

MAKROSZKOPIKUS VÍZI GERINCTELEN ÁLLATOK VIZSGÁLATA A DUNÁBAN*

OERTEL NÁNDOR és NOSEK JÁNOS

A természetes folyók a kontinensek legváltozatosabb és legdinamikusabb ökoszisztémái. Egy XX. század végi összefoglaló tanulmány megdöbbentő adatokkal mutatja be, hogy a Föld északi egyharmadát lefedő 139 legnagyobb folyórendszer – köztük a Duna – teljes vízhozamának 77%-a erősen vagy közepesen módosított **fragmentáció** (gátak, tározók), a vízgyűjtő medencék közötti **elterelés** (átvezetés más vízrendszerbe, közvetlen átvágás a tenger felé), illetve öntözés következtében (DYNESIUS és NILSSON 1994). Európa nagy alluviális folyóit a történelem során oly mértékben változtatták meg, hogy napjainkra csak nyomokban fedezhető fel természetes folyószakasz.

A túlnépesedett Duna-medencében egyre élesebben, egyre több területen jelentkeznek a **társadalmi igények**, az ún. komplex hasznosítás (ivóvíznyerés, házi és ipari vízfelhasználás, mezőgazdasági öntözés, halászat, hajózás, energianyerés, rekreáció) és a folyami rendszer „**ökológia igényei**” között **fennálló konfliktus**. Egy „ökológiailag fenntartható” folyóvízi szabályozás, vízgazdálkodás keretében az ökológiai kutatásoknak olyan szakmai kérdésekre kell koncentrálni, mint a biodiverzitás, az ökológiai minőség-minősítés, a referenciák vagy a rehabilitáció-rekonstrukció. Az MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomása a makroszkopikus vízi gerinctelenek biodiverzitása, valamint a mintavételi és minősítési eljárások terén folytatott alkalmazott ökológiai kutatásaival a gyakorlati vízgazdálkodás elvi és módszertani kérdéseinek tudományos megalapozását, megerősítését szolgálja.

Makroszkopikus vízi gerinctelenek szerepe

A vízfolyásokban a makroszkopikus gerinctelenek – e nagy tömegben és fajszámban előforduló, szabad szemmel is látható szervezetek – a rendszertani kategóriák és a funkcionális táplálkozási csoportok rendkívül széles skáláját képviselik (pl. piócák, kérészek, vízi poloskák, rákok, kagylók). A nagyfokú élőhelyi és fajdiverzitás, valamint az üledékre épülő anyag- és energiaáramlásban betöltött szerepük miatt ez az élőlényegyüttes – mind elméleti, mind gyakorlati szempontból – a legalkalmasabb a **folyóvizek állapotának jelzésére**. A gyakorlati ökológiai vízminősítésben széles körben elterjedt a makrogerinctelen közösségeken alapuló indikátorok, pontozásos rendszerek használata. Nehézséget jelent az egyes csoportok erős évszakos ingadozása és heterogén térbeli eloszlása. Az egységes és

* A kutatásokat támogató pályázatok: OTKA T 025419, OTKA T 037468, OTKA T 046180.

összehasonlítható értékeléshez szabványos mintavételi eljárások szükségesek. Az elvi és módszertani problémák a Duna esetében a nagyobb dimenziók, a változatos (parti, mély-ségi) régiók, a változékony vízjárás és a jelenkori humán szennyezések miatt hatványozottan jelentkeznek. A nagy folyók esetében a kisebb vízfolyásokban makroszkopikus vízi gerinctelenekre kidolgozott eljárások adaptálására, bizonyos esetekben pedig szemléletében és módszertanában is új, alapkutatás szintű megközelítésre van szükség. A folyóvizek makroszkopikus gerinctelenekkel való rutinszerű minősítése során nem lehet kihagyni két fontos lépést: a fajszintű meghatározást és a mennyiségi értékelést.

Biodiverzitás vizsgálatok a Dunában

A Duna egyes szakaszainak kutatottsága eltérő, éppen ezért azok nehezen összehasonlíthatók. A hazai szakasz feltártsága önmagában és a nemzetközi összehasonlíthatóságot tekintve is hiányos. A túlnépesedett területek nagy folyói esetében a legnagyobb problémát a tér- és időbeli referenciák hiánya okozza, ezért még sürgetőbb a periódusonként ismétlődő felmérésekkel a tendenciák minél korábbi felismerése. Ezért tartjuk nagyon jelentősnek a makroszkopikus gerinctelenek körében végzett elméleti és módszertani kutatásaink során született faunisztikai eredményeket, amelyek hozzájárulnak a magyar Duna-szakasz makrogerinctelen biodiverzitásának jelenlegi, de messze nem kielégítő ismeretéhez.

1998 és 2000 között a Duna magyarországi szakaszán a főág teljes hosszát, valamint a főágot kísérő két vizes élőhelyet – a Szigetközt és Gemencet – reprezentáló 42 mintavé-



6. ábra. Mesterséges alzatok kihelyezése a Dunán

teli hely 62 pontjáról 347 minőségi minta feldolgozása után 301 taxont (fajt vagy fajcsoportot) határoztunk meg. A gyűjtések adataival folyamatosan feltöltött dunai faunisztikai adatbázis referenciául szolgál a biodiverzitás vizsgálatokhoz és az ökológiai állapot jellemzéséhez. A mintavételi körzetek közül taxonokban leggazdagabbak a mentett oldali vízterek a Szigetközben (168), ezt követi a szigetközi felhagyott Duna főág (Öreg Duna, 151). Sorrendben harmadik a Duna főági szakaszának Kismaros és Mohács közé eső szakasza (138), negyedik helyen pedig a szigetközi hullámtéri ágak vannak (127). Egyetlen faj, a kétpúpú bolharák (*Dikerogammarus villosus*) fordul elő a mintavételi helyek 75%-ában. Ez is jelzi, hogy a makroszkopikus vízi gerinctelenek változatos fajcsoportokat jelentenek, ami vizsgálatukat erősen megnehezíti.

Minőségi és mennyiségi mintavételi módszerek összehasonlítása

A funkciók, az anyag- és energiaforgalom feltárása vezet el a folyó ökológiai rendszerének megismeréséhez és ez egyben elengedhetetlen szakmai alap a degradációs folyamatok visszafordításának, a folyó-rehabilitációnak. Sem az ökológiai állapotfeltárás, sem a monitorozás, sem pedig az anyagforgalmi kutatások nem nélkülözhetik a reprodukálható mennyiségi mintavételeket.

A vízfolyások üledékében élő makroszkopikus gerinctelenek mintavételezését tovább nehezíti az alzat és a vízmélység térbeli és időbeli változatosága. Az állapotváltozások megfigyeléséhez azonban szabványos módszerekre lenne szükség.



7. ábra. A mesterséges alzatok és a hagyományos vízi „kick & sweep” hálózás fogásmennyiségeinek összehasonlítása

Minőségi gyűjtésre durvább textúrájú alzaton leghatékonyabbnak a „kick & sweep” módszer ajánlható. Finom textúrájú alzaton a kotróháló hasonló vagy kicsit jobb hatékonyságú. **Mennyiségi** gyűjtésre szinte minden rendszertani csoport esetében, az alzat textúrájától függetlenül a markolós módszerek a leghatékonyabbak.

Mesterséges alzat, mint standard mennyiségi mintavétel

A Duna méretű nagy folyókban – a szabályozások ellenére is – a mintavétel kivitelezhetőségét, annak gyakoriságát és időbeli ütemezését jelentősen befolyásolja a vízjárás (természetes fluktuációk, hóolvadás, árhullámok). Ez főleg a parti zónában rutinszerűen alkalmazott módszerek esetében jelent nehézséget. A mesterséges alzat előnye, hogy alkalmas gyűjtésre olyan élőhelyről is, amelyről más módszerrel nem lehet gyűjteni, csökkenti a mintavételből származó bizonytalanságot elősegítve ezzel a szabványosítás lehetőségét, relatíve olcsó és egyszerűen kivitelezhető, illetve kényelmesen használható, és a mintavétel nem károsítja a környezetet.

A módszer lényege, hogy ismert mennyiségű kavicsot vagy agyag-granulátumot helyezünk a víz és állatok számára átjárható, kilyuggatott falú tartályokba, melyeket a Duna vizébe helyezünk el a felszínen, illetve a mederfenéken (6. ábra). Adott időközönként egyes tartályokat kiemelve a megtelepedett állatokat összegyűjtve, szabványos felületre vonatkoztatható mintát nyerünk. Az általunk kifejlesztett eljárás kora tavasztól ősziig – a teljes vegetációs periódusban – sikeresen használható, könnyen kezelhető minden idő- és vízjárási körülmény között és **mennyiségileg** összehasonlítható mintákat szolgáltatnak (7. ábra).

Összegzés

- Minőségi mintavételre (pl. biodiverzitás vizsgálatra) a Duna vizsgált magyarországi szakaszának parti zónájában alkalmasabb az olcsóbb és egyszerűen kivitelezhető, szemikvantitatív „kick and sweep” eljárás, amennyiben azt a vízjárás lehetővé teszi. Ha változó vízjárási körülmények között vagy a folyó mélyebb régiójában szükséges mennyiségileg reprodukálható mintát venni, akkor a könnyen szabványosítható mesterséges alzatok előnyben részesítendők.
- Dunai faunisztikai vizsgálataink eredményei mind a természetvédelmi célú monitorozásban (Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer), mind pedig a környezetvédelmi jellegű ökológiai állapot értékelésben (EU Víz Keretirányelv) használható referenciaként a természetes folyamatok vagy éppen a havária-szerű szennyezések (I. tiszai ciánszennyezés) következtében – a biodiverzitásban, a környezet állapotában – beálló változások értelmezésekor.

Irodalom

DYNESIUS M., NILSSON C. 1994: Fragmentation and Flow Regulation of River Systems in the Northern Third of the World. *Science* 266: 753–762.