonyokban. A Duna elterelése óta eltelt időszakban az egyes fajok eltűnése és esetleges ismételt megjelenése mellett a társulások relatív abundancia viszonyai is kiszámíthatatlanul változtak. A térség egészére jellemző, hogy 1995-ben összesen hét olyan fajt nem sikerült kimutatni, ami 1994-ben még jelen volt (pl. a Nemzetközi Vörös Könyvben szereplő *Hirudo medicinalis*).

1.7. A Duna főágában mintavételi helyektől (fkm) függően a halfaunában az elmúlt két évben jelentős különbségek adódtak. A halfauna rheofil jellege azonban megmaradt. A hullámtér ivadékállományát az eutrofil fajok dominanciája jellemzi. A Duna főágtól való elszigetelődés miatt a rheofil fajok nem népesítették újra a vízterületet. A fajok gyakoriság eloszlásának hasonlósága az állomány homogenizálódására utal.

A mentett oldalon (Gazfői-Duna) a korábbi limnofil fajgyűttes elemei megritkultak és új, neutrofil fajok jelentek meg. Eltűnt az egykori halfauna két értékes eleme a lápi póc és a réti csík. A lipóti morotvát kiszáradása után a tápláló vízzel besodródott halfajok népesítik be, összetételükben szintén a neutrofil fajok a meghatározók. A Mosoni-Dunán a folyóág élőhelyi karaktere nem változott lényegesen, a vízpótlás hatására a halállomány összetételében a rheofil jelleg erősödése jellemző. [A szigetközi halakról más nézőpontból a 8. fejezet ad tájékoztatást.]

2. A kriptogám növények monitorozása

A monitorozás két növénycsoportban folyik: bevonatalkotó (perifitikus) algák (2.1.) és mohák (2.2.) segítségével. A megfigyelések a Cikolai-, Ásványi-ágrendszerben és az Öreg-Duna mentén történnek.

2.1. A Duna elterelése előtt a Szigetközben a bevonatalkotó algák szerepe alárendelt volt a fitoplanktonnal összehasonlítva.

A korábban határozottan elkülönülő ágrendszerek algavilága összekeveredett, a bevonatalkotó algák tekintetében uniformizálódott az élővilág. Az elterelést követően mindkét vizsgált ágrendszerben megnőtt a bevonatalkotó algák átlagos egyedszáma. Az átlagos növekedés nem egy-egy kiugróan magas értékkel jellemezhető, a növekedés folyamatosan és mindenütt megfigyelhető. Ezzel párhuzamosan a fajszámok csökkentek, minden vizsgált évben egyetlen faj adta az egyedszám 50-90%-át.

2.2. Az 1990-es évek kezdetén a szigetközi ágrendszerek mohavilága még meglehetősen dús volt. Az elterelést követő kétéves szárazság meggyérítette a vegetációt. 1994-ben a megfelelő mintavételi helyek kitűzése is gondot okozott. A vízpótlás(ok) hatására újra nőtt a

mohaborítás. A gondot a száraz periódus alatt elgyomosodott pontok újrabenépesülése jelenti.

A vizsgált mintavételi helyeken a fajszám 45-ről 65-re növekedett a szárazságtűrő fajok betelepülésével. 30 faj telepedett be újonnan míg 10 pusztult ki onnan (köztük több ritka, értékes faj). A betelepülő fajok többsége kolonista ("üres" helyeket meghódító) faj. Súlyozott arányuk 25%-ról 38%-ra növekedett. A Szigetköz mohavegetációjában a kolonista fajok mindig és nagy százalékban szerepeltek. Ezek az új kolonista fajok azonban a kisebb vízigényű, nem vízparti mohák közül kerülnek ki. A mohák vízigény spektruma a közepes vízigény irányába tolódott el, a vízigényesebb fajok között is csökkent az elárasztást jól tűrő fajok aránya.

3. Botanikai monitorozás

A monitorozás részterületei:

3.1. Ökológiai jelzések vizsgálata.

3.1.1. Populációk jelzései: vízitök (*Nuphar lutea*) levélméret és levélanatómia; nádasállományok (*Phragmites australis*) átlagos magasság, buga (virágzat) hossza; magas utifű (*Plantago altissima*), levélfelület, virágzati tengely hossza.

3.1.2. Fitocönózisok vizsgálata. Fajösszetétel, fajok tömegviszonyai Braun-Blanquet módszerével.

3.1.3. Levélfelület-mérések. Kocsányos tölgy (*Quercus robur*), hamvas éger (*Alnus incana*), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), fehér fűz (*Salix alba*).

3.2. Cönózisok hosszú idejű változása, társuláskataszter, mederszukcesszió.

3.2.1. Egy-egy szigetközi cönózis összehasonlító elemzése.

3.2.2. Mederszukcesszió vizsgálatok.

3.3. Az edényes flóra folyamatos mérése.

Eredmények:

3.1.1. Az indikátor populációk mutatóinak vizsgálata a kontroll területekhez viszonyítva jelentős különbségeket mutatott. A különbség a vízitöknél a levélméret csökkenésében a levelek anatómiai felépítésének változásában, a magas utifűnél az átlagos

levélfelület és a virágzati tengely hosszának csökkenésében nyilvánult meg. A változások a tartós vízhiányra vezethetők vissza. A nádasok vizsgálata nem hozott egyértelmű eredményeket, a Felső-Szigetközben (Cvek-lapos) fekvő nádas rohamos elgyomosodása kivételével.

[Fentiekből a nádasok vizsgálatának kivételével világos tendencia rajzolódik ki a vízhiány és a populációk "jelzései" között. Fontos tudni - ez az erdészeti eredményekre is értelmezhető -, hogy az évi csapadékmennyiség és időbeli eloszlása a vízhiányos és a kontroll területeken mért adatokat jelentősen befolyásolhatja. A nádasoknál ettől függetlenül a mért mutatókra vonatkozó ökológiai igények bizonytalan ismerete, a nem megfelelő szignálok kiválasztása, termőhelyi adottságuk különbözőségei, az előre nem látható téves mintaterület választás (Lipót időközben vízpótlást kapott) a problémák forrása. Új mintaterület és jelzések felkutatása indokolt.]

3.1.2. A Szigetközre a növénytársulások nagy száma (80 társulás) és változatossága jellemző. A társulások nagyrésze (60) természetes állapotokra utal.

Az 1993-ban megindult degradációs (szárazodási és gyomosodási) folyamatok a Dunakiliti és Ásványráló közötti térségben a legtöbb helyen folytatódtak. A domináns fajok körében egyre jelentősebb szerepet kapnak a szárazabb termőhelyekre jellemző növényfajok. Folytatódik a gyomosodás (pl. csalán, bíboros nenyúljhozzám - *Impatiens glandulifera*). 1995-ben az Öreg-Duna menti élőhelyek szárazodási folyamatának üteme a jelentős mennyiségű csapadék hatására kissé lelassult.

A Mosoni-Duna melletti ártéri erdők botanikai összetétele stabilizálódni látszik.

3.1.3. 1993-tól kezdődően a mintázott fajok levélméretének jelentős csökkenése tapasztalható, elsősorban a kocsányos tölgyön, a hamvas égeren (21-27%-os csökkenés) a fehér fűzön (30%-os csökkenés), kevésbé az amerikai körisen (8-10%-os csökkenés). Csapadékosabb vegetációs időszakok a levélméret-csökkenés ütemét lassítják. A levélfelületek méretének alakulása azt jelzi, hogy az ártéri fűzesek a több csapadék ellenére is vízellátási pesszimumban maradtak, belátható időn belül pusztulásuk várható.

3.2.1. A keményfaligetek feldolgozása azt mutatta, hogy az elmúlt fél évszázadban a faállományok fafajösszetétele megváltozott, elkörisesedett. A Fagitalia (bükkös) fajok aránya csökkent. A keményfaligetek vízgazdálkodása szélsőségesebbé vált, megnőtt a szárazságtűrő és fokozott vízigényű fajok aránya is. Az eredményekből a Duna elterelésének konkrét hatása nem szűrhető ki. Folytatódott a nádasok, nedves mocsárrétek és rétek cönológiai felvételezése. (A munka az adatfeldolgozás stádiumában van.)

3.2.2. A Duna elterelése után a főmeder jelentős része szárazra került. A növényzet megtelepedésével meginduló szekunder szukcesszió eredményeként a medergyomtársulások helyén nagy valószínűséggel bokorfüzesek alakulnak majd ki. A konkrét átrendeződések és ezek dinamikája nehezen prognosztizálható.

Az ártéri mederszukcessziós folyamatokra a nagymértékű gyomosodás és nedvességi tengely mentén történő elhelyezkedés jellemző. Kezdetben a növényzet rendkívüli mértékben kevert volt, ugyanis a medergyomtársulás és a zátonynövényzet elemei a bokorfüzesek és a fehérfüzesek elemeivel keveredtek.

Az elmúlt két évben a növényzet borítása kismértékben megnőtt. Igen jelentős a füzesek és a nyárasok dominanciájának növekedése. Egy kezdetleges bokorfüzes kialakulásához alig 3 évre volt szükség.

Más típusú szukcesszió történt egy hajdani holtág kiszáradása után. A kiindulópont a valamikori hínárvegetáció, benne jelentős dominanciával a vízitök, sásfajok és a nád. 1994 tavaszán a növényzet összborítása 60-90%-os volt, júniusban elérte a 100%-ot; a keserűfűfélék dominanciájával. A morotva talajainak jobb állapotát a vízigényes fajok nagy száma és dominanciája jelezte. 1995-ben ezt a területet ismét elöntötte a víz (vízpótlás). A vízitök szárazföldi alakja például akvatikussá formálódott.

A két mintavételi hely növényfajainak természetességi értékmegoszlásában lényeges különbségek vannak. Az egykori Duna-mederben a gyomok uralkodnak, a kiszáradt morotvában pedig a természetes zavarástűrő növényfajok. Előbbi propagulumait a folyó szállította oda, utóbbiak a hozzátartozó nádasból származtak.

3.3. Eddig 1008 edényes növényfaj jelenlétét jegyezték fel a Szigetközben, s ez a hazai edényes flóra 47%-a. Fokozottan védett 4 faj, védett 88 faj, pannon endemizmus 6 faj. 58 faj tekinthető különböző mértékben

veszélyeztetettnek. 1995-ben 3 fajjal sikerült kiegészíteni a flóralistát: *Rudbeckia hirta*, *Cerastium arvense*, *Isatis tinctoria*.

4. A gyomvegetáció tanulmányozása

A Szigetköz szántóföldi (szegetális) gyomvegetációja jól ismert. A gyomvegetáció monitorozásának az a célja, hogy tisztázzuk a gyomok szerepét a Duna elterelése után meginduló kiszáradó, degradatív szukcessziós folyamatokban. Az egy éve kezdődött kutatások eredményei tájékoztató jellegűek. A Duna elterelése után szárazra került (kiszáradó) ágrendszerek, morotvák és a Duna-meder iszapos, kavicsos, homokos aljzata a gyomok és adventív növények számára optimális megtelepedési lehetőséget jelentett. Ez megnövelte az edényes flóra diverzitását, ugyanakkor rontotta az egyenletességet (ekvitabilitást), fokozta a degradációt jelző gyomok és adventív fajok számát és tömegességét.

Ha a szigetközi gyomfajokat vízigényük szerint csoportosítjuk (W_B érték: 11 fokozatú skála, ahol a sor elején a szárazságtűrő, a végén a vízigényes fajok szerepelnek) és két jelzést veszünk figyelembe, a fajszámot és a borítást, a következő megállapításokat tehetjük:

- a.) 1990-91-ben a legnagyobb fajszámmal és borítással a félszáraz (W_B4) termőtalajok gyomnövényei szaporodtak el. A fajszámra vonatkozó W_B értékek eloszlási görbéje a 7-10 W_B értékű fajoknál egy második csúcsot is formál.
- b.) Amennyiben a talajvízszint csökken, a fenti fajok száma és borítása visszaszorul (csökken?), a gyomfajokra vonatkozó W_B érték eloszlási görbéje egycsúcsú lesz.

5. Erdészeti megfigyelések

Két irányban folyik rendszeres kutatómunka és adatgyűjtés.

- 5.1. A fatermés, a faállományok és a fatérfogat évi növekedésének mérése (magasság, vastagság [mellmagassági átmérő], fatérfogat-növekedés). Az adott évben kiértékelt adatok mindig az előző évre vonatkoznak.
- 5.2. Az egyes fák növekedésének (kerületnövedék) mérése (a fák törzsének hetenkénti vastagodási értéke a talajvízszint adatok figyelembe vételével).

5.3. Fenti vizsgálatokat rövid, az erdők egészségi állapotát értékelő megfigyelések egészítik ki.

A Szigetköz legfontosabb - de nem kizárólagos - termőhelyi tényezője a víz. Az erdészeti megfigyelések háttérében az az ismert tény húzódik, hogy a térség erdei az országos átlagnál jóval nagyobb növekedésre képesek, mert a talajok a Duna vizéből leülepedett hordalék miatt jó tápanyag-ellátottságúak.

Eredmények:

5.1. 1992-ig a nyárállományokban a folyónövedék egyenletes volt, ezt követően - a Duna elterelése után - jelentős mértékben, szignifikánsan csökkent. Termőhelytől, földrajzi elhelyezkedéstől, fajtától függően a korábbi (1992) éveknél jobb vagy hasonló növekedés is tapasztalható volt. A legszembetűnőbb károsodás a természetes úton keletkezett fűzesekben következett be. Az érintett Duna-szakaszon 1993-ban mintegy 20 ha pusztult ki. A megmaradt állományokra nagyon erős növedék-visszaesés jellemző. A keményfás állományban jelentős változás nem volt megfigyelhető.

5.2. Néhány mintaterülettől (parcella) eltekintve a nemesnyárok kerületnövekedése 1993-ban jelentősen csökkent, az előző évi növekedésnek csupán 60-80%-át érte el. A fűzeseknél a csökkenés 50%-os. 1994 évi adat még nincs.
[Feltehetően ez a tendencia nem változott meg, legfeljebb a számszerűségben lehetnek változások.]

5.3. Az 1993-1994 évek jellemzője volt az aszály kompenzálásaként jelentkező korai lombhullás. A jelenség a Duna elterelése miatt érintett magasabban fekvő területeken, elsősorban a Duna mentén jelentkezett.

Zoológiai monitorozás

A Szigetköz elsősorban teresztrisz zoológiai állapotfelmérése - ami gyakorlatilag a taxonok jelenlétének bizonyítására szolgált - csak 1990-1992 között történt meg!!!

Semmiféle előzetes, a biomonitorozást megalapozó kutatások nem folytak a térségben. Ha figyelemmel vagyunk a fauna mintavételezési

nehézségeire is, érthető, hogy az eredmények közlésekor a feltételes mód és a bizonytalanság indokolt.

A monitorozott állatcsoportok évenként kismértékben változtak, az elmúlt két évben a következők voltak: talajlakó fonálférgék, puhatestűek, rákok, szitakötők, egyenesszárnyúak, kérészek, recésszárnyúak, bogarak, tegzesek, lepkék, talajatkák, halak, békák, madarak, kisemlősök. Az értékelt jelzések leggyakrabban a prezencia-abszencia, ritkábban - bár egyre gyarapodó mértékben - szemikvantitativ és kvantitativ adatok voltak. Tekintettel a nagyszámú állatcsoport sokféle jelzésére, a rendelkezésre álló adatsorokra, csak a leglényegesebb megállapításokat emelem ki.

- A Szigetközben megfigyelt és regisztrált állatfajok száma évről évre növekszik. Ez részben az új betelepülések eredménye, részben abból a tényből fakad, hogy egy Szigetköz nagyságú terület faunisztikai kikutatása soha nem lehet tökéletes és teljes.
- Több állatcsoportnál dunai (főági) fajként ismert állatok a Mosoni-Dunában és a mentett oldali vízfolyásokban jelentek meg és szaporodtak el.
- A faunaárea átrendeződése folyamatos, fajok (populációk) korábbi áréájukból kiszorulnak, eltűnnek és/vagy másutt szaporodnak el.
- A Mosoni-Duna és a mentett oldali csatornák túlzott mértékű vízpótlása a lassú folyású, átöblítővizet kedvelő gerinctelen fauna számára kedvezőtlen.
- A Lipóti-Holt-Dunából kipusztult szitakötőfajok visszatelepülése a vízpótlás ellenére sem történt meg. A vízpótlás hosszú távon a Duna elterelése előtti állapot igen jelentős megváltozását okozhatja.
- A főmeder kiszáradt területén a növényi szukcessziót jól követő állati szukcesszió figyelhető meg.
- Tovább folytatódott a nedvességigényes (láprétekhez, nádasokhoz kötődő) rovarfajok feltehetően új élőhelyek felkutatására irányuló, nem várt mértékben megnövekedett mozgásaktivitása.
- Új élőhelyek kialakulásával korábban csak a Szigetköz alsó részéről ismert ízeltlábúfajok telepedtek meg a Felső-Szigetközben.

[Fenti megállapítások teljes mértékben igazolják korábbi, a Szigetköz faunaváltozásával kapcsolatos prognózisunkat.]

7. Mezőgazdasági megfigyelések

A feladat a mezőgazdasági hasznosítás állapotörögzítése a vízlépcső hatásterületének szigetközi szakaszán. Az éves jelentések alaposan és kimerítő részletességgel szólnak, 1995-ben pl. 16 mezőgazdasági nagyüzem, 1 település és 11 növényfajta elemzéséről. A feldolgozás kiterjed a talaj és annak tulajdonságai, a klimatikus és meteorológiai jellemzők, a talajvíz térségi szerepe és egyes technológiai elemek (trágyázási, tápanyag visszapótlás, fajtaválaszték, talajfertőtlenítés, vegyszeres gyomirtás, öntözés, stb.) részletes tárgyalására.

[Az azonban csak a tanulmány készítői tudnák reálisan megítélni, hogy a terméseredményeket befolyásoló és vizsgált tényezők közül a talajvízszint csökkenésének mekkora szerepe van (terméscsökkenés, technológiai váltás, többletköltség stb.)]

8. A dunai halfauna monitorozása

- 8.1. A halak életfeltételeinek alakulása
- 8.2. A szigetközi ívóhelyek megfigyelésének tapasztalatai
- 8.3. A halfogások elemzése
- 8.4. A fenékküszöbös vízpótlás halfaunára gyakorolt hatása

8.1. A kárenyhítést szolgáló beavatkozások hatására egyes vízrészekben az élőhely minősége kedvezőbb lett. Egyelőre nem lehet tudni, hogy a Felső- és Középső-Szigetköz vízvesztésétől bekövetkezett halkárosodást a törzsállomány hogyan vészelte át. Nagy biztonsággal lehet előre jelezni, hogy a "folyó" vizeket kedvelő halfajok (pl. domolykó, balin, márna, süllő, csuka, paduc) arányának csökkenése, és az állóvízjellegű életteret kedvelő fajok (pl. keszegfélék, ponty, harcsa) arányának növekedése várható.

Az ágrendszerbe juttatott minden víz a halfauna túlélési esélyeit javítja.

A Duna elterelése után a mintegy 3350 ha szigetközi vízterületnek több mint egyharmadát lehetett megszünt illetve alkalmatlan halélettérnek tekinteni. Az azóta eltelt években a halak életfeltételeinek alapvető megváltozását elősegítő körülmények nem következtek be.

8.2. Azok a szaporító helyek, amelyek a Duna elterelése következtében kiszáradt mederbe estek, 1994-ben sem alakultak újjá. Egy évtizeddel ezelőtt a Szigetközben 53 halbölcsöt, állandó ívóhelyet figyeltek meg. 1994-ben ezek közül 16 funkciója ellátására alkalmatlannak bizonyult, 10 alkalommal pedig a megváltozott körülmények hatására új szaporító helyek alakultak ki. Az üzemvízcsatorna visszatorkolásának hatásterületén a természetellenes vízmozgás jelent szokatlan helyzetet az ívásra készülő halaknak. Aggodalomra ad okot, hogy a halfogási törekvés intenzitása a kritikus helyzet ellenére is változatlan.

8.3. Az ívóhelyeket ért károsodás lényegesen nem enyhült. Az 1989-től kezdődött folyamatos hozamcsökkenés 1994-ben megállt és a halfogás az előző évi mélyponthoz képest 8%-al növekedett. Ennek lehetséges magyarázata:

- az 1994. áprilisi árhullámmal nagy haltömeg került az ágrendszerekbe. A hirtelen apadással a halak az ágrendszerekbe rekedtek. A Duna főágában Dunakiliti és a duzzasztó közötti részen igen eredményes volt a halfogás. Az árhullám levonulása után a vízhiányos, összeszűkült vízterületen koncentrálnak halállományból nagyobb sikerrel lehetett halászni és horgászni.
- a mederelzárás halpusztító következményeit a 90-es évek elején sikeresebb ívásokból származó fiatal populációk jobban átvészelték, és ezek most kerültek "kifogható stádiumba".

A tendenciákból arra lehet következtetni, hogy a Szigetköz a jelenlegi viszonyok között teljesen elvesztette a dunai halutánpótlásban betöltött szerepét, hiszen saját állománya reprodukciójára sem képes. Nem elhanyagolható a jelentős mennyiségű mesterséges halivadék kihelyezése az ágrendszerekbe és a Mosoni-Dunába. 1994-ben a teljes Felső-Duna szakaszon a horgászok 16%-os létszámcsökkenése ellenére 14%-al nagyobb mennyiségű halat fogtak.

8.4. A fenékküszöbös vízpótlás jelenleg azt mutatja, hogy a klasszikus ívóhelyek mindegyikénél annyi víz volt nyárra, mint régebben közepes dunai vízállásnál. Ha a vízpótlásban megvalósul a halak biológiai igényeinek megfelelő vízszabályozás, az ágrendszerekben valamennyi ívóhely szaporító telep lehet. Problémát okozhat, hogy

az ágrendszerek nem teljesen átjárhatók, a főág és a mellékágak között nincs kapcsolat.

Szubjektív összegzés

Tisztában vagyok azzal, hogy egy ilyen összeállítás nem nélkülöz bizonyos szubjektív elemeket, szakmai "csőrlátást". Remélem azonban, hogy a rendelkezésemre álló adat- és mozaikhalmazokból mégis sikerült kiemelni mindazokat a lényeges ismereteket, amelyek az elmúlt két évben a Szigetközben történt biológiai változásokat jellemezték.

Mint minden összefoglalás, elűntet rengeteg részinformációt is, olyanokat is, amelyek erősítik és olyanokat is, amelyek gyengítik a kiemelt, fontosnak tartott megállapításokat. Még az sem kizárt, hogy a lényeg a részletekben van.

Részletesen áttanulmányozva a minden tekintetben heterogén biomonitorozás adatait, túlzás nélkül állítom, hogy a bekövetkezett változások tragikusak a térség élővilágának jövője szempontjából.

A tragikum érzékeltetésére példaként a cönológia (a fenetikai, érzékelhető, látható kép) és az ökológiai, a "háttérben" munkáló, azt meghatározó ("láthatatlan") folyamatok összevetése közötti különbségeket említem.

Aki nem ismerte az egykori Szigetközt, vagy manapság is csak ritkán látogatja, a látható képen nem érzékelheti a változásokat, még kevésbé a - biomonitorozás mozaikjaiból összerakható, a változásokat meghatározó - háttérét.

A biomonitorozás eddigi eredményeiből teljesen egyértelműen kirajzolódik maga a változás ténye. Ez önmagában még szinte semmit nem jelent, hiszen bármelyik biológiai entitásra létezik a normális állapotváltozások sorozata (normális szukcesszió).

A változást itt ki kell egészíteniünk néhány jelzővel:

- a Szigetközben tapasztalt változások egyértelműen a degradáció, a leromlás irányába induló, abnormális szukcessziós folyamatokat jelentenek
- a megindult változások relatíve gyorsak. Sajnos az elterelés előtti állapotokról közel sincs elegendő információnk (átfogó és részletes biomonitorozás nem történt). Azt azonban megkockáztatom, hogy ha pl a 60-as évektől számítva a sokak szerint már

- akkor sem "jól működő" Szigetközben a leromlási folyamatok sebessége a jelenleg ismerteket megközelítette volna, ma a térségre nem ismernénk rá.
- a Duna elterelésének hatására megkezdődött degradatív folyamatoknak több iránya lehet, ezek ma még teljesen kiszámíthatatlanok.
 - a biomonitorozás eredményeiből egyetlen olyan adat, eredmény sem olvasható ki, mely a fentieknek ellentmondana. Csak "természeti érték csökkentő" folyamatok indultak be, az ellenkezőjére nincs példa.

Nem tagadható, hogy már korábban (pl. a 70-es évek második felétől) bekövetkeztek a térségben a természeti értékek fennmaradását hátrányosan befolyásoló változások (a felső-dunai vízlépcsők, medermélyülés következtében). Az okok részletes, tényyszerű elemzése nem a biológusok feladata.

Tudomásul kell vennünk, hogy Európában már nincs olyan természeteshez közel álló, védett vagy védelemre érdemes terület, ami tudatos természetvédelmi "kezelés" nélkül fenntartható lenne. Nem véletlen, hogy a természetvédelem világszerte igyekszik megszabadulni a "rezervátum" szemlélettől.

Ez a megállapítás a Szigetközre (ill. a térségre) is érvényes, tehát akár kompromisszumok árán is, de a természetvédelem prioritását szem előtt tartva kellett volna beavatkozni, s ennek is jelentős költségkihatása lett volna.

Két dolgot azonban nem teveszthetünk szem elől:

- 1) a Szigetköz már említett működési zavarai nem indukáltak olyan gyors degradációs folyamatokat, melyeknek ma részesei vagyunk.
- 2) határozottan nem igaz és hamis az az érvelés, hogy a tervezett, majd megvalósított vízlépcső(rendszer) egyúttal a természeti értékek megőrzését is szolgálja. A vízlépcső az energiatermelés és a hajózás biztonsága? érdekében épül(t), s a természeti értékek védelmének lehetősége tudományosan meg nem alapozottan kapcsolódott hozzá. Nem tudok példát arra, hogy Európában hasonló szituációban a természeti érték megőrzését és fenntartását hasonló működési elveken épült vízlépcsővel sikeresen megoldották volna. Az ellenkezőjére viszont vannak példák.

Nyilvánvaló, hogy pótlólagos beruházásokkal (pl. vízpótlás) kárenyhítés, egyes leromlási folyamatok lassítása elérhető. Ugyanakkor hosszú távon az élővilág átalakulása, a strukturális és funkcionális kapcsolatok gyökeres megváltozása következik be. Egy egészen más, természeti értékeinek nagy részét elvesztett Szigetköz létrejötte nem védhető ki.

Valószínűleg nem mondok újat - pl. a jogászoknak - azzal, hogy a vízlépcsővel kapcsolatos előnyök és hátrányok megítélésében a vita nem Magyarország és Szlovákia vitája. A gyökerek sokkal mélyebben vannak. A nézetkülönbségek a kimeríthető és meg nem újuló biológiai erőforrások és az ennek kihasználására törekvő, rövid távú gazdasági érdekek között húzódnak. Melyik stratégia kapjon prioritást? Mindkét törekvésnek, mindkét országban vannak hívei és ellenzői. Szerencsétlenségünkre, egy ilyen stratégiai természetű vita éppen a két ország "határán" zajlik.

Budapest, 1996. április 3.

Dr. Mészáros Ferenc