

EVALUAREA STĂRII ECOLOGICE A RÂULUI MUREȘ PE BAZA COMUNITĂȚILOR DE MACRONEVERTEBRATE BENTONICE

Ioan Sîrbu, Andrei Sárkány-Kiss, Monica Sîrbu

Introducere

Sistemul Mureșului s-a adaptat la cel mai vechi traseu de legătură tectonică și hidrografică a Podișului Transilvaniei cu Depresiunea Panonică, formând un bazin hidrografic întins pe o suprafață de 29 767 km². Râul propriu-zis are o lungime de 766 km, din care 718 km pe teritoriul României, străbătând restul de 48 km pe teritoriul Ungariei, unde se varsă în Tisa. Atât prin lungimea sa, cât și prin debitul mediu al apelor (165 m³/s - măsurat la graniță) reprezintă cel mai mare afluent al Tisei (Ujvári, 1972). Ca toate râurile noastre și Mureșul a fost supus în ultimele decenii unui proces intens de degradare, manifestat prin poluare, lucrări hidrotehnice, asanări ale zonelor umede și desființarea luncii inundabile. Investigațiile realizate de echipe multidisciplinare în ultimii 10 ani au relevat efectele presiunii antropice asupra calității resurselor naturale și a biodiversității acestui bazin hidrografic. Pentru a analiza starea ecologică a râului trebuie să avem în vedere dinamica spațială și temporală, adică, pe de o parte să urmărim parametrii fizico-chimici și biologici de-a lungul râului (de la izvor și până la vărsare), iar pe de altă parte evoluția lor în decursul timpului, raportând datele care ilustrează realitatea actuală la cele din trecut.

Înainte de 1991 nu s-au realizat cercetări complexe și unitare, ci numai studii care s-au referit la anumite aspecte ale acestui sistem. Dispunem de numeroase date valoroase din secolul al XIX-lea, adunate de către membrii Asociației Ardelene pentru Științele Naturii, cu sediul la Sibiu, care ne oferă informații privind răspândirea din trecut a multor specii, când starea râului era apropiată de cea naturală.

Din ultimele decenii există numeroase date fizico-chimice și mai puțin biologice privind calitatea apei, obținute de către Sistemele Județene de Gospodărire a Apelor și Inspectoratele de Protecția Mediului, puține dintre acestea făcând însă obiectul unor comunicări științifice. Analizele efectuate de aceste instituții au ca obiect mai ales unii parametrii fizico-chimici ai apei, cei biologici fiind reduși ca număr, datele lor ilustrând mai ales starea momentană a calității apei. Putem afirma că prima cercetare unitară, multidisciplinară, a

bazinului Mureș, în toată lungimea râului, s-a realizat odată cu expediția ecologică realizată în 1991 (organizată de Liga Pro Europa, Tg. Mureș și Tisza Klub Szolnok din Ungaria) care a reunit o echipă de cercetători (majoritatea biologi), concretizată prin volumul de sinteză apărut în 1995, care conține toate rezultatele științifice. În anul 1998 a fost publicată în cadrul seriei *Fluvii Carpatorum* o sinteză a acestor rezultate în limbile română și maghiară, la nivel de popularizare, cu titlul "Starea ecologică a râului Mureș (Sárkány-Kiss A., Hamar J., Sîrbu I). În anii 1999 – 2000 un colectiv de 8 cercetători din România și Ungaria au desfășurat un studiu privind evaluarea stării resurselor naturale din valea râului Mureș, cu referire specială la impactul antropic reflectat în comunitățile acvatice și palustre, precum și anchete ecosociologice efectuate în diferitele localități riverane. De asemenea s-a realizat o bancă electronică de date cu toate informațiile biologice disponibile la vremea respectivă. Între timp, alte organizații neguvernamentale au desfășurat o serie de proiecte care au permis acumularea de noi informații, s-au elaborat strategii de dezvoltare regională și management de mediu, au apărut noi articole, atât științifice cât și de popularizare. Diferiți cercetători, care au lucrat independent, au adus noi contribuții la cunoașterea stării Mureșului. De asemenea s-a acordat o atenție sporită zonelor umede și unor afluenți. Dispunem actual de serii de date privind biodiversitatea, dinamica unor parametri fizico-chimici, amplasarea și pericolul reprezentat de surse de poluare de cele mai diverse tipuri.

Metoda de cercetare

Pentru a actualiza datele legate de starea ecologică a râului Mureș au fost alese 7 stații de prelevare de-a lungul întregului curs din care s-au colectat sezonier probe, din primăvara anului 1999 până în vara anului 2000. Stațiile și codurile acestora sunt următoarele: S1 - Senetea (în Depresiunea Gheorgheni), S2 - Răstolița (în Defileul Toplița-Deda), S3 - Ungheni (aval de Tg. Mureș), S4 - Gura Arieș (aval de confluența cu râul Arieș), S5 - Sântimbru (aval de confluența cu Târnava), S6 - Vințu de Jos (aval de Alba Iulia) și S7 - Pecica (aval de Arad). Se observă că, exceptând primele două stații, toate celelalte sunt plasate în aval de principalele surse de poluare ale Mureșului, fapt care s-a realizat pentru a surprinde starea de pessimum ecologic al acestuia. Autorii acestei lucrări au colectat câte 3 probe cantitative de bentos din fiecare stație și sezon (în total 12 probe/an/stație), cu ajutorul unui bentometru tip Surber cu suprafață utilă de 0,1 m². Valorile de densitate din prezenta lucrare sunt extrapolate la metru pătrat, iar valorile de abundență relativă ale grupelor

bentonice sunt exprimate în procente. De asemenea raportăm valorile actuale la datele de macrozoobentos obținute în trecut de Szitő și la cele chimice ale lui Wajjandt din anul 1991 (publicate în 1995). Pe lângă acești parametri descriem succint modificările care au apărut în malacofauna acvatică din acest bazin, comparând starea actuală (pe baza investigațiilor de teren realizate între anii 1998 - 2001) cu cea înregistrată anterior, în special pe baza lucrărilor elaborate de A.E. Bielz (1867), Soós (1943) și Sárkány-Kiss (1977, 1983 a, b, 1986, 1988, 1995).

Rezultate și discuții

Valorile densității medii (nr. mediu de indivizi pe metru pătrat, considerând toate cele 12 probe colectate în decursul unui an, din fiecare stație de prelevare) ale grupelor de macronevertebrate bentonice sunt prezentate în Tab. 1.

Tab. 1. Densitate medie anuală (nr. indivizi / m²) a grupelor de macronevertebrate bentonice din Râul Mureș

Grup taxonomic	S1 Senetea	S2 Răstolița	S3 Ungheni	S4 Gura Arieș	S5 Sântimbru	S6 Vințu de Jos	S7 Pecica
Hydroidea	5,22	,00	,00	4,35	1,74	12,19	3,48
Plathelminthes	23,51	,00	,00	,00	,00	,87	,87
Nemathelminthes	,87	22,64	69,34	4,35	16,54	13,93	41,80
Oligochaeta	533,77	3258,35	2678,74	2033,20	7382,22	5887,72	4838,76
Hirudinea	4,35	,00	3,80	,87	,00	,87	,00
Mollusca	38,31	212,46	6,65	17,42	101,88	,00	1,74
Isopoda	,00	,00	1,90	,00	,00	,00	,87
Amphipoda	7753,16	1,74	11,40	,00	3,48	21,77	,87
Hydracarina	61,82	80,98	,95	5,22	1,74	4,35	,00
Collembola	13,06	1,74	,00	4,35	3,48	2,61	,00
Ephemeroptera	513,74	521,58	96,89	274,29	653,93	663,80	61,82
Odonata	,00	,00	,00	1,74	1,74	,87	,00
Plecoptera	161,96	357,88	,95	,00	,87	25,25	1,74
Trichoptera	190,69	1729,31	22,80	134,10	64,44	128,00	19,16
Coleoptera	2199,51	43,54	14,25	,00	,87	,87	,00
Chironomidae	5530,13	4068,14	3285,74	2080,22	3161,69	6229,87	2293,56
Alte diptere	1000,49	121,91	17,10	33,96	40,93	52,82	69,66

În Depresiunea Gheorgheni, la Senetea (S1) râul este caracterizat de cea mai diversă și mai abundentă comunitate de macronevertebrate bentonice. Tot aici se înregistrează cea mai mare densitate de amfipode (7753,16 indivizi/ m²) de pe întregul curs, constituind totodată grupul dominant, urmat apoi de larvele de chironomide și de coleoptere. Cu toate acestea impactul antropic își face

simțită prezența încă de la nivelul localității Izvorul Mureșului, manifestându-se prin deversări de ape reziduale fecaloid-menajere și deșeurile casnice împrăștiate prin albie. Din amonte de Voșlobeni albia minoră adăpostea odinioară o populație foarte abundentă de scoici (*Unio crassus* Philipsson, 1788), a cărei densitate a scăzut drastic în timp. Astăzi putem găsi grupuri răzlețe de indivizi împrăștiati în unele coturi ale râului cu ape mai liniștite. Atât această populație cât și multe altele, aparținând unor grupe taxonomice diferite, dispar dintr-un tronson lung de 27 de kilometri, între Ciumani și Remetea, din cauza apelor carbogazoase care izvorăsc în albia râului și din zonele învecinate.

A doua stație de prelevare a probelor (S2) a fost aleasă aproximativ în mijlocul Defileului Toplița-Deda. În aceste locuri apa are un curs mai rapid, patul este constituit din galeți și pietriș, devenind nisipos spre maluri. Comunitatea bentonică este formată mai ales din elemente reo-oxifile, dar în zona de mal apar de asemenea oligochetele. Constatăm diferențe notabile față de stația din amonte. Grupele dominante la acest nivel sunt chironomidele, oligochetele și trichopterele, urmate la un ordin inferior de mărime, de efemeroptere, plecoptere și moluște (dintre acestea din urmă mai ales gastropodul *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller, 1774). Amfipodele și colebolele sunt încă prezente dar cu densități medii foarte scăzute (sub 2 indivizi m², respectiv cca 0,017% abundență relativă). Platelminții și hidrele, întâlnite în amonte, nu au fost identificate la acest nivel. Această structură este explicată nu numai prin factorii de habitat ci și prin presiunea antropică, manifestată prin deversări de ape reziduale cu încărcătură organică, îndiguiri și regularizări ale albiei și balastiere (excavări de sedimente) care încep să altereze condițiile de viață.

În sectorul cuprins între defileu și Târgu Mureș o cauză majoră a degradării habitatelor riverane o constituie balastierele. Am constatat 6 efecte negative majore ale exploatărilor de sedimente din lunca și albia Mureșului.

- Exploatarea excesivă a sedimentelor din albia râului, peste valorile contractate;

- Aplicarea unor tehnici necorespunzătoare care contravin principiilor ecologice ale exploatării resurselor naturale, având ca efect eroziunea malurilor, adâncirea albiei și intersectarea pânzelor freatice.

- Distrugerea sau desființarea comunităților bentonice;

- Poluarea albiei și a luncii inundabile cu reziduuri petroliere precum și abandonarea materialelor artificiale utilizate în exploatare (țevi beton, resturi de piese metalice, anvelope etc.).

– Depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor în gropile și șanțurile rămase în urma exploatărilor de suprafață din lunca inundabilă de către localnici sau chiar de firma care a contractat exploatarea.

– Desființarea unor zone umede valoroase din lunca inundabilă cauzată de exploatările de suprafață.

Sectorul Aluniș – Gura Arieș era populat până la finele anilor '80 de unionide, care prezentau densități, în anumite locuri, de până la 60 exemplare/metru pătrat (Sárkány-Kiss, 1983, 1988). Erau reprezentate 5 specii: *Unio crassus* Philipsson, 1788, *Unio pictorum* Linnaeus, 1758, *Unio tumidus* Philipsson, 1788, *Anodonta cygnaea* Linnaeus, 1758 și *Pseudanodonta complanata* Rossmässler, 1835. În anii 1999 - 2000 exemplare răzlețe de *A. cygnaea* și – arareori – de *U. crassus* au fost identificate și pe sectorul situat aval de Tg. Mureș, dar vechile bancuri abundente de bivalve au dispărut. Deranjarea sedimentelor prin exploatare, reziduurile și suspensiile antrenate în aval prin amenajări și distrugerea habitatelor specifice, fac imposibilă refacerea vechilor asociații chiar dacă apa nu ar mai fi poluată. Suspensiile antrenate de curent blochează branhiile acestor organisme și determină simplificarea tuturor asociațiilor sesile, nu numai prin modificarea habitatelor, dar și prin alterarea ofertei trofo-energetice. Primele efecte sunt reprezentate prin reducerea abundenței, urmate la un impact mai puternic de dispariția scoicilor mari (Unionidae), spongieri, briozoare și larve de plecoptere, apoi structura comunităților bentonice se simplifică și mai mult prin reducerea abundenței sau chiar dispariția larvelor de efemeroptere. Când există suficient măt organic care se depune marginal comunitatea este reprezentată aproape exclusiv de larvele unor diptere (Chironomidae) și de oligochete.

Atunci când apele, și așa afectate de poluare, curg peste un material permanent rulat iar toată albia este acoperită cu reziduuri în suspensie, habitatele devin improprii pentru cele mai multe forme de viață. Acest fenomen este constatat destul de frecvent pe diferite tronsoane ale Mureșului în zona amintită. Identificarea unor exemplare, aparținând la grupe dintre cele enunțate mai sus, în aval de exploatările intensive, nu semnifică în context ecologic absolut nimic; acestea sunt antrenate din zonele situate în amonte de sursele de impact și nu pot dezvolta, din cauzele amintite, populații abundente, capabile să se adapteze la noile condiții. Studiul comunităților sesile indică sub orice exploatare o situație asemănătoare stării de pionierat a unei succesiuni ecologice, cu precizarea că prin activitățile intensive și nejustificate aceasta tinde să capete un caracter permanent.

Numeroase zone umede, bălți sau brațe moarte, au fost suprimate, având ca efect distrugerea unor importante surse de repopulare cu animale a râului,

precum și o reducere generală a biodiversității. Totodată formele negative de relief care rămân în urma exploatărilor sunt adesea folosite de firme și localnici drept locuri de depozitare a deșeurilor industriale sau casnice.

Foarte sugestiv este faptul că I.P.M. Tg. Mureș nu dă autorizații de exploatare a balastului. S.G.A. dă autorizații numai pentru exploatarea punctiformă, în vederea recalibrării și reconstruirii albiilor. Pentru aceste exploatări punctiforme nu se cer studii de impact. Firmele profită din plin de aceste dedesubturi și exploatează mult peste limitele legale, aducând prejudicii economice și ecologice grave.

Poluarea se face resimțită pe sectorul cuprins între Deda și Tg. Mureș, fără a fi actual de o gravitate deosebită. Astfel, una dintre sursele majore de poluare este reprezentată chiar de stațiile epurare ale apelor uzate orășenești, care adesea sunt subdimensionate sau exploatare neadecvat, nefiind capabile să asigure parametrii calitativi superiori. Aval de Reghin se constată câte o poluare după fiecare ploaie mai abundentă, din cauza spălării solurilor și a drenării acestora direct în albia râului, neexistând nici un sistem de protecție (sursa - intervievat de la I.P.M. Tg. Mureș).

De la uzina de apă din Tg. Mureș sunt eliminate ocazional ape și nămoluri poluate precum și concentrații de sulfat de aluminiu. Stația de epurare a apelor uzate în general se încadrează la parametrii optimi, mai puțin pentru azot și fosfor, deoarece încă nu există treapta terțiară de epurare, această problemă fiind în curs de rezolvare. Principala sursă de poluare este combinatul chimic. O altă problemă este reprezentată de poluarea apelor freactice; se apreciază că poluarea Mureșului se realizează cel puțin în proporție de 30% din subteran.

În aval de municipiul Tg. Mureș și până la graniță, caracteristica principală a structurii comunității bentonice o constituie codominarea oligochetelor și a chironomidelor, celelalte grupe având densități mai mici cu cel puțin un ordin de mărime. Comunitățile sunt foarte similare în cursul mijlociu al râului, ilustrând, în structura lor simplificată, efectele unui impact major. În ciuda acestor reguli, prezența în aval de Tg. Mureș și a unor larve de plecoptere, efemeroptere și moluște, atât în probele cantitative (cum ar fi *Ancylus fluviatilis*) cât și în cele calitative (gastropode prosobranchiate și bivalve) denotă o îmbunătățire a calității mediului în comparație cu situația înregistrată în anul 1991, când Szitó a identificat numai 7 specii bentonice (4 de oligochete, 2 hirudinee și de 2 de chironomide).

Pe teritoriul județului Alba sursele de poluare se diversifică și se înmulțesc și, ca urmare, impactul antropic asupra râului Mureș și a comunităților dependente de apele acestuia este mult mai puternic. Aici se varsă și cei trei afluenți care sunt sau au fost responsabili de cele mai grave forme de poluare din întregul bazin: Arieș, Târnavele și Ampoiul. Principalele surse sunt

Ampelum Zlatna, UPSOM Ocna Mureș, exploatarea miniere de la Roșia Poienii, Roșia Montană, Baia de Arieș, la care se adaugă o serie de halde de steril lipsite de orice formă de protecție, amplasate greșit. Stațiile de epurare ale apelor uzate de la Alba Iulia, Sebeș, Cugir, Aiud și Blaj sunt depășite, funcționând numai la o parte din capacitatea necesară. La stațiile de la Aiud și Blaj se lucrează la extindere, la Sebeș și Cugir abia se află în proiectare această fază, dar, cel mai grav, multe surse majore de impact, cum ar fi Zlatna, Abrud, Câmpeni, Baia de Arieș nu au deloc stații de epurare. La toate acestea se adaugă și nenumăratele întreprinderi mici.

Aval de vărsarea Arieșului, la Gura Arieș (S4) structura comunității de macronevertebrate bentonice este mai săracă decât cea pe care am întâlnit-o la Ungheni, cu toate că reapar hidrele și colembotele. Aceleași două grupe sunt codominante (oligochetele și chironomidele, cu densități medii de peste 2000 exemplare pe metru pătrat), efemeropterele și trichopterele prezintă densități medii mai mici de 300 ind./m², celelalte grupe fiind slab reprezentate. Gastropodele prosobranchiate pot fi întâlnite inclusiv la acest nivel, nu însă și în aval, iar aici este de asemenea ultimul loc unde exemplare răzlețe de *Ancylus fluviatilis* mai pot fi întâlnite în albie. Este evidentă o evoluție calitativă față de situația înregistrată de Szitő în anul 1991 când în bentos s-au identificat un număr redus de specii aparținând la 4 grupe sistematice. În același an se înregistrau la acest nivel concentrații maxime pentru întregul râu ale cuprului, precum și creșteri puternice (față de sectorul situat în amonte) ale unor metale toxice, ca plumb, zinc și mercur (Waijandt, 1995). În anul 2000 constatăm în apă scăderi de peste 4 ori ale concentrației de plumb, cuprul a scăzut de peste 5 ori, iar cadmiul de 3 ori. Concentrația de zinc din sediment scade de asemenea de peste 2 ori.

O revenire oarecum spectaculoasă (având în vedere experiența de la începutul anilor '90) a calității mediului se observă aval de vărsarea Târnavelor, la Sântimbru (S5). În anul 1991 gura de vărsare a Târnavelor constituia un prag, care limita aria de răspândire a multor specii ca o barieră impenetrabilă. Principalul răspunzător era, firește, intens mediatizata SOMETRA Copșa Mică, la care se adăugau și poluanții de la Odorhei și Târnăveni. Waijandt indica cele mai mari valori din apă, pentru întregul râu, în ceea ce privește concentrațiile metalelor grele, ca zinc (147 mg/l), crom (75 mg/l), mercur (9 mg/l), cadmiu (2 mg/l) și plumb (30 mg/l). În anul 2000 înregistrăm scăderi ale concentrațiilor metalelor grele din apă de peste 4 ori la plumb și de două ori la cupru și cadmiu și de asemenea reduceri puternice ale concentrațiilor din sedimente. În anul 1991, de la acest nivel și până la vărsarea în Tisa, Sárkány-Kiss nu a mai identificat în albia Mureșului nici o bivalvă unionidă.

Se manifestau efectele unui fenomen tragic de intoxicare a mediului acvatic și a vieții adăpostite de acesta cu săruri de metale grele, cu consecințe majore care se făceau resimțite până la vărsarea în Tisa. Puținele specii care au reușit atunci să supraviețuiască erau euribionte, înjghebând asociații net inferioare celor descrise anterior. În anii 1999 - 2000 am avut bucuria să constatăm o lentă dar sigură repopulare cu scoici unionide a cursului mijlociu. Astfel la Sântimbru și Aiud au apărut exemplare răzlețe de *Unio pictorum* și *Anodonta cygnaea*, ultima spece fiind semnalată recent și la Alba Iulia. Aval de vărsarea Târnavelor am identificat în aceeași perioadă reprezentanți ai 14 grupe bentonice. În afară de obișnuitele grupe dominante, numai efemeropterele sunt mai bine reprezentate, în timp ce nematelmintii, larvele de trichoptere, de odonate, coleopterele etc. prezintă abundențe relative foarte scăzute (sub 1%). Gastropodele sunt reprezentate printr-un număr redus de specii pulmonate eurice, dintre care cele mai caracteristice pentru tot restul cursului sunt *Physa acuta* și *Galba truncatula*, care sunt capabile să ducă și o viață semi-amfibie, bine adaptate condițiilor de eutrofie.

Aval de Alba Iulia în anul 1991 se evidențiau cele mai mari concentrații de metale grele în sedimente, ca un efect al maximelor din apă de la stația situată în amonte. Astfel se înregistrau valori de 524 mg/kg sediment la cupru, 215 mg/kg la plumb, 991 mg/kg la zinc (după Waijandt, 1995), precum și concentrații foarte mari la nichel, crom și cadmiu. Ceilalți parametri fizico-chimici indicau o ușoară ameliorare a stării constatate în stația precedentă, dar totodată era evidențiată și cea mai scăzută densitate și diversitate a bentosului, din întregul curs al râului, mai ales din cauza conținutului excesiv de metale grele din sedimente. Actual, aval de Alba Iulia bentosul prezintă de asemenea densități medii mai mari, o structură care ilustrează proporții comparabile cu cele de la vărsarea Arieșului, oligochetele suferă un regres evident iar densitatea chironomidelor crește corespunzător. Structura mai diversificată decât la stația din amonte, densități superioare ale hidrelor, acarienilor etc. indică condiții trofice mai bune și o stare de calitate superioară. Dintre bivalvele unionide a fost remarcată specia *Unio pictorum*.

Pe teritoriul județului Hunedoara se apreciază că, actual, din cele peste 300 de întreprinderi care au un impact major asupra mediului, circa 100 sunt amplasate pe Mureș (sursa: interviu de la S.G.A. Deva). Multe orașe nu au stații de epurare, sau, când există, acestea sunt subdimensionate (inclusiv cea de la Deva). Unii afluenți deversează concentrații mari de poluanți, fiind considerați ca degradați (Cerna, Geoagiu, Galbena). Deversări accidentale cu diferiți poluanți se înregistrează mai des de la Călan - Hunedoara (cu fenoli și cianuri), CASIAL (ciment), combinatul avicol de la Mintia (din cauza depozitului de carburanți), diferitele rampe de deșeuri care poluează solul și

apoi freaticul, inclusiv deponiile industriale, amenajate necorespunzător, poluează apele subterane. Numeroase alte halde descoperite, amplasate lângă sau pe malul Mureșului, sunt spălate permanent de ploi și cauzează o poluare difuză. Numai în două perimetre se lucrează la înierbare și împădurire. O poluare permanentă se realizează și din cauza minelor (ape acide încărcate cu metale grele), care va continua și după ce acestea se vor închide. Alte riscuri sunt legate de evacuarea de gudroane acide din cuvele neimpermeabilizate de la combinatele siderurgice, precum și poluări cu cianuri și fenoli.

Amonte de Arad au reapărut unionidele (reprezentate deocamdată prin specia *A. cygnaea*), iar în aval, la nivelul localității Pecica au fost colectate exemplare de *Anodonta woodiana* Lea, 1834 (specie adventivă identificată și în unele bălți din lunca Mureșului, în care a fost introdusă accidental odată cu puietul de pește). Cu toate acestea impactul antropic este evident, comunitatea bentonică este săracă și are cea mai redusă densitate de pe întregul curs al râului.

Urmărind dinamica temporală a faunei de moluște acvatice putem de asemenea să evidențiem modificările calității mediului în diferitele perioade. Am amintit anterior exemplul cu unionidele, dispărute în deceniul 8-9 din întregul curs situat aval de vărsarea Târnavelor, care au reapărut ca urmare a ameliorării condițiilor, astfel că actual putem întâlni scoici răzlețe în cursul mijlociu, și - mai rar - inferior. În alte cazuri însă, speciile au dispărut și este puțin probabilă reapariția lor din cauza lipsei surselor de repopulare. Așa este cazul unui gastropod prosobranchiat, *Theodoxus transversalis* C. Pfeiffer, 1828, specie reo-oxifilă semnalată în diferite locuri de pe cursul Mureșului de A. Bielz (1867), Soós (1943) în Transilvania, sau de către Bába (1958) la Makó (pe teritoriul Ungariei). În cursul ultimilor 30 de ani această specie nu a mai fost regăsită pe nici unul dintre cursurile râurilor din Transilvania sau Banat (I. Sîrbu, 2001).

Între anii 1960 și 1991 Sárkány-Kiss a identificat 43 de specii de moluște acvatice în bazinul râului Mureș, dintre care unele nu au fost regăsite începând cu deceniul 8, habitatele cele mai afectate fiind albia minoră a Mureșului, apoi lunca inundabilă (actual dispărută aproape integral), și numeroase zone umede din bazin. În ultimii 3 ani I. Sîrbu a realizat investigații complementare ilustrând prezența a 36 de specii, dintre care 5 sunt nou identificate în cadrul acestui bazin. Diferența de 12 specii are semnificații diferite. Unele, cum ar fi *Bythinia leachi* Sheppard, 1823, *Lithoglyphus naticoides* C. Pfeiffer, 1828, *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758) sau *Sphaerium lacustris* (O.F. Müller, 1774) au un statut nedeterminat (deși nu au fost regăsite în ultimii ani, prezența lor în zone neinvestigate este foarte probabilă). Altele cum ar fi *Viviparus contectus* Millet, 1813, *Valvata cristata* O.F. Müller, 1774,

Pseudanodonta complanata Rossmässler, 1835 și *Spharium riviculum* (Lamarck, 1818) nu au fost regăsite și le considerăm ca probabil dispărute. Cele mai multe specii reofile fie au dispărut, fie au devenit extrem de rare, în cadrul asociațiilor de gastropode predominând actual câteva specii de pulmonate eurice.

O semnificativă istorie o are gastropodul *Ancylus fluviatilis*. Începând cu jumătatea secolului XX și până la începutul anilor '90 și-a redus semnificativ spațiul de răspândire, astfel: în 1954 T. Nalbant colecta indivizi la Tg. Mureș (cca. 190 km de la izvor), apoi Gyurkó și Nagy identificau această specie numai până amonte de Gornești (cca. 170 km față de origine). A urmat un continuu regres a tronsonului populat, la care a asistat Sárkány-Kiss, și anume până la 130 km de izvor (în 1972), la 120 km până la nivelul localității Deda-Bistra (în 1982). În același timp acesta semnală o descreștere drastică a densității populației. Prin contrast, în 1991 I. Sirbu identifica specia aval de Tg. Mureș, la cca. 207 km de la izvor la Ungheni (densitate medie 6,96 ind./m²), dar și la Gura Arieș (la cca. 280 km), o indicație a faptului că actual un tronson mult mai lung poate fi ocupat cu această specie, sursele de repopulare fiind constituite de unii afluenți care nu au fost degradați.

Concluzii

Comparând starea ecologică actuală a Mureșului cu cea înregistrată în anul 1991, se constată o evidentă ameliorare și îmbunătățire a condițiilor de viață, asociate cu o creștere majoră a diversității comunităților bentonice. În 1991 Mureșul în aval de vărsarea Arieșului era considerat ca degradat (categoria a 4-a de calitate), bentosul fiind reprezentat printr-un număr mic de grupe sistematice, rezistente la poluare și la condiții de hipoxie. Actual nu mai susținem această încadrare. Diversificarea acestor comunități este explicată prin reducerea puternică a poluării industriale. De asemenea numeroase alte surse și-au redus activitatea în ultimii 10 - 12 ani, mai ales din cauza situației economice deficitare, unele fiind închise ca urmare a falimentului. Un alt argument care ilustrează îmbunătățirea stării ecologice o reprezintă valorile actuale ale concentrațiilor de metale grele, mult mai mici decât în urmă cu 10 ani.

Repopularea naturală a râului cu bivalve unionide este un caz fericit, explicabil prin existența surselor de repopulare și prin ameliorarea stării ecologice a râului. În alte cazuri nu putem fi la fel de optimiști. Unele specii despre care știm sigur că au trăit în urmă cu 40 - 50 de ani au dispărut, probabil definitiv, din apele bazinului, pentru simplul motiv că nu mai există

surse de repopulare. În alte cazuri dispariția speciilor este legată de desființarea luncii inundabile și asanarea bălților, mlaștinilor sau a brațelor moarte. Analizând modificarea spectrului de moluște acvatice în timp, se constată că specii cu reproducere sexuată externă, care necesită cantități apreciabile de oxigen dizolvat, fie au dispărut, fie și-au restrâns răspândirea la câteva tronsoane aflate într-o stare ecologică calitativ superioară. Speciile care pot respira și aerul atmosferic, rezistente la hipoxie dar și la desecări, hermafrodite, ovipare, sunt abundente și larg răspândite pe cea mai mare parte a râului. Speciile care au nevoie de ape stătătoare și vegetație acvatică și palustră sunt reprezentate cel mai adesea prin fragmente de populații risipite în întregul bazin, fără legături între habitate.

Mulțumiri

Multe dintre datele prezentate au fost obținute în cadrul programului de investigație a resurselor naturale ale râului Mureș pentru o dezvoltare durabilă, finanțat prin Research Support Scheme of the Open Society Support Foundation (RSS/OSSF Grantul Nr. 1979/768/1999). Sectorul cuprins între vărsarea Târnavelor și Ampoiului a mai fost studiat și în perioada 2000 - 2001 în cadrul proiectului "Un Mureș curat prin afluenți curați" realizat de O.N.G. Ecotur Sibiu, finanțat de Consorțiul Parteneriatul de Mediu pentru Europa Centrală. Studiul de impact al exploatărilor de sedimente din cursul și lunca Mureșului a fost realizat în cadrul proiectului "Un mediu curat pentru Târgu Mureș", realizat de Asociația "Rhododendron" Tg. Mureș, finanțat de Consorțiul Parteneriatul de Mediu pentru Europa Centrală. Mulțumim și pe această cale tuturor finanțatorilor noștri și celor care ne-au asistat în munca de teren și laborator.

Bibliografie

Bielz, A.E., 1867, Fauna der Land- und Süßwasser-Mollusken Siebenbürgens. Zweite Aufl., Comissions-Verlag v. Filtsch, Hermannstadt.

Sárkány, E., 1977, Előzetes tanulmány a Maros folyó Unionidae kagylópopulációjára vonatkozóan. *Aluta, Muz. Sf. Gheorgh*, 273-287.

Sárkány-Kiss, A., 1983 a, Contribuții la cunoașterea populațiilor și asociațiilor de gastropode acvatice din valea râului Mureș, sectorul Izvorul Mureșului - Tg.Mureș. *Marisia*, 11-12, *Stud.scient.nat.*, 105-113.

Sárkány-Kiss A., 1983 b, Note preliminare la cunoașterea faunei de moluște dulcicole a văii Mureșului între Tîrgu Mureș și Arad. *Marisia*, 11-12, *Stud. scient. nat.*, 121-123.

Sárkány-Kiss, A., 1986, Die Verbreitung, Dynamik und die Rolle der Art *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller in den Zoozönosen der Gewässer des Mures Fluss - Bassins. Proc. 8-th Int. Malac. Congr., Budapest, 235 - 238.

Sárkány-Kiss, A., 1988, Răspîndirea, structura, dinamica și rolul populațiilor de moluște în ecosistemele acvatice de-a lungul râului Mureș și a unor afluenți. *Ziridava*, 17, 313 - 315.

Sárkány-Kiss, A., 1995, Malacological survey on the Mureș (Maros) River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In *The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series*, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș, 193 - 201.

Sárkány-Kiss, A., Hamar, J., Sîrbu, I., 1997, Starea ecologică a râului Mureș. *Fluvii Carpatorum*, Szolnok - Tg. Mureș.

Sîrbu, I., 2001 - Human impact effects on the freshwater mollusc fauna from Transylvania and Banat (Romania). World Congress of Malacology 2001 - Vienna, Austria (Abstract), 329.

Sîrbu, I., 2001, Mureșul, receptorul Târnavelor și Ampoiului. In: *Oameni și râuri împreună - impactul antropic asupra Târnavelor și Ampoiului (Bănăduc, Angela; Bănăduc D., Sîrbu I.). Ecotur Sibiu, Ed. Mira Design*, 71 - 84.

Soós, L., 1943, A Kárpát-medence Molluska faunája. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

Szitó, A., 1995, Macrozoobenthos in the Mureș River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), *Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series*, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș, 185 - 192.

Waijandt, J., 1995, Physical and chemical characteristics of the Maros (Mureș) River. Eds. Hamar (J.) & Sárkány - Kiss (A.), In *The Maros/ Mureș River Valley. Tiscia monograph series*, Szolnok - Szeged - Târgu Mureș, 119 - 134.

IOAN SÎRBU

Universitatea "Lucian Blaga" Sibiu, Facultatea de Științe

Catedra de Ecologie și Protecția Mediului

Str. Oituz 31., RO 2400 Sibiu,

sirbui@yahoo.com;

ANDREI SÁRKÁNY-KISS

Universitatea "Babeş-Bolyai", Facultatea de Biologie şi Geografie
Catedra de Ecologie şi Genetică,
Str. Clinicilor 5-7, RO 3400 Cluj-Napoca,
asarkany@hasdeu.ubbcluj.ro;

MONICA SÎRBU

Gr. Şc. "Avram Iancu" Sibiu
Catedra de Biologie
Str. Movilei nr. 8, RO 2400 Sibiu.