

CERCETĂRI ASUPRA CAPACITĂȚII BIOGENICE A UNOR APE DE MUNTE DIN ROMÂNIA

I. VIȘOIANU — I.C.A.S. BUCUREȘTI

A. ILIESCU — I.C.A.S. BUCUREȘTI

M. MUNTEANU — STAȚIUNEA I.C.A.S. CLUJ—NAPOCA

Rîurile de munte sînt ecosisteme în care peștele reprezintă ultimul și cel mai înalt stadiu al unor serii de transformări ce se petrec în apă. Începutul acestor transformări îl constituie procesul creator de substanță vie, fotosinteza care are loc în bioderma din apă. Grație asimilării clorofiliene, vegetalele acvatice integrează în protoplasma lor substanțe minerale și bioxidul de carbon. Fitofagele (larve de insecte, crustacei etc.) consumă această pătură vegetală în stare vie sau în stare de detritus, transformînd astfel materia organică vegetală în materie organică animală. La rîndul său peștele consumă animalele fitofage și carnivore din apă, hrănindu-se deci indirect cu substanțe de origine vegetală. Această ultimă verigă a lanțului trofic al rîului, are deci posibilitatea valorificării din punct de vedere biologic a faunei și florei din apele de munte.

Gospodărirea și valorificarea acestor ecosisteme în vederea obținerii unor productivități cît mai ridicate de salmonide, nu se poate face decît după o cunoaștere temeinică a capacității biogenice a lor. Capacitatea biogenică sau potențialul biologic al acestor rîuri de munte se stabilește după mai multe metode.

O primă metodă este aceea a lui L é g e r care pornește de la determinarea cantității de faună endogenă existentă pe unitatea de suprafață din rîu ca prim element determinant, și de la analiza a o serie întregă de factori de influență ca: bogăția florei acvatice, natura geologică a patului albiei, calitățile fizico-chimice, alura curentului și regimul general al apelor, vegetația malurilor și natura lor etc. Corelînd influența acestor factori el determină capacitatea biogenică care poate diferenția rîurile în zece clase de bonitate. Deoarece pentru stabilirea capacității biogenice, în cadrul acestei metode o serie de factori de influență sînt evaluați prin apreciere, este necesară o experiență îndelungată pentru obținerea unor rezultate reale. În același timp, L é g e r neglijează și alți factori de influență pe care nu-i ia în seamă la stabilirea capacității biogenice ca: viteza curentului, altitudinea, prezența sau absența așezărilor omenești de-a lungul rîului etc.

Datorită dificultăților întîmpinate în determinarea valorii nutritive a rîurilor, precum și în aprecierea unor factori, F u l t o n încearcă clasificarea apelor din punct de vedere al capacității biogenice, după conformația indivizilor care alcătuiesc efectivul piscicol existent în rîu. În principiu s-a pornit de la considerentul că peștii se dezvoltă diferențiat în raport cu cantitatea de hrană și condițiile de mediu caracteristice fiecărui rîu. Se stabilește în

final o relație între greutatea și lungimea peștelui cu ajutorul căreia se obține coeficientul de talie sau coeficientul de conformație. Astfel, valoarea coeficientului de talie, determinat prin măsurători efectuate la un anumit număr de pești în vîrstă de 2 ani dintr-un rîu, îl situează pe acesta în categoria rîurilor cu capacitate biogenică ridicată, medie sau scăzută. Un alt cercetător german, Mann (1959), a întreprins cercetări și a efectuat măsurători la pești stabilind coeficientul de talie a efectivelor piscicole din mai multe rîuri și găsind valoarea medie de 0,921 pentru apele bogate în hrană și 0,731 pentru apele sărace în hrană.

Rezultatele obținute cu ajutorul coeficientului de talie pot fi influențate însă de densitatea efectivului piscicol din rîu. Astfel, într-un rîu cu potențial nutritiv ridicat, dacă efectivul este numeros, indivizii nu vor prezenta o conformație evidențiată, de o valoare ridicată a coeficientului de talie, pe cînd într-un altul cu mai puțină hrană, dar cu un efectiv redus, acesta poate prezenta un coeficient de talie mai ridicat.

În cadrul lucrărilor de cercetare pentru stabilirea metodei de cartare a apelor de munte, care se efectuează în prezent de către institutul nostru, a fost adaptată metoda Léger care însă a fost îmbunătățită. Pentru eliminarea subiectivismului în aprecierea influenței a o serie de factori naturali, a fost alcătuită o cheie de determinare, în cadrul căreia influența factorilor a fost gradată și încadrată în valori numerice, iar pentru determinarea cît mai fidelă a cantității de hrană pe unitatea de suprafață din rîuri, a fost construit un dispozitiv bentocolector ICAS, care asigură o colectare integrală a faunei bentonice de pe o anumită suprafață.

Dispozitivul bentocolector ICAS funcționează pe același principiu ca și dispozitivul tip Mălăcea care se folosește pentru determinarea cantității de faună endogenă în rîuri și lacuri, prezentînd cîteva îmbunătățiri. El se compune dintr-un corp circular din PVC, care are la bază, pe perimetrul de contact cu patul albiei, un inel de buret moale din material plastic, care se mulează pe denivelările întîlnite și este prevăzut cu o plasă cu ochiuri de 1/10 mm cu buzunar prin care se introduce mîna pentru a colecta stratul de pietriș de pe fundul albiei. Avantajele pe care le prezintă dispozitivul se referă la faptul că oferă o etanșizare perfectă, înlăturînd astfel posibilitatea pierderii faunei endogene și în același timp dispunînd de o secțiune circulară permite colectarea ușoară și totală a întregului strat de pe suprafața, acoperită, spre deosebire de cel tip Mălăcea care avînd secțiunea dreptunghiulară, îngreuiază colectarea în porțiunile aflate în colțuri, unde se produc pierderi de faună.

Pentru verificarea și definitivarea cheii de determinare a capacității biogenice au fost întreprinse cercetări pe rîurile: Dîmbovița, Dîmbovicioara, Sebeș, Alba, Lotru, Azuga, Teleajen și în prezent se efectuează cercetări pe rîurile: Ialomița, Buda, Someșul Rece. În cadrul cercetărilor s-a stabilit capacitatea biogenică și productivitatea piscicolă în paralel prin cele trei metode: Léger, Mann-Fulton și cheia de determinare propusă de colectivul I.C.A.S.

Aspectele de cercetat au fost următoarele:

- elementele hidrografice ale rîurilor
- caracteristicile fizico-chimice ale apelor
- investigații asupra faunei endogene
- coeficientul de talie al efectivelor piscicole
- analize hematologice pentru determinarea stării fiziologice a peștilor.

Elementele hidrobiologice ale râurilor au fost extrase din studiile și cercetările întreprinse de diferite institute de specialitate: Comitetul de stat al apelor, Institutul de Meteorologie și Hidrobiologie, Institutul de Studii și Proiectări Hidroenergetice.

Analizele fizico-chimice ale apelor au fost efectuate cu trusa de teren model Delta 50, folosindu-se metoda titrametrică și colorimetrică. S-au analizat: cantitatea de oxigen solvit în apă, pH-ul, CO_2 , Calciu, Cloruri, Cloruri, Cloruri, Sulfuri, Cupru, Fierul, Manganul etc. Valorile rezultate se înscriu în limitele prevăzute de Raportul Consultativ European și dovedesc că apele râurilor cercetate întrunesc condițiile pentru creșterea și dezvoltarea salmonidelor.

Pentru determinarea cantitativă și calitativă asupra faunei endogene, râurile studiate au fost împărțite în trunchiuri biologice și în cadrul lor au fost fixate stații de colectare a faunei. Fauna bentonică a fost colectată cu dispozitivul bentocolector iar cea de pe pietre cu ajutorul unui cadru cu laturile de 71/70,5 cm care delimitează o suprafață de 0,5 m². S-au scos din râu toate pietrele încadrate, s-a determinat proporția celor cu faună și aceasta a fost colectată cu ajutorul lupei și a pensetei. Cantitățile medii rezultate s-au înscris între valorile de 6,674 g/m² pe râul Dîmbovicioara și 1,593 g/m², pe trunchiul biologic nr. 2 al râului Sebeș-Alba.

Pe lângă cantitatea de faună a fost important de analizat cantitatea biomasei, adică componența ei și de determinat care este ordinul de nevertebrate dominant, deoarece ele au valori nutritive și calorice diferite. Pentru a avea o imagine justă asupra valorii hranei, este necesar să se țină seama de raportul celor cu valoare nutritivă și calorică superioară, altfel se poate ajunge la o apreciere greșită a posibilităților nutritive ale unui râu. După G e n g (1925) clasificarea ordinelor de nevertebrate în funcție de valoarea nutritivă este următoarea: ordinul Trichopterelor, Ephemeropterelor, Plecopterelor, Amphipodelor, Dipterelor. Din punct de vedere al calității hranei, pe primul loc s-a situat tot râul Dîmbovicioara cu un procent de 43,7% trichoptere, a urmat râul Sebeș, trunchiul nr. 1 cu 22,6% trichoptere, Lotru cu 21%, Dîmbovița cu 20,9%, Teleajenul, Azuga.

Simultan cu determinarea cantitativă și calitativă a faunei s-a urmărit și dinamica dezvoltării ei de-a lungul profilului longitudinal al râului. În perioada iulie-august s-au ridicat probe de faună din 5 în 5 km pe râurile Dîmbovița, Lotru, Sebeș și din km în km pe râul Dîmbovicioara pentru a avea o imagine asupra dinamicii de răspîndire a faunei endogene de-a lungul râurilor.

Ordinile principale de nevertebrate au fost prezente pe toată lungimea râurilor cu variații mai accentuate la ordinul Ephemeroptera, Plechoptera, Diptera. Celelalte ordine sînt repartizate mai uniform cu o prezență mai accentuată spre izvor în special a Trichopterelor și mai pregnant pe râul Dîmbovicioara.

Coefficientul de talie al efectivelor piscicole din râurile luate în studiu.

În cercetările întreprinse s-a urmărit coeficientul de talie al peștilor în scopul verificării în paralel a aprecierii capacității biogenice a râurilor, după metoda Léger, Mann-Fulton și ICAS. Au fost măsurați 288 pești, li s-a calculat coeficientul de talie și au fost stabiliți indicatorii statistici ai distribuțiilor experimentale. Valorile coeficientului de talie obținute pentru păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario*) au fost: 0,896 pentru păstrăvii proveniți din râul Sebeș, 0,865 pentru cei din râul Dîmbovița, 0,876 pentru cei din Lotru.

Analizând comparativ valorile coeficienților de talie obținuți și capacitățile biogenice, apreciate prin metoda Léger, rezultă că pentru râul Sebeș la capacitatea biogenică $B = 9$ corespunde un coeficient de talie mediu de 0,895, pentru Dîmbovița la $B = 8$, un coeficient de talie mediu de 0,865 și pentru Lotru la $B = 7 = 0,878$. Coeficientul de talie în cazul râului Lotru are valoare mai mare decît cel rezultat din măsurătorile efectuate la păstrăvii din râul Dîmbovița deși capacitatea biogenică este 8 pentru Dîmbovița și 7 pentru Lotru. Datorită faptului că în râul Lotru efectivul piscicol este foarte redus, constatare făcută cu ocazia unui sondaj efectuat cu agregatul electric, se poate aprecia că coeficientul de talie este influențat de densitatea efectivului piscicol. În același timp valorile înregistrate de coeficientul de talie au variații mici, fapt rezultat și din cercetările efectuate de Mann. Diferența între apele bogate și cele sărace este de 0,190, ceea ce înseamnă că la acest interval este dificilă o clasificare, care să poată reliefa diferențieri de finețe. Cercetările viitoare vor elucida definitiv aceste aspecte.

Verificarea stării fiziologice a efectivelor piscicole. În paralel cu determinările de faună endogenă, pentru a putea compara rezultatele, s-au efectuat la peștii de pe râurile respective analize hematologice, în vederea controlului stării fiziologice. S-au determinat prin analize numărul de eritrocite, procentul de hemoglobină, conținutul mediu eritrocitar de hemoglobină, dimensiunile eritrocitelor, procentul de eritrocite forme tinere și în final procentul de proteine serice totale. Rezultatele determinărilor efectuate relevă următoarea situație:

— numărul mediu de eritrocite la exemplarele capturate din râul Azuga are valori maxime, în comparație cu exemplarele din celelalte râuri. La exemplarele provenite din râul Teleajen, deși valoarea medie a numărului de eritrocite depășește 1 mil./ml, ea se găsește la nivelul minim realizat de specie și chiar sub acest nivel dacă luăm în considerare faptul că în perioada iulie-octombrie numărul de eritrocite manifestă o tendință de creștere. De menționat că la unele exemplare s-au înregistrat valori foarte scăzute ale numărului de eritrocite (0,755 mil./ml) ceea ce atestă prezența unei stări de anemie;

— formele tinere ale eritrocitelor sînt mai puțin frecvente la exemplarele din râul Sebeș, trunchiul biologic nr. 1, în comparație cu celelalte, fapt ce atestă prezența unui proces de formare al eritrocitelor de intensitate mai redusă la peștii din Sebeș;

— la aceeași suprafață medie eritrocitară, diametrele eritrocitare indică prezența unor celule de formă mai alungită la exemplarele din râul Sebeș, ceea ce pledează pentru existența unor eritrocite mai bătrîne în sângele acestora și deci o reducere a procesului de formare a celulelor roșii sanguine;

— cantitatea de proteină serică totală este mult mai redusă la lotul din râul Sebeș trunchiul nr. 2 și la cel din râul Teleajen decît a celor din celelalte râuri, dar nu se găsesc sub valorile normale pentru această specie. Deci rezultatele obținute pun în evidență o stare de anemie la exemplarele capturate în râul Sebeș, care este dată pe seama scăderii procesului de formare a eritrocitelor în organele eritroformatoare.

Avînd în vedere că se înregistrează modificări ale conținutului mediu eritrocitar în hemoglobină și ale dimensiunilor celulare, scăderea numărului de eritrocite la lotul de pești din Sebeș nu poate fi dată pe seama lipsei fierului. De asemenea ținînd cont de scăderea cantității de proteină serică, la peștii

din râul Sebeș se poate considera că formarea eritrocitelor este deficitară ca urmare a scăderii suportului proteic necesar. Deficitul de proteină poate fi datorat unei alimentări insuficiente sau unilaterale.

Estimarea capacității biogenice a râurilor pe care s-au efectuat cercetări. După determinarea cantității de hrană, a valorii nutritive a ei și analizarea celorlalți factori de influență, s-a trecut la aprecierea capacității biogenice a râurilor studiate. Capacitatea biogenică a fost apreciată atât prin metoda clasică a lui Léger cât și cu ajutorul cheii de determinare propusă de ICAS. Rezultatele obținute au fost foarte apropiate, ceea ce denotă că, concretizarea cifrică a unor factori elimină subiectivismul în apreciere, conducând la rezultate corespunzătoare.

Valorile capacității biogenice au fost următoarele: Dîmbovicioara 9, Sebeș trunchiul nr. 1, 9, Dîmbovița 8, Azuga 8, Lotru 7, Teleajen 6, Sebeș trunchiul nr. 2, 6.

Productivitatea piscicolă care reprezintă produsul dintre capacitatea biogenică și lățimea medie a albiei râului, rezultată în urma cercetărilor a fost:

43,20	kg/km	Dîmbovicioara
45,5	kg/km	Lotru
48	kg/km	Azuga
90	kg/km	Teleajen
108,8	kg/km	Dîmbovița
108,9	kg/km	Sebeș, trunchiul biologic nr.1.
118,8	kg/km	Sebeș, trunchiul biologic nr.2.

1. CONCLUZII

— În urma rezultatelor obținute și prezentate se desprind următoarele concluzii:

— Apele de munte care au făcut obiectul cercetărilor în cadrul acestei lucrări, prezintă condiții hidrobiologice favorabile creșterii și dezvoltării salmonidelor.

— Condițiile staționale ale fiecărui râu sînt diferite în funcție de poziția geografică. S-au înregistrat variații chiar de-a lungul aceluiași râu, ceea ce a impus în cazul râului Sebeș, împărțirea lui în două trunchiuri biologice diferite.

— Analizele chimice efectuate asupra apei râurilor au arătat că valorile elementelor chimice se înscriu în limite normale.

— Testele serologice efectuate asupra populațiilor de păstrăv indigen, în scopul determinării stării fiziologice, sînt în concordanță cu rezultatele analizei valorii nutritive a faunei bentonice.

— Coeficientul de talie variază de la o apă la alta, în funcție de posibilitățile nutritive ale fiecăruia, iar valorile lui pot fi influențate și de densitatea efectivului piscicol existent în râu. El prezintă variații care pot da indicii asupra capacității biogenice a râurilor dar trebuie verificată dependența lui de densitatea efectivului. Pentru determinarea unor gradații distincte a râurilor din punct de vedere al capacității biogenice bazate pe valoarea coeficientului de talie, sînt necesare cercetări asupra unui mare număr

de râuri, respectiv de pești, pentru a putea stabili o scară de determinare a capacității biogenice.

— Cheia de determinare a capacității biogenice propusă de ICAS, s-a dovedit corespunzătoare, eliminând în mare măsură subiectivismul și uniformizează aprecierile. Este necesară în continuare verificarea și definirea ei.

— Cartarea râurilor de munte se impune ca o măsură firească în ansamblul de măsuri care urmăresc gospodărirea rațională, centralizată și metodică a apelor de munte din Republica Socialistă România.

BIBLIOGRAFIE

1. Decei Paul 1960 — Îndrumătorul crescătorului de Salmonide M.A.S. București.
2. Huet M. 1949 — *Apréciation de la valeur piscicole des eaux dauces*. Imprimerie I. de Clerc.
3. Léger L. 1912 — *Principes de la Méthode rationnelle du peuplement des Cours d'eau à Salmonides* — Grenoble.
4. Mann H. — Körperforau, Organgewichte und Fettgehalt Wied und Teichforelleu, *Fischwirt* 16.4 . . . p. 1 — 4.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BIOGENISCHE KAPAZITÄT EINIGER GEBIRGSGEWÄSSER DER S. R. RUMÄNIENS

— Zusammenfassung —

Um die biogenische Kapazität einiger Fischbestände, die direkt vom Departament für Waldbau bewirtschaftet werden, zu bestimmen, wurden in der Zeitspanne 1973 — 1975 Untersuchungen an den folgenden Flüssen: Dîmbovița, Dîmbovicioara, Sebeș—Alba, Lotru, Azuga, Teleajen, unternommen.

Die Arbeitsmethode wurde festgelegt, eine Sammelvorrichtung für die bentonische Fauna aufgestellt, eine grosse Zahl von Faunaproben gesammelt, dann wurden nematologische Analysen zwecks Überprüfung des physiologischen Stands der Fische, Analysen des Mageninhalt, sowie auch des Grössenkoeffizienten durchgeführt.

Zum Schluss wurde die biogenische Kapazität dieser Gewässer bestimmt und der Ertrag in kg/km festgelegt.

Die Untersuchungen werden auch auf andere Gebirgsgewässer Rumäniens ausgedehnt.