

INVENTARIEREA COMUNITĂȚILOR BIOTICE ACVATICE DIN B.H. MUREȘ ÎN CONFORMITATE CU CERINȚELE DIRECTIVEI CADRU A APELOR

THE INVENTORY OF AQUATIC BIOTIC COMMUNITIES FROM THE H. B. MURES ACCORDING TO THE E.U. FRAMEWORK DIRECTIVE IN THE FIELD OF WATER POLICY.

CHIRIAC GABRIEL, VINTILĂ FLORENTINA, GALASIU LUMINITA, LUNGU AURICA

Summary

The paper presents aspects regarding inventory of aquatic biotic communities during 1 campaign from the h.b. Mures according to the E.U. Framework Directive in the field of water policy.

The following biotic communities were inventoried in the choosen 10 river sections: phytoplankton, phytobenthos, macrophytes, macroinvertebrates, fish fauna. Specific parameters were calculated, then bioindicator values for each case and ecological status were assessed. Anthropic impact was almost ubicuitary, even in reference sections, was very strong in a few areas and generally increasing from upstream to downstream.

Cuvinte cheie: D.C.A., comunități biotice acvatice, biomonitoring, impact antropic, râul Mureș

Key words: W.F.D., aquatic biotic communities, biomonitoring, anthropic impact, Mures river

INTRODUCERE

În conformitate cu recomandările Directivei Cadru a Uniunii Europene în domeniul politicii apei, pentru evaluarea stării ecologice a sistemelor acvatice, trebuie să se țină cont de mai multe elemente biologice (fitoplancton, ihtiofauna – din masa apei, fitobentos, macrofite, macronevertebrate – în conexiune cu substratul). Aspectele luate în calcul pentru cursurile de apă sunt: compoziția și abundența florei acvatice, compoziția și abundența faunei de nevertebrate bentonice și compoziția, abundența și structura pe vârste a faunei piscicole. Acolo unde a fost posibil s-a recoltat și zooplanctonul, comunitatea biotică nenominalizată în Directiva Cadru a Apei, dar importantă pentru anumite ecosisteme acvatice.

Evaluarea acestor elemente poate arăta prezența condițiilor de referință sau a diferitelor grade de impact antropic. Studiarea elementelor de calitate menționate mai sus permite definirea a 5 stări ecologice: foarte bună, bună, moderată, proastă și foarte proastă.

MATERIAL ȘI METODĂ

În vederea atingerii obiectivelor propuse, s-a procedat la identificarea secțiunilor reprezentative, prelevarea probelor (prelevări cantitative și calitative folosind metodologii românești și europene de prelevare), analiza de laborator, prelucrarea datelor și estimarea stării ecologice în concordanță cu recomandările Directivei Cadru (folosind metodologii românești și europene de analiză și apreciere a rezultatelor).

S-au prelevat probe de fitoplancton, fitobentos, macrofite și macronevertebrate din cursuri de apă reprezentative din bazinul hidrografic studiat. Ihtiofauna a fost inventariată pe baza unor chestionare completate pe teren. În general, pentru fiecare din râurile studiate s-a considerat o secțiune martor sau de referință și o secțiune aflată sub impact antropic.

Probele au fost prelevate din următoarele secțiuni: râul Mureș – Suseni, Ungheni, Brănișca, Nădlac; râul Arieș – Scărișoara, Gligorești; râul Târnava – Subcetate, Mihalt; râul Cerna – Teliucu Superior, Sântuhalm. În alegerea secțiunilor de prelevare s-a ținut cont de secțiunea martor, de principalele ecoregiuni, de sursele majore de impurificare, de actuala rețea de monitoring și de accesibilitatea stațiilor mai sus amintite. Secțiunile studiate pe același râu au fost situate la distanțe relativ mari unele de altele și probele analizate au reflectat o categorie de calitate sau stare ecologică medie. Studiul a fost realizat în anul 2002. Lucrarea prezintă rezultatele campaniei din luna iunie.

Pentru identificare s-au folosit determinatoare din literatura de specialitate românească și străină. S-au realizat liste cu formele identificate și parametri cantitativi de interes pentru fiecare probă analizată. Determinările taxonomice au fost făcute în ICIM – București

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În ceea ce privește *fitoplanctonul*, condițiile hidrologice și impactul antropic sunt factorii care au influențat puternic compoziția specifică a acestei comunități și indicatorii cantitativi specifici. În râul Mureș și afluenți au fost identificați 35 de taxoni din următoarele grupe sistematice: Cyanobacteria, Bacillariophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta. Formele dominante au fost diatomeele cu 19 taxoni și algele verzi cu 10 taxoni. S-au identificat mai mulți taxoni din genurile *Cyclotella*, *Cymbella*, *Synedra* etc. În funcție de secțiune numărul de taxoni a variat între 11 (Mihalt,

r. Târnava) și 4 (Ungheni, r. Mureș). În general, numărul de taxoni a crescut din amonte în aval. Se menționează faptul că s-au observat puține specii fitoplanctonice în apa din râurile studiate, compoziția specifică fiind redusă.

Valența saprobă a speciilor fitoplanctonice identificate s-a situat în domeniul oligo-alfa-mezosaprob, cu prezența mai abundentă a formelor beta-mezosaprobe (15).

Tabel 1. Variația indicatorilor cantitativi ai comunităților fitoplanctonice din cursuri de apă aparținând b.h.Mureș. Dynamics of quantitative indicators of the phytoplanktonic communities from watercourses belonging to Mures basin.

Curs de apă	Secțiuni	Densitatea numerică (mil.cel./L)	Biomasa fitoplanctonică (mg/L)
Mureș	Suseni	2.364	9.059
	Ungheni	0.556	3.218
	Branișca	3.3	5.088
	Nădlac	1.727	4.412
Arieș	Scărișoara	0.833	1.404
	Gligorești	1.778	2.157
Târnava	Subcetate	1.7	1.38
	Mihalț	1.727	3.83
Cerna	Teliucu Superior	1.111	4.781
	Sântuhalm	1.556	3.474

Densitățile numerice au variat în limite destul de largi (Tabel 1) și au fost cuprinse între 0,556 (Ungheni, r. Mureș) și 3,300 (Brănișca, r. Mureș) mil. cel/L. Diatomeele au fost algele dominante din punct de vedere numeric, în unele secțiuni predominante devenind cloroficeele (Subcetate, r. Târnava Mare; r. Cerna). Cu excepția Mureșului, pe toate celelalte râuri, densitatea numerică a fitoplanctonului a crescut din amonte în aval.

Biomasa fitoplanctonului, un alt indicator cantitativ, a oscilat între 1,38 (Subcetate, r. Târnava Mare) și 9,059 (Suseni, r. Mureș) mg/L. Nivelele scăzute ale apei din perioada recoltării a favorizat dezvoltarea fitoplanctonului și creșterea potențialului trofic a apelor. De regulă, bacilarioficeele au fost dominante din punct de vedere gravimetric, în anumite secțiuni acestea fiind înlocuite cu cloroficeele (Subcetate, r. Târnava Mare; Sântuhalm, r. Cerna).

Fitobentosul a fost analizat doar în ceea ce privește compoziția specifică. S-au inventariat în total 39 de taxoni fitobentonici în cele 10 secțiuni situate pe cursuri de apă din b.h. Mureș. Taxonii au aparținut următoarelor grupe: Cyanobacteria, Bacillariophyta, Euglenophyta, Chlorophyta. Cei mai mulți taxoni au aparținut diatomeelor (28) și cloroficeelor (10). În general, mulți dintre taxonii observați în comunitățile fitoplanctonice au fost identificați și în comunitățile fitobentonice. Se poate aprecia existența unei diversități mai ridicate a fitobentosului comparativ cu fitoplanctonul. Spectrul taxonomic al bacilarioficeelor și cloroficeelor s-a schimbat puțin în cadrul comunităților din compartimentul bental.

Valența saprobă a formelor fitobentonice identificate a aparținut predominant domeniilor oligo-betamezosaprob, beta-mezosaprob și beta-alfa-mezosaprob, indicând o poluare moderată cu substanțe organice biodegradabile.

Macrofitele acvatice aduc informații valoroase referitoare la condițiile de mediu dintr-o anumită secțiune a unui curs de apă sau din lacuri, putând fi folosite pentru evaluarea stării ecologice a acelor ecosisteme acvatice. Dacă acestea sunt tipologic favorabile dezvoltării acestei comunități biotice. În general, macrofitele sunt slab reprezentate în sistemele lotice montane și submontane. În cursurile de apă din b.h. Mureș s-a determinat un număr restrâns de macrofite. În secțiunile din amonte s-au observat mai ales briofite (*Fontinalis sp.*), în aval au fost prezente macrofite submerse și parțial submerse. Spectrul taxonomic a fost, în general, sărac.

În secțiunile considerate de referință s-a semnalat prezența briofitelor. Speciile genului *Fontinalis* sunt forme caracteristice zonei oligo-beta-mezosaprobe.

Structura comunităților de *macronevertebrate* din compartimentul bental al cursurilor de apă a depins de secțiune și de impactul antropic.

Pe cursurile de apă din bazinul hidrografic Mureș, în cele 10 secțiuni studiate, au fost identificați 77 taxoni din următoarele grupe sistematice: Turbellaria, Gasteropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Hirudinea, Acari, Isopoda, Amphipoda, Decapoda, Collembola, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Diptera, Tricoptera.

În amonte diversitatea taxonomică a fost mai mare datorită condițiilor hidro-morfologice și fizico-chimice ale apei mai apropiate de condițiile naturale și impactului antropic relativ redus datorat, în general, activităților domestice din micile așezări umane, precum și modificările condițiilor hidromorfologice (baraje, poduri etc.).

În secțiunile din aval diversitatea a scăzut în toate cursurile de apă analizate, în primul rând din cauza impactului antropic (Tabel 2). De exemplu, pe râul Târnava Mare, în secțiunea Mihalț au fost identificați 6 taxoni, comparativ cu cei 31 din secțiunea de referință Subcetate.

Tabel 2. Numărul de taxoni de macronevrtebrate identificați din cursuri de apă aparținând b.h. Mureș.
Macroinvertebrates taxa number from watercourses belonging to Mures basin.

Taxoni	Mureș				Arieș		Târnava		Cerna	
	S	U	B	N	Sc	G	Sb	M	T	Sh
Turbellariata	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Gasteropoda	1	1	1	1	1	1	2	-	-	-
Bivalvia	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	-	1	1	1	1	1	4	2	1	2
Hirudinea	1	2	-	-	-	1	-	-	1	-
Acari	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Decapoda	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Isopoda	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-
Collembola	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Ephemeroptera	5	3	4	2	6	2	7	2	5	1
Plecoptera	2	-	-	-	2	-	2	-	1	-
Odonata	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
Heteroptera	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Trichoptera	5	1	1	2	7	1	5	1	4	1
Coleoptera	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-
Diptera	3	2	2	1	5	3	6	1	3	2
Nr. taxoni identificați	20	11	10	11	25	10	31	6	18	6

Semnificația simbolurilor: S = Suseni, U = Ungheni, B = Brănișca, N = Nădlac, Sc = Scărișoara, G = Gligorești, Sb = Subcetate, M = Mihalț, T = Teliucu Superior, Sh = Sântuhalim

În toate secțiunile studiate au fost observați taxoni aparținând grupelor Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera și chiar Oligochaeta. Prezența viermilor oligocheți, inclusiv în secțiunile martor, relevă existența detrisului în cantități semnificative, datorată în primul rând activităților umane. Plecopterele, organisme sensibile, nu au fost identificate decât în secțiunile din amonte.

În general, indicatorul frecvență a variat în sensul descreșterii din amonte în aval pe aproape toate cursurile de apă studiate (Tabel 3).

Tabel 3. Frecvența organismelor macronevrtebrate din cursuri de apă aparținând b.h. Mureș.
Frequency of macroinvertebrates from watercourses belonging to Mures basin.

Taxoni	Mureș				Arieș		Târnava		Cerna	
	S	U	B	N	Sc	G	Sb	M	T	Sh
Turbellariata					2	-	-	-	12	
Gasteropoda	6	1	3	-	2	1	17	-	-	-
Bivalvia	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	-	56	38	21	41	2	31	3	36	912
Hirudinea	2	6	-	-	-	1	-	-	1	-
Acari	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Decapoda	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Isopoda	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda	21	-	-	-	7	-	2	-	112	-
Collembola	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Ephemeroptera	44	13	14	33	40	29	34	14	42	2
Plecoptera	4	-	-	-	17	-	3	-	11	-
Odonata	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-
Heteroptera	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Trichoptera	34	8	42	14	26	35	29	4	15	1
Coleoptera	3	-	-	-	3	-	1	-	2	-
Diptera	14	23	33	14	20	8	28	7	157	124
Nr. indivizi identificați	129	108	131	95	158	76	152	28	388	1039

Semnificația simbolurilor: S = Suseni, U = Ungheni, B = Brănișca, N = Nădlac, Sc = Scărișoara, G = Gligorești, Sb = Subcetate, M = Mihalț, T = Teliucu Superior, Sh = Sântuhalim

O parte dintre macronevertebratele identificate au valoare de bioindicatori. Utilizând formele bioindicatori și metoda Pantle–Buck s-a calculat indicele saprob pentru toate secțiunile analizate, care a scăzut din amonte în aval pe toate râurile studiate. În general, valorile indicelui saprob au scăzut din domeniul oligosaprob și oligo-beta-mezosaprob în domeniul beta-mezosaprob, indicând creșterea cantității de substanțe organice biodegradabile datorate, în primul rând, aportului antropic. Starea ecologică, în conformitate cu Directiva Cadru, a fost foarte bună și bună (Tabel 4).

Pentru cursurile de apă, informația adusă de studiul comunităților de macronevertebrate este deosebit de utilă. Urmărirea unor parametri specifici permite definirea categoriei de calitate sau a stării ecologice în secțiunea studiată. Informațiile aduse astfel le completează pe cele aduse de studiul altor comunități biotice.

Tabel 4. Variația indicelui saprob calculat pe baza macronevertebratelor din cursuri de apă aparținând b.h. Mureș. Dynamics of saprobic index based on macroinvertebrates from watercourses belonging to Mures basin.

Curs de apă	Secțiuni	Indice saprob	Zonă saprobă	Stare ecologică
Mureș	Suseni	1.5	oligosaprobă	foarte bună
	Ungheni	2	beta-mezosaprobă	bună
	Branișca	2.19	beta-mezosaprobă	bună
	Nădlac	2.08	beta-mezosaprobă	bună
Arieș	Scărișoara	1.3	oligosaprobă	foarte bună
	Gligorești	2	beta-mezosaprobă	bună
Târnava	Subcetate	1.58	oligosaprobă	foarte bună
	Mihalț	2	beta-mezosaprobă	bună
Cerna	Teliucu Superior	1.5	oligosaprobă	foarte bună
	Sântuhalm	2.03	beta-mezosaprobă	bună

Ihtiofauna reprezintă o comunitate biotică aflată în vârful piramidei trofice din ecosistemele acvatice, iar studiul acestei comunități este foarte util pentru evaluarea structurii și funcționalității acestor ecosisteme. Compoziția specifică a faunei piscicole depinde de ecoregiune, tipologia cursului de apă și de particularitățile hidromorfologice și hidrochimice etc.

Ihtiofauna a fost inventariată pe baza unor chestionare completate pe teren. Aspectele privind structura pe vârste a populațiilor piscicole nu au fost abordate, necesitând studii și echipamente suplimentare.

În secțiunile studiate au fost menționați 38 taxoni din următoarele familii: Acipenseridae, Salmonidae, Thymallidae, Esocidae, Cyprinidae, Cobitidae, Siluridae, Ictaluridae, Gadidae, Percidae, Centrarchidae, Cottidae, Poeciliidae. Unii taxoni (Salmonidae) sunt specifici tronsoanelor superioare ale râurilor. Alți taxoni (Centrarchidae) caracterizează tronsoanele inferioare ale cursurilor de apă.

Cyprinidele au fost cel mai bine reprezentate din punct de vedere al numărului de taxoni (20), celelalte familii fiind reprezentate de mai puțini taxoni (de ex. percidele – 5 taxoni; acipenseridele – 1 taxon; salmonidele – 2 taxoni).

Numărul de taxoni a crescut din amonte în aval. De ex. pe râul Mureș, pentru secțiunile pentru care au fost adunate date, s-a remarcat dublarea numărului de specii la Nădlac (26), comparativ cu Ungheni (13). În ceea ce privește valențele saprobe ale speciilor piscicole, s-a remarcat că, de ex. la Scărișoara, pe râul Arieș, au predominat formele indicatori ale zonei oligosaprobe, iar la Branișca, pe râul Mureș, au fost predominante bioindicatorii zonei beta-mezosaprobe (*Barbus sp.*, *Abramis brama*, *Gobio gobio*, *Rutilus rutilus*).

Deși datele avute la dispoziție nu au fost suficiente, se poate aprecia ca prezența speciilor salmonicole în anumite secțiuni (pe Mureș la Branișca, pe Arieș la Scărișoara) atestă existența unor condiții naturale sau apropiate de cele naturale, cu slabe influențe antropice. Salmonidele permit identificarea condițiilor de referință pentru cursurile de apă, în funcție și de tipologia acestora. Prin comparație cu date istorice privind salmonidele din b.h. Mureș (anii '50 ai sec. XX) se constată o răspândire mai redusă a acestora, fapt corelat cu restrângerea tronsoanelor cu condiții de referință din b.h. Mureș.

CONCLUZII

În urma inventarierii comunităților biotice din b.h. Mureș s-a observat modificarea compoziției specifice a acestora din amonte în aval și sub influența impactului antropic. De pildă, în cazul macronevertebratelor, dacă în secțiunile martor predominante sunt larvele de insecte (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), în secțiunile din aval supuse impactului antropic predominante sunt insectele din grupul Diptera (Chironomidae) și unii viermi (Oligochaeta).

În cursurile de apă din b.h. Mureș s-a observat, în secțiunile considerate martor, prezența unor comunități zoobentonice diverse, abundente, echilibrate, cu taxoni sensibili. Sub influența condițiilor hidro-morfologice, fizico-chimice și, în special, datorită impactului antropic, în aval, în secțiunile de pe toate râurile studiate, s-a remarcat scăderea diversității, diminuarea numărului de indivizi, dispariția formelor sensibile și predominanța formelor tolerante și ubicuitare.

Numărul de taxoni de macronevertebrate scade din amonte în aval, în timp ce numărul de taxoni fitoplanctonici și ai ihtiofaunei crește din amonte în aval. În cazul fitoplanctonului, în general, crește și abundența din amonte în aval.

Utilizarea formelor bioindicatoare și metoda Pantle-Buck s-a calculat indicele saprob. Valorile indicelui saprob au scăzut din amonte în aval pe toate râurile luate în studiu. Starea ecologică, în conformitate cu cerințele Directivei cadru, a fost foarte bună și bună.

Formele fitoplanctonice au fost întâlnite și în componența comunităților fitoplanctonice, astfel încât studiul oricăreia dintre cele două asociații de organisme aduce informație comparabilă. În unele situații s-a semnalat o diversitate mai ridicată a fitobentosului în comparație cu fitoplanctonul.

Răspândirea mai redusă a speciilor salmonicole comparativ cu anii '50 confirmă procesul de restrângere a tronsoanelor cursurilor de apă cu condiții de referință, cauzat, în general, de impactul antropic, proces detectat și prin analiza altor comunități biotice.

Deoarece secțiunile studiate pe același râu au fost situate la distanțe mari unele de altele, s-a putut defini o stare ecologică medie a respectivelor cursuri de apă. Punctiform, pe anumite tronsoane (de ex. pe r. Arieș) calitatea apei este mult redusă din cauza impactului antropic important.

Datele obținute au permis să se facă unele aprecieri orientative privind secțiunile martor și posibilitatea utilizării lor ca secțiuni de referință, conform cerințelor Directivei Cadru a Apei. În secțiunile considerate de referință sursele punctiforme și difuze de poluare în multe cazuri, și influența lor se observă și în structura comunităților biotice, inclusiv a macronevertebratelor. Se sugerează mutarea în amonte a secțiunilor de referință de pe râurile studiate din b.h. Mureș, deoarece nu corespund în totalitate cerințelor propuse de D.C.A. a U.E. în domeniul politicii apei.

BIBLIOGRAFIE

- BOURRELLY P. 1968. *Les algues d'eau douce*.
- BURIAN PETRU. 2002. *Metodă de lucru pentru calcularea indicelui de curățenie pe baza microfytobentosului* (nerepublicat).
- MARCOCI SIMONA. 1984. *Îndrumar metodologic pentru urmărirea evoluției calității apelor prin intermediul analizelor biologice*. ICPGA.
- PORUMB M. A. 1984. *A new method-the establishing of the differences between the real productivity and the colonization rate of seston and algal periphyton on the artificial test substrata*. Acta Botanica Horti Bucurestiensis. București: 131-138.
- PORUMB M. A. 1993. *Metoda de determinare a productivității naturale și a ratei colonizării perifitonului algal pe substraturi naturale dintr-un râu (r. Bistrița)*. Studii și cercetări biologice. 7. Lucrările Muzeului de Științe Naturale Piatra Neamț: 148-153.
- ***. 1992. *Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten*. BLW.
- ***. *Directiva Cadru a Uniunii Europene în domeniul politicii apei (60/2000)*.
- ***. 2002. *ICPDR – Joint Danube Survey. Technical Report of the International Commission for the Protection of the Danube River*. September.
- ***. 1978. *Îndrumar "Metode de analiză biologică pentru urmărirea evoluției calității apelor"*. ICPGA.
- ***. 1995. ONORM M6232 E. *Guidelines for the ecological studies and assessment of rivers*.
- ***. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. 2nd edition Washington.
- ***. 1985. *Standard methods for the examination of Water and Wastewater*. 16th edition.

Chiriac Gabriel, Vintilă Florentina, Galasiu Luminita, Lungu Aurica

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Mediului-ICIM București, România.

Strada Splaiul Independenței, București

gchiriac@icim.ro