

ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI  
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI

Dumitru BULAT

**IHTIOFAUNA  
REPUBLICII MOLDOVA:  
amenințări, tendințe și  
recomandări de reabilitare**

MONOGRAFIE

Chișinău • 2017

CZU 597.2/5(478)  
B 91

*Lucrarea a fost examinată și aprobată spre publicare de Consiliul Științific al Institutului de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei (proces-verbal nr. 08 din 29 iulie 2017)*

**Autor:**

Dumitru Bulat, doctor în biologie, conferențiar

**Recenzenți:**

Ștefan Țurcanu, doctor habilitat în biologie,  
profesor universitar, Universitatea Agricolă de Stat din Moldova

Valentin Așevschi, doctor în biologie, conferențiar universitar,  
prorector, Universitatea „Constantin Stere”

Monografia include rezultatele cercetărilor ihtiofaunistice multianuale în principalele ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova. Este reflectată diversitatea taxonomică în aspect succesional, starea structural-funcțională a ihtiocenozelor, amenințările majore existente, tendințele de restructurare și recomandările științifico-practice de reabilitare. Un subiect aparte la care s-a atras o atenție deosebită este fenomenul bioinvaziilor piscicole.

Lucrarea a fost efectuată în cadrul proiectelor naționale 06.411.014A; 10.08.079F; 11.817.08.15A; 11.819.08.04A, 15.817.02.27A și internaționale MIS ETC 1150 și MIS ETC 1676.

**Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții**

**Bulat, Dumitru**

Ihti fauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare: Monografie / Dumitru Bulat; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. De Zoologie al Acad. de Științe a Moldovei. – Chișinău: S. n., 2017 (Tipog. "Foxtrot"). – 343 p.: fig., tab.

Bibliograf.: p. 261-276 (355 tit.). – 200 ex.

ISBN 978-9975- 89-070- 0

597.2/5(478)

B 91

<https://doi.org/10.53937/9789975890700>

Toate sursele fotografice sunt originale

© Bulat Dumitru, 2017

## **Mulțumiri**

*Îmi exprim recunoștința profundă pentru susținerea acordată la realizarea monografiei directorului Institutului de Zoologie al AȘM, academician, profesor, d-lui Ion Toderas; vice-directorului, dr. habilitat, profesor, d-nei Laurenția Ungureanu; dr. habilitat, profesor, șef al Laboratorului Hidrobiologie și Ecotoxicologie, d-nei Elena Zubcov; și nu în ultimul rând, datorez o deosebită grațitudine dr. habilitat, profesor, șef al laboratorului de Ihtiologie și Acvacultură, d-lui Marin Usatîi.*

*De asemenea, doresc să le mulțumesc profund colegilor din laborator, în special d-nei doctor Nina Fulga, d-lui Nicolae Șaptefrați și d-lui doctor Oleg Crepis pentru ajutorul oferit în domeniile de interes științific reflectate în lucrare.*

*O recunoștință nemărginită fratelui meu, doctor în biologie Denis Bulat, fără de care n-ar exista această lucrare.*



---

## CUPRINS

---

Introducere .....7

### Capitolul I

#### **IHTIOFAUNA REPUBLICII MOLDOVA (ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIU)**

- 1.1. Diversitatea taxonomică a peștilor din apele Republicii Moldova ..... 9  
1.2. Factorii ecologici cu impact negativ asupra ihtiofaunei ..... 15  
1.3. Peștii — indicatori ai stării ecosistemelor acvatice ..... 24  
*Concluzii la capitolul I.* ..... 42

### Capitolul II

#### **MATERIALE ȘI METODE DE INVESTIGAȚIE**

- 2.1. Ecosistemele acvatice investigate ..... 43  
2.2. Metode ihtiologice de cercetare ..... 46  
2.3. Metode ecologice de cercetare ..... 48  
*Concluzii la capitolul II.* ..... 53

### Capitolul III

#### **STAREA IHTIOFAUNEI PRINCIPALELOR ECOSISTEME ACVATICE NATURALE DIN REPUBLICA MOLDOVA**

- 3.1. Ihtiofauna fluviului Nistru ..... 54  
3.2. Particularitățile migraționale reproductive ale speciilor de pești  
din fl. Nistru ..... 85  
3.3. Aspectele comparative a ihtiofaunei fl. Nistru și r. Prut ..... 89  
3.4. Ihtiofauna râului Prut ..... 91  
3.5. Particularitățile ihtiofaunei zonelor umede ..... 118  
3.6. Ihtiofauna râurilor mici ..... 126  
3.7. Considerații cu privire la potențialul adaptiv a speciilor de pești ..... 146  
3.8. Concepția stabilității ecosistemice ..... 151  
*Concluzii la capitolul III.* ..... 155

Capitolul IV

**FENOMENUL BIOINVAZIEI  
ÎN IHTIOCENOZELE REPUBLICII MOLDOVA**

|  |     |
|--|-----|
| 4.1. Starea de cercetare a fenomenului bioinvațiilor piscicole .....   | 156 |
| 4.2. Speciile alogene, interveniente și multidominante indigene de pești<br>în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova .....  | 164 |
| 4.3. Invaziile piscicole în lumina teoriei pulsaționale .....  | 169 |
| 4.4. Strategiile de expansiune și proliferare a speciilor invazive de pești .....  | 172 |
| 4.5. Influența speciilor invazive de pești<br>în dinamica succesiunilor ihtiocenotice .....  | 176 |
| 4.6. Evaluarea potențialului invaziv a speciilor alogene<br>și interveniente de pești .....  | 179 |
| 4.7. Particularitățile bio-ecologice și rata de expansiune<br>a speciilor alogene invazive, interveniente și introducente de pești<br>în condițiile Republicii Moldova ..... | 182 |
| <i>Concluzii la capitolul IV</i> .....   | 233 |

Capitolul V

**PROTECȚIA DIVERSITĂȚII IHTIOFAUNISTICE  
ȘI EXPLOATAREA RAȚIONALĂ A RESURSELOR PISCICOLE**

|   |     |
|---|-----|
| 5.1. Recomandări de protecție a diversității ihtiofaunistice și sporire<br>a producției piscicole .....   | 235 |
| 5.2. Considerații cu privire la pescuitul amatoristic, sportiv și industrial<br>din ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova ..... | 243 |
| 5.3. Recomandări de realizare a Programului Național<br>privind bioinvațiile piscicole .....  | 249 |
| 5.4. Recomandări de realizare a Programului Național<br>privind eutrofizarea ecosistemelor acvatice .....                                       | 253 |
| <i>Concluzii la capitolul V</i> .....   | 257 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Concluzii generale ..... | 258 |
|--------------------------|-----|

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Bibliografie ..... | 261 |
|--------------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| Anexe ..... | 277 |
|-------------|-----|

Această monografie reprezintă rodul cercetărilor multianuale efectuate în cadrul Laboratoarelor de Ihtiologie și Acvacultură, și Hidrobiologie și Ecotoxicologie al Institutului de Zoologie al AȘM. Conținutul lucrării este sistematizat în 5 capitole care reflectă rezultatele studiilor multianuale a ihtiofaunei ecosistemelor acvatice naturale din Republica Moldova.

În condițiile intensificării continue a presingului antropic omenirea a început să se confrunte cu modificări tot mai profunde ale mediului ambiant. Progresul tehnico-științific avansat, grație descoperirilor și elaborărilor performante, își lasă amprenta negativă asupra tuturor nivelurilor de integrare și organizare a viului, inclusiv și asupra ihtiofaunei. În consecință se modifică rapid arealele, vectorii și intensitatea de răspândire a speciilor de pești, cele stenobionte fiind eliminate treptat de taxonii generalști cu potențial adaptiv înalt.

**În capitolul 1** este redată analiza situației de cercetare a ihtiofaunei ecosistemelor acvatice naturale din țară în diferite perioade succesionale, sunt evidențiați factorii ecologici negativi și descrise modificările structural-funcționale survenite la nivel intra- și supraspecific sub influența intensificării presingului antropic.

**În capitolul 2** sunt abordate metodele de investigare ihtiologică și ecologică.

**În capitolul 3** sunt sistematizate rezultatele cercetărilor ihtiologice din principalele ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova, cum sunt: fl. Nistru (inclusiv lacul de acumulare Dubăsari), r. Prut (inclusiv lacul de acumulare Costești-Stânca, lacul Beleu și bălțile Manta), râurile mici din țară (inclusiv lacul de acumulare Ghidighici). S-a constatat că cea mai bogată ihtiofaună găzduiesc cursurile inferioare ale fl. Nistru și r. Prut grație zonelor de ecoton. Cu cât ne deplasă în amonte se majorează ponderea speciilor reofile de pești, însă scade valoarea diversității specifice și a producției piscicole. S-a demonstrat că dintre toate ecosistemele acvatice investigate, cel mai mult a fost afectată ihtiofauna râurilor mici din țară, fiind supusă unui presing antropic fără precedent.

În rezultatul cercetărilor efectuate a fost semnalată o specie nouă pentru Republica Moldova — ghiborțul-de-Dunăre (*Gymnocephalus baloni* Holcík & Hensel, 1974), iar pentru r. Prut — umflătura-golașă-pontică (*Bentophilus nudus* Berg, 1898). Au fost

fundamentate științific legitățile ce reflectă vectorii și intensitatea proceselor modificării structurii ihtiocenotice și populaționale din ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova în condițiile impactului antropic crescând, și pronosticate viitoarele tendințe succesionale.

S-a dezvoltat o concepție nouă privind stabilitatea ecosistemică și mecanismele de menținere a ei. S-au pus bazele abordării relativiste în clasificarea ecologică a taxonilor piscicoli.

**În capitolul 4** este abordat detaliat fenomenul bioinvaziilor piscicole în ihtiocenozele ecosistemelor acvatice din țară, au fost evidențiate cauzele modificărilor de areal, s-a evaluat potențialul invaziv al speciilor alogene și interveniente de pești, evidențiate strategiile de expansiune și proliferare a speciilor alogene, s-a analizat caracterul succesiunilor ihtiocenotice sub influența speciilor invazive de pești. S-a constatat rolul major al calamităților naturale, procesualului activ de eutrofizare și colmatare a ecosistemelor acvatice, și schimbărilor climatice în avansarea speciilor alogene și interveniente de pești. Au fost investigate detaliat particularitățile bio-ecologice a speciilor alogene și interveniente de pești în condițiile Republicii Moldova. Pentru prima dată s-a evaluat potențialul reproductiv a speciilor alogene și interveniente de pești prin prisma cercetărilor histologice.

**În capitolul 5** este abordată partea aplicativă a investigațiilor științifice, sub formă de elaborări practice și recomandări științific argumentate de redresare și ameliorare a stării ihtiofaunei ecosistemelor acvatice naturale și antropizate din bazinele fl. Nistru și r. Prut.



# IHTIOFAUNA REPUBLICII MOLDOVA (ANALIZA SITUAȚIEI ÎN DOMENIU)

---

## 1.1. Diversitatea taxonomică a peștilor din apele Republicii Moldova

Conferința ONU pentru Mediu și Dezvoltare ECO'92 de la Rio de Janeiro definește biodiversitatea ca fiind „variabilitatea printre organismele vii de orice origine, incluzând între altele sistemele terestre, marine și alte sisteme acvatice și complexe ecologice din care ele fac parte. Ele includ diversitatea din interiorul speciilor, dintre specii și diversitatea ecosistemelor“ [313]. În așa fel, putem evidenția biodiversitatea următoarelor niveluri de complexitate: 1. *Diversitatea genetică (intraspecifică)*, 2. *Diversitatea specifică (interspecifică)*, 3. *Diversitatea ecosistemică (supraspecifică)*, 4. *Diversitatea peisagistică (diversitatea asociațiilor de ecosisteme)* și 5. *Diversitatea cultural-umană* [39, 40].

În contextul imperativului conservării biodiversității în ultima perioadă s-au elaborat și ratificat o serie de tratate internaționale a căror nouă viziune de mediu a dus la reorientarea strategiilor de conservare axate numai pe specii, spre biocenoză și sisteme ecologice. Printre cele mai importante tratate internaționale la care a aderat și Republica Moldova cu scop de protecție integrală a speciilor și habitatelor lor sunt: *Convention on Wetlands of International Importance as Wildlife Habitats (Ramsar, 1971)*, *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention, 1983)*, *World Heritage Convention, 1972*, *The Bern Convention, 1982*, *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora*, ș.a. [48, 308, 347, 349].

În pofida conceptului răspândit al biodiversității se constată puține cercetări care au determinat acest atribut pentru o întregă biocenoză. Cel mai des se apreciază diversitatea unui anumit grup ecologic sau sistematic de pe o anumită unitate de suprafață delimitată ecologic (ca exemplu diversitatea peștilor, planctonului, bentosului dintr-un lac, râu, zonă, sector, ș.a.), ceea ce astăzi numim  **$\alpha$  (alfa) diversitate** (diversitate intra-biotopică) și se folosește, mai ales, la estimarea bogăției de specii dintr-un ecosistem, la evaluarea raportului între numărul de specii și cel de indivizi, ponderii populațiilor

într-o biocenoză, eterogenității de repartiție a populațiilor și taxonilor, ș.a. Atunci când comparăm diversitatea diferitor ecosisteme, punându-se în evidență gradul de similaritate dintre comunitățile lor, vorbim de  **$\beta$  (beta) diversitate** (diversitate interbiotopică), iar când caracterizăm varietatea dintr-o arie geografică mai mare (ca exemplu bazin hidrografic) menționăm  **$\gamma$  diversitate** (diversitate sectorială, care integrează atât diversitățile  $\alpha$  cât și  $\beta$ ) [40, 44, 167].

Conceptul de biodiversitate semnifică, în primul rând, ansamblul taxonilor, iar ulterior s-a evidențiat relația între multitudinea de specii și mulțimea de indivizi, stabilind că, numărul de specii și numărul de indivizi sunt valori invers proporționale (principiile lui Thienemann) [62, 195]. De aceea, un ecosistem sănătos este suficient de bogat în specii, echilibrat după raportul efectivelor și capabil de a opune rezistență amenințărilor din exterior.

Bogăția ihtiofaunistică, tocmai datorită faptului că nu poate fi cuantificată cu exactitate, are un rol important în funcționarea ecosistemelor acvatice, rol care, însă, nu este pe deplin cunoscut, întrucât diversitatea genetică, trofică și funcțională este foarte mare. Diversitatea speciilor este importantă, deoarece în grupurile de pești care au strategii de hrănire diferite, crește complexitatea relațiilor trofice, ce implicit induce o interconexiune mai solidă și durabilă între diferite nivele trofice, și ca rezultat se asigură menținerea funcționalității ecosistemului. Dar, și importanța speciilor de pești cu spectru trofic similar este de asemenea necesară, fiind atenuate consecințele fluctuațiilor bruște de efectiv prin antrenarea operativă a verigilor congruente. În așa fel, relațiile în cadrul unui ecosistem înalt organizat sunt bine protejate și asigurate prin dublarea legăturilor sensibile, și cu cât bogăția specifică este mai mare, cu atât și funcțiile și proprietățile ecosistemelor vor fi mai ușor de sesizat.

Măsurarea biodiversității, deși o preocupare constantă în studiile de biologie, ecologie și protecția mediului, reprezintă una din marile provocări în acest domeniu. În aparență se crede că numărul de specii este un atribut simplu de evidențiat, care include adesea studii de catalogare. Însă, nici o tehnologie performantă sau un studiu cantitativ de mare finețe nu vor înlocui aptitudinile unui bun sistematician. De rând cu criteriile clasice (criteriul morfologic și cel al izolării reproductive la animale), știința modernă pune la dispoziția cercetătorilor criterii genetice și biochimice de mare finețe, dar mai dificil de aplicat în cercetarea practică curentă (la moment). Unele din ele chiar pun sub semnul întrebării definiția clasică a conceptului de specie, însă importanța acestor probleme teoretice pentru practica ocrotirii biodiversității este neîndoielnică. De aceea, considerăm că nu trebuie de exagerat, dar cu precauție de combinat, fiindcă o asemenea exagerare ar putea să ne ducă într-un impas steril la irosirea timpului în discuții teoretice și implicit la tergiversarea măsurilor necesare și eficiente de protecție.

Ihtiofauna Republicii Moldova include specii relict și endemice ale Dunării, Nistrului și Niprului, expansioniști pontici și mediteraneeni, cât și taxoni alogeni de origine asiatică și nord americană [33, 36, 52, 72, 122, 198]. Republica Moldova, în pofida teri-

torului mic pe care-l ocupă, este limitată de două bazine hidrografice, ce sunt relevante atât ca dimensiuni, cât și ca particularități ai florei și faunei acvatice (zona de interferență biogeografică). La vest este mărginită fl. Dunărea și afluentul său de stânga — r. Prut, iar la est de fluviul Nistru (Figura 1.1.1)

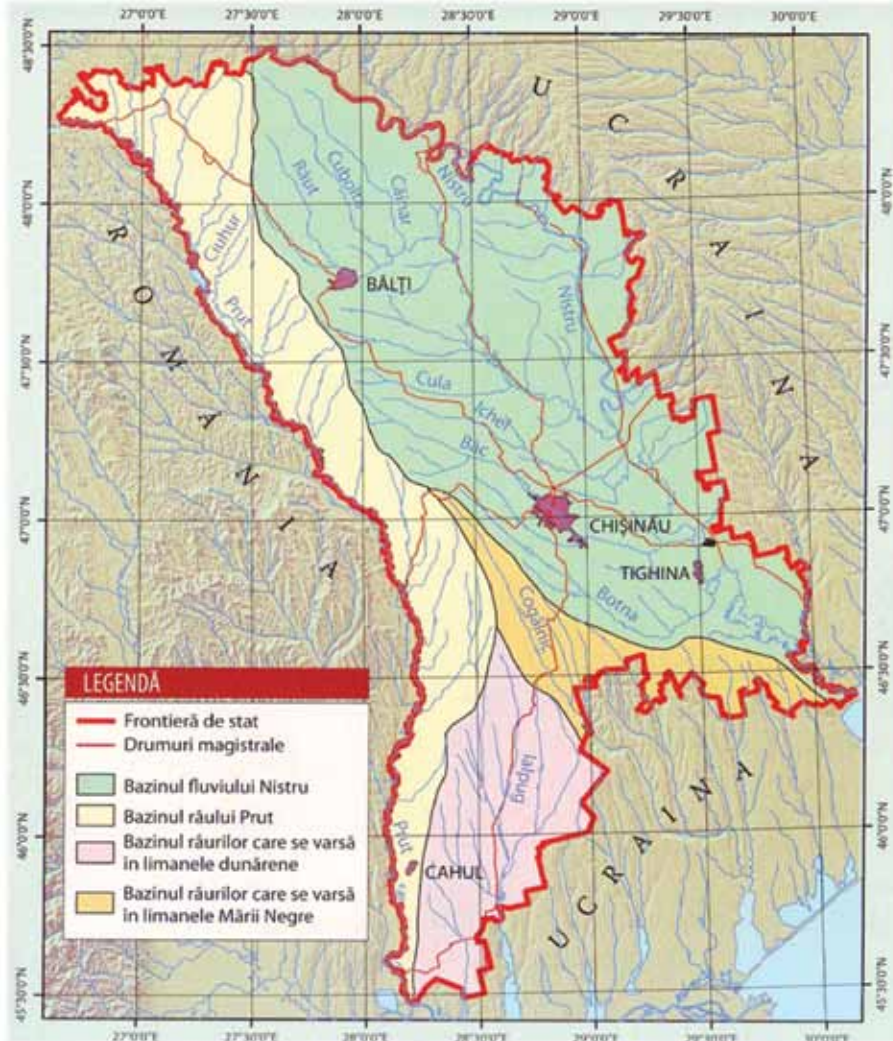


Fig. 1.1.1 Bazinele acvatice ale Republicii Moldova [50]

La formarea particularităților ihtiofaunei bazinului ponto-caspic o influență determinantă l-a avut variația nivelului mărilor și modificările climaterice. Începutul neogenului, care cuprinde sfârșitul erei glaciare și începutul perioadei de încălzire globală, se caracterizează prin apariția numeroaselor lacuri formate în urma topirii ghețarilor, iar prin intermediul lor s-a facilitat răspândirea peștilor din complexele ihtiofaunistice nordice: boreal premontan (*chișcarul*, *lipanul*, *grindelul*, *zglăvoacele*, *boișteanul*, ș.a.) și

arctic de apă dulce (*coregonidele, salmonidele, mihalțul, ș.a.*). Ulterior, în urma transgresiilor hidro-arctice, pe fonul încălzirii de mai departe a climei, acvatoriile formate treptat au fost populate din direcția sudică de către speciile relictice din complexele boreal-de-șes, terțiar-de-sud, asiatic montan și ponto-caspic de apă dulce (*plătica, scobarul, batca, roșioara, sabița, avatul, linul, oblețul, beldița, fufa, ș.a.*) [166]. Astfel, se poate menționa că în perioada postglaciară speciile criofile de pești au început să se retragă și să dispară la granițele sudice ale arealelor de răspândire, pe când taxonii termofili au expansionat în direcția nordică, lărgindu-și arealele sale primare, proces care continuă și până în ziua de azi.

Lucrările cu privire la studiul diversității ihtiofaunistice din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova denotă valori fluctuante cu caracter neuniform, în diferenți ani catalogând între 75 și 130 taxoni [33, 36, 52, 72, 85, 88, 106, 122, 264]. Această alternanță a diversității ihtiofaunistice, pe de o parte, este condiționată de dificultatea și specificul monitoringului ihtiofaunistic, iar pe de altă parte, de activitățile de anvergură privind translocarea de noi specii, și autoexpansiunea reprezentanților exotici și intervenienți în mediile antropice modificate.

Printre lucrările fundamentale preocupate de studiul ihtiofaunei pe teritoriul Republicii Moldova pot fi amintite cele ale savanților: Кеслер К.Ф. (1877); Antipa Gr. (1909); Берг Л.С. (1948—1949); Bănărescu P. (1964); Бурнашев М.С. (1954); Попа Л.Л. (1977); Чепурнова Л.В. (1972); Долгий В.Н. (1993); Usatii M. A. (2004), ș.a [2, 4, 72, 106, 122, 208, 253, 254]. Dacă, până la începutul sec. al XIX ihtiofauna fl. Nistru era reprezentată în proporție mai mare de 70 % din specii litofile de pești, care reflectau în mare parte structura substratului albiei, atunci, începând cu sec. XX s-au petrecut cele mai grave perturbări asupra integrității biotopurilor și stării structural-funcționale a ihtiocenozelor. Bararea și îndreptarea albiilor, construcția hidro-electrocentralelor, asanarea bălților și lacurilor naturale, construcția canalelor de comunicare între diverse bazine hidrografice, dezvoltarea transportului naval, modernizarea metodelor de pescuit industrial, translocarea de material piscicol alogen, intensificarea poluărilor tehnogene, ș.a., au condus la modificări ireversibile a faunei piscicole autohtone.

Astăzi, cu regret, în fluviul Nistru din capturile industriale și amatoristice complet au decăzut numeroase specii stenotopice de talie medie și mare, printre care amintim peștii regali cum sunt sturionii (*morunul, nisetru rusesc, viza, păstruga, cega*) și salmonidele (*păstrăvul de mare, păstrăvul indigen, loștrița*), de asemenea, cândva foarte abundente: *sabița, vârezubul, morunașul semimigrator, mreana comună, cleanul, scobarul, ocheana*, în prezent au devenit mult mai rare, iar locul lor a fost preluat de speciile oportuniste multidominante de talie mică și medie ca: *carasul argintiu, batca, babușca, bibanul, oblețul* și cele de cultură populate sistematic ca: *crapul, sângerul, novacul, cosașul*. Multe alte specii indigene și cândva obișnuite, în prezent au ajuns în declin numeric sau chiar au dispărut: *văduvița, caracuda, linul, cosacul, mreana vânătă, mihalțul, beldița, boișteanul, unele sp. de porcușori, zglăvoacele, grindelul, lipanul, chișcarul ucrainean, țigănușul, anghila europeană ș.a.* (A 1).

Pentru a evidenția bogăția ihtiofaunistică din limitele Republicii Moldova, informația existentă s-a sistematizat și reactualizat, cu respectarea cerințelor Codului Internațional al Nomenclaturii Zoologice (2004) [312]. La speciile din anexa 2.1 sunt descrise principalele trăsături bio-ecologice, aria de răspândire, starea și dinamica efectivelor, cât și statutul de raritate (A 2.1). De asemenea, în tabel s-au indicat speciile tolerante, respectiv cele intolerante la poluări, clasificate conform European Fish Index (*FAME EFI*) [333]. Este firesc faptul că lista speciilor va fi pe parcurs completată și modificată grație progresului revoluționar în studiile genetico-moleculare, a modificărilor de areal în condiții de globalizare a translocărilor piscicole și schimbărilor climatice rapide.

Un subiect aparte care se impune a fi abordat și asupra căruia sunt necesare studii suplimentare este diversitatea unor grupe taxonomice „problematică” din punct de vedere sistematic, cum sunt: porcușorii (genurile *Gobio* și *Romanogobio*), zvărlugile (gen. *Cobitis*), taxonii de caras (gen. *Carassius*), genurile *Rutilus*, *Bentophilus*, *Proterorhinus*, *Alburnus*, *Gasterosteus*, *Rhodeus*, ș.a. [111, 174, 176, 177, 189, 225, 284, 290]. Determinarea unor specii gemene din aceste genuri este valabilă doar efectuându-se analiza citogenetică și biochimică complexă (Figura 1.1.2).



**Fig. 1.1.2** Determinarea cu precizie a taxonilor din genul *Cobitis* în prezent este posibilă numai cu suportul investigațiilor genetico-moleculare. Cei mai răspândiți în limitele țării sunt *C. elongatoides*, *C. tanaica* și hibridii interspecifici *C. elongatoides* X *C. tanaica* X *C. taenia*

Ca exemplu, dacă la mijlocul sec. XX se recunoștea un singur taxon nominativ transpaleartic *Cobitis taenia*, atunci, în prezent, numai în Europa se presupune existența a 23 specii, multe din ele fiind criptice. De asemenea, este demonstrat că în cadrul

acestor specii adesea simbiotice există și hibrizi interspecifici (ex. *Cobitis hybrid complex*) [174, 176].

Nu există considerații unanim recunoscute, nici în privința sistematizării speciilor de pești în funcție de anumite particularități ecologice, ce va impune dezvoltarea unei noi concepții științifice privind clasificarea relativistă a taxonilor din punct de vedere ecologic în condiții actuale de mediu. În pofida acestui fapt, s-a prezentat într-o formă tabelară cât mai accesibilă cunoștințele existente la acest subiect (A 2.2). Conform apartenenței ghidelelor ecologice, în prezent, în ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova, majoritatea speciilor de pești fac parte din categoriile: limno-reofile (euritope), fitofile (sau polifile), polifage oportuniste, euriterme, eurioxibionte și mixohaline.

## 1.2. Factorii ecologici cu impact negativ asupra ihtiofaunei

Un element important care trebuie determinat este natura factorilor de mediu care acționează asupra bogăției specifice, populațiilor speciilor de pești, inclusiv asupra indicilor cantitativi și a arealelor de răspândire. Dintre aceștia, desigur, că o atenție deosebită trebuie acordată factorilor de care este responsabil omul, indiferent dacă este vorba de acțiuni directe sau indirecte, de acțiuni deliberate sau neintenționate.

- **Fragmentarea hidrobiotică și diverse obstacolele în deplasarea peștilor** (baraje, garduri, dopurile de mâl ș.a.).

Efectele construcției lacurilor de acumulare Dubăsari (1953) și Novodnestrovsk (1980) pe fl. Nistru, a lacului Costești-Stânca (1978) pe r. Prut a provocat ruperea conectivității longitudinale, iar perturbarea regimurilor hidrologic, termic, hidrochimic și hidrobiologic au cauzat un impact negativ major asupra diversității taxonomice și a productivității piscicole în sectoarele de albie [71, 77, 122, 209, 250, 253, 254, 256]. Construcția barajului de la Novodnestrovsk pe fl. Nistru a determinat oscilații zilnice a nivelului apei de până la 1,5 m, iar temperatura medie multianuală până la or. Dubăsari a scăzut cu 5–8 °C. La mijlocul lunii iulie lângă s. Naslavcea temperatura apei rar depășind valoarea de 15 °C (Tabelul 1.2.1).

**Tab. 1.2.1** Regimul termic multianual al apei (°C) din fl. Nistru până și după construcția hidrocentralei Novodnestrovsk

| Secțiunea măsurărilor hidrometrice                           | Lunile Perioada măsurărilor (anii) | I          | II         | III        | IV         | V           | VI          | VII         | VIII        | IX          | X           | XI         | XII        |
|--|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| <b>Otaci</b> ,<br>47 km aval de hidrocentrala Novodnestrovsk | 1945-1980                          | 0,2        | 0,3        | 2,3        | 9,8        | 16,8        | 20,7        | 22,4        | 21,6        | 16,9        | 10,3        | 4,6        | 1,0        |
|  | 1987-1980                          | 3,3        | 2,7        | 3,3        | 5,7        | 10,2        | 12,7        | 15,1        | 15,2        | 16,7        | 14,5        | 10,9       | 6,1        |
| <b>Soroca</b> ,<br>122 km aval                               | 1945-1980                          | 0,2        | 0,2        | 2,3        | 10,2       | 17,1        | 21,0        | 22,7        | 22,0        | 17,4        | 10,1        | 5,1        | 1,1        |
|  | 1987-2000                          | 1,3        | 1,2        | 2,9        | 7,3        | 12,8        | 16,6        | 19,0        | 19,5        | 17,2        | 13,0        | 7,7        | 3,4        |
|  | 2005                               | 3,7        | 1,4        | 2,3        | 6,0        | 10,7        | 14,7        | 20,1        | 19,3        | 18,0        | 13,9        | 8,3        | 4,8        |
|  | 2009                               | 1,8        | 2,1        | 2,3        | 5,8        | 13,4        | 15,8        | 19,1        | 20,0        | 17,8        | 13,7        | 9,2        | 3,3        |
| <b>Camenca</b> ,<br>201 km aval                              | 1945-1980                          | 0,2        | 0,1        | 2,6        | 10,4       | 17,1        | 20,1        | 21,8        | 21,7        | 17,1        | 10,1        | 5,0        | 1,01       |
|  | 1987-1995                          | 1,2        | 1,5        | 2,8        | 7,2        | 13,7        | 14,7        | 19,2        | 17,0        | 16,4        | 11,1        | 6,5        | 1,8        |
| <b>Dubăsari</b> ,<br>316 km aval                             | 1955-1980                          | 0,1        | 0,1        | 1,9        | 9,7        | 16,6        | 20,9        | 20,7        | 22,1        | 17,2        | 10,6        | 3,0        | 1,1        |
|  | 1987-2000                          | 2,3        | 2,1        | 1,7        | 6,9        | 14,8        | 19,6        | 21,4        | 21,1        | 17,6        | 12,1        | 6,9        | 2,2        |
|  | 2005                               | 2,5        | 0,0        | 1,6        | 8,8        | 14,4        | 19,2        | 24,8        | 24,3        | 20,1        | 14,5        | 7,7        | 3,5        |
|  | 2009                               | 0,0        | 2,3        | 3,2        | 8,3        | 15,9        | 20,9        | 23,0        | 23,2        | 19,7        | 14,3        | 8,3        | 3,8        |
| <b>Regimul termic necesar</b>                                |                                    | <b>0,2</b> | <b>0,3</b> | <b>2,3</b> | <b>8,0</b> | <b>14,0</b> | <b>18,0</b> | <b>16,0</b> | <b>15,0</b> | <b>14,0</b> | <b>10,0</b> | <b>5,0</b> | <b>2,0</b> |

În perioada vernală temperatura joasă afectează productivitatea ecosistemului, iar în perioada rece a anului temperatura apei cu 5–6 °C mai ridicată induce disfuncții ma-

jore în timpul iernării speciilor de pești și ca rezultat — asupra stării lor fiziologice [71]. Regimul hidrologic instabil are un impact negativ direct asupra fazelor ontogenetice la pești. Nivelul apei favorabil în timpul reproducerii poate fi succedat de un nivel nefavorabil pentru îngrășarea și refugiul puietului. Părăsind înainte de timp habitatele caracteristice bogate în macrofite, el devine vulnerabil la prădători, iar variațiile mari de nivel în timpul iernării afectează semnificativ procesul de hibernare. Alternarea nivelului apei în timpul reproducerii are și un efect dezastruos asupra sporurilor populaționale la speciile cu reproducere unitară (majoritatea de talie mare). Nici un fel de protecție contra braconaj nu se poate compara cu beneficiile unei perioade reproductive favorabile din punct de vedere hidrologic (ca exemplu elocvent servind sporurile semnificative a generațiilor de *crap* în l.a. Costești–Stânca în aa. 2016, 2017).

În prezent se semnalează scăderea frecventă a debitului apei în regiunea s. Naslavcea (fl. Nistru) sub  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , iar construcția planificată încă a 6 lacuri de acumulare, care se preconizează a fi edificate de partea ucraineană în amonte de barajul Novodnestrovsk, se poate transforma într-o adevărată catastrofă ecologică de proporții macroregionale.

Este știut faptul că fragmentarea multiplă a albiei unui râu, conduce la majorarea suprafeței luciului de apă. Suprafața mare de evaporare și procesele active de colmatare provoacă micșorarea adâncimii și creșterea sensibilității termice. Viteza de evaporare (direct proporțională cu valorile termice pozitive ale apei) provoacă o evaporare suplimentară și o mineralizare în exces a volumului rămas. Excesul vaporilor de apă, în concurs cu alte consecințe negative ale activităților antropice, afectează inter-relația elementelor climatice (temperaturi extremale, precipitații abundente, vânturi puternice, ș.a.). La nivel ecosistemic regimul termic, hidrochimic și hidrologic modificat, condiționează sporirea proceselor de colmatare și eutrofizare, iar ca finalitate are loc o sărăcire a diversității hidrobiotopice și implicit a biodiversității. În ecosistemele riverane multiplu fragmentate, regularizate și asanate, majorarea perimetrului de contact cu factorii stresogeni, cauzează degradarea zonei interioare centrale — pilon al stabilității. În fragmentele de biotop lanțurile trofice se scurtează, speciile răpitoare de vârf dispar, cele migratoare nu mai au acces la reproducere, iar cele oportuniste generaliste cu capacitate mare de dispersie — prosperă și domină [33].

- **Poluarea antropogenă.**

Principalele surse de pătrundere a ecotoxicanților în bazinele fl. Nistru și r. Prut provin din *activitățile casnice* (pungi din plastic, detergenți, solvenți, ș.a.), *sectorul fito- și zootehnic* (pesticide, îngrășăminte, ș.a.), *de producție* (aplicarea ineficientă a metodelor de reciclare a deșeurilor, industria galvanică, policlorurați bifenilici — PCB, policlorodibenzodioxinele — PCDD, dibenzofuranii — PCDF), *transport* (scurgeri de carburanți, uleiuri uzate), *sfera farmaceutică și fito-zoosanitară* (antibiotice, preparate hormonale, ș.a.) (Figura 1.2.1).





**Fig. 1.2.1** Impactul dezastruos al activităților umane asupra apelor curgătoare din Republica Moldova

Dacă în a. 1990 în Republica Moldova funcționau 304 stații de epurare, în prezent funcționează mai puțin 50 de stații, iar activitatea multora din ele nu corespunde standardelor și normelor de exploatare [159]. Se cunosc și deversări stihinice, cum este cel de la combinatul chimic de la Stebninsk, care în anul 1983 s-a soldat cu scurgerea a 4,5 mln. m<sup>3</sup> de ape reziduale în fluviul Nistru cu conținut de 200–250 g/l săruri de kaliu (K), ce a provocat pieirea a 920 tone pește marfă și 1,3 tone puiet de pește [71].

Procesul de eutrofizare intensă și fenomenul periculos de „înflorire a apei“, observat tot mai frecvent în ecosistemele acvatice din Republica Moldova, este, în mare parte, rezultatul poluării organice secundare cu substanțe alohtone (îngrășăminte minerale și organice, detergenți pe bază de fosfor, ș.a.) și modificării regimului hidrologic și termic al râurilor (micșorarea vitezei de curgere, creșterea temperaturilor, ș.a.) [70] (Figura 1.2.2).

Emisiile de nutrienți se datorează: surselor punctiforme (ape uzate urbane, industriale și agricole neepurate sau insuficient epurate) și surselor difuze (în special, cele agricole: creșterea animalelor, utilizarea fertilizanților).



**Fig. 1.2.2** Fenomenul de „înflorire a apei“ — consecință indirectă a poluării organice alohtone

Este știut faptul că orice ecosistem acvatic este supus în timp procesului natural de eutrofizare (ca parte componentă a fazelor succesionale) [81, 195], însă, dacă până la intensificarea presingului antropic succesiunile ecologice demonstau o dinamică previzibilă cu etape bine delimitate, ordonate și de lungă durată, în prezent „ciclul vital” al unui ecosistem adesea are un caracter spontan, haotic și accelerat. În ecosistemele supuse procesului activ de eutrofizare, lanțul trofic sub formă de „cerc vicios” determină schimbul de energie doar la nivelul macrofitelor, fitoplanctonului și bacterioplanctonului, formându-se efectul de buffer (tampon) în pragurile superioare a cascadei trofice (nivele trofice superioare), prin veriga microbiană trecând până la 60 % din producția primară netă [64, 81, 82].

Este important de menționat că prezența în raport optimal a macrofitelor (10–15 % din suprafața luciului) este benefică funcționalității ecosistemice, fiind o condiție de importanță vitală pentru reproducerea speciilor fitofile de pești, dezvoltarea bazei trofice furajere, asigurarea refugiului grupelor tinere de vârstă și pentru menținerea în limite optime a regimului transparenței apei. În condițiile excesului de biomasă vegetală se consumă activ oxigenul solvit pe timp de noapte, iar concentrațiile critice ale lui, adesea conduc la asfixierea în masă a hidrobionților.

În prezent, se constată expansiunea activă în ecosistemele riverane a unor specii de macrofite submerse tipice lacustre din genurile *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, ș.a., care s-au adaptat la condiții de apă curgătoare, alungindu-și talurile. Unul din factorii stimulatori este și amplitudinea mare de variație a nivelului apei, care provoacă extinderea vegetației în unele zone ale fl. Nistru pe toată suprafața albiei.

Dezvoltarea excesivă tot mai frecventă a fitoplanctonului contribuie la sărăcirea mediului în azot, sedimentarea unor mari cantități de alge moarte și un consum apreciabil de oxigen în procesul de putrefacție. În perioada zilei cianofitele asimilează activ  $\text{CO}_3^-$  din carbonați, contribuind la creșterea Ph-ului apei (din cauza acumulării excesive a ionilor eliberați de  $\text{Na}^+$  și  $\text{K}^+$ ), iar în medii bazice ele devin avantajate în comparație cu alte grupe de alge planctonice concurente [149]. De asemenea, s-a constatat că în locurile unde are loc o dezvoltare exagerată a fitoplanctonului cianofit, producția crustaceelor filtratoare se poate reduce de până la 10 ori [116]. Majoritatea speciilor de cianobacterii nu sunt consumate nici de zooplancton nici de pești (din cauza cianotoxinelor pe care le conțin). Concentrația mare de toxine și consumul intens al oxigenului pe timp de noapte poate induce dereglări grave ale altor hidrobionți din ecosistem, până la pieirea lor în masă [70].

Eutrofizarea ecosistemelor acvatice în pofida majorării productivității biologice, provoacă sărăcirea diversității hidrobiotopice și implicit a diversității ihtiiofaunistice. Biotopul monotipic limnificat determină o pondere mare a speciilor euribionte polifage înalt oportuniste cu o competitivitate trofică excepțională. Sistematizarea acestor specii în funcție de modul de nutriție devine foarte dificilă, mai ales în condițiile de simplificare a structurii ihtiocenotice și de creștere a variabilității ecologice individuale [33]. În

aceste condiții la speciile generaliste particularitățile trofice sunt determinate mai mult, în funcție de accesibilitatea hrănilor la moment, și nu de ghilda ecologică la care aparțin.

Consecințele negative a eutrofizării se observă cel mai elocvent în lacurile de acumulare ajunse la a IV-a fază succesională (faza de destabilizare sau „îmbătrânire“) și care se caracterizează prin: 1) înrăutățirea calității generale a apei 2) dezvoltarea abundentă a fitoplanctonului 3) micșorarea diversității zooplanctonului și a zoobentosului 4) perturbări structural-funcționale la nivel intraindividual, populațional și ihtiocenotic [41, 153].

În ecosistemele intens poluate cu substanțe organice apare adesea efectul sinergetic al unor toxicanți gazoși. Ziua când organismele vegetale consumă activ  $\text{CO}_2$  crește valoarea Ph care, pe de o parte, provoacă iritarea branhiilor la pești (afectând funcția de excreție a cataboliților), iar pe de altă parte, provoacă creșterea efectului de toxicitate a amoniacului ( $\text{NH}_3$ ). Prin urmare, peștii pot fi concomitent intoxicați endogen (până la 95%  $\text{NH}_3$  metabolic se elimină prin branhiile), cât și exogen cu azot amoniacal [68].

Este demonstrat că, pentru a readuce ecosistemul din starea devenită eutrofă la cea mezotrofă se necesită un efort energetic pe unitate informațională mult mai mare, decât a menține ecosistemul în stare constantă mezotrofă, sau de a-l supune oligotrofizării [82].

#### • Pescuitul ilicit

Având în vedere că valoarea mortalității naturale (M) la pești se află în corelație negativă cu perioada de maturizare și durata ciclului vital [240], putem constata o stare deplorabilă la majoritatea populațiilor speciilor de talie mare, în pofida potențialului trofic înalt al unor ecosisteme, cum sunt lacurile de acumulare Costești–Stâncă și Dubăsari. Din cauza pescuitului selectiv intensiv are loc degradarea genetică continuă a speciilor de talie mare, iar indivizii rămași sunt lipsiți de șansa de a se reproduce măcar odată în viață. Pe fonul deficitului competitorilor puternici și a ihtiofagilor naturali se constată explozia de efectiv a speciilor de pești cu ciclul vital scurt de talie mică. Tot mai des se practică pescuitul ilicit cu plasele cu dimensiunile mici a laturii ochiului (20 mm — 35 mm), pescuitul cu impulsatoare electrice și prin înțepare la gropi (practicat mai des în albia Prutul inferior și aval de hidrocentrala Dubăsari). Din anii ,50 al secolului trecut și până în prezent ponderea capturilor industriale s-a micșorat de zeci de ori, dar nu și concurența pentru cotele industriale eliberate [169]. La licitație în ultimii ani se oferea până la 70 mii lei pentru dreptul de a pescui 1 tonă de pește (din start se achită pentru un kilogram de pește încă necapturat 70 de lei). În aceste condiții se crează starea conflictului de interese, când volumul lucrărilor meliorative depinde de cuantumul sumelor alocate la licitație, iar solvabilitatea pescarilor — de cantitatea peștelui capturat. Din aceste activități ilegale suferă nu numai ihtiofauna, dar se aduc pagube majore și altor animale ca: păsări, mamifere acvatice, broaște țestoase, raci [33]. Este plauzibil că din anul 2016 pescuitului industrial în limitele Republicii Moldova a fost suspendat, însă fără un acord comun cu toate părțile limitrofe nu se poate garanta un efect durabil

în timp (ca exemplu, poate servi albia r. Prut și I.a. Costești–Stânca exploatare unilaterală de partea rămână, sau Nistru inferior — de partea ucraineană).

Din anul 2017, de asemenea, s-a interzis prin lege activitatea de comercializare, import și fabricare a plaselor din monofilament, dar în realitate, aceste unelte sunt liber puse în vânzare la piețele locale.

- **Poluarea biologică cu specii străine**

De la încep. sec. XX și până în prezent, în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova s-au semnalat peste 40 specii alogene și interveniente de pești, dintre care 4 taxoni sunt considerate specii alogene invazive naturalizate, 21 specii — introduse și 12 specii interveniente (unele din ele cu potențial invaziv major) [33]. Printre cele mai semnificative consecințe negative provocate de speciile invazive de pești asupra stării structural-funcționale a ihtiocenozelor autohtone se enumeră: sărăcirea bazei trofice naturale, prădătorismul activ (larve, puiet și icre), vectori parazitari, poluarea genetică prin hibridare, compromiterea accesului la boiști a speciilor native de pești, ș.a. [46, 197, 277]. Trăsăturile importante ale speciilor invazive care le asigură progresia biologică față de alți taxoni sunt, în primul rând, capacitatea mare de dispersie și proliferare rapidă, urmată de o variabilitate genetică pronunțată, asociată cu o competitivitate trofică superioară și corelată cu o maturizare sexuală timpurie. Și nu în ultimul rând, trebuie ținut cont de marea lor toleranță la modificările majore din ultimul timp a gradientilor de mediu.

- **Distrușgerea zonelor umede și îndiguirea malurilor**

Zonele inundabile sunt definite ca fiind suprafețe de teren de altitudine joasă care sunt acoperite temporar de apa venită din râuri și reprezintă zone de ecoton între mediul acvatic și cel terestru [349]. Merită o atenție deosebită *Teoria inundațiilor ritmice* (The Flood Pulse Concept), potrivit căreia în „zona de tranziție între acvatic și terestru (ATTZ)” se formează o diversitate mare și unică de animale și plante acvatice, care în ciuda considerabilului efort de adaptare pe care îl fac, asigură biomase foarte mari. Aceasta are loc deoarece „litoralul mișcător” al ATTZ împiedică stagnarea apei, permițând o reciclare rapidă a nutrienților, rezultatul fiind o productivitate cu mult mai mare față de cea care ar fi fost dacă această zonă ar fi ocupată de ape permanente sau terenuri uscate. Mai mult ca atât, potrivit acestei teorii, producția primară și secundară din această zonă de tranziție (ATTZ) este esențială și determinantă pentru fauna din canalul principal (albie). Producția biologică și producția de pește sunt, în cea mai mare parte, realizate în cursul ATTZ, în timp ce albia este utilizată precum cale de migrație [82, 332].

Printre cele mai importante servicii ecosistemice pe care le oferă zonele umede se menționează: 1. **Servicii de asigurare** cu hrană (pește, vânat, fructe, culturi de graminee), apă sub formă de rezerve stocate, materiale de construcție și combustibil (lemn,

stuf, petrol, ș.a.), biochimicale (preparate medicamentoase), sursă de material genetic (genotipuri „pure“, cu un grad înalt de rezistivitate, ș.a.) 2. **Servicii de reglare** climatică, hidrologică, de epurare naturală a apelor, reglare a proceselor erozionale, amortizare a inundațiilor, ș.a. 3. **Servicii culturale**, de cercetare și educare, turistice, estetice, ș.a. 4. **Servicii de susținere** a procesului de pedogeneză, a schimbului de materie și energie cu/între diverse alte ecosisteme, ș.a. [1].

În condiții naturale, până la fragmentarea ecosistemelor lotice se înregistrau anual 9–10 viituri care aveau ca scop amortizarea efectului inundațiilor mari, permiteau reproducerea hidrobionților, creșterea și îngrășarea puietului în locurile trofic bogate, iar ulterior reîntoarcerea lor în șenalul principal [122]. Pentru ciprinide este foarte important ca acestea să trăiască și să se dezvolte în ape cu adâncimi mai mici, unde productivitatea biologică este net superioară (datorită „coeficientului ridicat de mal“) și unde puietul se poate refugia printre desigururile de macrofite [2]. În prezent, însă, toate aceste cicluri biologice importante din lunca râurilor sunt compromise aproape în totalitate ca rezultat al presiunilor hidromorfologice. Politica agrară direcționată spre majorarea suprafețelor terenurilor agricole în anii 50–70 a secolului trecut a provocat secarea a peste 40 mii ha de bălți din lunca inundabilă a Nistrului și circa 33 mii ha din lunca Prutului, ce a condus la micșorarea productivității biologice și la decimarea biodiversității [71]. Astfel, îndiguirea totală a luncilor în scopul redării terenurilor inundabile agriculturii s-a dovedit a fi un eșec fără precedent. Dacă la început aceste terenuri îndiguite dau recolte agricole extraordinare, cu timpul și repede chiar, acestea secătuiesc, în așa fel, încât rentabilitatea îndiguirilor devine cu totul problematică. Abia după conștientizarea dezastrelor produs în echilibrul naturii, Republica Moldova prin Hotărârea Parlamentului nr. 504–XVI din 14 iulie 1999 a ratificat Convenția asupra Zonelor Umede de Importanță Internațională, în special ca habitat pentru pasările acvatice și a devenit membru al acestei Convenții în iunie 2000, atunci când zona „Lacurile Prutului de Jos“ (191,5 km<sup>2</sup>) a fost inclusă în Lista zonelor umede de importanță internațională. A doua zonă umedă acceptată de Secretariatul Convenției este reprezentată de aria naturală „Nistrul Inferior“, care cuprinde sectorul de luncă a Nistrului de Jos dintre comunele Copanca și Palanca. În septembrie 2005 în Lista zonelor umede de importanță internațională a fost inclusă zona „Unguri-Holoșnița“. Actualmente în republică sunt 3 zone umede cu suprafața totală de 94 705 ha [1].

- **Alte amenințări majore asupra ihtiofaunei fl. Nistru și r. Prut**

a. **Tendința de încălzire globală și întețirea hazardurilor naturale.** Cum s-a menționat anterior, pe lângă factorul antropoc care a modificat vădit starea ihtiocenozelor din Republica Moldova, se observă o influență semnificativă din partea condițiilor climaterice instabile cu tendința de încălzire globală (ce reprezintă de fapt o expresie indirectă a presiunilor antropice) [54, 159]. Fenomenul încălzirii globale majorează perioada vegetativă, modifică ciclurile elementelor biogene (C, N, P) în ecosistem, provoacă

creșterea concentrației substanțelor organice dizolvate în apă, și în final, intensifică procesele producționale a biocenozelor acvatice (în special a macrofitelor, fitoplanctonului, formelor mari de zooplanton). În urma tendinței de încălzire globală sunt avantajate, în primul rând, speciile termofile fitofile de pești care profită de extinderea boiștilor, majorarea perioadei nutriției active și de abundența resurselor trofice. În prezent, se constată accelerarea ritmurilor de creștere la majoritatea speciilor de pești din țară în comparație cu perioadele anterioare de referință [88, 122, 126, 226]. Tendința încălzirii globale cauzează și unele riscuri majore pentru starea ecosistemelor ca: „înfloriri algale” sistematice, împânzirea cu macrofite și colmatarea activă a biotopurilor, cazuri frecvente de hipoxie, inundații catastrofale sau secarea în întregime a unor ecosisteme acvatice. Ploile torențiale frecvente și inundațiile majore, contribuie la înțepirea cazurilor de spălare a cantităților mari de poluanți din zonele adiacente. Primii hidrobionți care reacționează la creșterea periculoasă a concentrațiilor de toxicanți alohtoni în lacurile de acumulare sunt: puietul de șalău, ghiborții, guvizii, bibanul, racii tineri (care sunt specii preponderent bentonice).

Unele cercetări demonstrează că regimul hipertermoficat și procesele active de colmatare a ecosistemelor acvatice influențează negativ populațiile bentonice de moluște și crustacee filtratoare, existând pe viitor riscuri majore asupra capacității de autoepurare a apelor și de înrăutățire a condițiilor de nutriție pentru unii pești malacofași facultativi (*babușca, batca, plătica, crapul, morunașul*) [116]. În condiții de meteo-instabilitate și calamități naturale frecvente sunt, în primul rând, favorizate speciile care se pot adapta ușor și rapid la aceste conjuncturi continuu schimbătoare și sunt capabile să migreze în timp util spre habitatele care să le asigure resurse și alte oportunități necesare pentru supraviețuire (caracter propice pentru cele invazive și interveniente cu strategie saltativă de expansiune).

b. **Distrușterea fâșiilor forestiere de-a lungul albiilor**, care în mod natural servesc ca elemente de habitat obligatorii a speciilor reofil-umbrofile: *sp. de porcușori, lipanul, păstrăvul indigen, grindelul*, ș.a. Fenomenul de despădurire activă a malurilor râurilor din ultimele decenii, pe lângă alterarea habitatelor speciilor stenotope de pești a distruș și habitatele caracteristice ale efemeropterelor, care în trecut constituiau hrana de bază pentru multe specii reofile bentonice ca: *pietrarul, fusarul, sp. de mreană, cega, păstruga*, ș.a. [38].

c. **Valorificarea terenurilor limitrofe în scopuri agricole** contrar recomandărilor de menținere a zonelor tampon intacte, având consecințe dramatice de erodare activă a solului fertil și accelerare a proceselor de poluare secundară (îngrășăminte, pesticide), și colmatare a lacurilor și albiilor [71].

d. **Distrușterea locurilor de reproduce** a speciilor litofile și psamofile de pești **prin extragerea ilicită de nisip și prundiș** din albia fl. Nistru și r. Prut. Se consideră că în albia r. Prut pe segmentul s. Călinești — s. Giurgiulești se extrăgea anual  $\approx 360\text{--}380$  mii m<sup>3</sup> de nisip și prundiș. După unele estimări, din anul 1950 și până în 1988 în albia Nistrului

inferior s-au extras 73,6 mln. m<sup>3</sup> de nisip și pietriș, reducându-se cu 787,6 ha boiștile speciilor litofile și psamofile de pești [256].

Printre efectele negative de adâncire și îndreptare a albiei se enumeră cele de natură: *hidraulică* — constând în modificarea regimului natural al curgerii apei și implicit al transportului de aluviuni; *morfologică* — constând din declanșarea și/sau amplificarea unor procese de eroziune și/sau depunerea aluvionară în sectorul de influență a balastierei; *hidrogeologică* — modificarea regimului natural al nivelului apelor subterane din zona adiacentă; *poluantă* — constând în alterarea calității apelor de suprafață ca urmare a deversărilor tehnologice poluante de la utilajele din cadrul balastierelor, și micșorării capacității de filtrare și autoepurare caracteristică substratului nisipos; *biologică* — apa care circulă la mai puțin de un metru adâncime printre spațiile interstițiale ale pietrișurilor favorizează oxigenarea acestor zone în care bentosul demonstrează o afinitate deosebită (fiind o importantă hrană pentru pești). Această faună are un rol esențial și în fenomenul de autoepurare a unui curs de apă. De asemenea, nisipurile și pietrișurile servesc ca substrat de reproducere a numeroaselor specii litofile și psamofile de pești (migratoare, semimigratoare și locale) aflate în prezent într-o regresie numerică accentuată [59].

Lacurile de acumulare rețin până la 90 % de aluviuni, iar pe sectoarele din aval continuă să fie substituit substratul format din fracții fine de nisip cu sedimentele de mâl sau fracții mai mari și grele (în locurile cu curent mai rapid al apei). Să presupunem că, în aceste sectoare curățirea albiei se face doar pentru asigurarea navigației, atunci, de ce nu se depozitează nisipul extras în locurile deteriorate?

e. **Folosirea ireversibilă a apei.** În perioada anilor 1980—1990 în fl. Nistru funcționau peste 122 stații de pomparea apei (iar multe din ele funcționează și astăzi), având capacitatea totală de 159 m<sup>3</sup>/s. În r. Prut existau mai mult de 35 stațiuni fixe de pompare a apei cu capacitate totală de 45,7 m<sup>3</sup>/s. Majoritatea din ele se exploatează fără instalații speciale de protecție a peștelui [71], iar tendința de dezvoltare vertiginoasă a agriculturii intensive, pe viitor va reclama noi cereri pentru irigare.

f. **Construcția portului naval Giurgiulești pe r. Prut** — În anul 1999, în schimbul cedării unei porțiuni de drum contestat în partea de est a țării Ucrainei, Republica Moldova a primit o fâșie de teren cu o ieșire la Dunăre de 450 de metri care a aparținut statului ucrainean după destrămarea Uniunii Sovietice [340]. Datorită investitorilor străini în zona de confluență a r. Prut cu fl. Dunărea s-a construit un port vamal accesibil pentru navele maritime. Anvergura mare a acestei construcții pe albia îngustă a r. Prut a cauzat un efect negativ major asupra migrațiilor piscicole din fl. Dunărea, care, în mod natural, constituiau marea parte a resurselor piscicole existente în zona Prutului inferior.

### 1.3. Peștii — indicatori ai stării ecosistemelor acvatice.

Evaluarea calității apei numai pe baza parametrilor fizico-chimici nu furnizează întotdeauna informații depline privind efectele pe care poluarea sau deteriorarea le are asupra organismelor acvatice, iar „unde de poluare“ pot trece neobservate între două recoltări de probe. Pentru a obține o imagine cât mai completă a calității apei, evaluarea trebuie extinsă și pentru componentele biologice care pot stoca informația la nivel structural și funcțional, în timp și spațiu, etc. Însă, este aproape imposibil de a face un monitoring integrat asupra parametrilor abiotici și biotici, chiar și în cel mai simplu structurat ecosistem, de aceea, unul din rolurile cele mai importante ale bioindicatorilor este de a înlocui, cât se poate de eficient, măsurătorile complicate, migăloase, cu cercetări de durată prea costisitoare și adesea cu „efect întârziat“ [336, 337].

Bioindicatori sunt considerate organismele care pot fi utilizate pentru a monitoriza starea de sănătate a mediului. Ei pot aparține oricărui grup de viețuitoare, de la bacterii până la mamifere și reflectă prin manifestări de ordin chimic, fiziologic și comportamental modificări a factorilor de mediu [39, 67]. De asemenea, bioindicația se poate studia și la diverse niveluri supraindividuale de organizare a materiei vii: începând de la cel populațional și terminând cu cel biocenotic (în cazul nostru ihtiocenotic) și chiar biosferic (cum ar fi cazul modificărilor survenite în condițiile încălzirii globale și poluării aerotehnogene) [5].

Bioindicația în baza faunei piscicole se efectuează pe două mari direcții: 1. utilizând bioindicatori care răspund la modificări de mediu în mod vizibil (modificări morfo-fiziologice, etologice, populaționale, în structura specifică a cenozelor, ș.a) și 2. utilizând bioindicatori ale căror reacții sunt invizibile, dar încorporează diverse substanțe a căror concentrație poate fi determinată (ca exemplu metalele grele, pesticidele, ș.a.) [41].

Tendința Republicii Moldova de integrare în Uniunea Europeană a impus ca prioritate națională armonizarea cadrului legislativ național cu cea a UE care cuprinde în domeniul apelor Directiva Cadru privind Apa [317]. Conform Directivei, evaluarea stării ecologice a sistemelor acvatice se realizează pe baza componentelor biologice, fizico-chimice și hidromorfologice, este specifică fiecărui tip de ecosistem (lotic, lentic, mare, mediu sau mic) și presupune încadrarea pe baza comparării cu starea de referință, neperturbată, reală sau ipotetică — într-una dintre cele cinci clase de calitate, respectiv stare foarte bună, bună, moderată, nesatisfăcătoare și stare proastă [67].

În prezent, principalele abordări în monitorizarea componentelor biologice de calitate sunt următoarele: abordarea saprobiologică, abordarea diversității, abordarea biotică, abordarea funcțională [5, 6, 41, 136, 153, 170, 178, 181, 182, 190, 196, 211, 223, 251]. În procesul monitoringului ecologic toate aceste abordări sunt importante și utile, dar pentru un tablou mai real se necesită o analiză complementară, fiecare metodă având atât avantaje cât și unele dificultăți. Ca exemplu, în abordarea saprobiologică se pune accent mai mult pe o poluare organică a mediului, pe când în prezent, poluarea antropogenă



are un aspect mult mai complicat. Abordarea diversității se axează pe interacțiunea și interdependența majoră dintre diversitatea biotopică și cea specifică, pe când pot exista ecosisteme sărace în diverse tipuri de habitate și specii, dar neafectate antropic. În abordarea biotică, peștii ca obiect de studiu, sunt caracterizați printr-o mobilitate destul de exprimată, de aceea pot erona semnificativ rezultatele prin simpla evadare din zona poluată, iar abordarea funcțională s-a dovedit mai puțin reprezentativă în cazul poluărilor cu efect subletal și de scurtă durată, peștii manifestând o normă largă de reacție și un potențial adaptiv înalt.

Ca bioindicatori ai poluării apelor, peștii au început să fie utilizați de mult timp, luându-se în considerație diversitatea lor specifică, structura și starea populațiilor, potențialul reproductiv, starea de sănătate, ș.a. [276]. Peștii constituie ultima verigă a lanțului trofic, pot forma diverse niveluri trofice, ocupa nișe trofice separate și prin urmare ei sunt afectați direct de ceea ce se întâmplă la nivelul producătorilor (fitoplancton, macrofite) și al consumatorilor primari (zooplancton, zoobentos, ș.a.). În habitatele acvatice cel mai mult sunt afectate speciile bentonice și ihtiofage, și mai puțin cele ce se hrănesc cu zoo- și fitoplancton [153]. Procesul de bioacumulare este cel mai evident la vârful piramidei trofice, reflectându-se, în așa fel, starea de sănătate a întregului ecosistem [178, 242]. Nu este suficient să știm că într-o apă există sau nu pești — este necesar să știm ce fel de pești sunt acolo, cât de numeroși și cât de sănătoși. Peștii pot fi utilizați și indirect ca bioindicatori, anume prin prezența anumitor paraziți, gradul de invazie, starea lor funcțională, ș.a. [251].

În majoritatea cazurilor, în ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova se constată concentrații subletale a poluanților [133, 135]. Anume aceste modificări negative, care dau la prima vedere reacții invizibile, specialistul trebuie operativ să le identifice și corect să le interpreteze.

**Toxicanții au o influență negativă la diferite niveluri de organizare și integrare a viului:** *molecular* (mutații de ADN, scindări suplimentare de ATP), *celular* (resorbția totală a oocitelor în faza creșterii trofoplasmatică active, acumularea de toxicanți în celule și autoliza lor, dereglări în asimilarea celulară și dividere, hiperplazia, neoplazia, ș.a), *tisular și organic* (disfuncții în circulația sangvină, desprinderea și deformarea fibrelor musculare, patologii la nivel de excreție, dereglări ale sistemului imun, substituția altor țesuturi cu cel conjunctiv adipos sau fibros, necroza tisulară, hipertrofia hepatică), *organismic* (dereglări de creștere și apariția în masă a ecofenelor pitice, modificări în dezvoltarea embrionară și postembrionară la pești), *populațional și cenotic* (degradarea structurii de vârstă, sex, sărăcirea genofondului, creșterea ponderii hibridizilor în populații, diverse epizootii, reducerea diversității specifice, ș.a.) [133, 136, 153, 170, 181, 182, 203, 262 ].

**O deosebită atenție în procesul de bioindicație se acordă modificărilor la nivelul suborganismic, cum ar fi acumulările de poluanți în organele și țesuturile peștilor.** Particularitățile de interacțiune a poluanților cu hidrobionții constă în faptul că

toxicanții pătrunși în ecosistem se încadrează în circuitul de materie, suferind diverse transformări fizico-chimice și biochimice. Compușii simpli, instabili, în stare solidă sau lichidă, după pătrundere în mediul acvatic sunt supuși proceselor de hidroliză, fotoliză, adsorbție, sedimentare, acumulare în organism și descompunere biochimică în dependență de condițiile concrete din ecosistem [68, 131, 136]. Poluanții persistenti organici (ca exemplu pesticidele clororganice, ș.a.) în majoritatea cazurilor se supun descompunerii parțiale în diferiți izomeri, adesea cu o capacitate toxică mai sporită. Ei migrează prin lanțurile trofice, acumulându-se la consumatorii secundari ca peștii, iar prin ingereare nimeresc și la om [242]. Metalele grele nu se supun proceselor de descompunere, ele schimbă numai forma de migrație, dar o parte din ele se adsorb, se sedimentează și se acumulează în mълuri sau în unele structuri ale corpului, cum ar fi cochiliile moluștelor care ulterior se elimină parțial din lanțurile trofice [68]. În funcție de particularitățile fizico-chimice ale toxicanților și gradul de afinitate cu substraturile biologice, substanțele poluante se acumulează în anumite „locusuri” din organism [153]. De obicei, în organele bogate în grăsimi se acumulează pesticidele clororganice liposolubile, în organele parenchimotoase — compușii fosfororganici (pesticidele fosfororganice), detergentii — în branhiile și pereții tractului digestiv, metalele grele — în țesutul epitelial, în ficat, în branhiile, ș.a. Este de menționat că atât concentrațiile mari de microelemente în organism pot provoca dereglări majore, cât și carența lor. Ca exemplu, insuficiența fierului (Fe) provoacă anemie, a zincului (Zn) — inflamația pielii și a înotătoarelor, a cuprului (Cu) și manganului (Mn) — deformarea oaselor, dezvoltarea anomalică a cozii, deformarea craniului, a molibdenului (Mo) — dereglarea procesului de asimilare a Cu, ș.a. [78, 132, 135, 170].

Mecanismele legate de particularitățile ontogenetice, procesele de repartitie a poluanților în organismul peștilor, detoxificarea și eliminarea lor, sunt aprofundat studiate în Laboratorul de Hidrobiologie și Ecotoxicologie al Institutului de Zoologie al AȘM [68]. În urma investigațiilor multianuale efectuate în principalele ecosisteme acvatice din Republica Moldova în aspectul evidențierii surselor, concentrației, migrației și impactului metalelor grele în sistemul apă — suspensii solide — mълuri — hidrobionți (inclusiv pești) s-a ajuns la o concluzie foarte importantă, care adesea este neglijată în standarde, sistemele și metodele de apreciere a calității mediului. Astfel, profesorul Zubcov E. et al. a constatat că stabilirea valorilor bazate pe CMA pentru evaluarea bunăstării ecosistemelor acvatice nu sunt totdeauna valabile [76]. Efectul influenței metalelor grele asupra hidrobionților, de la concentrația vitală necesară până la cea toxică și chiar letală, se poate afla într-un interval foarte îngust de valori, mai mult ca atât, unele și aceleași concentrații pot fi optime pentru o grupă de hidrobionți și să posedă efecte letale pentru alta. Aceeași concentrație poate avea efecte deosebite în diferite ecosisteme acvatice și chiar în același ecosistem la schimbarea parametrilor de mediu — (duritatea apei, pH, oxigenul solvit, prezența elementelor antagoniste sau sinergiste, temperatura, ș.a.). A fost fundamentat un nou concept privind aprecierea bunăstării ecosistemelor acvatice

în baza evaluării influenței a 14 metale grele asupra proceselor producțional-destrucționale [76, 133, 136]. S-a constatat că valorile concentrației metalelor grele care nu influențează procesele producțional-destrucționale din ecosistem se consideră ca optime, cele care au condiționat micșorarea intensității acestor procese ne semnificativ se consideră admisibile, iar concentrațiile care micșorează brusc nu numai producția primară a fitoplanctonului, dar și distrucția materiei organice se consideră critice. Prin urmare, starea ecosistemelor acvatice se referă la categoriile „bună”, „moderat poluată” și „intens poluată sau degradată” [68, 76].

În urma investigațiilor multianuale s-a stabilit că componența microelementară a icrelor și larvelor de pești constituie o proiecție a dinamicii conținutului de microelemente în apă ( $r=0,90-0,98$ ), cu unele deosebiri în funcție de specie. Dinamica acumulării microelementelor la etapele timpurii ale embriogenezei poartă un caracter variabil însoțit de creșterea continuă până la momentul ecluzării embrionului, în timpul căreia 56–80% din microelementele acumulate se pierd odată cu lichidul perivitelin și membrana oocitară [78, 135]. Prin urmare, **concentrația microelementelor-metale în icrele și larvele peștilor** pot servi drept test sigur la evaluarea calității apei.

Dinamica acumulării microelementelor în corpul puietului depinde mai mult de baza nutritivă și mai puțin de concentrația microelementelor în apă. Indivizii peștilor adulți posedă un mecanism homeostatic destul de dezvoltat, ce reglează procesele de acumulare și redistribuire a metalelor între diferite organe în dependență de intensitatea metabolismului plastic și generativ, și necesitățile lor pentru un microelement-metal sau altul. În perioada premergătoare depunerii icrelor predomină procesele intense de acumulare a microelementelor indispensabile în ovare, însoțite de micșorarea concentrațiilor lor în mușchii scheletici, iar în perioada de creștere somatică intensă — viceversa. Cu toate acestea, componența microelementară a organelor și țesuturilor reprezintă o reflecție clară a componenței mediului [76, 78].

Analiza concentrației metalelor grele în țesutul muscular al peștilor din ecosistemele fl. Nistru și r. Prut au constatat valori în limitele admisibile, care, până ce, nu reprezintă pericol pentru alimentația umană și starea funcțională a peștilor [131].

O importanță deosebită în evaluarea gradului de bonitate ecologică a ecosistemului acvatic și implicit a ihtiocenozelor o are **dinamica ionilor principali**. Se știe că, corapurul dintre cationi și anioni constituie un indice de bază în determinarea stabilității apelor de suprafață, iar schimbarea clasei apei relevă existența poluării sau metamorfizării ei. S-a constatat că în ultima perioadă se observă trecerea apelor fl. Nistru și r. Prut din clasa hidrocarbonată (C) în cea sulfată (S) și o intensificare a procesului de mineralizare. Cauza majoră fiind fragmentarea antropică multiplă a ecosistemelor lotice, cu consecințele sale de modificare a regimurilor hidrologic, termic, chimic, gazos, a proceselor producțional-destrucționale, ș.a [77]. În aceste condiții, ca bioindicatori a proceselor negative vor servi abundența speciilor eurihaline, euriterme, eurioxibionte și euritope de hidrobionți. Un exemplu tipic este progresia biologică a speciilor interveniente

de pești în ecosistemele lotice ale Republicii Moldova și demararea procesului activ de pontizare, și mediteranizare a ihtiocenozelor fl. Nistru. Mineralizarea apelor râurilor și lacurilor de acumulare conduce la intensificarea metabolismului la speciile dulcicole de pești, la care, în pofida accelerării ritmului de creștere în primele etape ontogenetice are loc atingerea precară a stării de senescență și respectiv încetinirea creșterilor în grupele superioare de vârstă. În aceste condiții ciclul de viață a acestor taxoni se poate reduce semnificativ [82].

**La nivelul organelor și sistemelor de organe, sub influența poluanților, cele mai relevante modificări morfo-funcționale** se constată în ficat, rinichi, splină, sistemul reproductiv, nervos și umoral [153, 170, 181, 182]. Ficatul are un rol important în procesul de detoxifiere a substanțelor poluante [230]. De obicei, în condiții nocive greutatea relativă a acestui organ crește. Cele mai mari valori se constată în zonele cu poluare cronică, unde greutatea sa se poate majora de 5–7 ori față de cea normală [182] (Figura 1.3.1).



**Fig. 1.3.1** *Carasul argintiu* cu hipertrofie hepatică

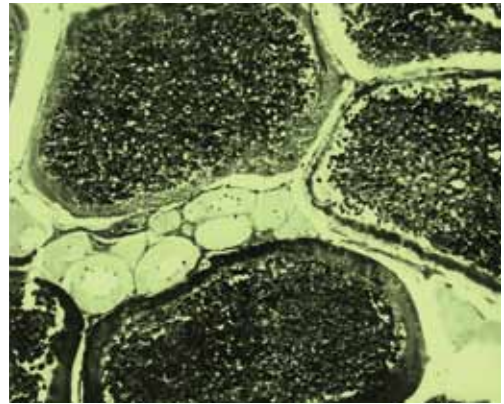
În condițiile concentrațiilor deosebit de mari a toxicanților procesele degenerative predomină asupra celor de apărare (care totuși nu încetează), au loc activ procese de necrozare, degenerarea lipidelor în hepatocite și înlocuirea hepatocitelor cu țesut conjunctiv. Rinichii, de asemenea în procesul de excreție participă activ la detoxifierea organismului, care în medii poluate reacționează prin hipertrofie și sensibilizarea mecanismelor biochimice de apărare [153, 178].

Metabolismul lipidic și procesul de acumulare a grăsimilor în organismul peștilor joacă un rol important la bioindicație. În pofida unor date care atestă „arderea“ activă a lipidelor în mediile intens poluate [170], majoritatea rezultatelor științifice obținute în ecosistemele naturale demonstrează un tablou invers — acumularea activă a grăsimilor în mediile poluate sistematic (ex. *bibanul*, *oblețul*, *carasul argintiu* și *babușca* în r. Bâc, raza mun. Chișinău, lacul Ghidighici, ș.a.) [33]. În baza acestei strategii, organismul se „pregătește“ de eventualele condiții nefavorabile, prin încetinirea creșterii somatice și acumularea activă a rezervelor energetice [182]. În cazul când potențialul adaptiv este în incapacitate de a opune rezistență amenințărilor din partea toxicanților se constată nu-

meroase modificări teratogene exprimate prin următoarele mutații dăunătoare cu efecte adesea letale: deformarea înotătoarelor și a coloanei vertebrale (cu compromiterea capacității de înotare), disfuncții ale vederii, capul în formă de „mops“, subdezvoltarea aparatului bucal (în special a maxilarului inferior), branhiilor, ș.a. [153, 170, 182]. În așa fel, se poate constata că „individul nu este pregătit nici pentru prezent, nici pentru viitor — el este rezultatul procesului de filogeneză“ [182]. Această afirmație este cât se poate de potrivită în perioada contemporană de chimizare sintetică activă, când, speciile nu reușesc să dezvolte în timp limitat idioadaptări necesare pentru neutralizarea ksenobioticelor.

**La nivelul sistemului reproductiv** cele mai frecvente modificări la peștii de apă dulce sunt cauzate de: **1. fragmentarea râurilor cu destabilizarea regimului hidrologic și termic** **2. poluarea cu toxicanți** [71, 72, 94, 122, 153, 170, 182, 244, 245, 249, 253, 254, 257].

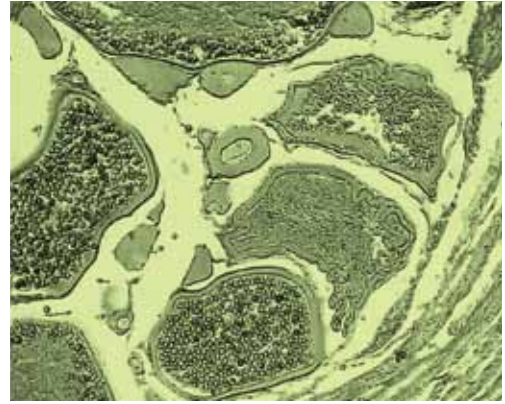
O influență nefastă majoră pentru condițiile de reproducere a peștilor din sectorul medial și inferior al fl. Nistru a avut-o edificarea barajului de la Novodnestrovsk. Ca urmare, au survenit schimbări semnificative a regimului termic (temperaturi scăzute în perioada de primăvară-încep. de vară și ridicate toamna-iarna). Această influență termică în aval de hidrocentrală provoacă diverse disfuncții în ciclurile vitale ale hidrobionților, iar la nivel celular — în procesul de gametogeneză. S-a demonstrat că perturbarea regimului termic ca rezultat al construcției lacului de la Novo-Dnestrovsk provoacă demararea perioadei reproductivă la unele specii (*babușcă, tarancă, știucă, plătică și șalău*) în termeni calendaristici mai târzii ca de obicei [72, 244, 245, 249, 250]. La unele exemplare de *plătică și tarancă* s-a constatat resorbția totală a celulelor sexuale în fazele finale de creștere trofoplasmatică, fapt ce a condus la ratarea întregului sezon reproductiv [249, 250] (Figura 1.3.2).



**Fig. 1.3.2** Resorbția oocitelor vitelogene la *plătică* în faza finală a creșterii trofoplasmatice

Nivelul apei jos provoacă un deficit acut de boiști care conduce la reținerea procesului reproductiv în pofida temperaturilor optime deja instalate, iar în consecință — supramaturarea oocitelor și resorbția lor totală în faza finală a creșterii trofoplasmatică. S-a demonstrat că pentru speciile fitofile ca *plătică și crapul*, bunăstarea nivelului apei în perioada reproductivă este mult mai importantă decât regimul termic din ecosistem [116]. La indivizii din sectorul inferior al fl. Nistru din cauza instabilității nivelului hidrologic aceste modificări sunt adesea constatate la 90 % din oocitele generațiilor tinere care formează a doua porție de icre (respectiv fiind depusă doar prima porție) (Figura 1.3.3) [72, 244].

De asemenea, s-a constatat că, în prezent, la *carasul argintiu* din fl. Nistru nu sunt depuse trei porții de icre ca până la construcția barajului de la Novodnestrovsk, dar numai două (pe când în r. Prut și lacul Belevu *carasul argintiu* depune trei porții de icre) [279]. Oocitele, spre sfârșitul procesului de vitelogeneză sunt supuse unor schimbări structurale majore, care în a II-a decadă a lunii mai ating ponderea de până la 90% în faza E. Datorită acestui fapt icrele mature din a treia generație degenerază, iar oocitele rămase în fazele intermediare ( $D_2$ - $D_3$ ) intră toamna în perioada de vitelogeneză, în luna octombrie atingând fazele  $D_4$  (mai puțin  $D_5$ ) și diametrul de 672–640  $\mu\text{m}$ .



**Fig. 1.3.3** Resorbția oocitelor generației a 2-a la plătică din Nistrul inferior în faza incipientă a vitelogenezei

Prin urmare, răspunsul sistemului reproducător în condițiile presingului antropic este foarte variat și depinde în mare parte de particularitățile factoriale abiotice, starea fiziologică a organismului, și de fiecare specie în parte. Cele mai răspândite dereglări a funcției reproductive la peștii colectați în diferite ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova sunt: dezvoltarea asimetrică a ovarelor și testiculelor, forma lor anomalică, maturizarea sexuală timpurie, modificarea duratei ovogenezei și spermatogenezei, deplasarea termenilor calendaristici ai reproducerii, cazuri de resorbție în masă a celulelor sexuale în ultimele faze de creștere, reducerea porțiilor de icre, dereglări în procesul de vitelogeneză, micșorarea capacității de fecundare, micșorarea ponderii indivizilor capabili de reproducere, avortarea icrelor prin lezarea membranelor foliculare, etc [257].

**De asemenea, în condiții ecologice instabile, în ihtiocenozele ecosistemelor acvatice din Republica Moldova se constată majorarea ponderii hibridilor interspecifici.** Condițiile nefavorabile în perioada reproductivă pentru o specie poate cauza perturbări în procesul gametogenezei și respectiv modificarea termenilor de depunere a icrelor. Ca rezultat, la revenirea condițiilor favorabile pot avea loc suprapuneri în reproducerea mai multor taxoni la aceleași boiști, și ca finalitate — apariția hibridilor (fenomen cu o frecvență crescândă după construcția barajului de la Novodnestrovsk și Dubăsari). Cei mai numeroși hibridi în ecosistemele acvatice ale Nistrului și Prutului este între *plătică x babușcă*, *plătică x batcă*, *batcă x obleț* și *obleț x roșioara* [33]. De regulă, suprapunerea perioadei de reproducere la boiști are loc când nivelul apei este jos iar creșterea temperaturilor decurge lent (constatat frecvent în Nistru medial), sau când nivelul apei este ridicat iar temperaturile cresc brusc.

**La nivel individual și populațional** sub influența presingului antropic se constată diverse disfuncții la pești care pot servi ca indicator ferm în procesul de evaluare

a calității mediului. În aspect ontogenetic, cea mai critică perioadă pentru pești este perioada dezvoltării embrionare (morulă, blastulă, gastrulă) și postembrionare (cea de trecere a organismului de la nutriția endogenă la cea exogenă), cauzându-se mortalități foarte înalte în condiții stresogene. În fazele mai târzii, o modalitate de reacție la presiunea antropică este apariția formelor pitice, ce reprezintă în esență un mecanism de reacție compensator cu scop de menținere a potențialului reproductiv populațional în condiții de economii energetice somatice [181, 258]. Impactul poluării, reflectat asupra potențialului de creștere, reprezintă diferența dintre energia asimilată prin anabolism și pierderile catabolice, care însumează și efortul suplimentar depus pentru detoxifiere.

În condiții stresogene cum ar fi poluările de natură antropică, în biocenozele acvatice predomină speciile de talie mică cu densități populaționale înalte (r-strategice), pe când, în medii neafectate, crește ponderea speciilor K-strategice de talie mare, având densități populaționale relativ joase [262]. Алимов А.Ф. et al. demonstrează că în ecosistemele eutrofe, în pofida majorării producției piscicole, masa individuală scade, pe când, în ecosistemele oligotrofe, cu toate că efectivele hidrobionților au valori mai joase, ponderea indivizilor de talie mare crește [81, 82]. În urma studiilor multianuale efectuate în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova se poate afirma că la populațiile speciilor cu ciclul vital mediu și lung structura de vârstă în ecosistemele supuse presiunii antropice semnificativ este de regulă redusă și simplificată, iar grupele superioare de vârstă rămase, de obicei, sunt reprezentate de indivizi cu o creștere lentă (exemplu *carasul argintiu*, *babușca*, *bibanul*, *plătica*, *crapul*, *știuca*, *șalăul*). La speciile de talie mică cu ciclul vital scurt, structura de vârstă este completă, iar indivizii din grupele superioare de vârstă dețin o pondere semnificativă, având o creștere în limitele de normalitate (ca exemplu *porcușorului sarmatic* și *boarta* în raza mun. Chișinău) [33].

Proliferarea formelor pitice în populațiile speciilor economic valoroase (*plătica*, *șalăul*, *știuca*, *avat*, ș.a.) deseori este cauzată de **fenomenul selecției artificiale** prin pescuit cu efect selectiv. Un exemplu tipic este ecomorfă *plăticii cu ritm lent de creștere* din lacul Dubăsari. Această ecomorfă se maturizează preponderent la vârsta de trei ani, are o reproducere porționată și o perioadă reproductivă mai lungă, își mobilizează resursele energetice printr-un ritm mai lent de creștere, însă mai uniform în timp, iar, având o prolificitate absolută și relativă mai mare (din contul micșorării dimensiunilor oocitare) în concurs cu un efectiv înalt și o mortalitate joasă prin pescuit, își asigură un spor populațional anual semnificativ și stabil în timp. De asemenea, s-a stabilit că la această ecomorfă ponderea masculilor în populație este mai mare decât la ecomorfă de adâncime, fiind un tablou asemănător cu formele pitice ale speciilor polimorfe de *caras argintiu*, *babușcă* și *biban* [33]. În prezent, în ecosistemul menționat tot mai frecvent se capturează femele mature de *plătică* cu vârsta de 2+ și greutatea corporală sub 250 g, pe când, în cercetările anterioare, această specie în fl. Nistru, de regulă, se reproducea primar la 5–6 ani, având greutatea medie de peste 600 g [122, 228]. Reieșind din aceste rezultate se poate concluziona că starea indivizilor speciilor bine studiate (ex. *plătica*,

*babușca, avatul, bibanul, ș.a.*) în condiții de presing antropic diferențiat poate servi ca metodă importantă în evaluarea presiunilor de mediu.

Борисов В.М. susține că la speciile de **talie medie și mare cu ciclul vital lung** în cadrul generațiilor aceleiași an există indivizi de vârstă și dimensiuni diferite în atingerea maturității sexuale, cu deosebiri vădite în metabolismul somatic și cel generativ, și a căror caractere se transmit ereditar. În condiții neafectate antropic raportul acestor grupe este bine echilibrat, asigurându-se din an în an succesul reproducerii naturale. Indivizii cu maturizare sexuală timpurie la care creșterea somatică este amortizată pe contul metabolismului generativ, în condițiile unui presing pescăresc exagerat, devin avantajate, trecând cu ușurință prin ochiurile plaselor pescărești și având un acces mai liber la boiști. Mortalitatea mai joasă prin pescuit a reproducătorilor acestor genotipuri selectate artificial pe parcursul numeroaselor generații le oferă posibilitatea de a lăsa mai mulți urmași, care la rândul său, vor domina în populație și respectiv vor schimba structura ei, simplificând-o, asemenea speciilor cu ciclul vital scurt. Aceste modificări structural-funcționale vor avea efect negativ și asupra productivității piscicole, reducând calitatea și cantitatea stocului exploatat [89].

La **speciile oportuniste cu ciclul vital mediu** ca: *babușca, batca, bibanul, carasul argintiu, soretele, ș.a.* este constatată o flexibilitate înaltă în aplicarea strategiilor de tip  $r$  și  $K$  în funcție de tipul ecosistemului acvatic populat. În ultimul timp la aceste specii generaliste domină strategia de tip  $r$  asupra celei de tip  $K$  (ecotipuri numeroase cu maturizare precoce a indivizilor, structură de vârstă redusă, ritm încetinit de creștere, ș.a.) [33]. Cauza acestor transformări populaționale constă în faptul că în condițiile fluctuațiilor mari a gradientilor de mediu folosirea strategiei de tip  $K$  nu e justificată biologic. Maturizarea târzie și consumul cantității mari de energie pentru creșterea somatică, conduce la micșorarea șanselor de a transmite caracterele ereditare și de a aduce vreo-un careva aport reproductiv la perpetuarea speciei. De asemenea, la speciile superdominante de *biban și babușcă* apariția eco-morfelor pitice de litoral urmărește strategia detensionării concurenței cu ecofenele de adâncime. În rezultat, ecofenele de litoral cu maturizare precoce ușor lunecă prin ochiurile plaselor pescărești spre deosebire de cele de adâncime cu ritm rapid de creștere.

La **speciile cu cilul vital scurt** presingul pescăresc înalt cu efect selectiv, dimpotrivă, stimulează apariția fenomenului gigantismului: *murgoiul bălțat* — Belev și Manta ( $L_{\max}$  — 11,5 cm,  $l_{\max}$  — 9,5 cm și greutatea — 21,78 g), *oblețul* — în Ghidighici, Manta, Belev, Costești-Stânca ( $L > 15,5$  cm și  $P > 60$  g), *ghiborțul comun* — în lacul Dubăsari și Costești-Stânca, *ghiborțul-de-Dunăre* — în lacul Belev, *ghidrinul* ( $L_{\max}$  — 7,3 cm,  $P_{\max}$  — 4,68 g) și *ciobănașul* — în fl. Nistru ( $L_{\max}$  — 17,5 cm,  $l_{\max}$  — 15,3 cm și  $P_{\max}$  — 60,06 g), ș.a [33]. Subminarea nivelului trofic al ihtiofagilor obligatori și al competitorilor puternici de talie mare, contribuie la îmbunătățirea condițiilor de nutriție și supraviețuire a taxonilor de talie mică, consumând activ hrană înalt calorică sub formă de gamaride, icre, larve și puiet de pește [225]. Fenomenul gigantismului este mai evident la speciile



care manifestă un comportament teritorial bine pronunțat (*ghiborții, ghidrinul, speciile de guvizi, murgoiul bălțat, soarele ș.a.*). Unii indivizi de dimensiuni mari pot deveni în timp și mai mari prin limitarea constantă a accesului la hrană și reproducere a altor specimene din populație [115, 180].

Se consideră că structura populațională de sex la majoritatea speciilor de pești în condiții naturale este apropiată de raportul  $1\text{♀}:1\text{♂}$ , fiind optimală pentru asigurarea parametrilor productivi maximali [258]. De obicei, în grupele tinere de vârstă predomină masculii, iar cu înaintarea în vârstă raportul între sexe se echilibrează din cauza mortalității lor naturale mai înalte. S-a constatat că în populațiile speciilor de pești unde activ se extrag grupele de vârstă bine dimensionate devin avantajați indivizii mai mici de sex masculin [116].

Efectul poluantului asupra mărimii populaționale (MP) se poate exprima în trei moduri: 1) scăderea numărului de indivizi ai populație până la zero (cel mai grav efect) 2) numărul de indivizi poate scădea până la un anumit nivel și populația se poate menține în continuare la acest nivel dacă poluarea persistă 3) creșterea mărimii unei populații în cazul când apare rezistență la toxicant și sunt eliminați dușmanii naturali [153].

Dacă poluarea ecosistemului este un fenomen tranzitoriu și de scurtă durată, ea poate fi urmată de procese de recuperare a efectivelor prin autoreproducere. În cazul când a avut loc o extincție locală a indivizilor dintr-o populație, restabilirea numerică poate avea loc prin procesele de imigrare. În toate cazurile mărimea unei populații, în cele mai favorabile circumstanțe nu poate crește la infinit, atingându-se în final faza de stabilizare. Acest nivel este cunoscut drept capacitate de suport, iar fiecare specie se caracterizează prin valori diferite a capacității de suport [41].

După unele opinii [86, 121, 184, 251] studiul **parazitozelor** în relațiile biotice din cadrul ihtiocenozelor poate furniza date utile la evaluarea bunăstării ecosistemice. Presingul antropic semnificativ conduce la acumularea poluanților în organismul hidrobi-onților, care, la rândul său, micșorează gradul lor de rezistență în relația gazdă-parazit, provocând adesea stări epizootice. Posibilitatea folosirii paraziților la pești în calitate de bioindicatori este justificată prin dubla influență asupra lor: din partea mediului extern și din partea organismului gazdă. În așa fel, unul din factorii esențiali care influențează și determină gradul de invazie parazită în comunitățile piscicole este starea fiziologică a organismului gazdă. Ca exemplu, dacă condițiile de nutriție pentru pești într-un ecosistem acvatic s-au înrăutățit, atunci indivizii vor intra în perioada de iernare slăbiți, ceea ce îi va face vulnerabili primăvara. Convențional paraziții peștilor pot fi divizați în două grupe mari: ihtioparaziți rezistenți la poluările mediului ambiant și ihtioparaziți sensibili sau mai puțin rezistenți la diverse tipuri de poluări. Ca bioindicatori e firesc să fie utilizați taxonii din cea de-a doua grupă. Diverse studii ihtiopatologice au demonstrat că cea mai sensibilă grupă de ihtioparaziți sunt protozoarele și anume: *ihthioftirisul, trihodinele, hilodinellele, apiosomele, trihofria, costia, ș.a.*, care atacă părțile exterioare ale corpului peștelui. La aceeași grupă de ihtioparaziți sensibili se poate atribui *girodac-*

*tilidele*. De asemenea, o rezistență slabă față de toxicanți prezintă *hirudineiele*, *larvele de moluște (glohidiile)*, *unele crustacee* [121]. În ecosistemele supuse sistematic poluărilor antropice, cum sunt lacurile de acumulare Ghidighici, Cuciurgan, Dubăsari s-au semnalat grade înalte de extensivitate și intensivitate cu parazitoze provocate de următorii taxoni: *Ligula sp.*, *Digramma sp.*, *Posthodiplostomum sp.*, *Eustrongilides sp.*, *Saprolegnia sp.*, *Piscicola sau Caspiobdella sp.*, *Philometroides sp.*, *Lernae sp.*, *Argulus sp.*, infecții bacteriene din genurile: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, ș.a. Printre cei mai semnificativi factori care în prezent au stimulat răspândirea ihtiozooantropocenzelor în condițiile Republicii Moldova pot fi enumerați: 1. Eutrofizarea activă a ecosistemelor acvatice care conduce la majorarea efectivelor gazdelor finale, intermediare și complementare (crustacee planctonice, moluște, oligochete, pești, păsări ihtiofage, ș.a.). 2. Reducerea întinsurilor inundabile și concentrarea păsărilor (gazdelor) pe suprafețe limitate, cauzând contactul activ al indivizilor afectați cu cei sănătoși. 3. Degradarea nivelurilor trofice superioare și dezvoltarea numerică excesivă a peștilor de talie mică, servind, ulterior ca vectori de bază în transmiterea parazitozelor 4. Autoexpansiunea și antropohoria activă a speciilor alogene de pești. 5. Starea sanitar-ecologică deplorabilă a obiectivelor cu destinație piscicolă [33, 184].

**În condiții ecologice actuale de intensificare a presingului antropic și schimbare a condițiilor abiotice se constată modificări substanțiale și la nivelul structurii ihtiocenzelor.**

Studiile efectuate în ecosistemele poluate au arătat că stresul chimic tinde să fie însoțit de reducerea biomasei, abundenței și bogăției de specii față de ecosistemele neperturbate. Totuși, din cauza complexității modului de interacțiune a gradientilor de mediu, capacității adaptive diferite a taxonilor — efectele unui poluant asupra biomasei și abundenței se pot exprima, atât prin descreștere, nemodificare, sau chiar creștere a acestor valori [33]. Utilizarea indicilor de diversitate în procesul de bioindicație trebuie făcut cu mult discernământ. Se constată, de exemplu, că de-a lungul unui gradient crescător al concentrațiilor unui poluant, diversitatea specifică exprimată numai prin indicele Shannon ( $H_s$ ) nu înregistrează o descreștere continuă, ci deseori se poate produce o creștere a diversității. Acesta este rezultatul creșterii echitabilității ( $e$ ) datorită diminuării efectivelor populațiilor speciilor dominante care s-au dovedit a fi cele mai sensibile la poluări.

Emisia unui poluant într-un ecosistem lotic determină apariția a patru zone ce se succed în sensul curgerii apei: 1) zona de amestecare a apei efluentului cu cele ale cursului receptor, este cea mai afectată și se caracterizează prin degradarea totală a biocenozei. 2) urmează zona de descompunere activă cu ajutorul microorganismelor, acestea consumă oxigenul și astfel se formează un mediu septic. Zoocenoza se caracterizează prin prezența numai a câtorva specii de nevertebrate foarte rezistente la poluare 3) apoi urmează zona de restaurare a caracterelor inițiale datorită proceselor de epurare naturală. Algele sunt cele mai abundente, urmate de specii de nevertebrate tolerante la poluare,

după care, vertebratele caracteristice apelor nepoluate, a căror abundență se majorează treptat spre aval cu creșterea distanței față de punctul de emisie 4) ultima zonă este cea caracteristică apelor curate [41, 242].

În concluzie se poate afirma că stresul chimic se exprimă, de obicei, prin înlocuirea speciilor mai competitive dar mai sensibile cu cele mai tolerante. În unele cazuri poate apărea o adevărată înflorire a speciilor oportuniste de talie mică, care în mod normal sunt excluse sau sunt marginalizate prin competiție și prădătorism. O poluare acută cu efect letal conduce la dispariția totală a speciilor, indiferent de stadiul succesional al ecosistemului, iar ulterior are loc o instaurare a speciilor de pionierat toxicorezistente.

Semnificația fluctuațiilor temporale și spațiale la scară mică ale abundențelor speciilor indicatoare este dificil de interpretat dacă nu se dispune de date obținute în urma unor studii de lungă durată care să indice domeniile lor de variație naturală. Având la dispoziție diverse izvoare științifice privind starea ihtiofaunei de pe teritoriul Republicii Moldova sau în cadrul provinciilor faunistice asemănătoare [2, 4, 57, 69, 72, 85, 88, 91, 106, 118, 122, 128, 142, 147, 151, 169, 207, 208, 252, 264, 266, 302] se poate reconstitui **tabloul ihtiofaunistic în aspect succesional** (A 3.1; A 3.2; A 3.3; A 3.4).

Structura „speciilor nucleu“ pentru un anumit tip de ecosistem (ca exemplu pentru fl. Nistru — *mreana comună, morunașul, scobarul, zborișul, ocheana, cleanul, sturionii, sabața, ș.a.*), permite de a reconstitui istoricul condițiilor de mediu și de a evidenția factorii limitativi care le-au provocat. În prezent practic au dispărut (sau se întâlnesc sporadic) reprezentanții familiilor: *Petromyzontidae, Acipenseridae, Thymallidae, Salmonidae, Lotidae, Cottidae, ș.a.* Pe lângă taxonii tipic reofili, au fost afectate și populațiile speciilor stenobionte lacustre și palustre ca: *caracuda, linul, țigănușul, țiparul* care erau vital dependenți de biotopurile bălților și a lacurilor mici de luncă supuse secării și chimizării masive în anii '50–'80 ai sec. XX. În schimb, pe fonul reducerii diversității speciilor stenobionte de pești, se observă avansarea și proliferarea celor euritope native de talie mică ca: *oblețul, boarța, bibanul, babușca, batca*; alogene invazive ca: *carasul argintiu, murgoiul bălțat, soretele, moșul-de-Amur*, și interveniente oportuniste ca: *ciobănașul, mocănașul, moaca-de-brădiș, guvidul-de-baltă, undreaua, osarul, ghidrinul, aterina-mică-pontică, gingirica, ș.a.*

Din diverse izvoare istorice se cunoaște că ihtiofauna de pe teritoriul actual al Republicii Moldova până la începutul sec. al XIX era puțin influențată de factorii antropici, cel mai mare impact indirect consta în modificarea structurii landșaftice pe suprafețe limitate [151]. Activitățile de defrișare și tăiere a suprafețelor mici de păduri, săparea de gărle, canale de drenare, îndiguiri a cursurilor mici de apă, ș.a. au provocat modificări temporare la nivel local, fără a afecta ireversibil integritatea hidromorfologică a bazinelor acvatice. Printre osemintele și solzii de pește de lângă așezămintele oamenilor primitivi, situate pe malurile râurilor și lacurilor naturale, o pondere semnificativă revenea *sturionilor, somnului, știucii, crapului sălbatic, plăticii, șalăului, babuștei, cleanului, linului, văduviței, ș.a.*, dimensiunile lor în majoritatea cazurilor variaua între 55 cm și 70 cm [151].

Un obiect trofic important în alimentația triburilor locale de pe malul Nistrului se considera *vârezubul (babușca pontică), sabița, taranca, sturionii și scrumbia-de-Dunăre*, care se capturau în cantități mari în perioada reproductivă și pre-reproductivă. Din speciile de talie medie care erau numeroase în albia Nistrului pe tot parcursul anului menționăm cele reofile ca: *scobarul, mreana comună, morunașul, cleanul și ocheana* [147, 128]. Însă, cât de bizar n-ar părea, cel mai frecvent în nutriția omului de atunci serveau speciile de baltă ca: *crapul, știuca, linul, somnul, plătica, ș.a.*, care erau întotdeauna accesibile în lacurile și bălțile situate în apropierea așezămintelor omenești [151].

În secolele X-XIX peștele era rar utilizat în alimentația populației băștinașe și se folosea mai mult „pentru a-și îndulci hrana” („cum ziceau de peste veacuri țărani”), consumându-se mai frecvent, grație ciobănitului foarte dezvoltat: brânza, cașul, pastrama sărată sau afumată. Cât privește Delta Dunării, la 1585 un călător francez De Fourquevaulus va sublinia bogăția de pește: „La gurile acestui mare fluviu se prinde o mare cantitate de sturion, așa de mari totuși, încât fiecare încarcă un catâr, de aceea, cu toate că sunt excelenți la gust, nu-i pescuiesc în număr atât de mare decât pentru a-i spinteca și a scoate din ei icrele din care fac caviarul și icrele tescuite mult căutate în Grecia și în țările ortodoxe din cauza posturilor, în care timp nu pot mânca nimic cu sânge” [69]. În scurt timp, cererea mare de caviar a lăsat primele semne de perturbare ihtiocenotică în bazinul Ponto-Caspic. Dintr-un document turcesc aflăm detalii foarte interesante privind obiceiurile în pescuitul sturionilor. Astfel după cronologia osmană sezonul de pescuit începea de la debutul anotimpului friguros (sfârșit de noiembrie — început de decembrie) și se termina la sfârșitul lunii aprilie „deoarece acel pește și caviar nu mai primesc nicicum sarea, ei sunt acoperiți”. Tot în acel document deja se menționează că „înainte se foloseau taliane și în fiecare an se tăiau 10 000 — 12 000 de nisetri, dar de câțiva ani încoace nu se mai prinde și nu se mai taie în fiecare an decât 3 sau 4 mii de nisetri, iar în acest an cu imense strădanii s-au prins și tăiat 3 mii”. Deja în 1835 un francez angajat de guvernatorul Novorosiei și Basarabiei, Воронцов М.С. menționa că, „beluga a devenit mult mai rară și se găsește acum mai mult în Dunăre, iar caviarul este exportat în Italia și Franța, unde este foarte apreciat. Pe când, încă abundă osetri” (se are în vedere *nisetrul rusc* și rudele sale mai mici *păstruga și cega*) [69].

În sec. XIX, Защук А.В. (1862) menționează că peștele care intra în limanul Nistrean în perioada de primăvară (*sp. de chefal, sturionii, cambula-pontică, scrumbia-de-Dunăre, rizeafca, ș.a*) este capturat cu ajutorul plaselor și năvoadelor direct în liman, iar toamna cu răcirea apei se îngreădeau căile de retragere prin gârlele săpate de pescari, de unde peștele n-avea scăpare. Pe parcursul anului spre vânzare erau oficial scoase aproximativ 5000 kg de *nisetri*, 8500 kg de *moruni*, 3500 kg de *păstrugă*, 24600 kg de *crap sălbatic*, 57400 kg *scrumbie-de-Dunăre* și *rizeafcă, sp. de chefal* — mai mult de 1000000 bucăți [128]. În liman, până la mij. sec. XX în cantități mari se pescuia *percari-na pontică* — în anii 1945—1950 capturile industriale atingeau 119,8 tone. Există surse neoficiale care afirmă că specia a fost una de importantă strategică în nutriția populației

odessite din timpul celui de al II-lea Război Mondial și în timpul foametei din 1946—1947 (în prezent este pe cale de dispariție și protejată la nivel internațional). În sectorul inferior și lunca inundabilă se capturau din abundență *crapul european*, *șalăul*, *somnul*, *știuca*, *plătica*, *avatul*, *ș.a.* Doar, în anul 1914 în Nistru inferior s-a capturat 7,2 mii tone de pește [209]. Ponderea sturionilor migratori în fl. Nistru la începutul sec. XX, după datele expuse de Ярошенко М.Ф. (1957), era reprezentată de: *morun* (42 % din captura totală de sturioni), urmată de *păstrugă* (35,5 %) și cel mai rar era *nisetru rusesc*. *Cega* potamadromă în unii ani atingea ponderea de 37 % din capturile totale de sturioni [264]. În limitele țării noastre sturionii se întâlneau pe întreg cursul fluviului Nistru și al râului Prut. Ca exemplu *păstruga* se poate deplasa de ordinul zecilor de km, *nisetru* de ordinul sutelor de km, iar *morunul* poate depăși și mia de km spre locurile de reproducere.

Exportul peștelui din bălțile Prutului nu era atât de dezvoltat ca cel originar din fl. Nistru și Dunărea, fiind mai mult folosit în alimentație de către localnici. Se considera că carnea peștelui din aceste locuri este de o calitate mai joasă din cauza mълului și vegetației acvatice abundente ce-i determina gustul de baltă [128]. Din acest considerent, evidența oficială a capturilor nu se făcea, dar bogăția resurselor piscicole din această zonă poate fi confirmată de datele pescuitului industrial la încep. sec. XX. În anii 30–40 ai secolului trecut, doar în lacul Belev și bălțile Manta se pescuia oficial până la 900 tone anual (în comparație cu 350 tone în lunca Nistru inferior), fiind renumite prin rezervele mari a *crapului european*, *somn*, *știuca*, *plătica*, *șalău*, *ș.a.*

Încă câteva sute de ani în urmă teritoriul țării noastre era în mare parte acoperit de codrii seculari sub umbra cărora curgeau râuri mici și pârâiașe bogate în izvoare reci cu apă proaspătă, limpede și curată. În prezent, din păcate, suntem pe ultimul loc din Europa după gradul de împădurire. Acest fapt a condus la dispariția speciilor stenotopice, criofile, oxifile și umbrofile de pești (*lipanul*, *păstrăvul indigen*, *boișteanul*, *porcușorii*, *zglăvoacele*, *ș.a.*) și dominarea celor oportuniste euritopice și euriterme ca: *carasul argintiu*, *murgoiul bălțat*, *babușca*, *boarța*, *bibanul unele sp. de zvârlugi*, *ș.a.* taxoni ubicviști.

Conform investigațiilor efectuate de Снигирѐв С.М. (2011), în prezent în ihtiocenoza Nistrului: 1) aproape de 1,5 ori s-a redus diversitatea ihtiiofaunistică 2) de 3 ori s-a redus diversitatea speciilor de pești cu divers statut de raritate 3) s-a micșorat semnificativ ponderea speciilor reofile, litofile și psamofile de pești în concurs cu majorarea ponderii ghilldelor euritopice limno-reofile 4) de 3,5 ori s-a majorat cantitatea speciilor alogene și 5) de 2–3 ori s-a micșorat valoarea capturilor industriale [226].

În așa fel, observăm, că în aspect comparativ ihtiiofauna tuturor ecosistemelor acvatice naturale din Republica Moldova a suferit modificări cardinale (cel mai mult în râurile mici, lacurile naturale și fl. Nistru, mai puțin în r. Prut), **caracterul succesional al ihtiocenozelor servind ca model sigur în elucidarea bunăstării ecosistemelor acvatice și al factorilor de impact.**

Conform Directivei Cadru al Apelor, în baza stării structural-funcționale a faunei piscicole se pot evidenția 5 categorii a calității ecosistemice [317]. În tabelul 1.3.1, sunt

expuse principiile de determinare, cu adăugarea unor completări pentru particularitățile ihtiofaunistice ale Republicii Moldova [33] (Tabelul 1.3.1).

**Tab. 1.3.1** Categoriile de clasificare a calității ecosistemelor acvatice în baza faunei piscicole conform Directivei Cadru a Apelor (cu unele completări)

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Stare foarte bună</b>      | Compoziția speciilor și abundența corespunde în totalitate sau aproape în totalitate cu condițiile nemodificate constatate până la începutul sec. XVIII. Sunt prezente în cantități optime speciile migratoare și semimigratoare de talie mare și medie ( <i>sturionii, păstrăvul de mare, vârezubul, sabița, morunașul</i> ). De asemenea cele locale stenobionte limnofile și reofile sensibile la perturbări antropice. Structura de vârstă a populațiilor speciilor de talie mare este bine echilibrată, cu o pondere optimală a grupelor superioare de vârstă. Continuitatea grupelor în structura de vârstă indică la condiții de reproducere favorabile și stabile în timp și spațiu.  |
| <b>Stare bună</b>             | Se constată reducerea nesemnificativă a compoziției și abundenței speciilor accesorii stenobionte de pești. Nivelurile trofice în ihtiocenoză sunt bine reprezentate. Crește ușor abundența speciilor oportuniste euritope de pești și apar semne de micșorare a ponderii speciilor stenobionte limnofile ( <i>linul, caracuda, țigănușul, ș.a.</i> ) și a celor tipice reofile ( <i>beldița, păstrăvul indigen, lipanul, boișteanul, grindelul ș.a.</i> ). Diversitatea și abundența speciilor migratoare și semimigratoare de pești nu este afectată semnificativ, dar în structura de vârstă apar dereglări minore. Structura spațială a populațiilor speciilor indigene de pești demonstrează unele semne mici de fragmentare.  |
| <b>Stare moderată</b>         | Se constată reducerea diversității ihtiofaunistice autohtone până la 30% față de cea inițială. Crește substanțial ponderea speciilor oportuniste euribionte. Diversitatea și ponderea speciilor migratoare și semimigratoare suferă modificări negative substanțiale. În structura de vârstă a speciilor de talie mare se constată reducerea grupelor superioare de vârstă și micșorarea efectivelor celorlalte grupe. Crește abundența speciilor cu ciclul vital scurt, iar nivelul trofic al răpitorilor este reprezentat, mai mult, de specii ihtiofage facultative (ex. <i>bibanul, speciile de ghiborț, cleanul, guvidul-de-baltă</i> ).   |
| <b>Stare nesatisfăcătoare</b> | Se constată reducerea diversității ihtiofaunistice autohtone peste 30% față de cea inițială. Speciile migratoare și semimigratoare practic dispar, iar în structura ihtiocenotică domină câțiva taxoni alogeni, indigeni sau intervenienți, cu ciclul vital scurt și mediu și cu valență ecologică largă. La speciile de talie mare grupele superioare de vârstă sunt decimate, iar cele rămase sunt reprezentate intermitent. Structura spațială a populațiilor acestor specii este puternic fragmentată. La nivel intrapopulațional crește ponderea ecotipurilor cu ritm lent de creștere. În structura ihtiocenotică se constată dominarea speciilor cu reproducere porționată și perioadă reproductivă lungă. În structura trofică o însemnată mare au speciile polifage cu o flexibilitate trofică accentuată. |
| <b>Stare rea</b>              | Ihtiocenoza este reprezentată din câteva specii toxicorezistente ( <i>babușca, carasul argintiu, unele zvârlugi, moșul-de-Amur, ș.a.</i> ) cu efective joase și un grad înalt al patologieilor morfo-funcționale. Procesoarele producțional-destrucționale din ecosistem sunt intens afectate. În cazuri excepționale are loc pieirea tuturor hidrobionților din ecosistem și digresia ihtiocenozei.  |

În prezent indicele care utilizează vertebratele acvatice pentru apreciere calității apei este „indicele biotic al integrității piscicole” introdus pentru prima dată în SUA (IBI, Karr 1981), cu multiple modificări ulterioare atât în țara de origine cât și în Europa [3, 223, 276, 283, 333]. Una din formele sale originale este reprezentată în tabelul 1.3.2.

**Tab. 1.3.2** Criterii pentru determinarea indicelui de integritate biologică (IBI)  
(adaptat după Karr și colab., 1986; Miller D. și colab., 1989)

| Categorია de parametri                       | Parametri   | Clasa de bonitare |          |       |
|--|---|-------------------|----------|-------|
|  |   | 5                 | 3        | 1     |
| Compoziția și bogăția în specii              | Nr. total de specii (din cele existente)  | >90%              | 50–90%   | <50%  |
|  | Nr. total de ciprinide (grup specii conducătoare)   | >45%              | 20–45%   | <20%  |
|  | Nr. total salmonide   | >5%               | 1–5%     | <1%   |
|  | Nr. total al celorlalte specii  | >20%              | 5–20%    | <5%   |
|  | Nr. total specii autohtone (native)   | >68%              | 35–67%   | <34%  |
|  | Nr. specii introduse (acclimatizate)  | <1%               | 10%      | >10%  |
|  | Total specii dispărute  | 0 sp.             | 2 sp     | >2 sp |
| Compoziția trofică                           | Proporția speciilor zoobentonofage  | >45%              | 20–45%   | <20%  |
|  | Proporția speciilor carnivore   | >5%               | 1–5%     | <1%   |
|  | Proporția speciilor carnivore și zooplanctonofage   | <20%              | 20–45%   | >45%  |
|  | Proporția speciilor erbivore și detritofage   | <25%              | 25–50%   | >50%  |
| Abundența individuală și starea populațiilor | Biomasa totală (g/100 m <sup>2</sup> ) (în funcție de dimensiunea bazinului, a altor factori) | >1500             | 500–1500 | <500  |
|  | Număr total de indivizi (ex/100 m <sup>2</sup> ) din care:                                    | >100 ex           | 2–10 ex  | <2 ex |
|  | Număr de hibridi  | 0%                | 0–1%     | 1%    |
|  | Număr de indivizi cu anomalii, tumori, boli   | 0%                | 0–1%     | >1%   |

Un avantaj important de aplicare a Indicelui de Integritate Biotică se bazează pe posibilitatea analizei comunității piscicole prin prisma parametrilor ce integrează cele trei nivele structurale ale edificiului biologic: nivelul individual, populațional și al comunității piscicole. În prezent în Europa sistemul de evaluare și clasificare a corpurilor de apă pe baza faunei piscicole este aplicat în formă modificată sub denumirea de EFI+ (European Fish Index) [333]. Metricile selectate și folosite pentru calcularea EFI+ sunt raportate la două mari categorii: *corpuri de apă salmonicole* și *corpuri de apă ciprinicole*. În unele situații particulare este dificilă delimitarea celor două tipuri de corpuri de apă. În aceste cazuri crește ponderea opiniei și competenței specialistului bazată pe nivelul de cunoaștere a istoricului și caracteristicilor ecologice ale hidrobiotopului și a structurii cenozei respective.

IBI include 10–12 parametri adaptați conform structurii ihtiocenotice și stării populațiilor existente în regiunea studiată în scopul de a păstra semnificația lor ecologică

dată de Karr et al (1986) și Miller et al., 1989 [283]. Alegerea lor este rezultatul unui compromis între stabilitate și sensibilitate. O notă de 5, 3 sau 1 este atribuită fiecărui parametru, după cum valoarea sa este comparabilă, sau deviată mai mult sau mai puțin, față de cea a stării de referință optimală. Notele parametrilor sunt ulterior însumate pentru a stabili valorile indicelui. În funcție de suma notelor parametrilor aleși, rezultatele obținute se vor încadra în 5 clase de calitate ecologică (excelentă, bună, mijlocie, săracă, foarte săracă), ce vor reflecta starea de sănătate a acestui ecosistem, având ca bază principiul interacțiunii organismelor cu mediul înconjurător (principiul ecosistemic) (Tabelul 1.3.3).

**Tab. 1.3.3** Clasele de Integritate Biotică

| Punctajul                |                 | Clasa de Integritate Biotică |               | Categoria de calitate în corespundere cu Directiva 2000/60 EC |
|--------------------------|-----------------|------------------------------|---------------|---|
| Ecosisteme medii și mari | Ecosisteme mici |                              |               |   |
| 47–50                    | 37–40           | I                            | Excelent      | <b>Foarte bună (I)</b>  |
| 40–46                    | 32–36           | II                           | Bună          | <b>Bună (II)</b>  |
| 28–39                    | 22–31           | III                          | Mijlocie      | <b>Moderată (III)</b>   |
| 19–27                    | 16–21           | IV                           | Săracă        | <b>Slabă (IV)</b>   |
| 10–18                    | 8–15            | V                            | Foarte săracă | <b>Proastă (V)</b>  |

În prezent s-a constatat că indicele EFI — este sensibil la presiuni asupra calității apei și nu este un indicator foarte bun pentru a sublinia presiunile hidromorfologice, care sunt atât de evidente în condițiile Republicii Moldova. De asemenea, în metoda IBI există deficiențe în ceea ce privește identificarea pragurilor corecte de separare a claselor de calitate în cadrul unui tip de ecosistem (sectorul superior și inferior al râului) și între diferite tipuri de ecosisteme (râuri mici, medii și mari) [332]. Trebuie de menționat că puținele relații intrabiocenotice stabilite din râurile mici și sectoarele superioare ale râurilor medii și mari devin irepetabile și neînlocuibile atât funcțional cât și structural, în comparație cu ecosistemele mari, care găzduiesc o diversitate specifică superioară și la care fiecare legătură intrabiocenotică este dublată și multiplu asigurată, păstrând un potențial de menținere a stării homeostatice mult mai mare. Având în vedere specificul regional al ihtiofaunei, presiunile exercitate asupra ecosistemelor și a ihtiocenozelor, precum și particularitățile de reacție la aceste amenințări, s-a încercat pentru prima dată adaptarea și aprecierea indicelui IBI în mod separat pentru hidrobiotopurile lotice și lenticale în condițiile Republicii Moldova [33] (Tabelul 1.3.4; Tabelul 1.3.5).

Rezultatele evaluărilor ihtiofaunistice multianuale conform IBI a permis evidențierea stărilor de calitate a principalelor ecosisteme acvatice din Republica Moldova (Tabelul 1.3.6).



**Tab. 1.3.4** Criteriile propuse pentru determinarea Indicelui de Integritate Biotică (IBI) a ecosistemelor acvatice lotice (riverane) din Republica Moldova

| Categoriile de parametri                                    | Parametri (metricile) propuși   | Valoarea parametrilor |        |      | r. Prut | fl. Nistru | r. Bâc |
|---|---|-----------------------|--------|------|---------|------------|--------|
|   |   | 5                     | 3      | 1    |         |            |        |
| Structura specifică a ihtiocienozei (aspect calitativ)      | 1. Proporția speciilor autohtone (în raport cu cele alogene și interveniente)                       | >67%                  | 33–67% | <33% | 5       | 3          | 3      |
|   | 2. Proporția speciilor de salmonide și acipenseride (pentru râuri mici a salmonidelor și cotidelor) | >5%                   | 2–5 %  | <2%  | 1       | 1          | 1      |
|   | 3. Proporția speciilor native reofile   | >40%                  | 20–40% | <20% | 3       | 3          | 1      |
|   | 4. Total specii dispărute (Ex) sau în pericol de dispariție (E)                                     | 0                     | 1–2    | > 2  | 1       | 1          | 1      |
| Indicatori trofici și reproductivi ai ihtiocienozei         | 5. Abundența relativă a speciilor fitofile  | <30%                  | 30–60% | >60% | 3       | 3          | 1      |
|   | 6. Abundența relativă a speciilor ihtiofage obligatorii   | >10%                  | 3–9%   | <3%  | 3       | 3          | 1      |
|   | 7. Abundența relativă a speciilor omnivore (polifage)   | <20%                  | 20–40% | >40% | 3       | 3          | 1      |
| Structura demografică și starea de sănătate a ihtiocienozei | 8. Abundența relativă a indivizilor cu $I_{stand.} > 15$ cm   | >20%                  | 10–20% | <10% | 3       | 3          | 1      |
|   | 9. Abundența relativă a speciilor alogene invazive și interveniente de pești                        | <5%                   | 5–10%  | >10% | 3       | 1          | 1      |
|   | 10. Ponderea hibridilor și a indivizilor cu anomalii, tumori și boli parazitare                     | <0,1%                 | 0,1–1% | >1%  | 3       | 1          | 1      |
| <b>Punctaj total</b>  |   |                       |        |      | 28      | 22         | 12     |

**Tab. 1.3.5** Criteriile propuse pentru determinarea Indicelui de Integritate Biotică (IBI) a ecosistemelor acvatice lentic (lacustre) din Republica Moldova

| Categoriile de parametri                                    | Parametri (metricile) propuși   | Valoarea parametrilor |        |      | I.a. Costești-Stânca | I.a. Dubăsari |
|---|---|-----------------------|--------|------|----------------------|---------------|
|   |   | 5                     | 3      | 1    |                      |               |
| Structura specifică a ihtiocienozei (aspect calitativ)      | 1. Proporția speciilor autohtone (în raport cu cele alogene și interveniente)   | >67%                  | 33–67% | <33% | 5                    | 3             |
|   | 2. Proporția speciilor de percide   | >15%                  | 5–15%  | <5%  | 5                    | 5             |
|   | 3. Proporția speciilor native limnofile   | >10%                  | 5–10%  | <5%  | 1                    | 1             |
|   | 4. Total specii dispărute(Ex) sau în pericol de dispariție (E)                  | 0                     | 1–2    | > 2  | 1                    | 1             |
| Indicatori trofici și reproductivi ai ihtiocienozei         | 8. Abundența relativă a speciilor litofile și psamofile                         | >10%                  | 5–10%  | <5%  | 3                    | 3             |
|   | 6. Abundența relativă a speciilor ihtiofage obligatorii                         | >10%                  | 3–9%   | <3%  | 5                    | 3             |
|   | 7. Abundența relativă a speciilor omnivore (euritrofe)                          | <30%                  | 30–60% | >60% | 3                    | 3             |
| Structura demografică și starea de sănătate a ihtiocienozei | 8. Abundența relativă a indivizilor cu $I_{stand.} > 15$ cm                     | >20%                  | 10–20% | <10% | 3                    | 3             |
|   | 9. Abundența relativă a speciilor alogene invazive și interveniente de pești    | <5%                   | 5–10%  | >10% | 5                    | 1             |
|   | 10. Ponderea hibridilor și a indivizilor cu anomalii, tumori și boli parazitare | <0,1%                 | 0,1–1% | >1%  | 3                    | 1             |
| <b>Punctaj total</b>  |   |                       |        |      | 34                   | 24            |

**Tab. 1.3.6** Atribuirea claselor de bonitate ecologică unor ecosisteme acvatice din Republica Moldova în baza valorilor IBI

| Tipul ecosistemului | Ecosistemul           | Punctele acumulate și<br>Clasa de Integritate Biotică |               | Categorია de calitate în corespundere cu Directiva Cadru privind Apa (2000/60 EC) |                 |
|---------------------|-----------------------|---|---------------|---|-----------------|
|                     |                       |   |               |   |                 |
| Lotic               | r. Prut               | 28  | Mijlocie      | III   | <b>Moderată</b> |
|                     | fl. Nistru            | 22  | Săracă        | IV  | <b>Slabă</b>    |
|                     | r. Bâc                | 12  | Foarte Săracă | V   | <b>Proastă</b>  |
| Lentic              | l.a. Dubăsari         | 24  | Săracă        | IV  | <b>Slabă</b>    |
|                     | l. a. Costești–Stânca | 34  | Mijlocie      | III   | <b>Moderată</b> |

Doctorul Luiza Florea are perfectă dreptate când subliniază că Indicele de Integritate Biotică nu are pretenția de a înlocui controlul fizico-chimic, nici să aibă un rol predictiv. Deoarece este obligat de a completa informațiile lipsă, IBI poate părea la început ca imperfect și nesatisfăcător, însă, pe de altă parte, nu putem aștepta datele de la cercetarea fundamentală în timp ce degradarea patrimoniului natural continuă, trebuind luate măsuri urgente de a limita impactul lor, pe cât posibil [332].

### Concluzii la Capitolul I

Diversitatea ihtiofaunistică din Republica Moldova în mare măsură este influențată de factorul antropogen și de modificările climaterice, fiind caracterizată prin următoarele particularități distinctive:

1. Majorarea artificială a valorii diversității specifice pe contul proceselor active de autoexpansiune și translocare piscicolă.
2. Reducerea diversității speciilor native economic valoroase de pești și proliferarea speciilor cu ciclul vital scurt și mediu de talie mică.
3. Creșterea ponderii în ihtiocenoze a speciilor interveniente de pești cu efect de pontizare și mediteranizare.
4. În prezent, conform particularităților reproductive prosperă ghilda ecologică a speciilor fitofile și polifile, cu reproducere porționată și perioadă extinsă de depunere a icrelor, iar conform particularităților trofice sunt avantajate speciile polifage oportuniste.
5. O poluare gravă cu efect letal conduce la dispariția totală a speciilor, indiferent de stadiul succesional al ecosistemului, cu instaurarea ulterioară „a speciilor de pionierat toxicorezistente“. În schimb, în cazul unei expuneri chimice cronice, dar cu efect subletal, chiar și cele mai sensibile specii de pești în condițiile Republicii Moldova (grație particularităților idioadaptive înalte) pot căpăta rezistență în procesul selecției stabilizatoare, devenind în unele habitate lipsite de răpitori și concurenți taxoni superdominați.

## **MATERIALE ȘI METODE DE INVESTIGAȚIE**

---

### **2.1. Ecosistemele acvatice investigate**

Cercetările științifice au fost efectuate pe parcursul anilor 2004—2017 în Laboratorul Ihtiologie și Acvacultură al Institutului de Zoologie al Academiei de Științe din Republica Moldova în cadrul proiectelor naționale 06.411.014A; 10.08.079F; 11.817.08.15A; 11.819.08.04A, 15.817.02.27A și internaționale MIS etc 1150 și MIS etc 1676.

Pentru realizarea obiectivelor, investigațiile științifice au fost efectuate în următoarele ecosisteme acvatice: 1. albia fluviului Nistru (limitele teritoriale ale Republicii Moldova: Naslavcea-Palanca) 2. lacul de acumulare Dubăsari 3. afluenții de dreapta a fluviului Nistru: râul Răut (cu afluenții Copăceanca, Căinari, Cubolta, Ciuluc), râul Ichel, râul Bâc, râul Botna. 4. albia râului Prut (limitele teritoriale ale Republicii Moldova: Criva-Giurgiulești) 5. Lacul de baraj Costești-Stânca 6. Afluenții de stânga a r. Prut: Vilia, Lopatnic, Larga, Racovăț, Ciuhur, Camenca, Sarata, Thigheci, Larga 7. Lacul Beleu și bălțile Manta 8. Râurile mici situate în teritoriul interfluvial Nistru-Prut — Ialpug, Lunga, Cahul, Cogâlnic.

În continuare vor fi caracterizate selectiv bazinele fl. Nistru, r. Prut și a râurilor situate în teritoriul interfluvial Nistru-Prut.

#### **Caracteristica succintă a obiectivelor acvatice investigate**

Rețeaua hidrografică a Republicii Moldova este reprezentată prin 3621 râuri și pâraie (inclusiv 7 — cu lungimea de peste 100 km, iar alte 247 — peste 10 km). Lungimea sumară a râurilor depășește 16000 km. Cele mai mari râuri care mărginesc hotarul Republicii Moldova sunt fl. Dunărea (cu ieșire lângă s. Giurgiulești), fl. Nistru și r. Prut. Fluviul Nistru, bazinul hidrografic al căruia acoperă 57% din teritoriul țării, cu un debit anual de circa 10 km<sup>3</sup>, marchează pe o porțiune de 657 km frontiera dintre Republica Moldova și Ucraina. Râul Prut (afluent al Dunării), bazinul căruia constituie 24% din

teritoriu, cu debitul anual de circa  $2,4 \text{ km}^3$  marchează hotarul între Republica Moldova și România pe o porțiune de 695 km. În afară de acestea, pe teritoriul țării există 3532 de lacuri și iazuri cu o suprafață totală de  $333 \text{ km}^2$ . Printre ele predomină cele mici cu suprafața de cca  $0,2 \text{ km}^2$ . Cele mai mari lacuri naturale sunt situate pe cursul de jos al râului Prut (Beleu, bălțile Manta), iar cele mai mari lacuri de acumulare antropizate sunt Costești — Stânca ( $735 \text{ mln.m}^3$ ) — pe râul Prut și Dubăsari ( $485,5 \text{ mln.m}^3$ ) — pe fluviul Nistru [35, 50, 71].

**Fluviul Nistrul** face parte din cele mai importante 9 cursuri de apă din Europa. Își ia începutul în partea de nord a munților Carpați, având izvorul situat în nord-vestul pantei muntelui Rozluci, din preajma satului Volcie, și se revarsă prin limanul Nistrului în Marea Neagră, la 35 km spre sud-vest de orașul Odessa. Lungimea fluviului este de 1362 km, iar suprafața bazinului hidrografic este de  $72100 \text{ km}^2$ , inclusiv în limitele Republicii Moldova —  $657 \text{ km}$  și  $19000 \text{ km}^2$  [35]. În perioada actuală această arteră acvatică este puternic afectată de factorul antropic. Primul impact serios și simțitor asupra fluviului a avut loc la mijlocul secolului al XX-lea. În 1958 a început să funcționeze hidrocentrala electrică Dubăsari. Lungimea lacului de acumulare constituie  $128 \text{ km}$ , lățimea — de la  $200$  până la  $1800 \text{ m}$ , suprafața acvatorială  $6570 \text{ ha}$ , adâncimea medie —  $7,19 \text{ m}$  [35, 50]. Caracteristicile structurale și funcționale ale lacului, potențialul și producția sa piscicolă este reflectată în lucrările Institutului de Zoologie al AȘM [66, 67, 72, 122, 108]. Acest ecosistem face parte din categoria ecosistemelor acvatice înalt productive [155]. A doua lovitură dată fluviului a fost îndiguirea antiivitură a malurilor în aval de barajul Dubăsari. În consecință au fost pierdute suprafețe imense de luncă inundabilă de peste 40 mii ha boiști de importanță strategică pentru speciile fitofile de pești [71]. O altă lovitură suferită de Nistru a avut loc la sfârșitul secolului al XX-lea, în 1982, la Novodnestrovsk, regiunea Cernăuți din Ucraina, unde a început să funcționeze a doua stație hidroelectrică. Lungimea lacului de baraj apărut în mod artificial, constituie  $214 \text{ km}$ , lățimea — de la  $200$  până la  $3750 \text{ m}$ , adâncimea de la  $3$  până la  $56 \text{ m}$ ! În urma punerii în funcțiune a nodurilor hidrotehnice existente (Novodnestrovsk-GES-1, Naslavcea-GES-2 și primul agregat al CHEAP), starea ecologică a fl. Nistru s-a înrăutățit și mai mult. Factorii determinanți fiind fluctuațiile diurne bruște ale nivelului apei (până la  $1,5 \text{ m}$ , timp de 10–20 minute), debitul insuficient și dezechilibrul regimului termic [71, 72, 77].

În limitele Republicii Moldova **râul Prut** este următorul ca mărime. Își ea începutul din Carpații Păduroși ai Ucrainei (muntele Goverla) și se varsă în Dunăre. Are o lungime totală de  $967 \text{ km}$ , dintre care primii  $211 \text{ km}$  se află pe teritoriul Ucrainei și  $695$  pe teritoriul limitrof România-Republica Moldova. Albia râului este șerpuitoare, ramificată, cu multe insule, bare aluvionare, ostroave, vaduri, praguri. Patul este neregulat, cu nisip, prundiș sau mâl, la grinduri — pietriș bolovănos. În limitele țării noastre este divizat de barajul lacului de acumulare Costești–Stânca în sectoarele: mijlociu (s. Criva — s. Costești) și inferior (aval de lacul de acumulare Costești–Stânca până la confluența

cu fl. Dunărea) [71]. Valoarea comunitară a zonei de confluență cu fl. Dunărea, în care intră și lacul Beleu, a fost recunoscută la nivel internațional, fiind prima zonă Ramsar desemnată la noi (Nr. 1029 din 20.06.2000 „Lacurile Prutului de Jos”) [1]. S-a constatat că, procesul de colmatare a lacului natural Beleu, până în anii 1935—1938, aproape că nu era exprimat, deoarece lacul se alimenta cu apă doar în perioada inundațiilor, apa intrând contra scurgerii r. Prut prin intermediul gârlor Rotaru și Năvodului. În acele vremuri nivelul maxim al apei din lac era de 7–8 metri, iar pe suprafața apei pluteau adevărate „insule” numite plauri, ce serveau ca loc de refugiu și adăpost pentru nenumărate specii de păsări și pești [58]. După construcția gârlei Manolescu (aproximativ în anii 1938—1944) procesele de colmatare a lacului brusc s-au intensificat, iar în prezent în majoritatea perioadelor anului adâncimile rar ating un metru.

Lacul de acumulare Costești–Stânca a fost format în 1976 pe cursul mijlociu al r. Prut, la kilometrul 576 de la confluența cu fl. Dunărea. Lungimea este de 70 km, suprafața 5900 ha, adâncimea medie 12,5 m [35, 50]. Efectele construcției lacului de acumulare Costești–Stânca a provocat ruperea conectivității longitudinale a râului, cauzând consecințe deosebit de dăunătoare, în primul rând asupra echilibrului hidromorfologic al râului, dar și asupra habitatelor acvatic, și funcțiilor ecologice ale acestuia [38].

Numărul total al râurilor mici cu debit permanent sau temporar în limitele hotarelor Republicii Moldova este de 3085. Dintre acestea 9 au lungimea peste 100 km, iar 247 — mai mult de 10 km. Lungimea totală a acestor cursuri de apă este de 6800 km. Cei mai mari afluenți ai fl. Nistru sunt Răut, Ichel, Bâc și Botna. Suprafața bazinelor de recepție a acestora alcătuiește 7760 km<sup>2</sup>, respectiv 2020 km<sup>2</sup> și 1540 km<sup>2</sup>, iar lungimea lor 286 km, 155 km și respectiv 152 km. Cele mai mari râuri tributare ale Prutului sunt Ciuhurul, Răcovăț, Camenca, Delia, Lăpușna, Sărata. Suprafața bazinelor de recepție a acestora este egală cu 724, respectiv, 1230, 483 și 706 km<sup>2</sup>. Dintre râurile care se varsă în limanele Dunărene cel mai mare este Ialpușul, având o suprafață a bazinului de recepție de 3180 km<sup>2</sup>.

Construirea lacurilor de acumulare și a iazurilor în Moldova a început în sec. XIV–XV, dar s-a dezvoltat foarte mult în sec. al XX-lea după al Doilea Război Mondial. În anii 1962—1964 au fost construite 8 lacuri de acumulare, dintre acestea cele mai mari sunt lacul Ghidighici (Vatra) pe râul Bâc, lacurile Ulmu, Costești și Rezeni pe râul Botna. În anii 1964—1985 în medie în fiecare an se construiau câte 2–3 lacuri de acumulare. După calculele aproximative, în prezent se numără cca 3000 de iazuri și 126 de lacuri de acumulare (dar, în realitate numărul lor este mult mai mare ≈ 5000) [35, 50].

## 2.2. Metode ihtiologice de cercetare

### Examinarea parametrilor biometrici și determinarea apartenenței specifice

Studiile ihtiologice reflectate în lucrare s-au efectuat folosind metodele clasice în condiții de teren și laborator [53, 61, 109, 110, 130, 150, 152, 154, 160, 165, 193, 201, 202, 210, 220, 276, 284, 298]. Pentru capturarea peștelui s-a utilizat o gamă variată de unelte de pescuit: plasele staționare cu latura ochiului (14mm×14mm — 100mm×100mm), năvodul pentru puiet (lungimea 5 m și 20 m), ietre, plasa Corri, ș.a (Figura 2.2.1).



**Fig. 2.2.1** Uneltele de bază folosite în actualul studiu

Datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizând programele STATISTICA 6,0 și Excel — 2007.

Identificarea speciilor de pești s-a efectuat utilizând determinatoarele de specialitate [109, 110, 154, 201, 202, 284, 320].

În investigații s-au folosit următorii **indici și coeficienți biometrici**

— **coeficientul de îngrășare** (Fulton)

$$I_g = \frac{g}{p^3} \cdot 100$$

— **sporul de creștere absolută**

$$G_2 - g_1$$

— **indicele de umplere a intestinului (IU)**  $IU = \frac{\text{Greutatea conținutului intestinal (g)}}{\text{Greutatea peștelui eviscerat (g)}} \cdot 10000$

— **stadiile de maturare a ovarelor și testiculelor** (Tabelul 2.2.1)

**Tab. 2.2.1** Stadiile de maturare a gonadelor (scara Meyer corelată după Holden-Raitt)

| Stadii |                            | Caracteristici  |
|--------|----------------------------|---|
| I      | <i>Imatur</i>              | — gonadele (ovarele și testiculele) foarte mici, sub forma unor fire lungi;<br>— gonadele situate aproape de coloana vertebrală;<br>— ovarele de culoare roz-deschis spre alb, nu se disting celulele sexuale;  |
| II     | <i>Început de maturare</i> | — gonadele subțiri au culoare cenușie-roz, sunt mai mult sau mai puțin simetrice;<br>— la indivizii adulți, acesta este stadiul de repaus ce se instalează după depunerea icrelor;<br>— la o viitoare maturare dezvoltarea gonadelor începe de la stadiul II; |
| III    | <i>Dezvoltare</i>          | — gonadele ocupă aproape două treimi din cavitatea abdominală;<br>— ovarele au culoare roșie-portocalie, oocitele se disting cu ochiul liber;<br>— testiculele au culoare albă-cremoasă, la apăsare nu lasă lapți;  |
| IV     | <i>Maturare</i>            | — gonadele ocupă toată cavitatea abdominală;<br>— testiculele au culoare alb-lăptoasă, la presare emit lapți;<br>— ovarele au culoare portocalie-roșiatică, icrele sunt de formă sferică și sunt vizibile cu ochiul liber;                                    |
| V      | <i>Reproducere</i>         | — produsele sexual sunt eliminate la o ușoară apăsare a abdomenului;<br>— icrele sunt transparente și mari, în ovare se disting și icre opace, imature;   |
| VI     | <i>După reproducere</i>    | — gonadele moi și zbârcite ocupă circa jumătate din cavitatea abdominală;<br>— ovarele sunt puternic vascularizate, mai pot conține icre degenerate;<br>— testiculele cu resturi de spermă neeliminate;   |

**Prolificitatea absolută** (individuală) — reprezintă cantitatea de icre din ovarele peștilor.

**Prolificitatea relativă** — reprezintă numărul de icre ce revin la o unitate de greutate a peștelui.

**Raportul gonosomatic** (Rgs) sau **indicele gonadosomatic** (IGS) are la bază corelația dintre greutatea ovarelor și greutatea corpului femelei și se calculează după relația:

$$Rgs = \frac{Go}{g} \cdot 100$$

Go — greutatea ovarelor;

g — greutatea peștelui;

### 2.3. Metode ecologice de cercetare

Unul din obiectivele principale în această lucrare este fundamentarea unei direcții noi de cercetare în ihtiologia clasică prin intermediul integrării armonioase a studiilor sinecologice.

Pentru a descifra relațiile stabilite între diferite specii în cadrul ecosistemului, ierarhiile ce se stabilesc în cadrul ihtiocenozelor, s-au folosit un ansamblu de metode matematice cunoscute sub denumirea generică de **analiză sinecologică** [39, 40, 44, 68, 276]. Acest tip de analiză ne permite să identificăm cu precizie speciile care au ponderea cea mai mare în ecosistem sub aspectele schimburilor energetice cu mediul, care sunt speciile caracteristice unui biotop, sau speciile care au ajuns întâmplător în zona cercetată. De asemenea, se poate stabili cu destulă precizie interrelațiile dintre speciile ce alcătuiesc biocenoza. În funcție de modul în care aceștia se calculează, avem de-a face cu două categorii distincte: 1. **indici ecologici analitici** (se operează cu datele brute colectate pe teren) și 2. **indici ecologici sintetici** (se operează cu indicii analitici și se folosesc pentru evidențierea interrelațiilor dintre specii, comunități sau cenoze).

#### 1. Indici ecologici analitici

— **ABUNDENȚA NUMERICĂ** ( $A$ ) — reprezintă numărul absolut al indivizilor unei specii din zona de cercetare.

La estimarea abundenței se utilizează cinci clase:

0 — absent; I — rar; II — relativ rar; III — abundent; IV — foarte abundent.

— **ABUNDENȚA RELATIVĂ** ( $Ar$ ) — reprezintă ponderea (%) fiecărei specii în biocenoza studiată și se estimează după relația:

$$Ar = \frac{n}{N} \cdot 100$$

unde:

$n$  = numărul de indivizi ai speciei  $A$ ,

$N$  = numărul total de indivizi al tuturor speciilor.

Se folosește și pentru acest caz metoda claselor de abundență marcate prin semne convenționale:

|    |              |     |               |
|----|--------------|-----|---------------|
| 0  | între 0—10%  | III | între 51—70%  |
| I  | între 11—30% | IV  | între 71—100% |
| II | între 31—50% |     |               |

Adesea abundența relativă ( $Ar$ ) este exprimată prin **DOMINANȚĂ** ( $D$ ), având același sens ecologic (de indicator al productivității speciei în biocenoza studiată).

În funcție de valoarea dominanței speciilor se atribuie la următoarele clase:

|    |                |                |    |               |                 |
|----|----------------|----------------|----|---------------|-----------------|
| D1 | — subcedente   | — sub 1,1%     | D4 | — dominante   | — între 5,1—10% |
| D2 | — recedente    | — între 1,1—2% | D5 | — eudominante | — peste 10%     |
| D3 | — subdominante | — între 2,1—5% |    |               |                 |



— **FRECVENȚA ( $F$ )** — indică procentul probelor în care este prezentă o specie față de numărul total de probe colectate în zona de cercetare (biotop). Conform valorii frecvenței speciile se clasifică în:

|                |                     |             |                     |
|----------------|---------------------|-------------|---------------------|
| comune         | frecvența peste 70% | rare        | frecvența de 10—29% |
| relativ comune | frecvența de 50—69% | foarte rare | frecvența sub 10%   |
| relativ rare   | frecvența de 30—49% |             |                     |

Deasemnea frecvența ( $F$ ) poate fi exprimată prin **CONSTANȚĂ ( $C$ )**, care arată continuitatea apariției unei specii într-un biotop dat și importanța ei la realizarea structurii biocenozei.

Constanța se estimează după relația:

$$C = \frac{p}{P} \cdot 100$$

unde:

$p$  = numărul de eșantioane (probe) cu specia A prezentă,

$P$  = numărul total de probe prelevate.

În funcție de valorile constanței s-au stabilit patru categorii de specii:

$C1 < 25\%$  — specii accidentale

$C3 = 50,1—75\%$  — specii constante

$C2 = 25,1—50\%$  — specii accesorii

$C4 > 75\%$  — specii euconstante

## 2. Indici ecologici sintetici

— **INDICELE DE SEMNIFICAȚIE ECOLOGICĂ ( $W$ )** — reprezintă relația dintre indicatorul structural (constanța) și indicatorul productiv (dominanța), oglindind poziția unei specii în biocenoză.

Se calculează conform relației:

$$W = \frac{C_A \cdot D_A \cdot 100}{10000}$$

După valorile obținute pentru acest indice, speciile se împart în următoarele clase:

$W1 < 0,1\%$ ,       $W4 \ 5,1—10\%$ ,

$W2 \ 0,1—1\%$ ,       $W5 > 10\%$ .

$W3 \ 1,1—5\%$ ,

Clasa  $W1$  corespunde speciilor accidentale, clasele  $W2$  și  $W3$  corespund speciilor accesorii (însoțitoare) și clasele  $W4$  și  $W5$  speciilor caracteristice pentru cenoza dată.

— **INDICELE DE SIMILARITATE SPECIFICĂ** — acesta exprimă gradul de similitudine (asemănare) dintre două probe/comunități/biocenoze din punct de vedere al prezenței speciilor comune. Se apreciază după valorile coeficientului lui Sørensen:

$$S = \frac{2c}{a+b} 100$$

unde:

$a$  — numărul de specii din proba A,

$b$  — numărul de specii din proba B,

$c$  — numărul de specii comune în probele A și B.

Calculând acest indice, se constată că ia valori cuprinse între 0 și 1.

- *INDICILE DE AFINITATE CENOTICĂ* — permite evidențierea afinităților existente între speciile unui grup dintr-o cenoză, afinități stabilite în baza preferințelor comune pentru același mediu de viață:

$$q = \frac{c}{a+b-c} 100$$

unde:

$a$  — numărul eşantioanelor în care se găsește specia A,

$b$  — numărul eşantioanelor în care se găsește specia B,

$c$  — numărul de eşantioane care conțin simultan ambele specii.

Rezultatele calculării acestui indice este prezentat în formă de dendogramă pe care se observă gradul de afinitate între specii și modul cum acestea sunt grupate conform afinităților.

- *INDICILE DE DIVERSITATE* (indicele Shannon-Wiener) — este de natură informatică și se calculează după următoarea formulă:

$$H(S) = -k \sum_{i=1}^S p_i \cdot \lg p_i$$

$$p_i = \frac{N_i}{N}$$

unde:

$k$  — factorul de conversie pentru schimbarea bazei logaritmului de la 10 la 2, având valoarea 3,321928;

$N$  — numărul total de indivizi;

$N_i$  — numărul de indivizi ai speciei  $i$ ;

$S$  — numărul total de specii;

$p_i$  — dominanța speciei.

Utilizarea acestui indice permite realizarea de studii comparative, indiferent de mărimea eşantionului. Valoarea lui este direct proporțională cu numărul de specii și ponderea lor de reprezentare. Este demonstrat că, cu cât ponderea speciilor stenobiote într-un ecosistem este mai mare, cu atât valoarea acestui indice devine mai mare. Acest indice este preferențial și din punct de vedere a teoriei erorilor, mai ales în cazul speciilor rare, care-i schimbă nesemnificativ valoarea. De aceea, el poate caracteriza și aspectul funcțional al biocenozelor, deoarece speciile devenite rare, de obicei, joacă un rol

funcțional nesemnificativ. Însă, acest fapt nu neagă importanța speciilor rare în constituirea patrimoniului faunistic și la descrierea însușirilor particulare a ecosistemelor în procesul bioindicației și a monitoringului ecologic, ș.a. Este demonstrat că corelația negativă între gradul de troficitate al ecosistemului și valoarea acestui indice servește ca indicator al poluării organice [81, 82].

— *ECHITABILITATEA* ( $e$ ) (Lloyd — Gheraldi) — Variaza între 0 și 1. Ea tinde spre 0 atunci când majoritatea indivizilor aparțin unei singure specii și spre 1, în cazul în care fiecare specie este reprezentată prin același număr de indivizi:

$$e = \frac{S'}{S} \quad \text{sau} \quad e = \frac{H(S)}{S}$$

unde:

$S'$  — numărul teoretic de specii exprimat prin  $H(S)$ ;

$S$  — numărul observat de specii.

— *INDICELE SIMPSON* ( $I_s$ ), arată „concentrația“ de dominare [417], încât valoarea sa este direct proporțională cu gradul de dominare a uneia sau a puținelor specii într-o biocenoză și are expresia:

$$I_s = \sum p_i^2$$

— **Pentru caracteristica creșterilor diferitor specii de pești** s-a folosit funcția *Bertalanffy*. Calcularea parametrilor de creștere  $k$  și  $t_0$  poate fi efectuată prin fixarea prealabilă a valorii lui  $l_\infty$  ca valoare de intrare [53]. Această metodă se utilizează mai mult pentru speciile cu ciclul vital scurt, când valorile empirice gravimetrice maximele nu sunt afectate de pescuit selectiv și corespund realităților, populațiile având o structură completă și bine echilibrată. Sau această valoare se poate include din alte surse științifice unanim recunoscute, cu indicarea lor (ca exemplu fishbase.org) [320]. În lucrarea de față a fost aplicată relația Ford-Walford [260], care necesită calcularea prealabilă a valorii  $l_\infty$ , utilizată la descrierea funcției *Bertalanffy* și permite în condiții reale, pe baza datelor empirice, de a estima creșterile teoretice fiziologice maximele.

Astfel, lungimea peștelui de vârsta  $t$  va constitui:

$$l_t = l_\infty(1 - e^{-k(t-t_0)})$$

respectiv, masa corpului peștelui:

$$w_t = w_\infty(1 - e^{-k(t-t_0)})^3$$

unde:

$l(t)$  — lungimea standard a peștelui la vârsta  $t$ ;

$w(t)$  — masa corpului peștelui la vârsta  $t$ ;

$l_\infty$  — lungimea teoretică maximală a peștelui, cm;

$w_\infty$  — masa teoretică maximală a peștelui, g;

$k$  — constanta de creștere;

$t_0$  — vârsta teoretică la care lungimea peștelui este „0“;

$e$  — baza logaritmului natural.

În urma aplicării unui șir de transformări matematice, funcțiile date pot fi aduse la următoarele forme finale  $l_{t+1} = a + bl_t$  și, respectiv,  $w_{t+1}^{\frac{1}{3}} = a + bw_t^{\frac{1}{3}}$

Pentru calcularea coeficienților  $a$  și  $b$  a fost utilizată metoda celor mai mici pătrate:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

— **Determinarea corelației între lungimea și masa corpului la speciile de pești.**

Din punct de vedere analitic această legitate se descrie prin ecuația:

$$w = a \cdot l^b$$

unde:

$w$  — masa corpului, g;

$l$  — lungimea standard a peștelui, cm;

$a$  — constanta egală cu  $w$  când  $l=1$ ;

$b$  — coeficient exponențial.

Coefficientul de corelație  $r_{xy}$  a fost calculat după formula:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

În cazul când în procesul de creștere a speciei se mențin similaritățile geometrice (echilibru armonic) ale formei corpului, atunci  $b=3$ . Dacă însă  $b>3$  — atunci se constată alometria pozitivă, iar  $b<3$  indică asupra unei alometrii negative (cu favorizarea creșterii în lungime).

Corelația lungime–greutate se poate exprima sub formă logaritmică:

$$\lg w = a + b \cdot \lg l$$

În rezultatul calculelor se obțin o serie de date referitoare la creșterea peștilor, date care caracterizează tipul de creștere într-un anumit ecosistem, permițând realizarea comparațiilor între populațiile aceleiași specii din diferite ecosisteme/bazine acvatice (condiții ecologice diferite), sau între populațiile diferitor specii din același bazin acvatic (condiții ecologice similare).

Pentru calcularea parametrilor cheie utilizați în descrierea dinamicii stocului și al pierderilor s-au folosit indicii de mortalitate [53, 160, 260, 298].

Pierderile numerice ale unui stoc sunt datorate cauzelor naturale (mortalitatea naturală —  $M$ ) și celor prin pescuit ( $F$ ), iar suma lor constituie mortalitatea totală ( $Z$ ). Mortalitatea naturală ( $M$ ) reprezintă pierderile suferite de stoc, datorate cauzelor naturale: vârsta, lipsa hranei, efectul răpitorilor, boli, calamități naturale, dar și antropice precum poluarea. Se calculează după formula empirică a lui Pauly, 1984:

**Mortalitatea naturală (M)**

$$\ln(M) = -0.0152 - 0.279 \ln(l_{\infty}) + 0.6543 \ln(k) + 0.463 \ln(T^{\circ}C)$$

$$\ln(M) = -0.2107 - 0.0824 \ln(W_{\infty}) + 0.6757 \ln(k) + 0.4687 \ln(T^{\circ}C)$$

$$M = 0,8 \times e^{(-0.0152 - 0.279 \ln(l_{\infty}) + 0.6543 \ln(k) + 0.463 \ln(T^{\circ}C))}, T_{\text{anuală}} \approx 13,2^{\circ}C$$

$$e = 2,718$$

**Mortalitatea totală (Z)**

$$Z = k \frac{l_{\infty} - l_{\text{med}}}{l_{\text{med}} - l'}$$

unde:

Z — rata mortalității totale;

k — coeficientul de creștere Bertalanffy;

$l_{\infty}$  — lungimea fiziologică maximală (evaluată la creșterea Bertalanffy);

$l_{\text{med}}$  — lungimea medie a peștelui în deplină exploatare (calculată din lungimile unde captura este maximală);

$l'$  — lungimea medie calculată în baza indivizilor de lungime  $l_{\text{med}}$  și mai mari.

**Rata mortalității prin pescuit (F)** rezultă din formula generală  $Z = M + F$ . Având valorile lui M și Z calculate, reiese  $F = Z - M$ .

Dacă valoarea coeficientului prin pescuit (F) întrece semnificativ valoarea coeficientului mortalității naturale (M) atunci capturile practic nu se majorează, în schimb, scade greutatea individuală a exemplarelor capturate, se reduce rapid efectivul reproducătorilor și scade calitatea lor. În așa fel, coeficientul prin pescuit a speciilor cu ciclul vital mediu și lung nu trebuie să întrecă valoarea coeficientului mortalității naturale [160, 172, 240].

**Rata de exploatare (E)** este obținută din relația  $E = F/Z = F/(F+M)$

În funcție de valorile ratei de exploatare se apreciază starea stocurilor: supraexploatare (când  $E > 0,5$ ), exploatare normală (când  $E = 0,5$ ), subexploatare ( $E < 0,5$ ).

**Concluzii la capitolul II**

1. Identificarea speciilor de pești s-a efectuat utilizând determinatoarele de specificitate.
2. Materialul ihtiologic colectat a fost prelucrat metric, meristic, histologic și cantitativ.
3. Pentru caracteristica creșterilor individuale s-a folosit funcția Bertalanffy.
4. Pentru a descifra relațiile stabilite între diferite specii în cadrul ecosistemului, ierarhiile ce se stabilesc în cadrul ihtiocenozelor s-a folosit **analiză sinecologică**, utilizându-se două categorii de indici ecologici: **analitici** (A, D, F, C) și **sintetici** (W, S, q, Hs, Is, e, ).
5. Pentru calcularea parametrilor cheie utilizați în descrierea aspectului dinamicii stocului s-au folosit indicii de mortalitate multianuală (M, F, Z).

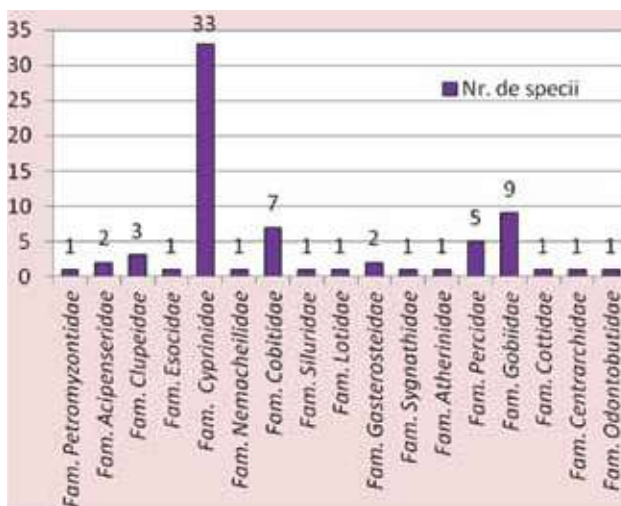
## Capitolul III

## STAREA IHTIOFAUNEI PRINCIPALELOR ECOSISTEME ACVATICE NATURALE DIN REPUBLICA MOLDOVA

### 3.1. Ihtiofauna fluviului Nistru

În aspect succesional, diversitatea ihtiofaunistică a fl. Nistru demonstrează valori fluctuante, în unele surse științifice figurează până la 130 specii, dar în majoritatea lor se regăsesc între 46 și 94 taxoni [33, 36, 52, 72, 85, 88, 106, 122, 142, 169, 198, 264 ].

Investigațiile efectuate în fl. Nistru pe parcursul anilor 2006—2017 au pus în evidență 75 taxoni aparținând la 11 ordine și 18 familii: *Petromyzontidae* (1 sp.), *Acipenseridae* (2 sp.), *Clupeidae* (3 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Umbridae* (1 sp.), *Cyprinidae* (35 sp.), *Nemacheilidae* (1 sp.), *Cobitidae* (7 sp.), *Siluridae* (1 sp.), *Lotidae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (1 sp.), *Atherinidae* (1 sp.), *Percidae* (5 sp.), *Gobiidae* (9 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.), *Odontobutidae* (1 sp.), *Cottidae* (2 sp.) (Figura 3.1.1).



**Fig. 3.1.1** Componența ihtiofaunei fl. Nistru în anii de studiu 2006—2017 (limitele teritoriale ale Republicii Moldova)

Grație interferenței biogeografice, ihtiiofauna acestui macroecosistem fluvial conține specii relictice și endemice ale Dunării, Nistrului și Niprului (11 taxoni), autoexpansiuniști pontici (cca 30 taxoni) și mediteraneeni (6 taxoni), cât și taxoni alojeni de origine asiatică și nord americană translocați antropohor (Tabelul 3.1.1).

**Tab. 3.1.1** Diversitatea ihtiiofaunistică în aspect succesional a bazinului fl. Nistru (limitele Republicii Moldova)

| Nr. d.o   | Speciile de pești  | Kessler K.F., 1877 | Berg L.S., 1949 | Бурнашев  | Ярошенко   | Попа ЛЛ., 1977 | Долгий        | Usatii M., 2004 | Моșу А., 2013   | Bulat D. et al. 2006—2017 |    |    |    |    |
|---|--|--------------------|-----------------|---|--|----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------------|----|----|----|----|
|   |  |                    |                 | sec.fl.Nistru (or. Hotin— până la limanul Nistrean) | sec.fl.Nistru (or. Halici— până la limanul Nistrean) |                | курсul medial |                 | курсul inferior |                           |    |    |    |    |
| 1   | 2  | 3                  | 4               | 5   | 6  | 7              | 8             | 9               | 10              | 11                        | 12 | 13 | 14 | 15 |
| <b>Ord. Petromyzontiformes Fam. Petromyzontidae</b> |  |                    |                 |   |  |                |               |                 |                 |                           |    |    |    |    |
| 1   | <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)<br>Chișcar de râu                | +                  | +               | -   | -  | +              | -             | -               | -               | -                         | +  | -  | -  | -  |
| <b>Ord. Acipenseriformes Fam. Acipenseridae</b>     |  |                    |                 |   |  |                |               |                 |                 |                           |    |    |    |    |
| 2   | <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771<br>Păstrugă                      | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | -                         | -  | +  | -  | +  |
| 3   | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) Morun                                  | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | -                         | -  | +  | -  | -  |
| 4   | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzburg, 1833 Nisetru rusesc | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | -                         | -  | +  | -  | -  |
| 5   | <i>Acipenser nudiventris</i> Lovetsky, 1828 Viză                         | +                  | +               | -   | -  | -              | -             | +               | -               | -                         | -  | +  | -  | -  |
| 6   | <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758<br>Cegă                         | +                  | +               | +   | +  | +              | +             | +               | +               | +                         | +  | +  | +  | +  |
| 7   | <i>Huso huso</i> (L. 1758) X <i>Acipenser ruthenus</i> L. 1758 Bester    | -                  | -               | -   | -  | +              | -             | -               | -               | -                         | -  | -  | -  | -  |
| <b>Ord. Anguilliformes Fam. Anguillidae</b>         |  |                    |                 |   |  |                |               |                 |                 |                           |    |    |    |    |
| 8   | <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)<br>Anghilă europeană           | +                  | +               | -   | -  | +              | -             | +               | -               | -                         | -  | +  | -  | -  |
| <b>Ord. Clupeiformes Fam. Clupeidae</b>             |  |                    |                 |   |  |                |               |                 |                 |                           |    |    |    |    |
| 9   | <i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) Rizeafcă                              | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | +                         | -  | +  | -  | +  |
| 10  | <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835<br>Scrubie de Dunăre               | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | +                         | -  | +  | -  | +  |
| 11  | <i>Alosa maeotica</i> (Grimm, 1901)<br>Scrubie mică de mare              | -                  | +               | -   | -  | -              | -             | -               | -               | -                         | -  | -  | -  | -  |
| 12  | <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) Gingirică              | +                  | +               | +   | +  | +              | -             | +               | -               | +                         | -  | +  | -  | +  |

| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| <b>Fam. Engraulidae</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 13  | <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Hamsie                  | - | - | - | - | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <b>Ord. Salmoniformes Fam. Salmonidae</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 14  | <i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758<br>Păstrăv indigen               | + | + | - | - | + | + | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  |
| 15  | <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)<br>Păstrăv curcubeu            | - | - | - | - | + | + | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  |
| 16  | <i>Salmo labrax</i> Pallas, 1814<br>Păstrăv de mare                       | - | - | + | - | + | - | + | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| <b>Fam. Thymallidae</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 17  | <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Lipan                      | - | + | - | - | + | + | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  |
| <b>Ord. Esociformes Fam. Esocidae</b>     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 18  | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758<br>Știucă                               | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <b>Fam. Umbridae</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 19  | <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792<br>Țigănuș                             | - | + | + |   |   | + | - | +  | -  | -  | -  | +  | +  |
| <b>Ord. Cypriniformes Fam. Cyprinidae</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 20  | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758<br>Crap                             | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 21  | <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)<br>Caracudă                   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | -  | +  | -  | -  |
| 22  | <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Caras auriu                  | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | +  | +  | +  | +  |
| 23  | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)<br>Caras argintiu                  | - | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 24  | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Mreană                           | + | + | + | + | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 25  | <i>Barbus petenyi</i> Heckel, 1852<br>Mreană vânătă                       | + | + | - | + | + | + | - | -  | -  | +  | -  | +  | -  |
| 26  | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)<br>Lin                                | + | + | + | + | + | - | + | -  | +  | -  | +  | -  | +  |
| 27  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Scobar                      | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 28  | <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)<br>Porcușor comun                     | + | - | + | + | - | - | - | -  | -  | -  | -  | +  | -  |
| 29  | <i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949<br>Porcușor sarmatic                   | - | + | - | - | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 30  | <i>Gobio carpathicus</i> Vladykov, 1925<br>Porcușor carpatic              | - | - | - | - | + | + | + | -  | -  | +  | -  | +  | -  |
| 31  | <i>Romanogobio belingi</i> (Slastenenko, 1934)<br>Porcușor de râu         | - | - | - | - | + | + | + | -  | -  | -  | +  | +  | +  |
| 32  | <i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)<br>Porcușor de nisip         | - | + | + | + | + | - | + | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 33  | <i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)<br>Porcușor de vad         | + | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 34  | <i>Romanogobio antipai</i> (Banarescu, 1953)<br>Porcușor de delta Dunării | - | - | - | - | - | - | + | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 35  | <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)<br>Murgoi bălțat   | - | - | - | - | - | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |



| 1  | 2   | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9   | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----|---|-----|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|
| 36 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                       | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 37 | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814)<br>Cosac cu bot turtit (oceană) | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 38 | <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758) Cosac                     | +   | + | + |   | + | - | +   | -  | -  | +  | +  | -  | +  |
| 39 | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) Batcă                       | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | -  | +  |
| 40 | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)<br>Morunaș                      | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 41 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă                     | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 42 | <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840)<br>Tarancă                 | -   | + | - | + | + | - | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 43 | <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840)<br>Virezub                   | +   | + | + | + | + | - | -   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 44 | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)<br>Boartă                       | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 45 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)<br>Avat                       | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 46 | <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Sabiță                 | +   | + | + | + | + | - | +   | +  | +  | -  | +  | -  | -  |
| 47 | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Clean                  | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 48 | <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Văduviță                  | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | -  | +  | -  | -  |
| 49 | <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Boiștean               | +/? | + | - | - | + | + | -   | -  | -  | +  | -  | +  | -  |
| 50 | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Clean mic            | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 51 | <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859) Cernușcă        | -   | + | - | - | + | - | +   | -  | -  | +  | +  | -  | +  |
| 52 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară        | +   | + | + | + | + | - | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 53 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger      | -   | - | - | - | + | - | +   | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 54 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac          | -   | - | - | - | + | - | +   | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 55 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș           | -   | - | - | - | + | - | +   | -  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 56 | <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846) Scoicar            | -   | - | - | - | + | - | -   | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 57 | <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843)<br>Fufă                 | +   | + | + | - | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 58 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Obleț                  | +   | + | + | + | + | + | +   | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 59 | <i>Alburnus sarmaticus</i> Freyhof et Kottelat, 2007<br>Obleț mare  | +   | - | - | - | + | - | +/? | -  | -  | -  | +  | -  | +  |
| 60 | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)<br>Beldiță             | +/? | + | + | + | + | + | +   | +  | -  | +  | -  | +  | -  |



| 1                    | 2   | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----------------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 81                   | <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)<br>Șalău vârgat                        | +   | + | - | - | + | - | + | -  | -  | +  | +  | -  | -  |
| 82                   | <i>Sander marinus</i> (Cuvier, 1828)<br>Șalău de mare                         | +/? | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 83                   | <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)<br>Ghiborț comun                 | +   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 84                   | <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789)<br>Zboriș                         | +   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | -  | -  | +  | +  |
| 85                   | <i>Gymnocephalus baloni</i> Holcık & Hensel, 1974<br>Ghiborț de Dunăre        | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 86                   | <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)<br>Fusar                                | +/? | - | - | - | - | - | - | -  | -  | +  | -  | +  | -  |
| 87                   | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)<br>Pietrar                              | +   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 88                   | <i>Percarina demidoffii</i> Nordmann, 1840                                    | +   | + | + | - | - | - | + | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| <b>Fam. Gobiidae</b> |   |     |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 89                   | <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)<br>Guvid de baltă                  | +   | + | + | - | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 90                   | <i>Ponticola syman</i> (Nordmann, 1840)<br>Guvid- sirman                      | -   | - | - | + | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 91                   | <i>Ponticola eurycephalus</i> (Kessler, 1874)<br>Guvid de liman               | -   | - | - | + | - | - | - | -  | -  | +  | +  | -  | +  |
| 92                   | <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)<br>Mocănaș                        | +   | + | - | + | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 93                   | <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)<br>Stronghil                     | +   | + | + | - | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 94                   | <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)<br>Moacă de brădiș vestică    | +   | + | + | - | + | - | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 95                   | <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)<br>Ciobănaș                       | +   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| 96                   | <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758<br>Guvid negru                             | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | +  | +  | -  | -  |
| 97                   | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)<br>Hanos                    | -   | + | - | - | + | - | - | -  | -  | +  | +  | -  | +  |
| 98                   | <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)<br>Guvid de iarbă           | -   | + | - | - | + | - | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| 99                   | <i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898<br>Umflătură golașă pontică              | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | +  |
| 100                  | <i>Benthophilus durrelli</i> Boldyrev et Bogutskaya, 2004<br>Umflătură de Don | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 101                  | <i>Benthophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874)<br>Umflătură                    | -   | + | + | + | + | - | + | -  | -  |    |    | -  | -  |
| 102                  | <i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler, 1877)<br>Caspiosoma                       | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 103                  | <i>Knipwitschia caucasica</i> (Berg, 1916)<br>Cnipovicia cauzacică            | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |
| 104                  | <i>Knipwitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877)<br>Cnipovicia cu coadă lungă | -   | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | +  | -  | -  |

| 1   | 2   | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Fam. Pomatomidae</b>                           |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 105   | <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1758)<br>Lufar            | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Fam. Sparidae</b>                              |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 106   | <i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)<br>Sparos            | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Fam. Centrarchidae</b>                         |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 107   | <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Biban-soare         | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | +         | +         | -         | +         |
| <b>Fam. Odontobutidae</b>                         |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 108   | <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877<br>Guvidul de Amur      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | +         | +         | +         | -         |
| <b>Ord. Scorpaeniformes Fam. Cottidae</b>         |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 109   | <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758<br>Zglăvoacă                 | +         | +         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | +         | -         | +         | -         |
| 110   | <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837<br>Zglăvoacă pestriță     | +/?       | +         | -         | -         | +         | +         | -         | -         | -         | +         | -         | +         | -         |
| 111   | <i>Cottus microstomus</i> Heckel, 1837<br>Zglăvoacă baltică     | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         |
| <b>Ord. Mugiliformes Fam. Mugilidae</b>           |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 112   | <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 Laban                      | -         | +/?       | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         |
| 113   | <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810) Ostreinos                     | -         | +         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 114   | <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810) Singhil                        | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         |
| 115   | <i>Liza haematocheilus</i> (Temminck & Schlegel, 1845) Pilengas | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         |
| <b>Ord. Beloniformes Fam. Belonidae</b>           |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 116   | <i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)<br>Zărgan pontic          | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Ord. Pleuronectiformes Fam. Pleuronectidae</b> |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 117   | <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Cambulă de liman  | +         | +         | -         | -         | +         | -         | +         | -         | -         | -         | +         | -         | -         |
| <b>Fam. Scophthalmidae</b>                        |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 118   | <i>Scophthalmus maeoticus</i> (Pallas, 1814)<br>Calcan pontic   | -         | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Total</b>                                      |   | <b>60</b> | <b>75</b> | <b>53</b> | <b>49</b> | <b>87</b> | <b>41</b> | <b>68</b> | <b>41</b> | <b>51</b> | <b>70</b> | <b>87</b> | <b>57</b> | <b>64</b> |

În aspect temporal se constată că numărul speciilor din ecosistemul fl. Nistru nu suferă modificări substanțiale (însă nu și în aspect calitativ), diversitatea taxonomică, fiind în mare parte „susținută în mod artificial“ prin procese active de translocare antropogenă și autoexpansiune.

Până la fragmentarea și regularizarea albiei fluviul Nistru, se puteau evidenția 5 tipuri de habitate majore cu specii reprezentative de pești.

I. *Zona cleanului mic, boișteanului, zglăvoacei, lipanului și păstrăvului indigen*

II. *Zona scobarului, mreței, morunașului, cleanului și răspărului*

III. *Zona plăticii, crapului, somnului avatului și bătcii*

#### IV. *Zona speciilor tipice de baltă (crapul, linul, caracuda, țiparul, roșioara)*

#### V. *Zona speciilor de liman*

În prezent, cu regret, din cauza regularizărilor și fragmentărilor multiple a albiei, suprafețele din luncile inundabile cu specii tipice de baltă practic a dispărut, zona speciilor reofil-criofile a fost, de asemenea, supusă alterării ca rezultat al proceselor active de colmatare și eutrofizare, gilda speciilor migratoare de talie mare a fost decimată aproape integral din cauza pescuitului excesiv cu efect selectiv, în schimb, a apărut o zonă ecologică nouă — zona speciilor tipice lacurilor de acumulare, iar în direcția amonte s-a extins semnificativ zona piscicolă a speciilor limanice. Actualmente în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) în condițiile intensificării presingului antropoc putem constata 4 tipuri de habitate majore cu specii și asociații caracteristice (Figura 3.1.2):

I. *Zona ghidrinului criofil* (sectorul Naslavcea-Otaci).

II. *Zona oblețului, boarței, guvizilor și zvârlugilor* (albia ambelor sectoare).

III. *Zona carasului argintiu, oblețului, babuștei, bibanului și undrelei* (l.a. Dubăsari).

IV. *Zona speciilor limanice cu ciclul vital scurt* (tronsonul proximal limanului Nistrean)



I. *Ghidrinul criofil* devine eudominant în sectorul superior (limitele RM) (Naslavcea - Otaci)



II. *Babușca, bibanul, carasul argintiu, oblețul, undreaua, guvizii și zvârlugile* – specii dominante în l.a. Dubăsari



III. Speciile de *guvizi, boarța, undreaua și zvârlugile* – reprezentative în sectoarele de albie (mai ales aval de baraj)

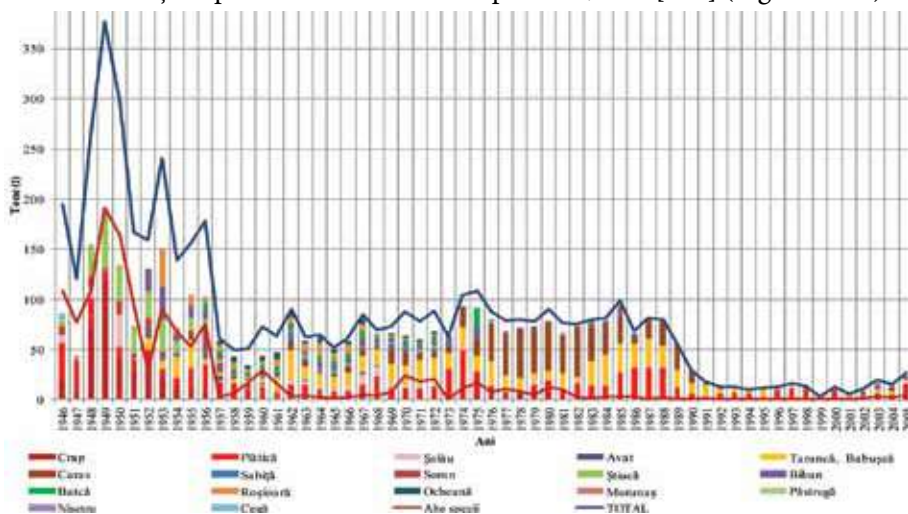


IV. Speciile limanice ca *aterina mică pontică și gingirica* – devin superdominante în apropiere de zona de confluență cu limanul Nistrean

**Fig. 3.1.2** Speciile și asociațiile caracteristice de pești din habitatele majore a fl. Nistru (limitele Republicii Moldova)

Primele cunoștințe ample cu privire la diversitatea ihtiofaunei fl. Nistru, particularitățile ecologice a speciilor de pești și importanța lor piscicolă au fost reflectate de academicianul Берг Л.С. (1948—1949) în lucrarea fundamentală „Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран“ [85]. El evidențiază o diversitate ihtiofaunistică consti-

tuită din 76 specii de pești pentru tot macroecosistemul fl. Nistru și 62 specii de pești pentru sectorul său inferior. Investigațiile ulterioare efectuate de Бурнашев М.С., ș.a. (1951—1953) [106] în fl. Nistru până la construcția lacului de baraj Dubăsari (de la or. Hotin și până la liman) au evidențiat o diversitate ihtiofaunistică constituită din 56 specii de pești, iar Ярошенко М.Ф., ș.a. (1957) (de la or. Halici și până la liman) semnalase deja 49 specii de pești [264]. Conform datelor lui Ярошенко М.Ф., ș.a. (1951), producția piscicolă anuală a Nistrului inferior (inclusiv limanul Nistrean) până la construcția lacului Dubăsari constituia în medie 850 tone [266]. Așa specii economic valoroase ca: *șalăul*, *crapul european*, *morunașul* și *plătica* dețineau o pondere totală de 31 %. În 1961—1965, după puțin timp de la barajarea și regularizarea albiei, capturile de *crap european*, *plătica*, *șalău*, *somn*, *știucă*, *avat*, *morunaș*, *sabiță* au scăzut de la 255,0 tone până la 64,3 tone. Printre speciile care au reușit să se adapteze la condiții de fragmentare se menționează *babușca/taranca* și *carasul argintiu* [88]. Conform datelor lui Кожокары Е.В. (1973), în fl. Nistru, până la fragmentare, media anuală a capturilor piscicole pentru 5 ani (1950—1954) constituia 176,6 tone/anual, iar după (1955—1965) — 67,1 tone/anual [155]. În limanul Nistrean după barajare ponderea șalăului, crapului european, morunașului și plăticii s-a redus cu 84 %, pe când a speciilor „depreciate alimentară” a crescut de 8,3 ori [142]. În anii '80 ai sec. XX, productivitatea piscicolă evaluată în Nistrul inferior constituia în medie 24-26 kg/ha [88]. În ultimele decenii a fost constatată o reducere a cantității capturilor industriale de aprox. 15,6 ori [169] (Figura 3.1.3).



**Fig. 3.1.3** Dinamica pescuitului industrial în fl. Nistru, limitele teritoriale ale Republicii Moldova (tone)

În prezent, în sectorul Nistrului inferior, numeric domină reprezentanții piscicoli ai ihtiocomplexelor ponto-caspic de apă dulce, ponto-caspic marin și boreal de șes [33].

Diversitatea ihtiofaunistică a lacului de acumulare Dubăsari în aspect succesional este prezentată în tabelul 3.1.2 [33, 72, 108, 122, 266 ].

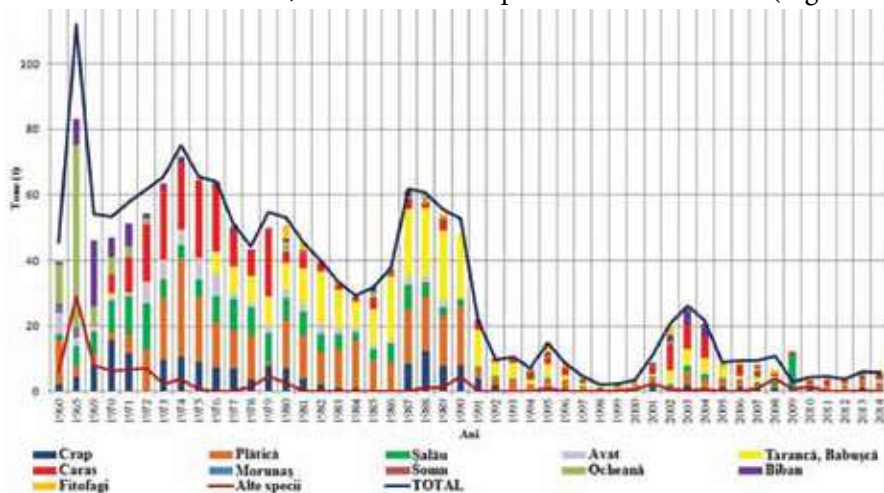
**Tab. 3.1.2** Diversitatea ihtiofaunistică în aspect succesional a lacului de acumulare Dubăsari

| Nr<br>d/o   | Speciile de pești   | fl. Nistru în zona Ia. Dubăsari<br>Ярошенко М.Ф. et. al., 1951 | Бызгу С.Е. et. al.,<br>1955 – 1959 | Долгий В.Н.,<br>1993 | Usatii M.A.,<br>2004 | Bulat D. et. al., 2<br>006—2017 |
|---|---|--|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|
| 1   | 2   | 3  | 4                                  | 5                    | 6                    | 7                               |
| <b>Ord. Petromyzontiformes Fam. Petromyzontidae</b> |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 1   | <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931) Chișcar de râu                  | +  | -                                  | -                    | -                    | -                               |
| <b>Ord. Acipenseriformes Fam. Acipenseridae</b>     |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 2   | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) Morun                                 | +  | -                                  | -                    | -                    | -                               |
| 3   | <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758 Cegă                           | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 4   | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833 Nisetru rusc | +  | -                                  | -                    | -                    | -                               |
| 5   | <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771 Păstrugă                        | +  | -                                  | -                    | -                    | -                               |
| <b>Ord. Clupeiformes Fam. Clupeidae</b>             |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 6   | <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835 Scrumbie de Dunăre                | +  | -                                  | -                    | -                    | -                               |
| <b>Ord. Salmoniformes Fam. Salmonidae</b>           |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 7   | <i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758 Păstrăv indigen                | +  | +                                  | -                    | -                    | -                               |
| <b>Fam. Thymallidae</b>                             |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 8   | <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758) Lipan                       | +  | -                                  | +                    | -                    | -                               |
| <b>Ord. Esociformes Fam. Esocidae</b>               |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 11  | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă                                | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| <b>Ord. Cypriniformes Fam. Cyprinidae</b>           |   |  |                                    |                      |                      |                                 |
| 12  | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                              | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 13  | <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) Caracudă                    | +  | +                                  | +                    | +                    | -                               |
| 14  | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu                   | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 15  | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană                            | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 16  | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) Lin                                 | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 17  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar                       | +  | -                                  | +                    | +                    | +                               |
| 18  | <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758) Porcușor comun                      | +  | +                                  | -                    | -                    | -                               |
| 19  | <i>Gobio carpathicus</i> Vladykov, 1925 Porcușor carpatic               | -  | -                                  | +                    | -                    | -                               |
| 20  | <i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949 Porcușor sarmatic                    | -  | -                                  | +                    | +                    | +                               |
| 21  | <i>Romanogobio belingi</i> (Slastenenko, 1934) Porcușor de râu          |  | -                                  | +                    | -                    | -                               |
| 21  | <i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862) Porcușor de nisip          | +  | +                                  | +                    | +                    | -                               |
| 21  | <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846) Murgoi bălțat    | -  | -                                  | -                    | +                    | +                               |
| 22  | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                           | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 23  | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)        | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 24  | <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758) Cosac                         | +  | +                                  | -                    | -                    | -                               |
| 25  | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) Batcă                           | +  | +                                  | +                    | +                    | -                               |
| 26  | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș                             | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 27  | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă                         | +  | +                                  | +                    | +                    | +                               |
| 28  | <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă                        | +  | +                                  | -                    | +                    | +                               |

| 1   | 2   | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 29  | <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann,1840) Virezub                         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 30  | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) Boartă                            | +         | +         | +         | +         | +         |
| 31  | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat                            | +         | +         | +         | +         | +         |
| 32  | <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758) Sabiță                      | +         | +         | +         | -         | -         |
| 33  | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 34  | <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) Văduviță                       | +         | -         | +         | -         | -         |
| 35  | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) Clean mic                 | +         | +         | +         | +         | +         |
| 36  | <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler,1859) Cernușcă           | +         | -         | -         | -         | -         |
| 37  | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară          | +         | +         | +         | +         | +         |
| 38  | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger        | -         | -         | +         | +         | +         |
| 39  | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac            | -         | -         | +         | +         | +         |
| 40  | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș             | -         | -         | +         | +         | +         |
| 41  | <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel,1843) Fufă                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 42  | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 43  | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) Beldiță                  | +         | +         | +         | -         | -         |
| <b>Fam. Cobitidae</b>                             |   |           |           |           |           |           |
| 44  | <i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758) Zvârluga                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 45  | <i>Cobitis tanaitica</i> Bacescu et Mayer,1969 Zvârlugă de Azov       |           |           |           |           |           |
| 46  | <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969 Zvârlugă de Dunăre |           |           |           |           |           |
| 47  | <i>Sabanejewia bulgarica</i> (Drensky, 1928) Câră bulgărească         | -         | -         | +         | -         | -         |
| 48  | <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922) Câră balcanică           |           |           |           |           |           |
| 49  | <i>Sabanejewia baltica</i> Witkowski, 1994 Câră baltică               |           |           |           |           |           |
| 50  | <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus,1758) Țipar                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| <b>Ord. Siluriformes Fam. Siluridae</b>           |   |           |           |           |           |           |
| 51  | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus,1758 Somn                              | +         | +         | +         | +         | +         |
| <b>Ord. Gadiformes Fam. Lotidae</b>               |   |           |           |           |           |           |
| 52  | <i>Lota lota</i> (Linnaeus,1758) Mihalț                               | +         | +         | +         | -         | -         |
| <b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae</b> |   |           |           |           |           |           |
| 53  | <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler,1859) Osar                      | +         | +         | -         | +         | +         |
| 54  | <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus,1758 Ghidrin                   | +         | +         | +         | -         | +         |
| <b>Ord. Sygnathiformes Fam. Sygnathidae</b>       |   |           |           |           |           |           |
| 55  | <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 Undrea                          | -         | -         | +         | +         | +         |
| <b>Ord. Perciformes Fam. Percidae</b>             |   |           |           |           |           |           |
| 56  | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus,1758 Biban                          | +         | +         | +         | +         | +         |
| 57  | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău                       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 58  | <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț                  | +         | +         | +         | +         | +         |
| 59  | <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789) Zboriș                    | +         | +         | +         | +         | +         |
| 60  | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766) Pietrar                         | +         | +         | +         | -         | -         |
| <b>Fam. Gobiidae</b>                              |   |           |           |           |           |           |
| 61  | <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861) Guvid de baltă             | +         | +         | +         | -         | +         |
| 62  | <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) Mocănaș                   | +         | +         | +         | +         | +         |
| 63  | <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) Stronghil                | +         | +         | +         | +         | +         |
| 64  | <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) Moacă de brădiș       | +         | +         | +         | +         | +         |
| 65  | <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) Ciobănaș                  | +         | +         | +         | +         | +         |
| <b>Total</b>                                      |   | <b>52</b> | <b>45</b> | <b>49</b> | <b>40</b> | <b>36</b> |



Limnificarea sectorului fl. Nistru în zona lacului de acumulare Dubăsari a provocat micșorarea substanțială a diversității ihtiiofaunistice, de la 52 specii în a. 1951 până la 36 specii în prezentul studiu, pe contul dispariției speciilor tipice reofile și a celor migratoare și semimigratoare de pești. Din cele economic valoroase și reprezentative în trecut se menționează: *cleanul*, *scobarul*, *mreana comună*, *vârezubul*, *ocheana*, *morunașul*, *sabița*, *somnul*, *șalăul*, ș.a. [57, 85, 94, 106, 107, 122, 147, 209, 253, 266]. Construcția barajului Dubăsari a modificat radical ihtiiofauna, atât în aspect calitativ, cât și cantitativ. În primii ani după edificare au fost semnalate 45 specii și subspecii de pești [108]. Anterior, relativ comune *pietrarul* și *beldița* practic au dispărut, speciile migratoare și semimigratoare, de asemenea, au decăzut din capturi, unele specii reofile ca: *păstrăvul indigen*, *lipanul*, *boișteanul* și *mreana vânătă* s-au refugiat în amonte [88]. Pe când, în primii ani de existență a lacului (prima fază succesională) au reușit să-și majoreze semnificativ efectivele: *ocheana*, *cleanul*, *avatul*, *scobarul*, *babușca*, *roșioara*, *fufa*, *ghiborțul comun*, *taranca*, *plătica*, *șalăul*, *bibanul*, *somnul*, *cega* și *morunașul*. Speciile menționate în primii ani după edificarea barajului au atins în capturi o pondere numerică de 98,11 %, iar după biomasă — 94,52 %. Ulterior, din cauza înrăutățirii condițiilor de reproducere a speciilor litofile și majorare a boiștilor speciilor fitofile de pești, s-a constatat substituția continuă a gildei reproductive reofile lito-psamofile (*cleanul*, *scobarul*, *mreana comună*, *cega*) cu cea limnofilă fito-polifilă, cu așa reprezentanții tipici ca: *plătica*, *bibanul*, *babușca*, *șalăul*, *carasul argintiu*, *oblețul*, ș.a. Ponderea speciilor reofile ca: *cleanul*, *scobarul*, *cega*, *ocheana*, *morunașul* și *mreana comună* s-a decimat până la eliminarea lor aproape totală din capturile industriale. În anii 80–90 a sec. XX speciile reprezentative de pești din lacul Dubăsari au devenit: *plătica*, *babușca*, *bibanul* și *șalăul*, însă producția piscicolă a scăzut până la 8 kg/ha [66], tablou confirmat de dinamica capturilor industriale care s-au redus mai mult de 10 ori, de la 50–60 tone până la 3–5 tone anual (Figura 3.1.4).



**Fig. 3.1.4** Dinamica pescuitului industrial în lacul de acumulare Dubăsari în limitele teritoriale ale Republicii Moldova (tone)

În prezent ihtiofauna lacului de acumulare Dubăsari este constituită din 36 specii de pești. Dintre speciile de importanță semnificativă în pescuiturile amatoristice și industriale ponderea maximă în capturi le dețin: *babușca*, *bibanul*, *plătica* și *carasul argintiu*. Cu frecvență mai joasă, dar alocuri și în anumite perioade pot fi abundente: *știuca*, *crapul de cultură*, *avatul*, *șalăul*, *roșioara* și *ciprinidele asiatice introducente*. Dintre speciile de talie mică, supremația numerică le dețin *oblețul*, *undreaua*, *boarța*, *ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *guvidul-de-baltă*, *zvârlugile*, ș.a [33, 72]. După inundațiile majore din 2008 și 2010, în lacul de acumulare Dubăsari (inclusiv sectoarele de albie) s-au decolmat suprafețe mari a substraturilor reproductive tari, constatându-se un proces activ de reofilizare a faunei piscicole cu majorarea ponderii speciilor litofile și psamofile de pești ca: *cleanul*, *cleanul mic*, *scobarul*, *mreana comună*, *morunașul*, ș.a. Speciile menționate depind într-o măsură mai mică de durata și intensitatea inundării substraturilor reproductive, boiștile situându-se permanent în albia fluviului, iar în perioada reproductivă ele evită zonele inundabile, care în prezent sunt afectate în mod deosebit de presingul pescuitului ilicit.

La analiza succesională comparativă a valorilor indicilor ecologici a speciilor de pești capturați în diferiți ani de existență a lacului de acumulare Dubăsari (cu ajutorul plaselor staționare cu diverse dimensiuni a laturii ochiului) se poate constata următorul tablou ihtiologic (A 4.1; A 4.2; A 4.3; A 4.4; A 4.5; A 4.6) [33, 72, 108]:

1. Valorile cantitative a speciei alogene naturalizate ca *carasul argintiu* este într-o continuă creștere, demonstrând un potențial adaptiv de excepție (Tabelul 3.1.3).
2. Din capturi au decăzut complet reprezentanții migratori și semimigratori ca: *sturionii*, *clupeidele* și *sabița*, iar *vârezubul* (în condiții de izolare spațială) a format o populație locală.
3. În rezultatul calamităților naturale majore din 2008 și 2010 la speciile reofile de pești ca: *mreana comună*, *cleanul*, *scobarul*, *ocheana*, *morunașul*, *cleanul mic*, efectivele au crescut în comparație cu anul 1998 [72], însă sunt net inferioare cu perioada anterioară construcției barajului Dubăsari.
4. În prezent speciile eudominante ( $D5 > 10\%$ ) în lac conform pescuiturilor cu plasele staționare, sunt *oblețul* (23,16%), *babușca* (21,99 %) și *bibanul* (18,30%). Speciile dominante (D4) sunt *carasul argintiu* (7,02%) și *plătica* (5,90%).
5. Ponderea *ciprinidelor asiatice* introducente, în pofida populărilor sistematice și pătrunderilor accidentale, se menține în lac la valori nesemnificative din cauza extragerilor intense prin pescuit.
6. Ponderea unor specii ihtiofage ca *știuca* și macrofitofage ca *roșioara* s-a majorat ca reacție de răspuns la procesul de eutrofizare și limnificare a biotopului, iar a *șalăului*, *avatului* și *somnului* a scăzut în comparație cu primii ani de existență a ecosistemului.
7. În ultimii ani (2015—2016) se constată o ameliorare ușoară a sporurilor populaționale de: *plătică*, *crap*, *avat* și *șalău* ca rezultat a îmbunătățirii condițiilor de reproducere (Tabelul 3.1.3) [32].

**Tab. 3.1.3** Dinamica abundenței relative în capturi a speciilor de pești din lacul Dubăsari

|    | Specia  | Abundența relativă în capturi (%) |        |              |
|----|---|-----------------------------------|--------|--------------|
|    |   | 1955–1959*                        | 1998** | 2006–2014*** |
| 1  | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă  | 0,50                              | 3,2    | 3,88         |
| 2  | <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap   | 0,65                              | 2,0    | 1,12         |
| 3  | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 0,14                              | 1,8    | 7,02         |
| 4  | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană comună   | 0,64                              | 0,3    | 1,26         |
| 5  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar   | 9,35                              | 0,3    | 0,51         |
| 6  | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 3,40                              | 5,5    | 5,90         |
| 7  | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (ocheană)                                 | 12,72                             | 1,2    | 0,98         |
| 8  | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 5,42                              | 0,1    | 0,61         |
| 9  | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 5,96                              | 21,4   | 21,99        |
| 10 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 2,36                              | 0,3    | 1,50         |
| 11 | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean   | 4,15                              | 0,1    | 0,23         |
| 12 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 0,43                              | 7,2    | 5,33         |
| 13 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                    | —                                 | 0,5    | 0,75         |
| 14 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac  | —                                 | 0,5    | 0,56         |
| 15 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș   | —                                 | <0,1   | 0,19         |
| 16 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț   | 17,20                             | 20,09  | 23,16        |
| 17 | <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) Fufă   | ?                                 | 0,1    | 0,51         |
| 18 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn   | 0,49                              | 0,1    | 0,23         |
| 19 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 11,55                             | 8,5    | 18,30        |
| 20 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 3,85                              | 1,2    | 2,76         |
| 21 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț   | 9,02                              | 0,1    | 3,18         |

Notă: \* — [108], \*\* — [72], \*\*\* — [33]

Studiul comparativ a valorilor indicilor ecologici (cu ajutorul plaselor staționare) în l.a. Dubăsari și aval de baraj (or. Criuleni) denotă o diversitate ihtiofaunistică mai mare în biotopul de albie față de cel lentic (29 sp. de pești în comparație cu 21 sp. din lac) (A 4.7; A 4.8; A 4.9; A 4.10; A 4.11; A 4.12), în special, pe seama taxonilor migratori și semimigratori (*scrumbia-de-Dunăre*, *rizeafca*, *vârezubul*) și a celor tipici reotopi (*cleanul mic*, *pietrarul*, *zborișul*, *scobarul*, *cleanul*, *mreana comună*, *morunașul*, *ocheana*, ș.a.). De asemenea, diversitatea specifică și hidrobiotică mai mare în albie se datorează zonei de confluență cu r. Răut și numeroaselor habitate caracteristice speciilor reofile. În această stațiune, încă sistematic poate fi capturat *vârezubul*, *cega* și *zborișul*. În lucrarea lui Кабанев Л. se menționează că în acele timpuri (sf. sec. XVIII), *zborișul*, grație calităților gastronomice deosebite, era mai scump în comercializare și mai apreciat la gurmanzi decât *cega* sau *păstruga* [217].

La analiza comparativă a indicilor ecologici sintetici în aceste două tipuri de ecosisteme acvatice (lentic și lotic) observăm o valoare mai mare a diversității ihtiofaunistice Shannon-Wiener (Hs) în zona de albie ( $2,985 \pm 0,255$ ), fiind determinată de ponderea

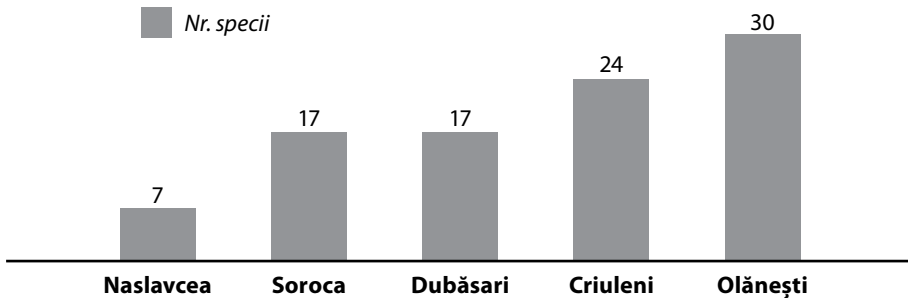
mai mare a reprezentanților diferitor gilde ecologice: reproductivă, hidrobiotopică, trofică, ș.a. (Tabelul 3.1.4).

**Tab. 3.1.4** Indicii ecologici sintetici a ihtiofaunei lacului Dubăsari (s.Oxentea) și albiei fl.Nistru (or.Criuleni)

| Indicii ecologici sintetici        | lacul Dubăsari (s.Oxentea) | albia fl.Nistru (or.Criuleni) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Diversitatea reală                 |                            |                               |
| Indicele Shannon-Wiener (Hs)       | 2,668±0,237                | 2,985±0,255                   |
| Indicele Simpson (Is)              | 0,242±0,058                | 0,195±0,052                   |
| Echitabilitatea Lloyd-Gheraldi (e) | 0,208±0,025                | 0,212±0,034                   |

Indicele Simpson, dimpotrivă este mai mare în lacul de acumulare Dubăsari (0,242±0,058), desemnând poziția dominantă a speciilor euritope oportuniste la formarea legăturilor funcționale și structurale în cadrul ihtiocenozei (ca *oblețul*, *babușca*, *bibanul*, *carasul argintiu*). Valoarea echitabilității (e) este relativ joasă pentru ambele ecosisteme (≈0,2), indicând la o repartizare mai puțin echitabilă (egală) a indivizilor fiecărei specii.

Investigațiile efectuate cu utilizarea volocului în fl. Nistru (în limitele Republicii Moldova) în anul de studiu 2015 a scos în evidență următoarele particularități ihtiofaunistice (Figura 3.1.5).



**Fig. 3.1.5** Legitățile de modificare a diversității specifice în capturile cu volocul (după exemplul a. 2015)

Din figura 3.1.5 observăm că cea mai mică diversitate ihtiofaunistică de 7 specii se constată lângă s. Naslavcea, unde acțiunea gradientului termic devine ca factor limitativ. Valoarea indicelui sintetic cum este indicele Simpson ( $I_s=0,59$ ) confirmă gradul accentuat de dominare a pușinilor taxoni euritermi cu potențial invaziv înalt (A 4.13). În regiunea or. Soroca numărul taxonilor capturați atinge 17 specii, fiind o valoare determinată de apariția speciilor limno-reofile de pești în capturi (ca *știuca*, *oblețul*, *babușca*, *boarța*, *carasul argintiu*, *plătica*, ș.a.) și interveniente (*undreaua*, sp. de *guvizi*) ce au avansat rapid în amonte, profitând de procesele active de poluare menajeră, eutrofizare și colmatare a acestui sector. Valorile cantitative maxime în capturi sunt deținute de următoarele specii: *oblețul*, *ghidrinul*, *ciobănașul*, *babușca*, *boarța*, *undreaua* și *cleanul*.

Ihtiofauna lacului de acumulare Dubăsari este dominată de speciile oportuniste limno-reofile de pești ca: *bibanul*, *undreaua*, *babușca*, *oblețul*, *carasul argintiu*, *complexul zvârlugilor*, *boarța*, *ciobănașul*, ș.a. În aval de lacul Dubăsari observăm o majorare a diversității specifice (24 sp.) pe seama peștilor reofili și intervenienți (mai ales a guvizilor), dar o micșorare a abundențelor în capturi (A 4.13). Speciile caracteristice devin *guvizii*, *boarța*, *cobitidele* și *undreaua*. O diversitate specifică maximală (30 sp.) și valori cantitative deosebite s-au constatat pe tronsonul proximal cu limanul (s. Olănești — s. Palanca), fiind o zonă de ecoton care cuprinde reprezentanți din diverse grupe ecologice și caracteristice diferitor tipuri de ecosisteme acvatice (lacuri și bălți, albie, liman, mare).

Investigațiile efectuate cu ajutorul volocului de-a lungul albiei fl. Nistru (în limitele Republicii Moldova) în anul de studiu 2016 a scos în evidență următoarele particularități ihtiofaunistice în aspect sezonier și anual (Figura 3.1.6; Tabelul 3.1.5):

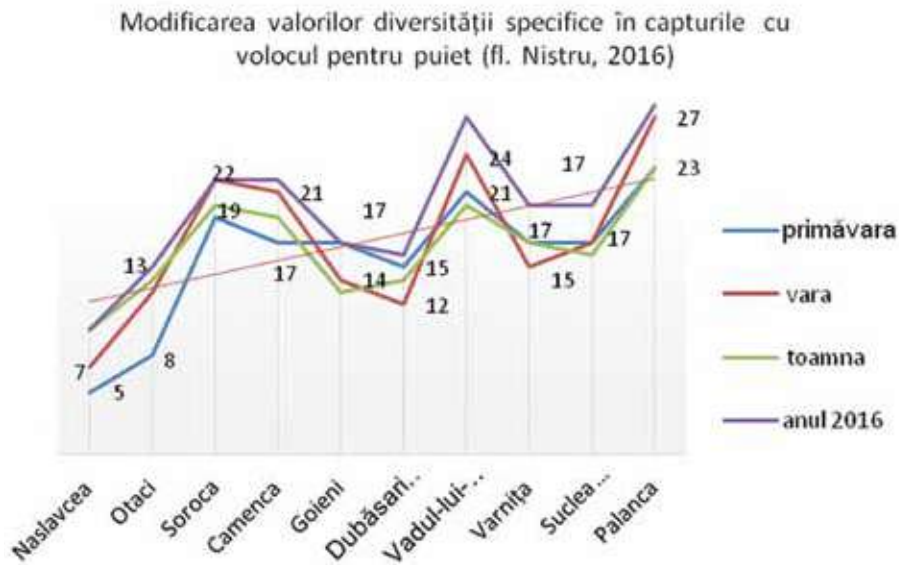


Fig. 3.1.6 Dinamica diversității specifice în aspect sezonier în fl. Nistru, 2016

Tab. 3.1.5 Valorile indicelor ecologici în capturile piscicole din fluviul Nistru pentru anul 2016

| N/<br>ord  | Speciile de pești                                    | NASLAVCEA |   |   | OTACI |       |      | SOROCA |       |      | CAMENCA-<br>ERJOVO |       |      | GOIENI |       |      | DUBĂSARI |       |      | CRIULENI-<br>VADUL LUI<br>VODA |       |      | VARNIȚA |       |      | SUCLEA<br>(TIRASPOL) |       |      | PALANCA |       |      |      |       |      |
|--|--|-----------|---|---|-------|-------|------|--------|-------|------|--------------------|-------|------|--------|-------|------|----------|-------|------|--------------------------------|-------|------|---------|-------|------|----------------------|-------|------|---------|-------|------|------|-------|------|
|  |  | D         | C | W | D     | C     | W    | D      | C     | W    | D                  | C     | W    | D      | C     | W    | D        | C     | W    | D                              | C     | W    | D       | C     | W    | D                    | C     | W    |         |       |      |      |       |      |
|  | (%)  |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| <b>Ord. Acipenseriformes, Fam. Acipenseridae</b> |  |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 1  | <i>Acipenser ruthenus</i><br>(Linnaeus, 1758)        |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 2  | <i>Acipenser stellatus</i><br>(Pallas, 1771)         |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| <b>Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae</b>         |  |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 3  | <i>Alosa tanaica</i><br>(Grimm, 1901)                |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 4  | <i>Alosa immaculata</i><br>(Bennett, 1835)           |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 5  | <i>Clupeonella cultriventris</i><br>(Nordmann, 1840) |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      | 0,24    | 3,33  | 0,02 |                      |       |      | 0,64    | 6,67  | 0,13 | 4,27 | 16,67 | 0,90 |
| <b>Ord. Salmoniformes, Fam. Esocidae</b>         |  |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 6  | <i>Esox lucius</i> (Linnaeus,<br>1758)               |           |   |   |       |       |      | 0,23   | 6,67  | 0,02 | 1,10               | 23,33 | 0,27 |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      | 2,73    | 30,00 | 1,27 |      |       |      |
| <b>Ord Cypriniformes, Fam Cyprinidae</b>         |  |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 7  | <i>Abramis brama</i><br>(Linnaeus, 1758)             |           |   |   |       |       |      | 0,58   | 10,00 | 0,10 | 0,86               | 13,33 | 0,11 | 2,52   | 23,33 | 0,69 | 25,90    | 23,33 | 7,58 |                                |       |      | 1,58    | 23,33 | 0,38 | 1,32                 | 10,00 | 0,23 | 0,32    | 6,67  | 0,06 | 3,30 | 33,33 | 1,12 |
| 8  | <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)                   |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 9  | <i>Alburnus alburnus</i><br>(Linnaeus, 1758)         |           |   |   | 10,73 | 43,33 | 4,80 | 10,97  | 40,00 | 4,45 | 9,90               | 33,33 | 3,68 | 11,19  | 46,67 | 4,41 | 21,63    | 43,33 | 9,95 | 15,18                          | 43,33 | 7,71 | 15,37   | 36,67 | 5,56 | 15,88                | 40,00 | 6,03 | 11,04   | 50,00 | 5,39 |      |       |      |
| 10   | <i>Alburnoides bipunctatus</i><br>(Linnaeus, 1758)   |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 11   | <i>Vimba vimba</i><br>(Linnaeus, 1758)               |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 12   | <i>Aspius aspius</i><br>(Linnaeus, 1758)             |           |   |   |       |       |      |        |       |      | 3,32               | 16,67 | 0,85 | 2,99   | 30,00 | 0,97 | 0,27     | 6,67  | 0,05 | 1,16                           | 13,33 | 0,16 | 13,24   | 33,33 | 5,73 | 4,65                 | 26,67 | 1,18 | 2,93    | 26,67 | 1,17 |      |       |      |
| 13   | <i>Barbus barbatus</i><br>(Linnaeus, 1758)           |           |   |   |       |       |      |        |       |      |                    |       |      |        |       |      |          |       |      |                                |       |      |         |       |      |                      |       |      |         |       |      |      |       |      |
| 14   | <i>Blicca bjoerkna</i><br>(Linnaeus, 1758)           |           |   |   | 0,23  | 3,33  | 0,02 | 1,72   | 26,67 | 0,93 |                    |       |      |        |       |      |          |       |      | 0,54                           | 13,33 | 0,08 | 0,99    | 13,33 | 0,23 |                      |       |      |         |       |      | 2,42 | 30,00 | 0,85 |









1. În regiune s. Naslavcea diversitatea specifică este cea mai săracă (primăvara — 5 specii, vara — 6 specii și toamna — 9 specii de pești). Factorul determinant este construcția barajului de la Novodnestrovsk, ce a modificat în aval regimurile: hidrologic, termic și hidrobiologic. Unica specie oportunistă a devenit *ghidrinul* criofil, fiind în toate perioadele anului una multidominantă ( $D_5$ ) —  $D_{pv.} = 94,29\%$ ,  $D_{vara} = 96,75\%$ ;  $D_{toamna} = 95,14\%$ , euconstată ( $C_4$ ) —  $C_{pv.} = 80,0\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $C_{toamna} = 80,0\%$  și caracteristică ( $W_5$ ) —  $W_{pv.} = 75,44\%$ ,  $W_{vara} = 58,05\%$ ,  $W_{toamna} = 76,11\%$ , cu cel mai semnificativ aport ihtiocenotic structural și productiv (A 4.14). Dintre speciile cu divers statut de raritate capturate în această stațiune pot fi menționate: boișteanul- *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) și zglăvoaca comună — *Cottus gobio* Linnaeus, 1758. *Boișteanul* în acest hidrobiotop a devenit unicul taxon care formează asociații constante cu *ghidrinul*, dar demonstrează un efectiv relativ scăzut, fiind mai abundent în locurile bogate în bologani subacvatici. *Zglăvoaca*, dimpotrivă, posedă o constanță de semnalare joasă, însă o abundență înaltă în habitatele insulelor subacvatice, sub baraj și la gurile afluenților cu apă rece (ziua se ascunde sub pietre). Din speciile alogene și interveniente de pești, care cu succes s-au adaptat la condițiile specifice formate în aval de rezervorul Novodnestrovsk, trebuie de menționat *mugoiul bălțat* și *moaca-de-brădiș*. Ambele specii au ocupat nișa spațială de litoral bogată în diverse refugii subacvatice, cum sunt pietrele mari și rădăcinile de copaci. Prezența *murgoiului bălțat* în acest hidrobiotop antropoc hipotermoficat demonstrează ipoteza înaintată anterior privind afinitatea mare a taxonului în habitatele râurilor mici din nordul republicii cu apă mai rece [9, 33].

2. În stațiunea s. Otaci am constatat o creștere a diversității specifice (primăvara — 8 specii, vara — 12 specii și toamna — 13 specii de pești) ca rezultat al majorării nesemnificative a valorilor gradientului termic și apariției numeroaselor pâlcuri de vegetație acvatică, unde se concentrează din abundență peștii de talie mică. Majoritatea taxonilor fac parte din grupa ecologică a speciilor oportuniste de talie mică ca: *ghidrinul*, *cleanul mic*, *oblețul*, *boarța*, *osarul*. Din speciile de talie medie, sistematic se capturează: *babușca*, *bibanul* și *cleanul*. De asemenea, începând din acest punct de colectare sunt sistematic capturați taxonii *zvârlugilor* și speciile de guvizi ca *ciobănașul*, *gvidul-de-baltă* și *moaca-de-brădiș*. Toamna, cu răcirea apei, crește semnificativ abundența *boarței* ( $D_{toamna} = 29,75\%$ ,  $C_{toamna} = 60,0\%$ ,  $W_{toamna} = 17,85\%$ ) și a *cleanului* ( $D_{toamna} = 5,7\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ,  $W_{toamna} = 2,28\%$ ), iar *boișteanul* este relativ numeros până la stațiunea Otaci ( $D_{toamna} = 3,80\%$ ,  $C_{toamna} = 20,0\%$ ,  $W_{toamna} = 0,76\%$ ).

3. Pescuiturile de control din stațiunea Soroca au demonstrat un tablou ihtiofaunistic destul de surprinzător pentru noi, majorându-se semnificativ atât diversitatea taxonomică (primăvara — 19 specii, vara — 22, toamna — 20 specii de pești), cât și abundența speciilor în capturi. Habitatul menționat este caracterizat printr-un efectiv deosebit de mare a speciilor interveniente de pești, cum sunt guvizi (A 4.15). În unele locuri cu substrat nisipos-pietros și apă transparentă densitatea *ciobănașului* în zona de litoral poate atinge valoarea de 3–4 exp/m<sup>2</sup>. De asemenea, din această grupă ecologică

în capturi devin constante *ghidrinul, osarul și undreaua*, ceea ce reprezintă un semn alarmant, fiind un indicator al procesului activ de pontizare și mediteranizare ihtiofaunistică. Este important de menționat că în acest tronson crește semnificativ ponderea unor specii euritope limno-reofile de pești, mai puțin tipice acestei zone piscicole ca: *babușca, știuca, carasul argintiu, boarța, murgoiul bălțat, zvârlugile, bibanul, oblețul, ș.a.* (A 4.16). Acest fapt reprezintă un indicator ferm a alterării hidrobiotopului și a calității apei pe fonul deversărilor în fl. Nistru a apelor menajere neepurate din or. Soroca și a deșeurilor provenite de la fabrica de conserve. De menționat că alocuri se constată încă o poziție fermă a speciilor reofile indigene de pești în structura ihtiocentrică ca: *mreana comună* ( $D_{vara} = 4,57\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $W_{vara} = 2,74\%$ ), *cleanul* ( $D_{vara} = 6,71\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $W_{vara} = 4,02\%$ ;  $D_{toamna} = 11,83\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ,  $W_{toamna} = 4,73\%$ ), *cleanul mic* ( $D_{vara} = 9,76\%$ ,  $C_{vara} = 70,0\%$ ,  $W_{vara} = 6,83\%$ ) și *scobarul* ( $D_{toamna} = 3,05\%$ ,  $C_{toamna} = 20,0\%$ ,  $W_{toamna} = 0,61\%$ ). În așa fel, putem constata, că diversitatea ihtiofaunistică mare din acest punct de colectare și abundența semnificativă a acestor taxoni poartă mai mult un caracter artificial și se datorează în mare parte conviețuirii la limita toleranței a speciilor reofile indigene de pești pe fonul progresie biologice a taxonilor euritopi de origine intervenientă și alogenă.

4. Pentru tronsonul or. Camenca — s. Erjovo este caracteristică păstrarea valorilor înalte a dominanței și constanței pentru *speciile de guvizi și boarță*, și creșterea semnificativă a valorilor indicilor ecologici pentru complexul zvârlugilor (*Cobitis taenia s. lato*) ( $D_{vara} = 17,67\%$ ,  $W_{vara} = 10,21\%$ ) și *undrea* ( $D_{prv.} = 10,79\%$ ,  $C_{prv.} = 70,0\%$ ,  $W_{prv.} = 7,34\%$ ,  $D_{vara} = 16,25\%$ ,  $C_{vara} = 70,0\%$ ,  $W_{vara} = 11,38\%$ ,  $D_{toamna} = 12,88\%$ ,  $C_{toamna} = 60,0\%$ ,  $W_{toamna} = 7,73\%$ ) (Figura A 4.17). Este de remarcat că în anul 2016 s-a constatat o pondere satisfăcătoare în capturi a puietului de *avat*, care începând din acest punct de colectare demonstrează valori cantitative relativ înalte în ambele sectoare ale fl. Nistru (inclusiv pentru r. Prut).

5. Pescuiturile științifice efectuate în zona golfului Goieni demonstrează cele mai mari valori cantitative din toate stațiile de colectare, în pofda numărului relativ mic de specii (primăvara — 17 sp., vara — 14 sp. și toamna — 13 specii de pești), fiind determinate de următorii factori: boiști vaste a speciilor fitofile, locuri de refugiu și nutriție favorabile pentru puiet. Aportul productiv maxim în structura ihtiocenozei este adus de speciile euritope de talie mică și medie ca: *babușca* ( $D_{pv.} = 49,79\%$ ,  $D_{vara} = 66,92\%$ ,  $D_{toamna} = 21,03\%$ ;  $C_{pv.} = 70,0\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $C_{toamna} = 30,0\%$ ;  $W_{pv.} = 34,85\%$ ,  $W_{vara} = 34,15\%$ ,  $W_{toamna} = 6,31\%$ ); *bibanul* ( $D_{pv.} = 8,56\%$ ,  $D_{vara} = 5,65\%$ ,  $D_{toamna} = 4,21\%$ ;  $C_{pv.} = 80,0\%$ ,  $C_{vara} = 50,0\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ;  $W_{pv.} = 6,84\%$ ,  $W_{vara} = 2,53\%$ ,  $W_{toamna} = 1,68\%$ ); *oblețul* ( $D_{pv.} = 9,84\%$ ,  $D_{vara} = 6,43\%$ ,  $D_{toamna} = 17,29\%$ ;  $C_{pv.} = 60,0\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $C_{toamna} = 20,0\%$ ;  $W_{pv.} = 5,90\%$ ,  $W_{vara} = 3,85\%$ ,  $W_{toamna} = 3,46\%$ ) și *boarța* ( $D_{pv.} = 8,8\%$ ,  $D_{vara} = 6,24\%$ ,  $D_{toamna} = 34,11\%$ ;  $C_{pv.} = 60,0\%$ ,  $C_{vara} = 60,0\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ;  $W_{pv.} = 5,30\%$ ,  $W_{vara} = 3,74\%$ ,  $W_{toamna} = 13,64\%$ ) (A 4.18).

6. Pescuiturile științifice efectuate în stațiunea or. Dubăsari a scos în evidență o diversitate ihtiiofaunistică relativ săracă (primăvara — 15 sp., vara — 12 sp. și toamna — 14 specii de pești) cu dominarea în capturi a următoarelor specii euritope caracteristice acestui hidrobiotop lentic: *oblețul* ( $D_{pv.} = 17,71\%$ ,  $D_{vara} = 38,92\%$ ,  $D_{toamna} = 8,25\%$ ;  $C_{pv.} = 40,0\%$ ,  $C_{vara} = 50,0\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ;  $W_{pv.} = 7,09\%$ ,  $W_{vara} = 19,46\%$ ,  $W_{toamna} = 3,30\%$ ); *babușca* ( $D_{pv.} = 10,86\%$ ,  $D_{vara} = 11,33\%$ ,  $D_{toamna} = 1,41\%$ ;  $C_{pv.} = 50,0\%$ ,  $C_{vara} = 50,0\%$ ,  $C_{toamna} = 30,0\%$ ;  $W_{pv.} = 5,43\%$ ,  $W_{vara} = 5,67\%$ ,  $W_{toamna} = 0,42\%$ ); *undreaua* ( $D_{pv.} = 9,14\%$ ,  $D_{vara} = 17,73\%$ ,  $D_{toamna} = 4,43\%$ ;  $C_{pv.} = 40,0\%$ ,  $C_{vara} = 70,0\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ;  $W_{pv.} = 3,66\%$ ,  $W_{vara} = 12,41\%$ ,  $W_{toamna} = 1,77\%$ ); *bibanul* ( $D_{pv.} = 8,57\%$ ,  $D_{vara} = 5,42\%$ ,  $D_{toamna} = 5,23\%$ ;  $C_{pv.} = 40,0\%$ ,  $C_{vara} = 30,0\%$ ,  $C_{toamna} = 60,0\%$ ;  $W_{pv.} = 3,43\%$ ,  $W_{vara} = 1,63\%$ ,  $W_{toamna} = 3,14\%$ ) și *ciobănașul* ( $D_{pv.} = 8,0\%$ ,  $D_{vara} = 4,43\%$ ;  $C_{pv.} = 40,0\%$ ,  $C_{vara} = 40,0\%$ ;  $W_{pv.} = 3,20\%$ ,  $W_{vara} = 1,77\%$ ). Apariția și extinderea pălcurilor de macrofite subacvatice în perioada estivală a condus la majorarea semnificativă a ponderii *carasului argintiu* ( $D_{pv.} = 1,71\%$ ,  $D_{vara} = 7,88\%$ ,  $D_{toamna} = 1,01\%$ ;  $C_{pv.} = 20,0\%$ ,  $C_{vara} = 50,0\%$ ,  $C_{toamna} = 20,0\%$ ;  $W_{pv.} = 0,34\%$ ,  $W_{vara} = 3,94\%$ ,  $W_{toamna} = 0,20\%$ ) (A 4.19). Printre speciile indigene economic valoroase putem menționa în capturi: *puietul de șalău* ( $D_{pv.} = 13,14\%$ ,  $D_{vara} = 1,48\%$ ;  $C_{pv.} = 20,0\%$ ,  $C_{vara} = 10,0\%$ ;  $W_{pv.} = 2,63\%$ ,  $W_{vara} = 0,15\%$ ) și *puietul de plătică*, care în toamna anului 2016 a demonstrat valori cantitative înalte și un spor anual favorabil ( $D_{toamna} = 72,03\%$ ,  $C_{toamna} = 30,00\%$ ,  $W_{toamna} = 21,61\%$ ) (Tabelul 3.1.5). S-a constatat că în zona de litoral a lacului de acumulare Dubăsari grupările puietului de *plătică* intră în asociație strânsă cu *oblețul* (A 4.20). Este de remarcat că *ghiborțul comun* care în trecut era un component esențial în ihtiiofauna lacului, în prezent practic a dispărut. La analiza comparativă sezonieră a capturilor din zona barajului lacului de acumulare Dubăsari se observă cele mai mari variații structurale și cantitative (Tabelul 3.1.5).

7. Pescuiturile științifice efectuate pe tronsonul Criuleni — Vadul-lui-Vodă, denotă o majorare semnificativă a diversității specifice comparativ cu lacul de acumulare Dubăsari, pe seama apariției în capturi a speciilor reofile ca: *mreana comună*, *porcușorul-de-nisip*, *porcușorul-de-râu*, *cleanul mic*, *cleanul european* (primăvara — 21 specii, vara — 24 specii, toamna — 20 specii de pești). Majorarea diversității taxonomice se datorează în mare parte particularităților hidrobiotopice, fiind aici semnalate numeroase habitate cu substrat nisipos și pietros, insulițe subacvatice aluvionare și un grad mai înalt de meandrare și împădurire a liniei de litoral. În zonele cu maluri umbrite de copaci se constată deseori concentrarea speciilor rare, ceea ce conduce la necesitatea protecției imperative a acestui situs de importanță conservativă majoră (*specii de porcușori*, *pietrarul*, *cega*, *zborișul*, *vârezubul*, ș.a.). De asemenea, începând din această stațiune apar speciile interveniente (încă neidentificate în amonte) — ca *gingirica* și *umflătura-golașă-pontică*, iar din grupa speciilor alogene în capturi sistematic apare *soretele*, crescând, în așa fel, riscul de pătrundere a lor în l. a. Dubăsari. Speciile tipice pentru acest hidrobiotop devin *guvizii*, *boarța*, *oblețul*, *complexul zvârlugilor*, *undreaua* și *carasul argintiu*, care, în continuare, își păstrează statutul de specii reprezentative pe

tot sectorul Nistrului inferior (A 4.21). Acest fapt indică la procesul activ de degradare a ihtiofaunei fl. Nistru, exprimat prin expansiunea speciilor euritope cu ciclul vital scurt și declinul celor indigene de talie medie și mare.

8. Cea mai mare diversitate ihtiofaunistică în fl. Nistru, limitele Republicii Moldova, se constată în punctul terminal de sud — s. Palanca (primăvara — 23 specii, vara — 27 specii și toamna — 23 specii de pești), ce reprezintă o adevărată zonă de ecoton, care cuprinde reprezentanți piscicoli ai diverselor grupe ecologice (conform criteriului reproductiv — sp. migratoare, semimigratoare, potamodrome și sedentare, după gradientul salin — specii mixohaline, eurihaline și dulcicole, după origine — specii alogene, interveniente și indigene, după afinitatea hidrobiotopică — specii de baltă, albie, liman, mare). Se constată majorarea ponderii puietului *crapului de cultură* provenit de la reproducerea naturală reușită a exemplarelor evadate din gospodăriile piscicole avariate în timpul inundațiilor majore din anii 2008 și 2010 (A 4.22). Printre speciile cu divers statut de raritate semnalate pe acest tronson și care demonstrează o frecvență și o abundență satisfăcătoare, menționăm *cernușca* — *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) — endemic pontic inclusă în Lista Cărții Roșii ed. a III-a (VU). În canalele de drenaj a zonei inundabile, în primăvara anului 2017 a fost identificat țigănușul — *Umbra krameri* Walbaum, 1792 — specie endemică a Dunării și Nistrului, critic periclitată (CR) și de importanță comunitară majoră (A 4.23).

Din grupa speciilor interveniente de pești în perioada de primăvară menționăm majorarea bruscă a valorilor indicilor ecologici pentru *gingirică* ( $D_{pv} = 11,46\%$ ,  $C_{pv} = 20,0\%$ ,  $W_{pv} = 2,29\%$ ) (A 4.24), *aterina-mică-pontică* ( $D_{pv} = 11,62\%$ ,  $C_{pv} = 40,0\%$ ,  $W_{pv} = 5,55\%$ ) (A 4.25) și *ghidrin* ( $D_{pv} = 5,5\%$ ,  $C_{pv} = 20,0\%$ ,  $W_{pv} = 1,1\%$ ), iar toamna se păstrează valorile cantitative înalte pentru *aterina-mică-pontică* ( $D_{toamna} = 40,43\%$ ,  $C_{toamna} = 80,0\%$ ,  $W_{toamna} = 32,34\%$ ), *undreaua* ( $D_{toamna} = 5,26\%$ ,  $C_{toamna} = 80,0\%$ ,  $W_{toamna} = 4,21\%$ ), *moaca-de-brădiș* ( $D_{toamna} = 3,59\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ,  $W_{toamna} = 1,44\%$ ) și *mocănaș* ( $D_{toamna} = 2,39\%$ ,  $C_{toamna} = 40,0\%$ ). Din grupa speciilor alogene de pești devin destul abundente și frecvente în capturi *carasul argintiu* ( $D_{vara} = 13,85\%$ ,  $C_{vara} = 70,0\%$ ,  $W_{vara} = 9,70\%$ ;  $D_{toamna} = 6,67\%$ ,  $C_{toamna} = 50,00\%$ ,  $W_{toamna} = 3,33\%$ ), *soretele* ( $D_{vara} = 2,03\%$ ,  $C_{vara} = 30,0\%$ ,  $W_{vara} = 0,61\%$ ) și *murgoiul bălțat* ( $D_{vara} = 1,69\%$ ,  $C_{vara} = 30,0\%$ ,  $W_{vara} = 0,51\%$ ), iar din grupa speciilor indigene: *oblețul*, *boarța*, *complexul zvărlugilor*, *babușca*, *bibanul* și *batca* (A 4.26). Este îmbucurător faptul că în vara anului 2016, se constată majorarea semnificativă a ponderii în capturi a puietului speciilor indigene ca *știuca* ( $D_{vara} = 7,09\%$ ,  $C_{vara} = 50,0\%$ ,  $W_{vara} = 3,55\%$ ), *avatul* ( $D_{vara} = 6,42\%$ ,  $C_{vara} = 40,0\%$ ,  $W_{vara} = 2,57\%$ ) și *plătica* ( $D_{toamna} = 3,81\%$ ,  $C_{toamna} = 40,00\%$ ,  $W_{toamna} = 1,52\%$ ) (Tabelul 3.1.5).

Analiza indicelui de similitudine ecologică (Sörensen) a capturilor piscicole din fl. Nistru în aspect sezonier constată că în primăvara anului 2016 cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se atestă între stațiunile: Soroca-Camenca — 83% (15 specii comune), Goieni-Dubăsari — 81% (13 specii comune) și Soroca — Criuleni — 80% (16 specii comune). Cea mai mică valoare a similitudinii — 10,0% se constată

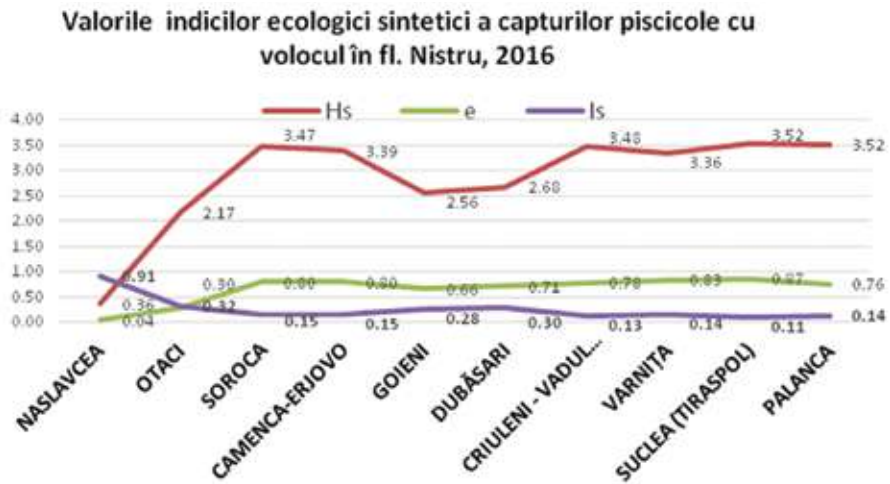
între stațiunea lotică hipotermoficată Naslavcea și cea limnificată Dubăsari (1 specie comună). În vara anului 2016 putem constata un tablou asemănător, cu unele diferențe mici: cea mai mare valoare s-a constatat între stațiunile Soroca-Camenca — 88%, iar cea mai mică între stațiunile Naslavcea — Suclea (17,0 %) și Naslavcea — Palanca (18,0 %). Investigațiile din toamna anului 2016 în fl. Nistru au pus în evidență cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole între stațiunile Vadul-lui-Vodă și Suclea (88%, 16 sp. comune), urmată de stațiunile Soroca — Camenca (87%, 17 sp. comune), și Vadul lui Vodă — Varnița (86%, 16 sp. comune), iar cel mai mic grad de asemănare — între stațiunile Naslavcea — Dubăsari (34,0 %, 4 sp. comune), Naslavcea — Palanca (36,0 %, 6 sp. comune) și Naslavcea — Goieni (36,0 %, 4 sp. comune). În aspect anual s-a constatat că, cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se atestă între stațiunile Soroca — Camenca (90 %, 20 sp. comune), Soroca — Varnița (85 %, 18 sp. comune), Camenca — Varnița (85 %, 18 sp. comune) și Goieni — Dubăsari (84 %, 14 sp. comune), iar cel mai mic grad de asemănare se constată între stațiunile Naslavcea — Dubăsari (30,0 %, 4 sp. comune), Naslavcea — Palanca (31,0 %, 6 sp. comune) și Naslavcea — Goieni (44,0 %, 6 sp. comune) (Tabelul 3.1.6).

**Tab. 3.1.6** Valorile indicelui de similitudine ecologică (Sørensen) a comunităților piscicole din fluviul Nistru, pentru anul de studiu 2016 (limitele Republicii Moldova)

|                                     | Naslav-<br>cea | Otaci | Soroca | Camen-<br>ca | Goieni | Dubă-<br>sari<br>(baraj) | Criu-<br>leni-Vadul<br>lui Vodă | Varnița | Sucleia | Palanca |
|-------------------------------------|----------------|-------|--------|--------------|--------|--------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|
| <b>Naslavcea</b>                    |                | 0,64  | 0,50   | 0,50         | 0,44   | 0,30                     | 0,43                            | 0,46    | 0,40    | 0,31    |
| <b>Otaci</b>                        |                |       | 0,70   | 0,64         | 0,66   | 0,51                     | 0,57                            | 0,62    | 0,51    | 0,46    |
| <b>Soroca</b>                       |                |       |        | 0,90         | 0,71   | 0,63                     | 0,73                            | 0,85    | 0,71    | 0,72    |
| <b>Camenca</b>                      |                |       |        |              | 0,82   | 0,78                     | 0,81                            | 0,85    | 0,76    | 0,80    |
| <b>Goieni</b>                       |                |       |        |              |        | 0,84                     | 0,66                            | 0,75    | 0,70    | 0,71    |
| <b>Dubăsari</b>                     |                |       |        |              |        |                          | 0,69                            | 0,77    | 0,77    | 0,74    |
| <b>Criuleni-<br/>Vadul lui Vodă</b> |                |       |        |              |        |                          |                                 | 0,85    | 0,80    | 0,76    |
| <b>Varnița</b>                      |                |       |        |              |        |                          |                                 |         | 0,80    | 0,66    |
| <b>Sucleia</b>                      |                |       |        |              |        |                          |                                 |         |         | 0,79    |
| <b>Palanca</b>                      |                |       |        |              |        |                          |                                 |         |         |         |

La analiza dinamicii valorilor indicilor ecologici sintetici din fl. Nistru constatăm (Figura 3.1.7):

1. Valoarea *indicelui de diversitatea Shannon (Hs)* crește din direcția amonte spre gura de revărsare (0,36 — în stațiunea Naslavcea și până la 3,52 — în stațiunea Palanca).
2. Dinamica valorii *echitabilității (e)* se comportă asemănător indicelui diversității Hs (cea mai inechitabilă distribuție a speciilor în capturi fiind constatată în stațiunile Naslavcea — 0,04 și Otaci — 0,30).
3. Valorile mari a *indicelui Simpson (Is)* confirmă starea de dominare maximă a unor specii cu efect potențial invaziv (Figura 3.1.7).



**Fig. 3.1.7** Valorile indicilor ecologici sintetici în capturile cu volocul pentru puiet (fl. Nistru, 2016)

La analiza valorilor cantitative a comunităților piscicole s-a folosit metoda suprafețelor de probă ( $S_{\text{triere}} = 50 \text{ m}^2$ ,  $n_{\text{triere}} = 10$ ,  $k = 0,3$ ) [160]. Pentru minimizarea efectului selecției spațiale și posibilității extrapolării rezultatelor pentru întreg ecosistemul — s-a introdus suplimentar coeficientul de amortizare a selecției spațiale prin pescuit ( $q = 0,1$ ). Este de menționat că valorile cantitative obținute asupra comunităților piscicole din fl. Nistru și r. Prut sunt puternic influențate de următorii factori: relieful hidrobiotopului investigat, transparența apei la momentul studiului în zona litorală, prezența sau absența vegetației acvatice submerse, perioada sezonieră și nictemerală în care s-au colectat probele, presiunea atmosferică, factorii biotici ca: particularitățile de mobilitate a specie, reacția ei la unealta de pescuit, modul de viață solitar sau gregar, ș.a. Dar, trebuie de menționat că rezultatele pescuiturilor cu volocul, în pofida limitelor mari de variații, reprezintă o metodă utilă și necesară la evidențierea unor indicatori importanți ca: succesul reproductiv al populațiilor, stării puietului, identificarea structurii specifice complete, a gradului de invazie în cadrul comunităților piscicole, ș.a.

Puietul majorității speciilor de pești în perioada vegetativă se localizează în zona litorală în scop de creștere, îngrășare și refugiu, iar cu venirea frigurilor se retrage la adâncime. De aceea, valorile cantitative ale comunităților piscicole și distribuția spațială pe zone reprezintă un indicator important de evaluare a sporului populațional în diferiți ani și în diferite hidrobiotopuri.

În aspect comparativ observăm că valorile densității numerice și ale biomasei piscicole în perioada vegetativă sunt mai mari în fl. Nistru decât în r. Prut, iar factorul determinant devine caracteristica zonei de litoral (Tabelul 3.1.7).

**Tab. 3.1.7** Valorile medii a capturilor cu volocul pentru puiet (fl. Nistru, 2016)

|                                | Naslav-<br>cea     | Otaci            | Soroca             | Camena-<br>Erjo-<br>vo | Goieni              | Dubăsari           | Criuleni -<br>Vadul lui<br>vodă | Varnița            | Suclea<br>(Tiras-<br>pol) | Palanca            |
|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| <b>Densitatea<br/>(exp/ha)</b> | 5268,67<br>±740,67 | 997,67<br>±62,83 | 2469,00<br>±634,20 | 1668,33<br>±360,37     | 3173,00<br>±1157,91 | 1944,00<br>±840,94 | 1659,67<br>±285,04              | 1066,33<br>±249,13 | 1235,33<br>±218,84        | 2153,00<br>±408,99 |
| <b>Biomasa<br/>(kg/ha)</b>     | 15,01<br>±7,48     | 10,98<br>±1,55   | 49,25<br>±6,56     | 31,10<br>±5,88         | 81,62<br>±34,84     | 32,98<br>±6,67     | 31,72<br>±4,26                  | 18,14<br>±4,50     | 28,05<br>±7,49            | 41,89<br>±9,185    |

În fluviul Nistru zona litorală este mult mai extinsă și mai abundentă în vegetație acvatică, și respectiv, este mai favorabilă pentru nutriția, îngrășarea și refugiul puietului diverselor specii de pești, în special a taxonilor cu ciclul vital scurt (CVS). În unele stațiuni, unde diversitatea specifică este săracă, se constată efective înalte, devenind superdominante 1–2 specii oportuniste de talie mică cu potențial invaziv major. Ca exemplu, *ghidrinul* în stațiunea Naslavcea în anul 2016 atinge o densitate numerică de 5268 exp./ha și o biomasă de 15,01 kg/ha. Zonele de confluență din apropierea limanului Nistrean (Palanca, fl. Nistru) și fl. Dunărea (Giurgiulești, r. Prut), sunt atât bogate în aspect calitativ, cât și cantitativ. În anul 2016, în stațiunea Palanca densitatea numerică estimată este de 2153 exp./ha, cu o biomasă de 41,89 kg/ha. Zonele de litoral a lacului de acumulare Dubăsari (stațiunea Goieni și în apropiere de baraj), inclusiv Costești–Stânca de pe r. Prut (lângă baraj) sunt caracterizate de o diversitate specifică redusă, însă cu o creștere substanțială a biomasei și efectivelor speciilor euritope limno-reofile de pești (*babușca*, *bibanul*, *oblețul*, *carasul argintiu*, *sp. interveniente*, ș.a.) ca reacție de răspuns la baza trofică favorabilă și deficitul speciilor ihtiofage de talie mare. În anul 2016, în stațiunea Goieni s-a constatat o densitate numerică medie de 3173 exp./ha și o biomasă de 81,62 kg/ha, iar în zona barajului Dubăsari respectiv — 1944 exp./ha și 32,98 kg/ha. Deficitul vegetației acvatice de lângă baraj (substrat preponderent nisipos-pietros) devine un factor esențial de diminuare a valorilor cantitative.

Procesul intens de colmatare și eutrofizare a fl. Nistru, în deosebi a lacului de acumulare Dubăsari, a condus la stabilirea unor condiții favorabile de reproducere și trai pentru speciile a căror habitate sunt nemijlocit legate de desigurile de macrofite (ex. *știuca*, *roșioara*, *boarța*, *carasul argintiu*, ș.a.). Însă, dinamica efectivelor variază semnificativ și depinde mult de talia peștilor (și respectiv de rata extragerii prin pescuit) și succesul reproducerii din anumiți ani. Astfel, decalajul între biomasa reală și productivitatea potențială a populațiilor speciilor de talie medie și mare este deosebit de evidentă în ecosistemul fl. Nistru, fiind un indicator important la evidențierea perturbărilor provocate de factorul antropic. Ca exemplu tipic poate servi populația de *știucă* din lacul de acumulare Dubăsari. Pe de o parte, în prezent, ea profită de consecințele eutrofizării lacului, găsim habitate prielnice pentru reproducere și resurse trofice din belșug, iar pe de altă parte, din cauza instabilității regimului hidrologic în timpul înmulțirii, braconajului dezvoltat la boiști și lipsei protecției legale în perioada de reproducere (luna martie), specia nu dă dovadă de o dinamică pozitivă evidentă a efectivelor. Taxonul din lacul de acumulare Dubăsari are o popularitate mare la pescuit (inclusiv cel ilicit), iar



exemplarele mici nematurizate de vârsta 1+ și 2+, cel mai des, nu mai sunt returnate înapoi în apă. În caz de constatare a ilegalităților, valoarea prejudiciului calculat, ca rezultat al suprapescuitului, este de doar o unitate convențională pentru fiecare exemplar capturat. Este important de menționat că în urma presingului factorilor negativi elucidați, la populația *știucii* din lacul de acumulare Dubăsari sporește numeric ecomorfa pitică cu ritm lent de creștere, la care perioada de reproducere a devenit de o durată mai mare ca înainte, constatându-se indivizi ce participă la reproducere și până la sfârșitul lunii aprilie (la temperatura apei de până la 12–14°C) (A 4.27). Pe lângă presingul mare al pescuitului ilicit neselectiv cu plase, în ultima perioadă se observă o dezvoltare vertiginoasă a pescuitului cu trollingul, și care necesită o reglementare urgentă. Această metodă de pescuit cu ambarcațiuni bine echipate este în special îndreptată la capturarea exemplarelor teritorialiste mari situate la adâncime, și care prin extragerea lor ireversibilă intensifică efectul selectiv de distrugere a celor mai productive genotipuri.

La estimarea parametrilor de creștere a *știucii* din lacul de acumulare Dubăsari (stațiunea s. Oxentea) se constată un ritm de creștere relativ uniform pe parcursul întregului ciclu vital (Figura 3.1.8).

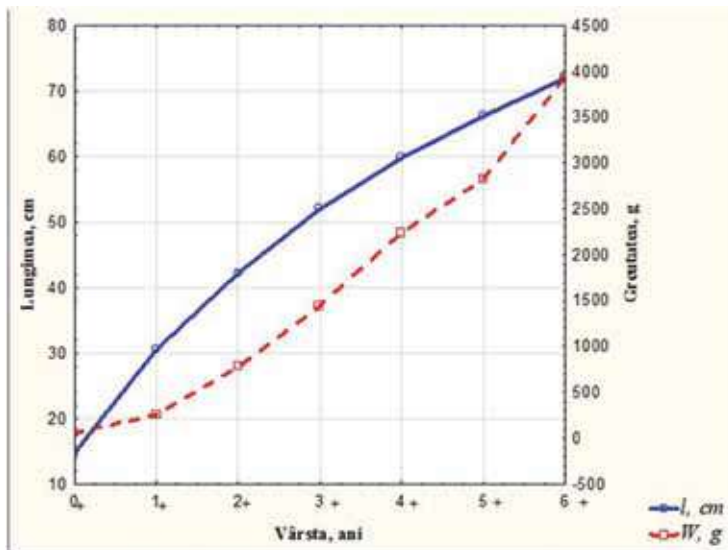


Fig. 3.1.8 Creșterea în lungime și greutate la *știuca* din lacul de acumulare Dubăsari

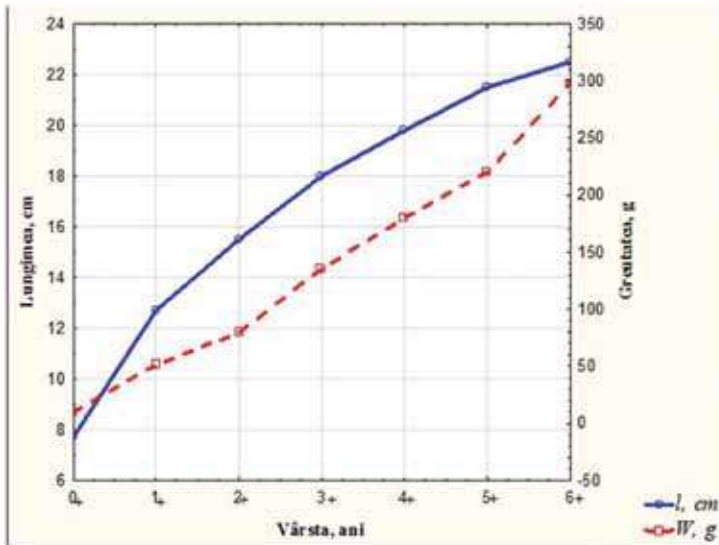
La aplicarea modelului Bertalanffy obținem valoarea parametrului  $k$  pentru lungime — 0,214 și pentru greutate — 0,156, fiind un tablou caracteristic tuturor speciilor de talie mare și cu multe grupe de vârstă (Tabelul 3.1.8) [260].

Tab. 3.1.8 Parametrii de creștere la *știuca* din lacul de acumulare Dubăsari

|                                       |                       |   |                |   |
|---------------------------------------|-----------------------|---|----------------|---|
| $t_0 = -0,185$                        | $l_{\infty} = 93,629$ | $t_0 = 0,127$                             | $w_{\infty} =$ | $b = 2,767 \pm 0,175$                               |
| $k = 0,214$                           | $n = 55$              | $k = 0,156$                               | 13081,65       | $r_{yy} = 0,996 \pm 0,002$                          |
| $l = 93,629(1 - e^{-0,214(t+0,185)})$ |                       | $W = 13081,65(1 - e^{-0,156(t+0,127)})^3$ |                | $lg W = (-1,586 \pm 0,171) + (2,76 \pm 0,175) lg l$ |

La estimarea valorilor lungimii și greutatei fiziologice pe care teoretic le poate atinge această specie în lac, s-a obținut pentru lungime valoarea de  $l_{\infty} = 93,629$  cm, iar pentru greutate  $w_{\infty} = 13081,65$  g, ceea ce este o creștere favorabilă, raportat la poziția în areal. Valorile din literatura de specialitate de 150 cm lungime și 35 kg în greutate sunt caracteristice pentru partea nordică a arealului geografic de răspândire [119, 189, 200, 201]. Unele studii științifice demonstrează că în condițiile unui regim termic majorat, indivizii de *știucă* se hrănesc mai pasiv, demonstrând un spor gravidimensional mai lent [88, 116]. La evaluarea corelației lungime-greutate se constată valoarea lui  $b = 2,767 \pm 0,175$ , ceea ce indică la o creștere cu caracter alometric negativ. Cauza, constă în particularitățile biologice a speciei, fiind un prădător de pândă se impune o formă mai alungită a corpului. În urma studiilor de repartitie spațială a acestei specii s-a demonstrat că ea nu efectuează migrații trofice și reproductive pe distanțe mari (specie sedentară), preferând habitatele unde se găsesc în apropiere atât boiști pentru reproducere, pâlcuri de vegetație pentru refugiul și nutriția grupelor tinere de vârstă, cât și locuri adânci din albie pentru indivizii adulți de dimensiuni mari cu mod de viață solitar. În acest sens, zona superioară a lacului de acumulare Dubăsari, este una din cele mai prielnice habitate pentru această specie economic și ecologic valoroasă, iar eutrofizarea activă a albiei în amonte, determină expansiunea populației *știucii* până la or. Soroca.

O altă specie care a profitat substanțial în ultima perioada din cauza proceselor active de împânzire cu macrofite și colmatare a lacului este *roșioara*. Caracterul creșterii *roșioarei* în lacul de acumulare Dubăsari relevă o creștere în lungime cu caracter asimptotic, fiind mai accelerată în primele grupe de vârstă, cu o stabilizare la cele ulterioare (Figura 3.1.9).



**Fig. 3.1.9** Creșterea în lungime și greutate la *roșioara* din lacul de acumulare Dubăsari

Evaluarea valorilor lui  $k$  cu ajutorul modelului Bertalanffy (pentru lungime — 0,311, pentru greutate — 0,287) demonstrează o viteză semnificativă de creștere și un timp relativ scurt necesar atingerii dimensiunilor fiziologice maxime estimate ( $l_{\infty} = 25,073$  cm și  $w_{\infty} = 425,57$  g) (Tabelul 3.1.9).

**Tab. 3.1.9** Parametrii de creștere la roșioara din lacul de acumulare Dubăsari

|                                       |                                   |   |                       |   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------|---|
| $t_0 = 0,126$<br>$k = 0,311$          | $l_{\infty} = 25,073$<br>$n = 67$ | $t_0 = 0,125$<br>$k = 0,287$            | $w_{\infty} = 425,57$ | $b = 3,059 \pm 0,103$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$ |
| $l = 25,073(1 - e^{-0,311(t-0,126)})$ |                                   | $W = 425,57(1 - e^{-0,287(t-0,125)})^3$ |                       | $lg W = (-1,704 \pm 0,183) + (3,05 \pm 0,103) lg l$ |

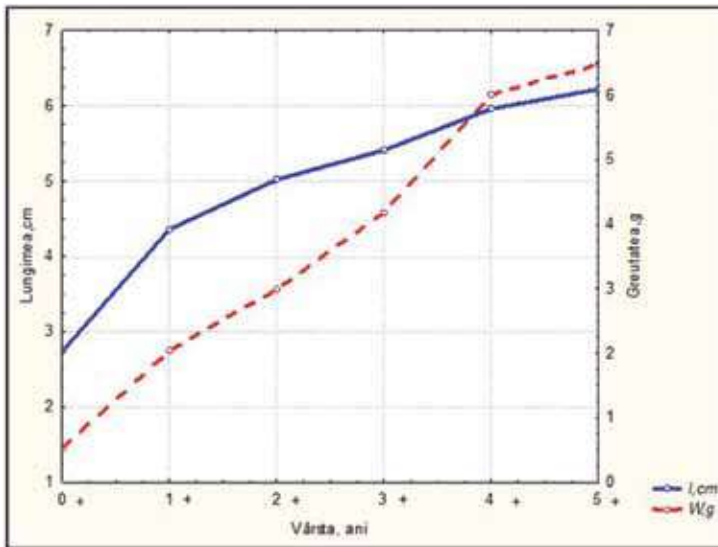
Acest caracter de creștere, în aspect comparativ cu alte ecosisteme acvatice din Republica Moldova se consideră favorabil [122]. Ameliorarea stării populaționale a *roșioarei* din lacul de acumulare Dubăsari, observată în ultimul timp, este cauzată de procesul eutrofizării active (sp. limnofilă) și îmbunătățire a condițiilor de reproducere (specie fitofilă) și de nutriție (sp. macrofitofagă-eurifagă), pe fonul declinului speciilor ihtiofage de pești. La analiza corelației lungime-greutate observăm valoarea lui  $b = 3,059 \pm 0,103$  și indică la o creștere izometrică. Creșterea armonioasă a speciei, se datorează în mare parte, particularităților sale ecologice, în special a celor nutritive. *Roșioara* este printre puținele specii care demonstrează o flexibilitate trofică de excepție, de la macrofitofagie în perioada caldă a anului până la ihtiofagism facultativ în perioada de toamnă și cea prereproductivă, iar primăvara devreme se hrănește activ cu detritus vegetal și alge filamentoase [119]. Toate aceste resurse trofice fiind din abundență în lac.

Există o corelație clasică pozitivă dintre biomasa fitoplanctonului și producția piscicolă dintr-un ecosistem acvatic, constituind 0,15–0,23% din producția primară anuală a fitoplanctonului [150]. Un reprezentant tipic care a profitat rapid în urma procesului activ de eutrofizare este *boarța* — specie cu ciclul vital scurt, fitoplanctonofagă, ostracofilă, cu reproducere porționată, care a devenit numeroasă atât în râurile mici din țară, fl. Nistru, r. Prut, cât și lacurile naturale, sau cele de baraj. Caracterul creșterii *boarței* în fl. Nistru (stația Criuleni) prin aplicarea modelului Bertalanffy relevă un ritm de creștere semnificativ ( $k$  lungime — 0,53 și  $k$  pentru greutate — 0,45) necesar atingerii valorilor fiziologice gravimetrice maxime ( $l_{\infty} = 6,38$  cm și  $w_{\infty} = 7,66$  g) (Tabelul 3.1.10).

**Tab. 3.1.10** Parametrii de creștere la boarță din Nistru inferior (or. Criuleni)

|                                   |                                  |                                      |                      |   |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| $t_0 = -0,27$<br>$k = 0,53$       | $l_{\infty} = 6,38$<br>$n = 161$ | $t_0 = -0,06$<br>$k = 0,452$         | $w_{\infty} = 7,659$ | $b = 3,107 \pm 0,097$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$   |
| $l = 6,38(1 - e^{-0,53(t+0,27)})$ |                                  | $W = 7,659(1 - e^{-0,45(t+0,06)})^3$ |                      | $lg W = (-1,661 \pm 0,067) + (3,1066 \pm 0,097) lg l$ |

Valorile gravimetrice empirice a indivizilor în grupa de vârstă 5+ ( $l = 6,22$  cm și  $W = 6,49$  g) sunt foarte apropiate de valorile fiziologice maxime estimate matematic, ceea ce denotă o structură de vârstă completă, echilibrată și antropoc neafectată, caracteristică speciilor cu ciclul vital scurt în condițiile ecologice actuale (Figura 3.1.10).



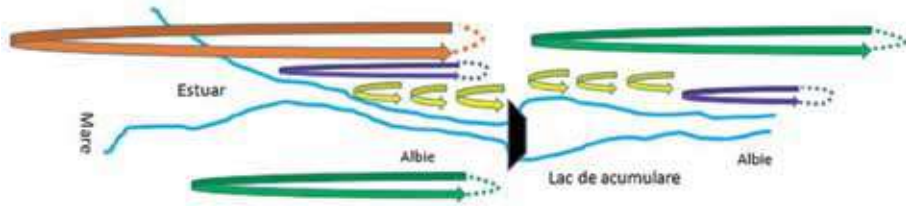
**Fig. 3.1.10** Creșterea în lungime și greutate la *boarța* din fl. Nistru, stațiunea Criuleni

La analiza corelației lungime-greutate, observăm valoarea lui  $b=3,107\pm 0,097$ , ce indică la o alometrie pozitivă, favorizându-se creșterea în greutate față de cea în lungime. Grație modului de reproducere ostracofil, icrele fecundate la *boarța* sunt protejate de la alternările mari de nivel și frecvente în râurile din Republica Moldova multiplu fragmentate. În prezent, progresia biologică evidentă a taxonului se urmărește pe tot arealul de răspândire, fiind depistată în cantități semnificative și în unele habitate intens poluate și eutrofizate ca r. Bâc (raza mun Chișinău), r. Răut (mun. Bălți), fl. Nistru (stațiunea Soroca). În unele canale de drenaj care au devenit spațial izolate de albia Nistrului și Prutului inferior, taxonul a format populații numeroase în pofida absenței substratului reproductiv caracteristic (cum sunt moluștele bivalve *Unio pictorium* și *Anodonta cygnea*), de aceea, presupunem că unica explicație de perpetuare în timp a acestor populații mici și spațial izolate poate fi doar adaptarea speciei la depunerea icrelor pe un alt substrat reproductiv. În prezent, din cauza progresiei biologice evidente a taxonului în tot arealul de răspândire, *boarța* trebuie exclusă din lista Convenției Berna.

### 3.2. Particularitățile migraționale reproductive ale speciilor de pești din fl. Nistru

Investigațiile ihtiologice multianuale efectuate în ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova denotă faptul că la unele specii se pot constata mai multe forme ecologice reproductive (sedentară, semimigratoare și migratoare) ca reacție adaptivă în condiții ecologice actuale. Ca exemplu, investigațiile efectuate în fluviul Nistru (limitele Republicii Moldova) a pus în evidență 2 populații numeroase de *ghidrin* cu forme reproductive deosebite. Prima populație habitează în limanul Nistrean și urcă la reproducere în sectorul Nistrului inferior, iar a doua populație este localizată între or. Soroca și s. Naslavcea, atingând în prezent un efect invaziv pronunțat în sectorul său medial. Alte două specii de origine marină, cum este *gingirica* (*Clupeonella cultriventris*) și *aterina-mică-pontică* (*Atherina boyeri*), de asemenea au reușit să se adapteze la condițiile lacustre, formând în ecosistemul lacului refrigerent Cuciurgan populații locale deosebit de numeroase, iar pe viitor există riscul de pătrundere și în lacul Dubăsari. Este îmbucurător faptul că, din speciile native de pești cu divers statut de raritate *vârezubul* semimigrator (*Rutilus frisii*) a reușit să se adapteze la noile conjuncturi de mediu în fl. Nistru, formând o populație locală în lacul de acumulare Dubăsari și o populație semimigratoare puțin numeroasă în sectorul inferior al fluviului Nistru. În cazul populației locale, biotopul rezervorului Dubăsari î-i înlocuiește speciei marea și limanul, iar în timpul reproducerii urcă în amonte pe fluviu, până în apropiere de barajul Novodnestrovsk.

Prin urmare considerăm că **științific este mai corect de a caracteriza tipul migrației nu în dependență de specie, dar în funcție de populația concretă dintr-un anumit ecosistem**. Printre speciile de pești de pe teritoriul Republicii Moldova în cadrul cărora pot exista diverse forme ecologice reproductive și care pot demonstra o flexibilitate pronunțată în aplicarea strategiilor migraționale, putem aminti taxonii din genurile: *Rutilus* (*R. frisii*, *R. heckelii* și *R. rutilus*), *Cyprinus* (*C. carpio*), *Carassius* (*C. auratus s. lato*), *Abramis* (*A. brama*), *Vimba* (*V. vimba*), *Aspius* (*A. aspius*), *Sander* (*S. lucioperca*), *Pelecus* (*P. cultratus*), *Alburnus* (*A. alburnus*, *A. sarmaticus*), *Barbus* (*B. barbus*), *Gasterosteus* (*G. aculeatus*), *Pungitius* (*P. platygaster*), *Syngnathus* (*S. abaster*), ș.a. La nivel intraspecific la unii reprezentanți ai *sturionilor* (*păstruga*, *nisetru*, *viza*), *salmonidelor* (*păstrăvul curcubeu*, *păstrăvul-de-mare*) și *ciprinidelor* (ca *sabița*, *vârezubul*, *morunașul*) există forme migratoare reproductive de primăvară și de toamnă. Indivizii adulți care se ridică primăvara în râuri se reproduc în scurt timp după găsirea boiștilor prielnice, iar cei care migrează vara-toamna ierneză în râuri și se reproduc în primăvara anului viitor. În perioada actuală în ecosistemele lotice din cauza boiștilor repartizate discontinuu de-a lungul albiei se pot forma grupări de indivizi relativ izolați reproductiv, fiind dependenți de locurile de reproducere din apropierea zonei de habitare. În aspect spațial aceste migrații reproductive preiau forma unor verigi, care în totalitatea lor pot forma un întreg „lanț reproductiv“ în biotopul albiei (Figura 3.2.1).



**Fig. 3.2.1** Schema verigilor reproductive a formelor ecologice migratoare, semimigratoare, reodrome și sedentare într-un ecosistem fluvial fragmentat

În rezultatul fragmentărilor râurilor cu baraje se produce un efect distructiv catastrofal asupra verigilor reproductive din ecosistem. Migrațiile anadrome se întrerup sub baraje, cele denatante — prin pierrea progeniturilor în stațiile de pompare și acumulările de apă pentru irigație, iar icrele depuse sunt distruse de fluctuațiile bruște a nivelului apei și asfixiate prin înămolire.

În condițiile amenințării majore asupra speciilor migratoare de pești, în special prin fragmentarea activă a albiilor râurilor s-a pus ca scop studierea stării structural-funcționale a loturilor de reproducători ale scrumbiei-de-Dunăre (*Alosa immaculata*) în fluviul Nistru în vederea elaborării principiilor științifice a managementului bioprodactivității (Figura 3.2.2).



**Fig. 3.2.2** Scrumbie-de-Dunăre — *Alosa immaculata* Bennett, 1835

Structura de vârstă gravidimensională și de sex a loturilor de reproducători a populației de scrumbie-de-Dunăre care a migrat în fluviul Nistru în a. 2016 demonstrează prezența a 3 grupe de vârstă 3, 4 și 5 ani, cu o pondere numerică de 2,3 %, 32,7 % și 60,5 % respectiv.

Analiza comparativă a structurii de sex a scrumbiei-de-Dunăre din fl. Nistru indică că, odată cu creșterea vârstei raportul de sexe se deplasează în favoarea femelelor (La 4 ani 77% ♀/ 23% ♂; 5 ani 81% ♀/ 19% ♂). Studiarea ritmului de creștere demonstrează că în prezent indivizii de 3 ani ating lungimea de 17–18 cm și greutatea 64–101 g, de 4 ani — 23,5–25 cm cu greutatea de 163–260 g, iar la indivizii de 5 ani la femele se observă două grupe gravidimensionale distincte: cu lungimea 25,5–26,5 cm și greutatea 190–220 g, și respectiv lungimea 29,7–32,0 cm și greutatea 270–410 g. Unele studii

demonstrează existența a două forme ecologice a *scrumbiei-de-Dunăre*, care se maturizează sexual în diferite perioade — cu ritmul de creștere redus și cu ritm favorabil de creștere [294], ceea ce este confirmat și de cercetările noastre.

Până la regularizarea cursului de apă a fluviului Nistru lotul de reproducători a *scrumbiei-de-Dunăre* se ridica până la or. Iampol [91]. În anii 50 ai secolului trecut loturile de reproducători de *scrumbie* au fost semnalate de la or. Hotin până la limanul Nistrean [252]. După construirea hidrocentralei de la Dubăsari migrațiile loturilor de reproducători de *scrumbie* au fost limitate de barajul Dubăsari [253], iar reproducerea ei s-a desfășurat mai intensiv pe tronsonul — Dubăsari-Varnița, precum și în brațul Turunciuc [103]. Observațiile noastre demonstrează că în ultimii ani cele mai importante boiști pentru reproducerea *scrumbiei* sunt situate pe tronsonul Dubăsari-Speia. Declanșarea migrațiilor de reproducere au loc în martie la temperatura apei de aproximativ 5°C, cu atingerea apogeului la 10–17°C (sf. aprilie- încep. mai) și se încheie la 22–24°C (sf. lunii iunie) [122, 198].

Pescuiturile științifice efectuate în stațiunea s. Olănești, luna mai 2017 cu ajutorul plasei flotabile cu dimensiunile laturii ochiului 30 mm, h — 3 m lăsate în derivă pe o distanță aproximativă de 500 m au constatat pentru această specie următoarele valori ale indicilor ecologici analitici: D(%) — 89,89 %, C (%) — 100 % și W (%) — 89,894 % (Tabelul 3.2.1).

**Tab. 3.2.1** Valorile indicilor ecologici a speciilor de pești în perioada migrației *scrumbiei-de-Dunăre*

| Ndr.     | Specia  | D(%)         | C(%)          | W(%)          |
|----------|---|--------------|---------------|---------------|
| 1.       | <b><i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835</b>            | <b>89,89</b> | <b>100,00</b> | <b>89,894</b> |
| 2.       | <i>Alosa tanaica</i> (Grimm,1901)                       | 3,46         | 45,00         | 1,556         |
| 3.       | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)                   | 1,06         | 5,00          | 0,053         |
| 4.       | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)                   | 0,80         | 15,00         | 0,120         |
| 5.       | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)                 | 1,60         | 25,00         | 0,399         |
| 6.       | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758                   | 0,27         | 5,00          | 0,013         |
| 7.       | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                  | 2,13         | 25,00         | 0,532         |
| 8.       | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | 0,27         | 5,00          | 0,013         |
| 9.       | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)                 | 0,53         | 10,00         | 0,053         |
| Hs= 0,73 |   | Is = 0,81    | e = 0,23      |               |

Indicii cantitativi cu plasa flotabilă (latura ochiului 30 mm,  $L_{\text{activ}} = 20$  m, h = 3 m, d = 500 m, n = 20) au demonstrat un efort de pescuit per triere — 16,9 exp. și respectiv 3,34 kg, iar biomasa evaluată — 16, 72 kg/ha (Tabelul 3.2.2).

**Tab. 3.2.2** Indicii cantitativi a *scrumbiei-de-Dunăre* (fl. Nistru, s. Olănești)

| Plasa flotabilă cu latura ochiului 30 mm, $L_{\text{activ}} = 20$ m, h=3 m, k=0,2, d=500 m, n=20 |                  |                     |                       |           |
|--|------------------|---------------------|-----------------------|-----------|
| Efortul de pescuit la o triere (exp./triere)   | 16,9 exp./triere | $\sigma^2 = 110,20$ | $\sigma$ (SD) = 10,49 | Es = 2,40 |
| Efortul de pescuit la o triere (greutate captarii/triere)  | 3343 g/triere    | $\sigma^2 = 212,66$ | $\sigma$ (SD) = 14,58 | Es = 3,34 |

S-a constatat că cea mai activă migrație a reproducătorilor are loc în intervalul dintre orele 12<sup>00</sup>–15<sup>00</sup>, când scade presingul pescuitului ilicit și a celui industrial în aval, devenind probabil o particularitate etologică idioadaptivă a speciei. Icrele sunt depuse în mai multe porții (până la trei), în bancuri, de obicei noaptea și dimineața [122]. Prolificitatea medie absolută este 98,9 mii icre, variind de la 55,3 mii icre și 184,0 mii icre. În prezent, în legătură cu condițiile nefavorabile instalate în fl. Nistru, majoritatea femelelor depun numai o singură pontă (restul degenerează). Icrele *scrumbiei* sunt batipelagice, fiind duse în derivă de curentul apei în stare flotantă. În procesul colectării informației cu privire la influența schimbărilor condițiilor climaterice asupra eficienței reproducerii *scrumbiei* s-au evidențiat un șir de factori limitativi la diferite etape ale dezvoltării ontogenetice. De exemplu, pentru speciile pelagofile de pești s-a demonstrat că în cazul când debitul de apă este foarte redus, icrele transportate de curentul apei după un anumit segment se sedimentează pe fund și ulterior pier ca rezultat al colmatării și asfixierii [93, 95]. Un alt studiu susține că fragmentarea cursului de apă prin construcția barajului Dubăsari și îndreptarea malurilor conduce la reducerea timpului de dezvoltare embrionară a progeniturilor flotabile și la transportarea precară a alevinilor în zonele cu apă salmastră de la gurile de revărsare, unde, ulterior ele pier în masă nefiind adaptate la această salinitate crescută [126]. Pentru realizarea practică a principiilor de gestionare a productivității loturilor de reproducători a *scrumbiei-de-Dunăre* a fost elaborată instalația pentru incubarea icrelor embrionate în condițiile curentului de apă continuu (brevet de invenție MD 1112 din 31.01.2017).



### 3.3. Aspectele comparative a ihtiofaunei fl. Nistru și r. Prut

În urma studiilor multianuale efectuate asupra ihtiofaunei fl. Nistru și r. Prut (limitele teritoriale ale Republicii Moldova) a devenit posibilă elucidarea aspectelor comparative între aceste două mari macroecosisteme acvatice. Deși, bazinul Dunării (din care face parte r. Prut) și a Nistrului sunt separate prin bariera geografică, ihtiofauna lor are foarte multe puncte de tangență. Similitudinea mare se datorează platformei continentale de mică adâncime între gurile Dunării și limanul Nistrean, care arată că în perioadele glaciare Nistru a fost un afluent al Paleo-Dunării inferioare [63]. În pofida acestui fapt, caracteristicile hidrobiotopice și amenințările antropice deosebite au pus în evidență unele particularități comparative a ihtiofaunei:

1. După diversitatea și ponderea speciilor de pești cu divers statut de raritate ca *morunașul*, *ocheana*, *sabița*, *văduvița*, *pietrarul*, *fusarul*, *beldița*, *mreana vânăță*, *mihalțul*, *râmbița*, ș.a., râul Prut întrece semnificativ fl. Nistru, ceea ce indică la un presing antropic mai mare asupra ecosistemului fluvial, dar și la influența mare a fl. Dunărea asupra afluentului său.
2. Din speciile indigene de pești, reprezentanții *zvârlugilor* au o constanță mai mare de întâlnire în fl. Nistru decât în r. Prut, iar *complexul ghiborților* (*ghiborțul comun*, *ghiborțul-de-Dunăre* și *hibrizii lor interspecifici*) sunt semnalati mai frecvent în r. Prut (cu excepția *zborișului* care lipsește în Prut).
3. *Clupeidele* (*scrumbia-de-Dunăre*, *rizeafca*, *gingirica*) sunt mai bine reprezentate în fl. Nistru (cu excepția *rizefci* care intră în cantități mari primăvara în lacul Beleu).
4. Din speciile semimigratoare de pești se constată că *sabița* este pe cale de dispariție în fl. Nistru, pe când în r. Prut demonstrează un început de reabilitare populațională. *Vărezubul* în fl. Nistru formează două populații cu efective în crește, iar în r. Prut specia lipsește complet.
5. Abundența mai mare a *ghiborțului comun* în lacul de acumulare Costești–Stânca (și depresia sa numerică în lacul Dubăsari), inclusiv a unor specii reofile de pești ca *mreana comună*, *morunașul*, *cleanul*, *scobarul*, *ocheana*, presupune o stare ecologică mai favorabilă a acestui ecosistem antropizat de vârstă relativ „tânără”. De asemenea, valorile creșterilor individuale a speciilor de pești din lacul de acumulare Costești–Stânca sunt mai favorabile față de lacul Dubăsari, și indică la o bază trofică mai bogată.
6. Fragmentările multiple de albie ale fl. Nistru cu efect de limnificare, colmatare și eutrofizare activă a condus la extinderea substanțială a zonei de litoral, care, fiind asemănătoare celei deltaice a facilitat și mai mult procesul de pontizare și mediteranizare a ihtiofaunei. Valorile cantitative ale speciilor interveniente de pești în fl. Nistru sunt mult mai mari decât în r. Prut (*undreaua*, *ghidrinul*, *osarul*, *gingirica*, *aterina-mică-pontică*, *sp. de guvizi*, ș.a.). Ca factor suplimentar

de pontizare și mediteranizare servește și fenomenul supraexploatării piscicole cu efect de subminare a nivelului ihtiofagilor și competitorilor indigeni de talie mare.

Albia râului Prut se caracterizează în mare parte prin maluri abrupte sărace în vegetație acvatică, curgere mai rapidă a apei și transparență mai joasă, ceea ce devine un factor esențial de micșorare a producției primare [70], având un impact direct și asupra celei secundare. Din această cauză, producția piscicolă și ritmurile individuale de creștere la majoritatea speciilor de pești din albia râului Prut sunt mai mici ca în fl. Nistru. Ca urmare, prezența zonelor umede în acest ecosistem devine o necesitate de importanță vitală pentru bunăstarea fondului piscicol.

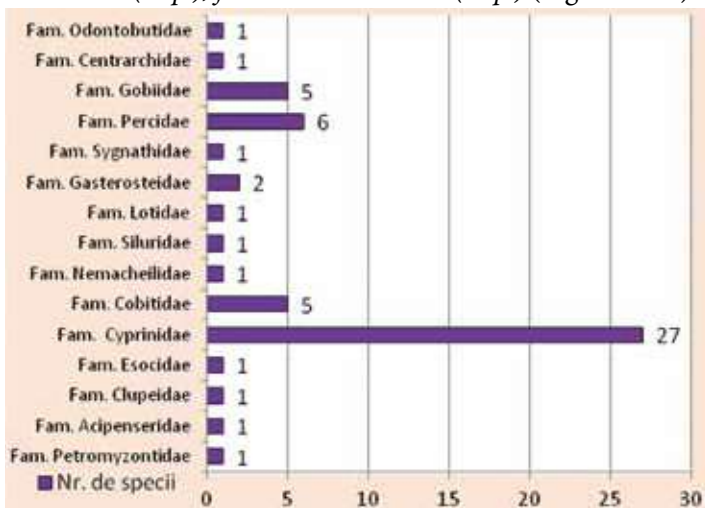
7. Din cauza particularităților hidrobiotopice deosebite a r. Prut (cu numeroase gropi adânci, meandrări, transparență joasă a apei și curent de curgere mai rapid), ghilda ecologică a speciilor bentonice indigene este mai bine reprezentată în râul Prut (ca *somnul european*, *mreana comună*, *mreana vânătă*, *crapul european*, *scobarul*, *mihalțul*, ș.a.).

### 3.4. Ihtiofauna râului Prut

În trecut, grație particularităților hidrobiotopice deosebite, având o albie bogată în gropi adânci și vaste întinsuri inundabile, r. Prut era slăvit prin cantitatea și dimensiunile *somnului* și a *crapului european* [69]. Malurile abrupte, umbrite de copaci și meandrările numeroase formau habitate prielnice pentru speciile reofile bentonice. În aceste maluri își săpau galeriile diverse nevertebrate amfibionte, cum ar fi larvele de efemeroptere (rusaliile), trichoptere, coleoptere și care prin abundența lor mare atrăgeau speciile stenotopice bentonice de pești ca: *pietrarul*, *fusarul*, *cega*, *mreana vânăată*, *porcușorii* ș.a.

În prezent, se poate afirma că r. Prut este unul din râurile care încă adăpostește un număr semnificativ de specii de pești, unele, fiind de origine endemică, deosebit de rare și protejate la nivel atât național, cât și internațional [33]. În pofida acestui fapt, se constată tendința generală de reducere a diversității specifice autohtone și avansarea speciilor ubicviste ca: *oblețul*, *boarța*, *babușca*, *batca*, *carasul argintiu*, *murgoiul bălțat*, *soretele*, *moșul-de-Amur*, *moaca-de-brădiș*, *ciobănașul*, *mocănașul*, *undreaua*, ș.a., care devin multidominate și agresive în relațiile interspecifice.

Investigațiile efectuate în bazinul râului Prut pe parcursul anii 2010—2017 au scos în evidență o diversitate ihtiofaunistică de 56 specii de pești atribuite la 10 ordine și 15 familii: Ord. *Petromyzontiformes*, fam. *Petromyzontidae* (1 sp.) Ord. *Acipenseriformes*, fam. *Acipenseridae* (1 sp.); Ord. *Clupeiformes*, fam. *Clupeidae* (1 sp.); Ord. *Esociformes*, fam. *Esocidae* (1 sp.); Ord. *Cypriniformes*, fam. *Cyprinidae* (27 sp.), fam. *Nemacheilidae* (1 sp.), fam. *Cobitidae* (5 sp.); Ord. *Siluriformes*, fam. *Siluridae* (1 sp.); Ord. *Gadiformes*, fam. *Lotidae* (1 sp.); Ord. *Gasterosteiformes*, fam. *Gasterosteidae* (2 sp.); Ord. *Sygnathiformes*, fam. *Sygnathidae* (1 sp.); Ord. *Perciformes*, fam. *Percidae* (6 sp.), fam. *Gobiidae* (5 sp.), fam. *Centrarchidae* (1 sp.), fam. *Odontobutidae* (1 sp.) (Figura 3.4.1).



**Fig. 3.4.1** Componenta ihtiofaunei r. Prut (limitele teritoriale ale Republicii Moldova) în anii de studiu 2010—2016





| 1   | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 37  | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger           | + | + | - | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 38  | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac               | - | - | - | + | + | + | - | +  | -  | +  |
| 39  | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș                | - | - | - | + | + | + | - | +  | -  | +  |
| 40  | <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) Fufă                          | + | + | + | + | - | + | + | +  | +  | +  |
| 41  | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț                          | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 42  | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) Beldiță                     | + | - | + | + | - | - | - | -  | -  | -  |
| <b>Fam. Balitoridae</b>                           |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 43  | <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758) Grindel                      | + | - | - | + | - | - | - | -  | -  | -  |
| <b>Fam. Cobitidae</b>                             |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 44  | <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758<br>Zvârlugă comună                  | + | - | + | + | + | + | - | +  | -  | +  |
| 45  | <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969<br>Zvârlugă-de-Dunăre | - | - | + | + | - | - | - | +  | -  | +  |
| 46  | <i>Cobitis tanaitica</i> Bacescu et Mayer, 1969<br>Zvârlugă-de-Don       | - | - | - | + | - | - | - | +  | -  | +  |
| 47  | <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)<br>Râmbiță                  | + | - | + | + | - | - | - | -  | -  | -  |
| 48  | <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)<br>Țipar                      | + | - | + | + | - | + | + | +  | -  | -  |
| <b>Ord. Siluriformes Fam. Siluridae</b>           |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 49  | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758<br>Somn                             | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| <b>Ord. Gadiformes Fam. Lotidae</b>               |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 50  | <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)<br>Mihalt                              | + | - | + | + | - | - | - | +  | -  | -  |
| <b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae</b> |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 51  | <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)<br>Osar                     | + | - | - | + | - | + | - | +  | -  | +  |
| 52  | <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758<br>Ghidrin                  | - | - | - | + | - | - | - | +  | -  | -  |
| <b>Ord. Sygnathiformes Fam. Sygnathidae</b>       |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 53  | <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827<br>Undrea                          | + | - | - | + | - | - | - | +  | -  | +  |
| <b>Ord. Perciformes Fam. Percidae</b>             |  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 54  | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758<br>Biban                         | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 55  | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)<br>Șalău                       | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 56  | <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)<br>Ghibort                  | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| 57  | <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758)<br>Răspăr               | + | - | + | + | - | - | - | -  | -  | -  |

| 1   | 2   | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 58  | <i>Gymnocephalus baloni</i> Holcık & Hensel, 1974 Ghiborț-de-Dunăre | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | +         | -         | +         |
| 59  | <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)<br>Fusar                      | +         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 60  | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)<br>Pietrar                    | +         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Fam. Gobiidae</b>                      |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 61  | <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)<br>Guvid-de-baltă        | -         | -         | +         | +         | +         | -         | -         | +         | -         | -         |
| 62  | <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)<br>Mocănaș              | -         | -         | +         | +         | -         | +         | -         | +         | -         | +         |
| 63  | <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)<br>Stronghil           | -         | -         | +         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 64  | <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)<br>Moacă-de-brădiș  | +         | +         | +         | +         | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 65  | <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)<br>Ciobănaș             | +         | -         | +         | +         | +         | +         | +         | +         | -         | +         |
| 66  | <i>Benthophilus nudus</i> (Berg, 1898)<br>Umflătura-golașă-pontică  | -         | -         | -         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Fam. Centrarchidae</b>                 |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 67  | <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Biban-soare             | +         | +         | +         | +         | -         | -         | +         | +         | +         | +         |
| <b>Fam. Odontobutidae</b>                 |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 68  | <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877<br>Moșul-de-Amur            | -         | -         | +         | +         | -         | +         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Ord. Scorpaeniformes Fam. Cottidae</b> |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 69  | <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758<br>Zglăvoacă                     | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 70  | <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837<br>Zglăvoacă peștrită         | +         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>Total (specii)</b>                     |   | <b>56</b> | <b>23</b> | <b>41</b> | <b>56</b> | <b>26</b> | <b>31</b> | <b>27</b> | <b>43</b> | <b>23</b> | <b>38</b> |

După inundațiile majore din 2008 și 2010, în ecosistemul r. Prut au pătruns cantități semnificative de ciprinide asiatice introducente și rasele de cultură a *crapului european* [28]. De asemenea, efectul inundațiilor a provocat, interpătrunderea parțială a zonelor piscicole, pătrunzând activ din amonte speciile reofile ca: *mreana comună*, *cleanul*, *scobarul*, *morunașul*, *râmbița (câra balcanică)*, fiind deosebit de abundente în perioada de toamnă, iar din aval și-a extins aria de răspândire: *soretele*, *moșul-de-Amur*, *umflătura-golașă-pontică*, *ghiborțul-de-Dunăre*, *undreua*, *guvidul-de-baltă*, ș.a.

Diversitatea speciilor de pești din bazinul r. Prut, din cauza diversității hidrobiotopice accentuate, nu este distribuită uniform de-a lungul sectoarelor. Zona piscicolă clasică în condițiile actuale de intensificare a presingului antropoc a suferit schimbări majore. După construcția barajului lacului de acumulare Costești-Stânca (1976) ecosistemul acvatic a trecut în categoria corpurilor de apă puternic modificate. În rezultatul acestor imixtiuni antropice de anvergură pot fi evidențiate următoarele zone ecologice cu 5 tipuri de habitate majore (Figura 3.4.2).

- I. **Zona pragurilor, vadurilor și grindurilor** — reprezentanții tipici sunt: *oblețul, beldița comună, porcușorul-de-nisip, căra balcanică, ciobănașul, mreana vânăță*.
- II. **Zona tipică de albie** — reprezentanții caracteristici sunt: *somnul, plătica, cleanul, avatul, oblețul, morunașul, mreana comună, ocheana. Batca, văduvița și sabița* sunt caracteristice doar sectorului inferior al r. Prut.
- III. **Zona lacului de acumulare Costești-Stânca** — reprezentanții caracteristici sunt *plătica, babușca, bibanul, avatul, șalăul, oblețul, crapul de cultură, ciprinidele asiatice, ș.a.*
- IV. **Zona lacurilor naturale Beleu și Manta** — *carasul argintiu, plătica, batca, babușca, oblețul, crapul, speciile de ghiborț, roșioara*. În perioada reproductivă și a viiturilor mari tabloul ihtiofaunistic este puternic influențat de ihtiocenozele fl. Dunărea și r. Prut.
- V. **Zona suprafețelor inundate cu acoperire temporară sau permanentă de apă** alimentate în timpul viiturilor de către r. Prut (prutețe și brațe oarbe, japșe, privale, ș.a.) — reprezentanții tipici sunt: *carasul argintiu, soretele, moșul-de-Amur, murgoiul bălțat, boarța, bibanul, babușca, știuca, osarul, ș.a.*



I. Zona pragurilor, vadurilor și grindurilor - reprezentanții tipici sunt: *oblețul, beldița comună, porcușorul-de-nisip, căra balcanică, ciobănașul, mreana vânăță*



II. Zona tipică de albie – reprezentanții caracteristici sunt: *somnul, plătica, cleanul, avatul, oblețul, morunașul, mreana comună, ocheana. Batca, văduvița și sabița* sunt caracteristice doar sectorului inferior al r. Prut



III. Zona lacului de acumulare Costești-Stânca - reprezentanții caracteristici sunt *plătica, babușca, bibanul, avatul, șalăul, oblețul, crapul de cultură, ciprinidele asiatic, ș.a.*



IV. Zona lacurilor naturale Beleu și Manta - *carasul argintiu, plătica, batca, babușca, oblețul, crapul, speciile de ghiborț, roșioara*. În perioada reproductivă și a viiturilor mari tabloul ihtiofaunistic este puternic influențat de ihtiocenozele fl. Dunărea și r. Prut.



V. Zona suprafețelor inundate cu acoperire temporară sau permanentă de apă alimentate în timpul viiturilor de către r. Prut (prutețe și brațe oarbe, japșe, privale, ș.a.) - reprezentanții tipici sunt: *carasul argintiu, soretele, moșul-de-Amur, murgoiul bălțat, boarța, bibanul, babușca, știuca, osarul ș.a.*

**Fig. 3.4.2** Habitatele piscicole majore din r. Prut (limitele teritoriale ale Republicii Moldova)

La analiza valorilor indicilor ecologici a capturilor piscicole cu volocul în sectorul medial al r. Prut se poate constata o corelație pozitivă evidentă între particularitățile hidrobiotopice și afinitățile speciilor de pești (Tabelul 3.4.2).



**Tab. 3.4.2** Valorile indicelor ecologici a capturilor cu volocul din Prutul medial în diferite tipuri de habitate majore

|     | Specia   | Zona vadurilor și pragurilor cu curgere rapidă |       |       | Zona albiei cu curgere lentă |       |       | Zona de litoral a l.a. Costești-Stâncă |       |       |
|-----|--|--|-------|-------|------------------------------|-------|-------|--|-------|-------|
|     |  | D (%)  | C (%) | W (%) | D (%)                        | C (%) | W (%) | D (%)                                  | C (%) | W (%) |
| 1.  | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758<br>Știucă                          | -  | -     | -     | 1,20                         | 12    | 0,14  | 0,48                                   | 4     | 0,02  |
| 2.  | <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                    | -  | -     | -     | 0,40                         | 4     | 0,02  | 0,79                                   | 8     | 0,06  |
| 3.  | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)<br>Caras argintiu             | -  | -     | -     | 3,01                         | 20    | 0,60  | 2,07                                   | 16    | 0,33  |
| 4.  | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Mreană                      | 2,45   | 16    | 0,39  | 1,41                         | 12    | 0,17  | 0,79                                   | 8     | 0,06  |
| 5.  | <i>Barbus petenyi</i> Heckel, 1852 Mreană vânăta                     | 0,25   | 2     | 0,005 | -                            | -     | -     | -                                      | -     | -     |
| 6.  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar                    | 1,47   | 10    | 0,15  | 0,20                         | 2     | 0,004 | 0,16                                   | 2     | 0,003 |
| 7.  | <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758) Porcușor comun                   | -  | -     | -     | 0,60                         | 4     | 0,02  | 0,79                                   | 8     | 0,064 |
| 8.  | <i>Romanogobio vladykovi</i> (Fang, 1943) Porcușor de șes            | 0,98   | 6     | 0,06  | -                            | -     | -     | -                                      | -     | -     |
| 9.  | <i>Romanogobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862) Porcușor de nisip      | 1,72   | 10    | 0,17  | 0,60                         | 4     | 0,02  | -                                      | -     | -     |
| 10. | <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846) Murgoi bălțat | -  | -     | -     | 1,41                         | 8     | 0,11  | 1,43                                   | 8     | 0,114 |
| 11. | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                        | 0,25   | 2     | 0,005 | 2,81                         | 24    | 0,67  | 2,23                                   | 24    | 0,534 |
| 12. | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)     | -  | -     | -     | 1,20                         | 10    | 0,12  | 0,32                                   | 4     | 0,013 |
| 13. | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș                          | 1,47   | 10    | 0,15  | 0,80                         | 8     | 0,06  | 0,64                                   | 8     | 0,051 |
| 14. | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă                      | 0,98   | 8     | 0,08  | 4,22                         | 28    | 1,18  | 10,17                                  | 68    | 6,919 |
| 15. | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) Boartă                           | 1,23   | 8     | 0,10  | 8,84                         | 44    | 3,89  | 5,41                                   | 34    | 1,838 |
| 16. | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat                           | 3,43   | 12    | 0,41  | 9,04                         | 50    | 4,52  | 13,20                                  | 70    | 9,237 |
| 17. | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean                      | 4,17   | 28    | 1,17  | 2,01                         | 18    | 0,36  | 0,64                                   | 8     | 0,051 |
| 18. | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară         | -  | -     | -     | 0,20                         | 2     | 0,004 | 0,16                                   | 2     | 0,003 |
| 19. | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger       | -  | -     | -     | 0,20                         | 2     | 0,004 | 0,95                                   | 6     | 0,057 |
| 20. | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac           | -  | -     | -     | -                            | -     | -     | 0,16                                   | 2     | 0,003 |
| 21. | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș            | 0,25   | 2     | 0,005 | -                            | -     | -     | -                                      | -     | -     |

| Specia   | Zona vadurilor și pragurilor cu curgere rapidă |       |       | Zona albiei cu curgere lentă |       |       | Zona de litoral a l.a. Costești-Stânca |       |       |
|--|--|-------|-------|------------------------------|-------|-------|--|-------|-------|
|  | D (%)  | C (%) | W (%) | D (%)                        | C (%) | W (%) | D (%)                                  | C (%) | W (%) |
| 22. <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel,1843)<br>Fufă                       | 0,74   | 4     | 0,03  | 0,60                         | 4     | 0,02  | 0,48                                   | 4     | 0,19  |
| 23. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)<br>Obleț                       | 40,69  | 92    | 37,43 | 21,89                        | 92    | 20,14 | 22,58                                  | 86    | 19,42 |
| 24. <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)<br>Beldița                  | 11,52  | 46    | 5,30  | 2,41                         | 14    | 0,34  | -                                      | -     | -     |
| 25. <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus,1758<br>Zvârluga                          | 1,47   | 8     | 0,12  | 1,20                         | 10    | 0,12  | 0,48                                   | 6     | 0,029 |
| 26. <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et<br>Maier, 1969 Zvârluga de Dunăre | -  | -     | -     | 0,60                         | 2     | 0,01  | -                                      | -     | -     |
| 27. <i>Sabanejewia balcanica</i><br>( Karaman, 1922) Râmbița                 | 0,25   | 2     | 0,005 | 0,20                         | 2     | 0,004 | -                                      | -     | -     |
| 28. <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus,1758)<br>Țipar                       | -  | -     | -     | 0,20                         | 2     | 0,004 | 0,16                                   | 2     | 0,003 |
| 29. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus,1758<br>Somn                              | 0,25   | 2     | 0,005 | 1,00                         | 10    | 0,10  | 0,16                                   | 2     | 0,003 |
| 30. <i>Lota lota</i> (Linnaeus,1758)<br>Mihalț                               | -  | -     | -     | 0,20                         | 2     | 0,004 | -                                      | -     | -     |
| 31. <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler,1859)<br>Osar                      | -  | -     | -     | 0,40                         | 4     | 0,02  | 0,32                                   | 2     | 0,006 |
| 32. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus,1758<br>Biban                          | 9,80   | 36    | 3,53  | 16,47                        | 66    | 10,87 | 14,63                                  | 62    | 9,068 |
| 33. <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)<br>Șalău                       | 2,70   | 16    | 0,43  | 5,62                         | 38    | 2,14  | 5,88                                   | 42    | 2,471 |
| 34. <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus,<br>1758) Ghiborț comun            | 6,37   | 26    | 1,66  | 4,42                         | 24    | 1,06  | 7,31                                   | 36    | 2,633 |
| 35. <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus,<br>1758) Răspăr               | 0,25   | 2     | 0,005 | -                            | -     | -     | -                                      | -     | -     |
| 36. <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler,<br>1857) Mocănaș               | -  | -     | -     | 3,01                         | 16    | 0,48  | 0,32                                   | 4     | 0,013 |
| 37. <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel,<br>1837) Moacă de brădiș       | -  | -     | -     | 0,40                         | 2     | 0,01  | 0,32                                   | 2     | 0,006 |
| 38. <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)<br>Ciobănaș                  | 7,35   | 26    | 1,91  | 2,61                         | 10    | 0,26  | 6,68                                   | 26    | 1,736 |
| 39. <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877<br>Moșul-de-Amur                 | -  | -     | -     | 0,60                         | 6     | 0,04  | 0,32                                   | 4     | 0,013 |

1. În zona pragurilor și vadurilor speciile eudominante (D5) sunt *oblețul* (40,69 %) și *beldița* (11,52 %). Ca specii dominante se prezintă, *bibanul* (9,80 %), *ghiborțul comun* (6,37 %) și *ciobănașul* (7,35 %), iar subdominante sunt: *cleanul* (4,17 %), *avatul* (3,43%), *șalăul* (2,70 %) și *mreana comună* (2,45 %). După valoarea indicelui constanței, specia euconstată este *oblețul* (92,0 %), fiind urmată de *beldița* (46,0 %). Conform indicelui de

semnificație ecologică (W), speciile caracteristice (W5 și W4) pentru această zonă sunt: *oblețul* (37,43%) și *beldița* (5,30%).

2. În zona albiei cu curgere lentă din sectorul medial speciile eudominante (D5) sunt: *oblețul* (21,89 %) și *bibanul* (16,47 %), de asemenea, aceste specii sunt euconstante (C4) și caracteristice (W4,W5): *oblețul* (C-92,0 %, W-20,14%) și *bibanul* (C-66%, W-10,87%).

Analiza comparativă a capturilor din sectorul medial și inferior, reflectă unele deosebiri vădite privind abundența și frecvența *bibanului*. În albia sectorului inferior *bibanul* este o specie accesorie, iar poziția lui dominantă constatată în sectorul medial este ocupată de speciile de ghiborți (*ghiborțul comun* și *ghiborțul-de-Dunăre*). Răspândirea activă a *bibanul* în sectorul medial a avut loc probabil din lacul Costești–Stânca. Este surprinzătoare prezența *știucii* și a *carasului argintiu* pe tot sectorul medial de albie, fiind un indicator ferm al schimbărilor negative de degradare hidrobiotică a ecosistemului. Anterior profesorul Popa L. menționa că *știuca* și *carasul argintiu* erau răspândite doar în lacurile și bălțile Prutului inferior, în albie erau întâlnite în mod sporadic [207].

3. În zona de litoral a lacului Costești–Stânca devin eudominante *babușca* (10,17 %), *avatul* (13,20 %), *oblețul* (22,58 %) și *bibanul* (14,63 %). Speciile dominante sunt: *șalăul* (5,88 %), *ghiborțul comun* (7,31 %), *ciobănașul* (6,68 %) și *boarța* (5,41 %). După valoarea continuității apariției speciei în lac, euconstant devine *oblețul* (86,0 %), iar constante sunt *babușca* (68,0 %), *avatul* (70,0 %) și *bibanul* (62,0 %). Ponderea structurală și productivă maximală le dețin următoarele specii caracteristice (W5, W4): *babușca* (6,91 %), *avatul* (9,23 %), *oblețul* (19,41 %) și *bibanul* (9,06 %). Au devenit accesorii (W2,W3) așa specii reofile necaracteristice lacului ca *mreana comună* (0,79 %) și *morunașul* (0,64 %). Aceste specii primăvara migrează în direcția amonte a râului, iar la sfârșitul toamnei coboară în aval.

Expedițiile efectuate în ecosistemul Prutului inferior în a. 2013 constată supremația numerică și continuitatea maximă de apariție în capturi a *oblețului*, *bătcii*, *carasului argintiu*, *ciobănașului*, *mocănașului*, *babuștei*, *boarței* și *speciilor de ghiborț* (*ghiborțul comun* și *cel de Dunăre*), în unele biotopuri marginale a *murgoiului bălțat*, *zvârlugilor* și *soretelui*. Din puietul speciilor economic valoroase, o pondere semnificativă le deține: *avatul*, *somnul*, *plătica*, *șalăul* și speciile de cultură pătrunse în urma inundațiilor: *crapul*, *sângerul*, *novacul*, *cosașul*. În toate cazurile se observă o repartizare spațială dependentă de preferențele hidrobiotice ale taxonilor și respectiv, starea de conservare a habitatelor investigate.

Valorile indicilor ecologici sintetici obținuți în baza capturilor cu ajutorul volocului pentru puiet în sectorul medial al r. Prut relevă cea mai mare valoare a diversității Shannon-Wiener (Hs) în zona albiei cu curgere lentă ( $3,937 \pm 0,117$ ) (Tabelul 3.4.3).

**Tab. 3.4.3** Indicii ecologici sintetici a ihtiofaunei principalelor tipuri de habitate majore din sectorul Prutului medial

| Indicii ecologici sintetici        | Zona vadurilor și pragurilor cu curgere rapidă | Zona albiei cu curgere lentă | Zona de litoral a l.a. Costești-Stâncă |
|------------------------------------|--|------------------------------|--|
| Indicele Shannon-Wiener (Hs)       | 3,133±0,039                                    | 3,937±0,117                  | 3,581±0,121                            |
| Indicele Simpson (Is)              | 0,204±0,009                                    | 0,103±0,003                  | 0,118±0,004                            |
| Echitabilitatea Lloyd-Gheraldi (e) | 0,136±0,006                                    | 0,116±0,003                  | 0,119±0,004                            |

Valoarea mare a lui Hs este rezultatul interacțiunii și tranziției reprezentanților piscicoli din diferite tipuri de habitate majore. Zona vadurilor și pragurilor cu curgere mai rapidă a apei este caracterizată de o diversitate ihtiofaunistică mai mică (3,133±0,039), dar constituită, în special, din reprezentanți stenotopi (*beldița*, *cleanul*, *mreana vânătă*, *porcușorii*, *râmbița*, ș.a.), care devin dependenți vital de gradul de conservare a acestui habitat specific. De asemenea, valorile indicelui Simpson (Is) sunt mai mari în zona vadurilor și pragurilor cu curgere rapidă a apei (0,204±0,009), unde omogenitatea frecvențelor de întâlnire între specii este mai mică, demonstrând un grad mai mare de concentrare a taxonilor reofili. Echitabilitatea, prin valorile sale joase, demonstrează participarea maximă la constituirea biomasei piscicole a câtorva specii euritope: *oblețul*, *boarța*, *babușca*, *bibanul*, *batca*, *ghiborțul comun*. *Moșul-de-Amur*, specie invazivă, care anterior era semnalat de către noi doar în afluenții r. Prut din zona de nord a republicii, în prezent este capturat constant în albia sectorului medial al r. Prut, lacul de acumulare Costești-Stâncă (sec. superior) și aval de baraj.

Investigațiile efectuate în sectorul inferior al r. Prut în anul 2016 cu ajutorul volocului au pus în evidență următoarele particularități ihtiofaunistice în aspect sezonier (Figura 3.4.3; Tabelul 3.4.4) [32]:

1. În regiunea de confluență cu fl. Dunărea ihtiofauna este cea mai bogată grație zonei de ecoton (primăvara — 25 specii, vara — 27 specii, toamna — 31 specii), formându-se suprafețe comune de contact între albie, lunca inundabilă și fl. Dunărea (Figura 3.4.3).

Dintre speciile cu divers statut de raritate, în această zonă se capturează sistematic *văduvița* și *sabița*, care practic au dispărut în alte ecosisteme acvatice lotice ale Republicii Moldova [33]. De menționat că, în această zonă se constată o pondere semnificativă a speciilor invazive și interveniente de pești ca: *carasul argintiu*, *soretele*, *murgoiul bălțat*, *ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *guvidul-de-baltă*, *umflătura-golașă-pontică* și *undreaaua*. Acest tablou ihtiofaunistic, în mare parte, este determinat de influența majoră a fl. Dunărea, ca sursă de import a taxonilor alogeni, cât și de prezența în această zonă a numeroaselor crescătorii piscicole, canale, bălți și lacuri, care în perioada viiturilor mari fac schimb activ de reprezentanți piscicoli (*crap*, *sorete*, *caras argintiu*, *murgoi bălțat*, *osar*, *știuca*, *babușca*, ș.a.). Printre speciile indigene de pești, taxoni comuni devin: *oblețul*, *puietul de avat*, *batca*, *boarța*, *babușca*, *plătica*. În sezonul reproductiv, în zona de litoral crește elocvent abundența *ghiborțului comun* și a celui de Dunăre (A 5.1).

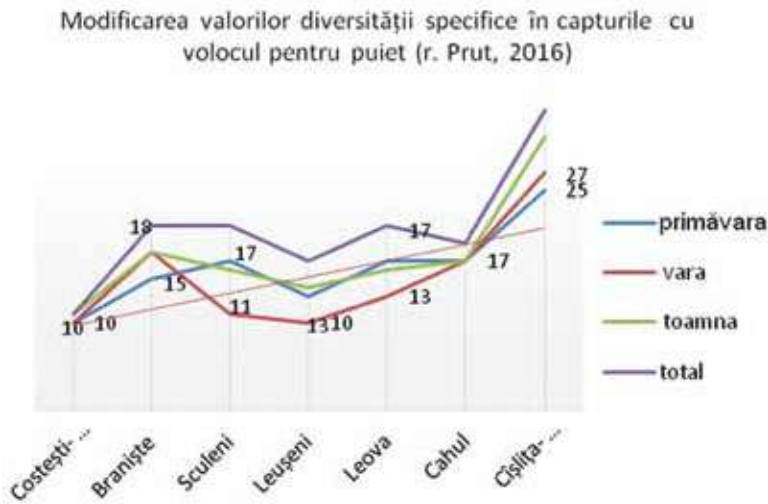


Fig. 3.4.3 Dinamica diversității specifice în aspect sezonier în r. Prut, 2016

În vara anului 2016 în zona de confluență cu fl. Dunărea *bibanul* a avut o pondere semnificativă în capturi ( $D_{\text{vara}}=7,64\%$ ;  $C_{\text{vara}}=50,0\%$ ;  $W_{\text{vara}}=3,81\%$ , ). Acest fapt explică fenomenul de pătrundere spontană în cantități mari a acestui taxon necaracteristic albiei Prutului inferior în timpul viiturilor mari pe suprafețele acoperite de inundații (ca exemplu crescătoriile piscicole de lângă or. Cahul, întinsurile de apă de lângă s. Goțești și s. Stoianovca afectate de calamități în vara anilor 2008, 2010). La sfârșitul lunii iulie, 2016 au fost capturate 2 exemplare de *puiet de sânger* cu greutatea medie de 0,3 g, iar toamna, la sfârșit de octombrie, au fost semnalate 5 exemplare cu greutatea între 3,53–5,70 g, ceea ce nu se exclude proveniența acestor progenituri din fl. Dunărea, unde specia deja s-a naturalizat cu succes (A 5.2).

2. În stațiunea s. Branîște, situată nemijlocit în aval de lacul Costești–Stânca, diversitatea specifică (primăvara — 15 specii, vara — 18 specii, toamna — 18) este determinată de prezența din abundență a taxonilor euritopi oportuniști ca: *carasul argintiu*, *murgoiul bălțat*, *bibanul*, *babușca*, *știuca*, *roșioara*, provenite din lacul de acumulare, rezervoarele de apă situate nemijlocit sub baraj și crescătoriile piscicole adiacente (A 5.3). În același timp, trebuie de menționat că acest hidrobiotop tipic reofil, cu apă curată și transparentă, substrat nisipos, și maluri intens umbrite de copaci, formează habitate prielnice pentru speciile reofile de pești ca *cleanul*, *mreana comună*, *scobar*, *porcușorul-de-nisip*, *pietrar*, *fusar*, ș.a (A 5.4). Cu răcirea apei în majoritatea stațiilor de prelevare a probelor din r. Prut se constată creșterea semnificativă a valorilor cantitative pentru speciile reofile de pești ca *cleanul*, *scobarul*, *mreana comună*, *morunașul*, ș.a. (A 5.5). Din speciile native euritope domină *boarța*, iar din cele interveniente crește accentuat ponderea la *moaca-de-brădiș*. Speciile alogene invazive ca *soretele* și *moșul-de-Amur* au format deja populații stabile sub barajul Costești–Stânca.

Tab. 3.4.4 Valorile indicelor ecologici în capturile cu volocul din diferite stațiuni în r. Prut (anul de studiu 2016)

| SPECIILE DE PEȘTI  | COSTEȘTI (DAMBA) |   |   | BRANIȘTE |   |   | SCULENI |   |   | LEUȘENI |   |   | LEOVA |   |   | CAHUL |   |   | CĂȘLIȚA-GIUR-GIULEȘTI |   |   |  |
|--|------------------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|---------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-----------------------|---|---|--|
|  | D                | C | W | D        | C | W | D       | C | W | D       | C | W | D     | C | W | D     | C | W | D                     | C | W |  |
| %  |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae                          |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 1 <i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901)                       |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| Ord. Salmoniformes, Fam. Esocidae                          |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 2 <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)                      |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| Ord. Cypriniformes, Fam. Cyprinidae                        |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 3 <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)                    |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 4 <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)                       |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 5 <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)                |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 6 <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)          |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 7 <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)                      |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 8 <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)                    |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 9 <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)                    |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 10 <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)                 |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 11 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758                   |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 12 <i>Carassius auratus</i> s.                             |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 13 <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)              |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 14 <i>Romanogobio vladkovi</i> (Fang, 1943)                |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 15 <i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)            |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 16 <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)                     |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 17 <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)               |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 18 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842) |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 19 <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)                     |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 20 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 21 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)    |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 22 <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)     |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 23 <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)                 |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 24 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)     |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |
| 25 <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)                  |                  |   |   |          |   |   |         |   |   |         |   |   |       |   |   |       |   |   |                       |   |   |  |



3. În stațiunea Cahul se constată un tablou asemănător cu stațiunea s. Braniște, unde ihtiofauna tipic reofilă este completată activ cu specii ubicviste de pești ca: *murgoiul bălțat*, *carasul argintiu*, *babușca*, *bibanul* și cele de cultură (*rasele de crap*) provenite din numeroasele ecosisteme limitrofe de apă stagnantă din apropiere (heleșteiele abandonate de lângă or. Cahul, bălțile Manta, crescătoriile piscicole de partea română, canalele de drenaj inundate, ș.a.) (A 5.6).

4. Din grupa guvizilor care populează r. Prut, cel mai numeros și frecvent în majoritatea punctelor de colectare din albia r. Prut este *ciobănașul*, devenind o specie eudominantă (D5) și caracteristică (W4–W5). Sunt alarmante valorile în continuă creștere pentru specia intervenientă *moaca-de-brădiș* în aval de barajul Costeși-Stânca (s. Braniște) ( $D_{prv.} = 8,48\%$ ,  $W_{prv.} = 3,39\%$ ;  $D_{toamna} = 5,91\%$ ,  $W_{toamna} = 2,95\%$ ). De asemenea, trebuie menționată, apariția și expansiunea activă în sectorul Prutului inferior a *umflăturii-golașe-pontice* (stația Giurgiulești:  $D_{toamna} = 5,15\%$ ,  $W_{toamna} = 2,06\%$ ) (A 5.7) și majorarea semnificativă de efectiv în stațiunea terminală de prelevare a probelor Chîșlița-Ghirgiulești a speciei ihtiofage facultative *guvidul-de-baltă* (A 5.1).

5. Printre speciile alogene de pești semnalate în r. Prut în anul de studiu 2016 cele mai abundente în capturi sunt: *carasul argintiu* și *murgoiul bălțat*, iar în sectorul terminal de sud se poate menționa și *soretele*. Gradul de afinitate al lor crește semnificativ în zonele de litoral cu apă liniștită, bogată în vegetație acvatică, golfuluțe și canale aferente albiei.

6. În lacul de acumulare Costeși-Stânca (în zona barajului) pescuiturile de control au pus în evidență o diversitate ihtiofaunistică constituită din 11 specii de pești, dintre care cele eudominante (D5) și caracteristice (W4–W5) sunt: *bibanul* ( $D_{anual} = 23,70\%$ ;  $W_{anual} = 14,84\%$ ), *oblețul* ( $D_{anual} = 22,33\%$ ;  $W_{anual} = 9,43\%$ ), *babușca* ( $D_{anual} = 17,85\%$ ;  $W_{anual} = 10,07\%$ ) și *ghiborțul comun* ( $D_{anual} = 12,82\%$ ;  $W_{anual} = 6,15\%$ ) (A 5.8). *Babușca* și *bibanul* în zona de litoral formează ecofenul pitic (*bibanul* la 1 an atinge în medie  $l = 4,5$  cm și  $P = 2,62$  g, iar la 2 ani, respectiv 8,3 cm și 12,9 g). Printre speciile indigene de pești de importanță economică și ecologică majoră, ce au demonstrat efective satisfăcătoare în capturi, putem menționa: puietul de *avat* ( $D_{anual} = 3,48\%$ ;  $W_{anual} = 1,03\%$ ), *platică* ( $D_{anual} = 1,17\%$ ;  $W_{anual} = 0,77\%$ ) și *șalău* ( $D_{anual} = 3,34\%$ ;  $W_{anual} = 1,15\%$ ). Din speciile interveniente de pești, cel mai abundent și frecvent în lac devine *ciobănașul* ( $D_{anual} = 7,45\%$ ;  $W_{anual} = 2,66\%$ ) (A 5.9), iar din cele alogene *carasul argintiu* ( $D_{anual} = 3,23\%$ ;  $W_{anual} = 1,46\%$ ).

În aspect sezonier, conform valorilor indicelui de similitudine ecologică (Sörensen), primăvara se constată cel mai mare grad de asemănare între comunitățile piscicole Sculeni și Leușeni (86 %), fiind în mare parte datorat caracteristicilor hidrobiotopice asemănătoare, iar cea mai mică valoare se constată între stațiunile de prelevare a probelor s. Braniște și s. Ghirgiulești (50 %). Vara cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se atestă între stațiunile: Sculeni — Leova (83%), Leușeni -Leova (78,0%) și Cahul — Giurgiulești (77%), iar cea mai mică valoare a similitudinii se constată între stațiunile Leușeni — Giurgiulești (43%) și Costeși — Giurgiulești (54%).

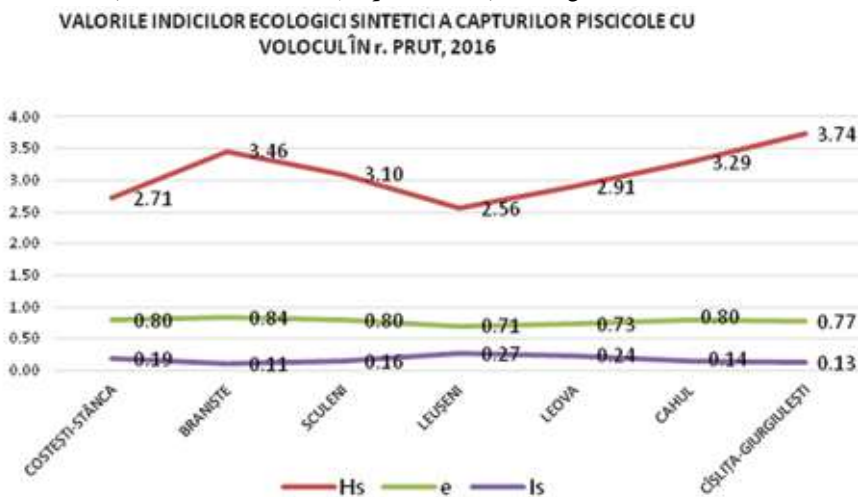


Toamna cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se constată între stațiile: Sculeni — Leova (93%, 15 sp. comune) și Sculeni — Leușeni (86,0 %, 15 sp. comune), iar cea mai mică valoare a similitudinii se constată între stațiunile Costești și Giurgiulești (42 %, 9 sp. comune) [32]. La analiza în aspect anual a valorilor indicelui de similitudine ecologică (Sørensen) putem constata că cel mai mare grad de asemănare a comunităților piscicole se atestă între stațiunile: Sculeni — Leova (95 %, 20 sp. comune), Sculeni-Leușeni (89,0%, 17 sp. comune) și Leușeni-Leova (89,0%, 17 sp. comune), iar cea mai mică valoare a similitudinii se constată între comunitățile lacului de acumulare Costești–Stânca și majoritatea absolută a stațiunilor situate în aval de el (Tabelul. 3.4.5).

**Tab. 3.4.5** Valorile indicelui de similitudine ecologică (Sørensen) din râul Prut, pentru anul de studiu 2016 (limitele Republicii Moldova)

|                      | Costești<br>(baraj) | Braniște | Sculeni | Leușeni | Leova | Cahul | Cișlița-Giurgiulești |
|----------------------|---------------------|----------|---------|---------|-------|-------|----------------------|
| Costești             |                     | 0,50     | 0,50    | 0,57    | 0,50  | 0,66  | 0,48                 |
| Braniște             |                     |          | 0,80    | 0,73    | 0,76  | 0,60  | 0,76                 |
| Sculeni              |                     |          |         | 0,89    | 0,95  | 0,75  | 0,72                 |
| Leușeni              |                     |          |         |         | 0,89  | 0,77  | 0,62                 |
| Leova                |                     |          |         |         |       | 0,75  | 0,69                 |
| Cahul                |                     |          |         |         |       |       | 0,71                 |
| Cișlița-Giurgiulești |                     |          |         |         |       |       |                      |

La analiza valorilor indicilor ecologici sintetici observăm unele diferențe în aspect sezonier, cauza fiind creșterea ponderii în stațiile Leova, Sculeni, Leușeni a speciilor tipic reofile de pești în perioada de primăvară și toamnă ca: *cleanul*, *scobarul*, *mreana comună*, *morunașul*, *ocheana*, *râmbița*, *pietrarul*, ș.a. (Figura 3.4.4).



**Fig. 3.4.4** Valorile indicilor ecologici sintetici în capturile cu volocul pentru puiet (r. Prut, anul 2016)

În stațiile de prelevare a probelor Braniște, Cahul, Cășlița-Giurgiulești se constată o diversitate ihtiofaunistică relativ mare (Hs crește), completată în timpul viiturilor pe contul speciilor provenite din crescătoriile piscicole din apropiere, canale și brațe adiacente (*știuca, carasul argintiu, crapul, soretele, bibanul, murgoiul bălțat, osarul, ș.a.*) și nu în ultimul rând — direct din fluviul Dunărea, ca izvor primordial de îmbogățire a ihtiofaunei r. Prut (*umflătura-golașă-pontică, moșul-de-Amur, soretele, zvârluga-de-Dunăre, ghiborțul-de-Dunăre, ș.a.*).

La analiza cantitativă comparativă a comunităților piscicole în sezonul vegetativ observăm că valorile densității numerice și a biomasei sunt mai mari în fl. Nistru decât în r. Prut, iar factorul determinant devine gradul de extindere a zonei de litoral, fiind vădit mai îngustă în albia râului (Tabelul 3.4.6). În zona de litoral a lacului de acumulare Costești-Stânca în pofida unei diversități specifice modeste, se atestă majorarea substanțială a biomasei și efectivelor speciilor euritope limno-reofile de pești (*babușca, bibanul, oblețul, ghiborțul comun, ciobănașul, ș.a.*) ca reacție de răspuns la îmbunătățirea condițiilor de nutriție. În anul 2016, în lacul de acumulare Costești-Stânca (zona barajului) densitatea medie estimată cu ajutorul volocului pentru puiet este de 2133 exp/ha și o biomasă de 40,46 kg/ha.

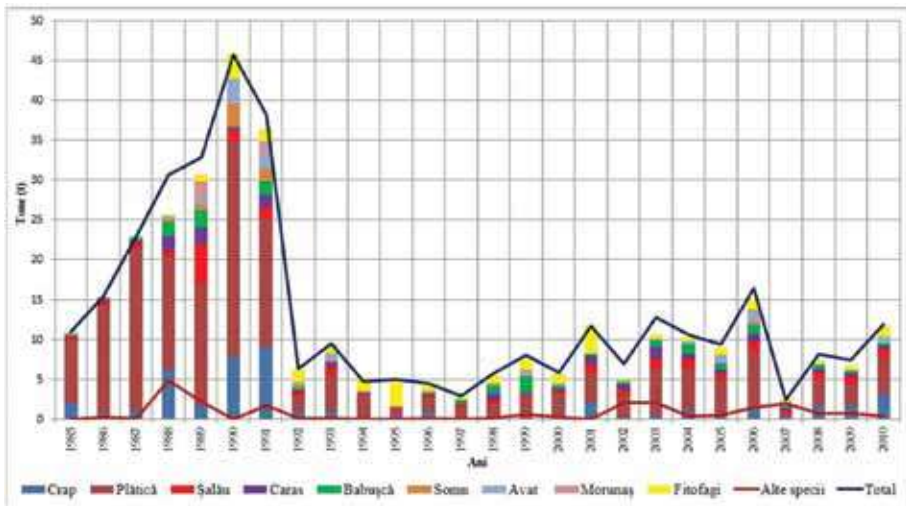
**Tab. 3.4.6** Valorile medii cantitative a capturilor cu volocul pentru puiet (r. Prut, anul 2016)

|                             | Costești-Stânca | Braniște       | Sculeni      | Leușeni       | Leova         | Cahul          | Cășlița-Giurgiulești |
|-----------------------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|
| <b>Densitatea (ind./ha)</b> | 2133,00±229,18  | 1528,67±264,87 | 917,78±90,23 | 679,67±106,26 | 891,11±133,67 | 1071,00±189,49 | 1813,33±360,64       |
| <b>Biomasa (kg/ha)</b>      | 40,46±2,017     | 37,27±7,194    | 18,91±1,92   | 13,44±2,43    | 18,09±3,15    | 23,26±4,13     | 42,96±9,63           |

Zonele de confluență din apropierea fl. Dunărea (Giurgiulești, r. Prut), sunt atât bogate în aspect calitativ, cât și cantitativ, găzduind specii din diverse ghilde ecologice și caracteristice diferitor tipuri de ecosisteme acvatice. În anul 2016, în stațiunea Chășlița-Prut — Ghiurgiulești s-a constatat o densitate medie de 1813 exp/ha și o biomasă de 42,96 kg/ha.

**Un subiect aparte, care necesită a fi abordat în mod imperativ este starea structural-funcțională a populațiilor de pești din lacul de acumulare Costești-Stânca și problema exploatarei fondului piscicol.** Conform rezultatelor cercetărilor științifice [33, 71, 270] și în baza rapoartelor anuale ale Serviciului Piscicol de Stat, se poate afirma că lacurile de acumulare Costești-Stânca și Dubăsari au o producție piscicolă mult sub valoarea lor potențială. Această stare de fapt este cauzată, în primul rând, de nerespectarea recomandărilor științifice de menținere a nivelului apei în perioada de reproducere, pescuitului ilicit și industrial, și neefectuării măsurilor ameliorativ-piscicole, scopul primordial fiind obținerea energiei electrice și de luptă contra inundațiilor.

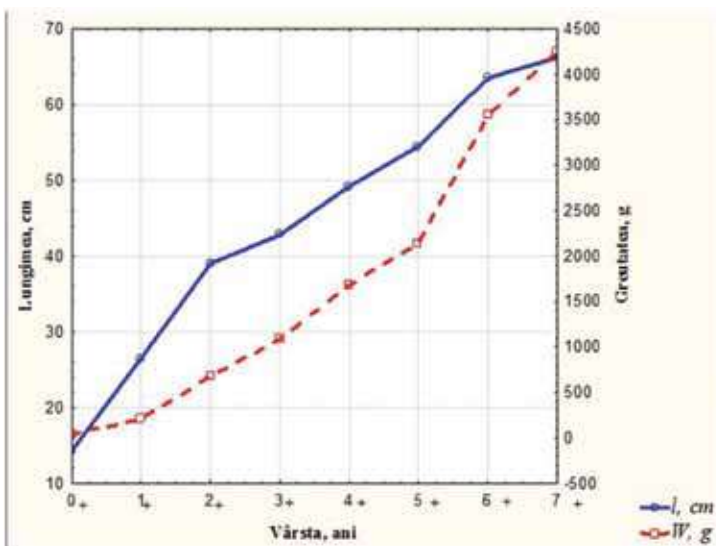
Rezultatele multianuale a pescuitului industrial în lacul de acumulare Costești-Stânca sunt reflectate sub următoarea formă grafică (Figura 3.4.5).



**Fig. 3.4.5** Dinamica pescuitului industrial în lacul de acumulare Costești-Stâncă în limitele teritoriale ale Republicii Moldova (tone)

Din figura 3.17 observăm că, cele mai semnificative capturi piscicole industriale s-au constatat în anii ,80 și până la începutul anilor ,90 ai secolului trecut (în a. 1990 — 45,71 tone din care numai *plătica* — 27,06 tone și *crap* — 7,92 tone), ulterior valorile scad catastrofal (până la 2,39 tone în 2007) în pofida lucrărilor sistematice de populare cu *crap* și *ciprinide asiatic*e.

**Decalajul între stocurile piscicole reale și productivitatea potențială** se poate demonstra (pe lângă evaluările directe) în baza investigațiilor ritmurilor de creștere a speciilor economic valoroase de pești din lacul de acumulare Costești-Stâncă.



**Fig. 3.4.6** Creșterea în lungime și greutate a *șalăului* din lacul Costești-Stâncă

Analiza ritmului de creștere a speciilor ihtiofage ca *șalăul* evidențiază un spor gravimetric anual semnificativ în toate grupele de vârstă, ceea ce indică la o asigurare trofică optimală pe parcursul întregului ciclul ontogenetic (Figura 3.4.6).

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere a *șalăului* din lacul de acumulare Costești–Stânca, relevă un ritm de creștere ( $k$  lungime — 0,194,  $k$  pentru greutate — 0,147) caracteristic speciilor de talie mare și cu multe grupe de vârstă (a căror potențial de creștere se menține pe parcursul întregii vieți) (Tabelul 3.4.7).

**Tab. 3.4.7** Parametrii de creștere a *șalăului* din lacul de acumulare Costești–Stânca

|                                       |                                 |  |                       |  |
|---------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------|--|
| $t_0 = -0,109$<br>$k = 0,194$         | $l_\infty = 83,306$<br>$n = 46$ | $t_0 = 0,018$<br>$k = 0,147$               | $w_\infty = 12445,44$ | $b = 3,136 \pm 0,093$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,0007$ |
| $l = 83,306(1 - e^{-0,194(t+0,109)})$ |                                 | $W = 12445,44 (1 - e^{-0,147(t-0,018)})^3$ |                       | $lg W = (-2,105 \pm 0,05) + (3,136 \pm 0,093)lg l$   |

După vârsta 2+, creșterea în lungime este amortizată pe contul metabolismului generativ și adausului în greutate. La majoritatea speciilor ihtiofage sporul semnificativ în lungime și greutate în primul an de viață se datorează perioadei mai timpurii de reproducere, puietul fiind capabil să consume activ progeniturile speciilor pacifiste ecluzate mai târziu [180].

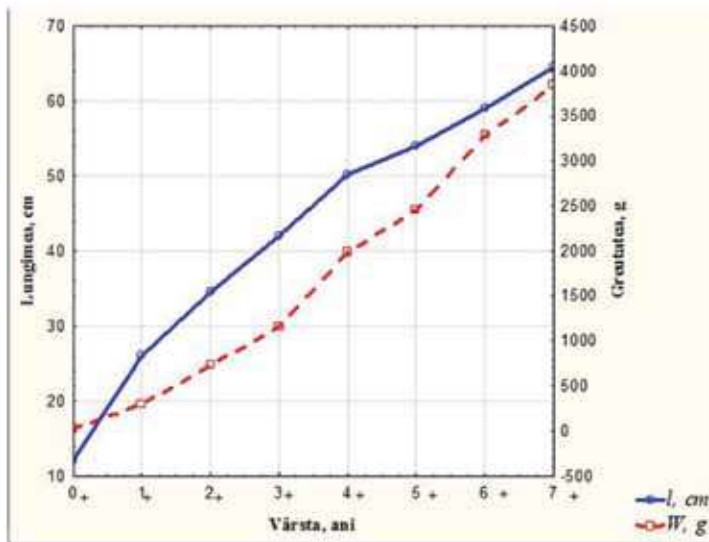
Unele studii demonstrează că pe fonul tendinței încălzirii globale, puietul speciilor pacifiste de pești ies mai repede de sub presingul ihtiofagilor din cauza îmbunătățirii condițiilor de nutriție, de aceea, puietul de *șalău* în primul an de viață întâmpină unele dificultăți de asigurare cu hrană la sfârșit de vară-toamna și este nevoit să treacă la o nutriție alternativă și mai accesibilă, cum sunt gamaridele și mizidele din lac, fapt demonstrat și de către noi [33, 116].

La estimarea valorilor lungimii și greutateii fiziologice maximale pe care teoretic le poate atinge această specie în lac, s-a obținut pentru lungime  $l_\infty = 83,306$  cm, iar pentru greutate  $w_\infty = 12445,44$  g, ceea ce este substanțial raportat la întreg arealul de răspândire [122, 320]. La evaluarea corelației lungime — greutate a *șalăului* din lacul Costești–Stânca observăm că parametrul  $b$  obține valoarea de  $3,136 \pm 0,093$ , ceea ce indică la o alometrie pozitivă și la condiții excelente de creștere și îngrijire în ecosistem. *Șalăul* în lacul de acumulare Costești–Stânca, mai ales în grupele de vârstă superioare, dispune de o bază trofică deosebit de favorabilă sub formă de *obleț*, *specii de guvizi*, *ghiborț*, *puiet de biban*, *babușcă*, ș.a., în așa fel, acest ihtiofag devine un ameliorator biologic important pentru ihtiocenoză lacului.

La analiza ritmului gravimetric de creștere al *avatului* în lacul de acumulare Costești–Stânca, se poate constata, de asemenea, sporuri semnificative în toate grupele de vârstă (Figura 3.4.7).

Aplicarea modelului Bertalanffy relevă un ritm de creștere relativ uniform și favorabil în timp, atât în lungime ( $k$  lungime — 0,199), cât și în greutate ( $k$  pentru greuta-

te — 0,241). La evaluarea dimensiunilor fiziologice gravimetrice maximale se constată că *avatul* poate atinge lungimea maximă  $l_{\infty} = 81,065$  cm și greutate  $w_{\infty} = 6209,34$  g, indicând la condiții optimale de creștere și îngrășare a speciei în ecosistemul lacului de acumulare Costești–Stâncă, inclusiv raportat la întreg arealul de răspândire (Tabelul 3.4.8) [119, 122, 320].



**Fig. 3.4.7** Creșterea în lungime și greutate a *avatului* din lacul Costești–Stâncă

**Tab. 3.4.8** Parametrii de creștere a *avatului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

|                                       |                       |  |                        |  |
|---------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| $t_0 = -0,158$                        | $l_{\infty} = 81,065$ | $t_0 = -0,277$                           | $w_{\infty} = 6209,34$ | $b = 2,926 \pm 0,062$                                  |
| $k = 0,199$                           | $n = 52$              | $k = 0,241$                              |                        | $r_{xy} = 0,999 \pm 0,0004$                            |
| $l = 81,065(1 - e^{-0,199(t+0,158)})$ |                       | $W = 6209,34(1 - e^{-0,241(t+0,277)})^3$ |                        | $\lg W = (-1,678 \pm 0,039) + (2,926 \pm 0,062) \lg l$ |

Este de menționat că, în ultima perioadă se constată o ameliorare ușoară a stării populațiilor de *avat* atât în ecosistemul r. Prut cât și fl. Nistru. Cauzele principale sunt reacția de răspuns pozitivă la abundența hrănilor predilecte — *oblețul*, modul litofil de reproducere (mai puțin dependent de fluctuațiile nivelului hidrologic) și decolmatarea boștilor în urma inundațiilor puternice.

Analiza ritmului de creștere a unor specii pacifiste, luând ca exemplu *plătica* din lacul Costești–Stâncă, de asemenea, indică la condiții favorabile de nutriție, și respectiv de îngrășare (Figura 3.4.8).

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru *plătica* din lacul Costești–Stâncă scoate în evidență un ritm de creștere relativ uniform în toate grupele de vârstă cu caracter aproape liniar ( $k$  lungime — 0,136 și  $k$  pentru greutate — 0,106) (Tabelul 3.4.9).

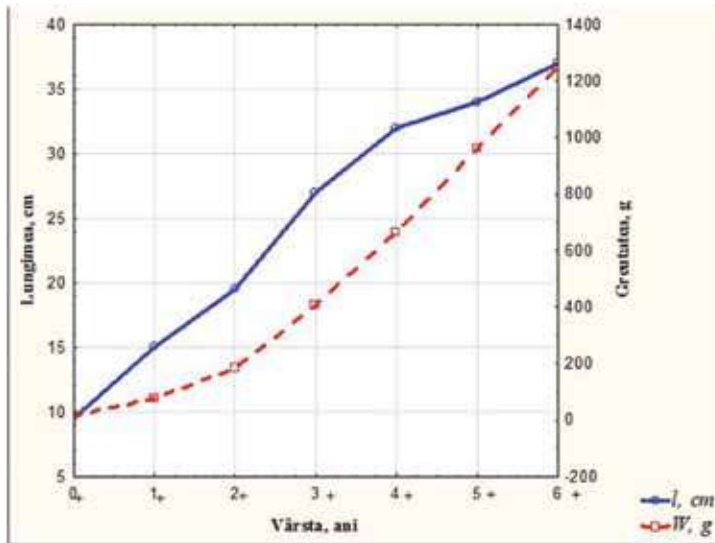


Fig. 3.4.8 Creșterea în lungime și greutate a *plăticii* din lacul Costești–Stânca

Tab. 3.4.9 Parametrii de creștere la *plătica* din lacul de acumulare Costești–Stânca

|                                       |                       |  |                        |   |
|---------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|---|
| $t_0 = 0,165$                         | $l_{\infty} = 58,672$ | $t_0 = 0,235$                            | $w_{\infty} = 8008,18$ | $b = 3,080 \pm 0,116$                             |
| $k = 0,136$                           | $n = 69$              | $k = 0,106$                              |                        | $r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$                        |
| $l = 58,672(1 - e^{-0,136(t-0,165)})$ |                       | $W = 8008,18(1 - e^{-0,106(t-0,235)})^3$ |                        | $lgW = (-1,758 \pm 0,137) + (3,08 \pm 0,116)lg l$ |

La estimarea dimensiunilor fiziologice gravimetrice maxime observăm că această specie în lac poate atinge teoretic lungimea standard de 58,67 cm și greutatea maximă de 8008 g, ceea ce este o normalitate în partea sudică a arealului de răspândire [296]. La analiza corelației lungime-greutate observăm valoarea lui  $b = 3,080 \pm 0,116$  și indică la o creștere izometrică cu tendință de alometrie pozitivă, fiind o creștere armonioasă și bine echilibrată. Această valoare se datorează, în primul rând, condițiilor prielnice de nutriție în lac și particularităților sale biologice. *Plătica* poate consuma activ nu numai organismele bentonice, dar și pe cele planctonice. În dependență de dimensiunile formei dominante a zooplanctonului în ecosistem, *plătica* își poate modifica capacitatea selectivă a aparatului său filtrator, iar pentru o valorificare integrală a organismelor planctonice de dimensiuni mici este folosită proprietatea adheziei mucoasei branhiilor [232]. Spectrul trofic larg a speciei și toleranța înaltă la variații mari a gradientilor de mediu a contribuit la o extindere largă a arealului său de răspândire pe tot continentul Eurasiatic [189]. *Plătica* în lacul de acumulare Costești–Stânca, în prezent, este considerată una din cele mai abundente și reprezentative specii indigene economic valoroase de pești.

La analiza ritmului de creștere gravimetric a *babuștei* în lacul de acumulare Costești–Stânca, de asemenea se poate constata valori semnificative a sporurilor anuale în toate grupele de vârstă (Figura 3.4.9)

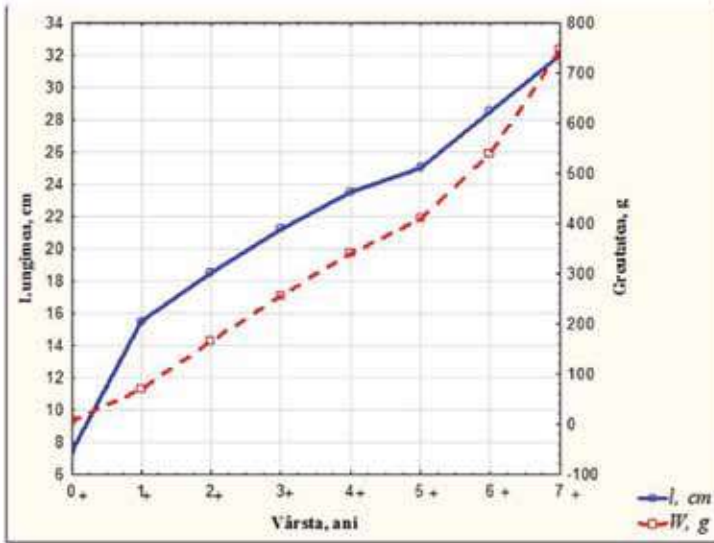


Fig. 3.4.9 Creșterea în lungime și greutate a *babușei* din lacul Costești–Stânca

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere la *babușcă*, relevă un ritm de creștere semnificativ atât în lungime cât și în greutate ( $k$  lungime — 0,242, iar  $k$  pentru greutate — 0,262) (Tabelul 3.4.10). Valorile mai mari a parametrului  $k$  (în comparație cu *șalăul*, *avatul* și *plătica*) indică la un timp mai scurt, necesar pentru atingerea dimensiunilor gravimetrice maxime. Acest caracter de creștere fiind propice speciilor cu ciclul vital mediu și o structură mai simplă de vârstă.

Tab. 3.4.10 Parametrii de creștere la *babușca* din lacul de acumulare Costești–Stânca

|                                       |                       |  |                        |  |
|---------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| $t_0 = -0,119$                        | $l_{\infty} = 36,255$ | $t_0 = -0,074$                           | $w_{\infty} = 1125,11$ | $b = 3,328 \pm 0,144$                              |
| $k = 0,242$                           | $n = 76$              | $k = 0,262$                              |                        | $r_{xy} = 0,996 \pm 0,002$                         |
| $l = 36,255(1 - e^{-0,242(t+0,119)})$ |                       | $W = 1125,11(1 - e^{-0,262(t+0,074)})^3$ |                        | $lg W = (-2,068 \pm 0,11) + (3,328 \pm 0,144)lg l$ |

La estimarea valorilor gravimetrice maxime se poate constata că această specie în ecosistemul lacului de acumulare Costești–Stânca are condiții favorabile pentru creștere, atingând  $l_{\infty} = 36,255$  cm și  $W_{\infty} = 1125,11$  g. La vârsta 1+ creșterea somatică în lungime puțin stagnează din contul intensificării metabolismului generativ, iar creșterea în greutate demonstrează adaosuri semnificative, mai ales în grupele medii și superioare de vârstă. La analiza corelației lungime-greutate, observăm valoarea lui  $b = 3,328 \pm 0,144$ , ceea ce indică la o alometrie pozitivă accentuată, favorizându-se creșterea în greutate față de cea în lungime. Această valoare este provocată de nutriția activă a speciei cu *dreissenă* înalt calorică și abundentă în ecosistem, cheltuindu-se un minim de energie pentru prospectarea biotopului. Grație dinților faringieni foarte dezvoltați taxonul poate consuma fără dificultate *dreissenă* de dimensiuni de până la 20 mm (în comparație *batca* — până la 14 mm, iar *plătica* — până la 10 mm) [297]. Unii specialiști consideră că în prezent nutriția malacofa-

gă a *babuștei* este favorizată și de progresia biologică a specie *D. bugensis* (pe fonul depreției taxonului *D. polymorpha*, care s-a dovedit a fi mai sensibilă la eutrofizare și încălzire climatică), la care cochilia este mai subțire și mai slab atașată de substrat, fiind, respectiv, mai accesibilă la ingerare [116]. Condițiile trofice favorabile a *babuștei*, capacitatea adaptivă și competitivă înaltă, cât și presingul nesemnificativ din partea pescuitului ilicit și al răpitorilor, provoacă avansarea speciei pe poziție multidominantă în lac. În comparație cu alte specii de pești *babușca* demonstrează o plasticitate reproductivă evidentă, fiind mai puțin pretențioasă la tipul substratului reproductiv și adâncimea de poziționare a lui, ceea ce justifică dinamica relativ stabilă a sporurilor populaționale în aspect multianual.

Abundența mare a taxonului și fenomenul invaziei lacurilor de acumulare cu *dreissenă* în Republica Moldova a contribuit la divizarea speciei în două forme ecologice și două categorii economice: 1. forma malacofagă de adâncime (3–6 m) economic valoroasă și 2. forma pitică de litoral, trofic oportunistă și depreciată economic. Din punct de vedere ecologic, aceste două forme intraspecifice urmăresc scopul biologic de detensionare a concurenței trofice și de valorificare integrală a resurselor trofice furajere existente în ecosistem. Dar, tot odată, trebuie de menționat că nu există o delimitare certă între aceste două ecomorfe, fiind identificate și ecofene intermediare, care primăvara și vara folosesc preponderent în nutriție macrozoobentos și detritus, iar în celelalte luni (mai-septembrie) — macrofite și detritus. Acest fond de rezervă a populației în cazul unor modificări bruște a condițiilor de trai se poate mai ușor adapta decât formele îngust specializate (conform principiului piramidei stabilității ecosistemice) [33].

O altă specie din lacul de acumulare Costești–Stâncă la care s-a analizat ritmul de creștere și care a devenit destul de frecventă și abundentă în acest ecosistem, mai ales după calamitățile naturale din 2008 și 2010, este *morunașul* (Figura 3.4.10).

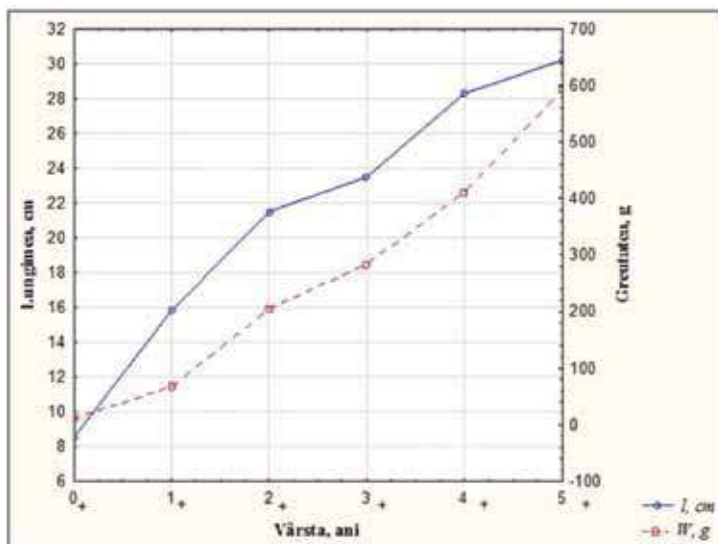


Fig. 3.4.10 Creșterea în lungime și greutate a *morunașului* din lacul Costești–Stâncă



Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere a acestei specii relevă un ritm de creștere semnificativ atât în lungime cât și în greutate ( $k$  lungime — 0,31,  $k$  pentru greutate — 0,271), și indică la un timp relativ scurt, necesar pentru atingerea dimensiunilor gravimetrice fiziologice maxime (Tabelul 3.4.11).

**Tab. 3.4.11** Parametrii de creștere a *morunașului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

|                                      |                                   |   |                         |   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|---|
| $t_0 = -0,189$<br>$k = 0,31$         | $l_{\infty} = 35,794$<br>$n = 38$ | $t_0 = -0,125$<br>$k = 0,271$             | $w_{\infty} = 1149,318$ | $b = 3,20 \pm 0,12$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$ |
| $l = 35,794(1 - e^{-0,31(t+0,189)})$ |                                   | $W = 1149,318(1 - e^{-0,271(t+0,125)})^3$ |                         | $lg W = (-1,978 \pm 0,092) + (3,20 \pm 0,12)lg l$ |

La estimarea dimensiunilor fiziologice maxime s-a constatat că *morunașul* în ecosistemul lacului de acumulare Costești–Stâncă poate atinge lungimea standard  $l_{\infty} = 35,794$  cm și greutatea maximală de 1149 g, fiind o creștere favorabilă raportată la întreg arealul de răspândire [320]. La evaluarea corelației lungime-greutate se constată valoarea lui  $b = 3,20 \pm 0,12$ , ceea ce indică la o alometrie pozitivă accentuată, favorizându-se creșterea în greutate față de cea în lungime. Acest caracter de creștere este determinat de schimbarea condițiilor de habitare a speciei tipic reofile la mediul cu apă stagnantă trofic bogată, inclusiv, prin posibilitatea valorificării resurselor de dreissenă înalt calorice și abundente în lac.

Un exemplu elocvent de prosperare a speciilor de pești cu ciclul vital scurt în ecosistemul lacului Costești–Stâncă este *oblețul*. Taxonul demonstrează un ritm de creștere favorabil (la 5+ *oblețul* atinge lungimea medie standard de 15,5 cm și greutatea de 61 g) și un spor populațional semnificativ. În structura de vârstă ponderea maximală o au indivizii din grupele de vârstă 2–2+ (32,4 %) și 3–3+ (39,8 %), 4–4+ (15,1 %), 5–5+ (7,2 %). Efectivul înalt din lac reprezintă reacția de răspuns la o serie de factori ca: 1. prolificitatea înaltă și perioada extinsă de reproducere (din aprilie și până în august) 2. deficitul ihtiofașilor obligatorii 3. absența presingului pescăresc din cauza taliei mici 3. îmbunătățirea condițiilor de nutriție și reproducere pe fonul eliminării speciilor înalt competitive, eutrofizării și efectului încălzirii climatice. Unicul factor limitativ pentru această specie devine abundența mare a răpitorilor facultativi ca *bibanul* care consumă activ puietul în fazele sale incipiente de creștere. În condiții de efectiv optimal, specia are o semnificație majoră ca verigă trofică în nutriția speciilor ihtiofage din lac (mai ales a *șalăului* și *avatului*).

Este foarte important de menționat că grație diversității mari de habitate în lacurile mari de acumulare tabloul ihtiofaunistic se modifică semnificativ în timp și spațiu, și depinde de particularitățile reliefului fundului (și respectiv de distribuția resurselor trofice), de anotimp, perioada nictemerală, regimurile hidrologic, termic, gazos, ș.a. [150, 163, 180].

Ca exemplu, la nivel de specie indivizii în diferite etape ontogenetice ocupă habitate distincte, cu scăderea bruscă a nivelului apei în lac are loc agitatarea bentosului și respectiv se activează ulterior nutriția speciilor bentosofage, iar cu creșterea nivelului apei peștii se deplasează spre maluri și în amonte. În zona golfurilor Răcovăț, Ciuhur și lângă s. Dumeni crește semnificativ ponderea *bibanului*. În sectorul superior *scobarul*, *cleanul*, *moru-*

*nașul, ocheana și mreana comună* devin mai numeroase, iar cu scăderea temperaturii apei, ponderea lor crește și în aval. În zona concentrării coloniilor de *dreissenă* crește ponderea *babuștei, crapului, plăticii și morunașului*. În zona de litoral în perioada vegetativă domină *oblețul, ghiborțul* și formele pitice a *bibanului și babuștei*, iar în zonele cu reliefări de fund crește ponderea *șalăului, somnului și ecofenului bibanului de adâncime*. *Somnul* este mai numeros în sectorul superior al lacului. *Avatul* ca răpitor pelagic manifestă o dependență spațială vădită față de prezența prăzii predilecte, cum este *oblețul*. *Mreana comună, scobarul, morunașul, ciobănașul și ghiborțul comun*, de obicei, se concentrează în habitatele cu substrat nisipos sau pietros și sunt mai active noaptea, iar *ciprinidele asiatice* ocupă largul lacului (zona pelagială) efectuând migrații trofice și pseudoreproductive pe distanțe mari.

În timpul perioadei de reproducere majoritatea speciilor de pești se concentrează la boiștile vaste situate de partea română, iar la iernare vin mai activ la gropile numeroase localizate de partea noastră. Este foarte îmbucurător faptul că în primăvara anilor 2016 și 2017 s-a ținut un nivel al apei destul de favorabil în timpul prohibiției anuale, iar pescuiturile științifice de control au constatat o pondere semnificativă în capturi a puietului de *crap* (care adesea întrece 50 %), *somn, șalău, plătică și avat*. Vara distribuția spațială a indivizilor din populații prezintă un caracter mai dispersat [270].

Indicii ecologici analitici obținuți în rezultatul pescuiturilor științifice de control cu plasele staționare de diferite dimensiuni a laturii ochiului (14 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm, 60 mm și 80 mm) din lacul de acumulare Costești–Stânca (or. Costești) sunt reflectați în tabelul 3.4.12.

În capturile cu plasa staționară cu dimensiunile laturii ochiului 14×14, conform indicelui de semnificație ecologică (W) doar *oblețul* (79,86%) devine specie caracteristică (W5). În capturile plasei staționare cu dimensiunile laturii ochiului 20×20 speciile caracteristice (W5, W4) sunt *babușca* (39,51%) și *bibanul* (18,33%). În plasa cu dimensiunile laturii ochiului 30×30 mm, cel mai mare aport structural și productiv aparține speciilor caracteristice (W4, W5) ca: *babușca* (36,56%), puietul de *plătică* (9,46%) și *bibanul* (14,52%). În plasa staționară cu dimensiunile laturii ochiului 40×40mm speciile caracteristice (W4, W5), de asemenea devin: *babușca* (35,81%), *plătica* (14,32%) și *bibanul* (5,76%). Ponderea și gradul semnificativ de prezență a *babuștei și plăticii* în lac determină necesitatea atribuirii sale la categoria piscicolă de tip *babușcă-plătică* [150]. În plasa staționară cu dimensiunile laturii ochiului 60×60 mm conform indicelui de semnificație ecologică (W) speciile caracteristice sunt: *plătica* (18,59%), *șalăul* (6,92%) și *avatul* (5,38%). În plasa staționară cu dimensiunile laturii ochiului 80×80 mm speciile eudominante devin: *crapul* (10,42%), *cosașul* (14,58%), *sângerul* (18,75%), *plătica* (25,00%) și *novacul* (27,08%). După valoarea indicelui de semnificație ecologică speciile caracteristice sunt: *sângerul* (5,63%), *cosașul* (7,29%), *novacul* (8,13%) și *plătica* (10,00%). Sculele cu dimensiunile laturii ochiului mai mari de 80 mm (100–150 mm) sunt folosite exclusiv la capturarea ciprinidelor asiatice, care în lacul de acumulare Costești–Stânca pot atinge dimensiuni gravi-metrice deosebit de mari (peste 35 kg).

**Tab. 3.4.12** Abundența relativă a speciilor de pești din lacul Costești–Stâncă (sectorul inferior) capturate cu ajutorul plaselor staționare cu dimensiunile laturii ochiului 14, 20, 30, 40, 60, 80 mm în aa.2012—2013

| Specia   | Ø 14 mm,<br>l=25 m<br>h=2 m |          |          | Ø 20 mm,<br>l=50 m<br>h=2 m |          |          | Ø 30 mm,<br>l=50 m<br>h=3 m |          |          | Ø 40 mm,<br>l=100m<br>h=3 m |          |          | Ø 60 mm,<br>l=100 m<br>h=3 m |          |          | Ø 80 mm,<br>l=100 m<br>h=3 m |          |          |
|--|-----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|------------------------------|----------|----------|------------------------------|----------|----------|
|  | D<br>(%)                    | C<br>(%) | W<br>(%) | D<br>(%)                    | C<br>(%) | W<br>(%) | D<br>(%)                    | C<br>(%) | W<br>(%) | D<br>(%)                    | C<br>(%) | W<br>(%) | D<br>(%)                     | C<br>(%) | W<br>(%) | D<br>(%)                     | C<br>(%) | W<br>(%) |
| 1. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă                          | -                           | -        | -        | 0,31                        | 10       | 0,03     | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 2. <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                 | -                           | -        | -        | 0,62                        | 20       | 0,12     | 1,43                        | 20       | 0,29     | 2,62                        | 40       | 1,05     | 8,97                         | 30       | 2,69     | 10,42                        | 20       | 2,08     |
| 3. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu             | 0,71                        | 30       | 0,21     | 1,54                        | 30       | 0,46     | 1,79                        | 30       | 0,54     | 5,24                        | 30       | 1,57     | 1,28                         | 10       | 0,13     | -                            | -        | -        |
| 4. <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană                      | 0,61                        | 50       | 0,30     | 8,95                        | 50       | 4,48     | 0,36                        | 10       | 0,04     | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 5. <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar                 | -                           | -        | -        | 0,62                        | 20       | 0,12     | 0,36                        | 10       | 0,04     | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 6. <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătici                     | 1,32                        | 70       | 0,92     | 5,25                        | 60       | 3,15     | 11,83                       | 80       | 9,46     | 17,90                       | 80       | 14,32    | 37,18                        | 50       | 18,59    | 25,00                        | 40       | 10,00    |
| 7. <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (ocheană) | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | 1,43                        | 20       | 0,29     | 0,87                        | 10       | 0,09     | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 8. <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș                       | 1,11                        | 40       | 0,45     | 8,02                        | 50       | 4,01     | 10,39                       | 50       | 5,20     | 8,30                        | 50       | 4,15     | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 9. <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă                   | 3,95                        | 90       | 3,55     | 39,51                       | 100      | 39,51    | 36,56                       | 100      | 36,56    | 35,81                       | 100      | 35,81    | 3,85                         | 20       | 0,77     | -                            | -        | -        |
| 10. <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat                       | 3,14                        | 70       | 2,20     | 2,16                        | 40       | 0,86     | 7,53                        | 60       | 4,52     | 5,24                        | 70       | 3,67     | 17,95                        | 30       | 5,38     | -                            | -        | -        |
| 11. <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean                  | 0,30                        | 20       | 0,06     | 0,62                        | 20       | 0,12     | -                           | -        | -        | 0,44                        | 10       | 0,04     | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 12. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară     | 0,51                        | 30       | 0,15     | 0,62                        | 20       | 0,12     | 0,36                        | 10       | 0,04     | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 13. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger   | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | 0,72                        | 10       | 0,07     | 0,87                        | 20       | 0,17     | 6,41                         | 30       | 1,92     | 18,75                        | 30       | 5,63     |
| 14. <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac       | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | 0,36                        | 10       | 0,04     | 1,31                        | 20       | 0,26     | 5,13                         | 30       | 1,54     | 27,08                        | 30       | 8,13     |
| 15. <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș        | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | 6,41                         | 40       | 2,56     | 14,58                        | 50       | 7,29     |
| 16. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț                  | 79,86                       | 100      | 79,86    | 5,56                        | 90       | 5,00     | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |
| 17. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn                        | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | -                           | -        | -        | 0,44                        | 10       | 0,04     | -                            | -        | -        | 2,08                         | 10       | 0,21     |
| 18. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban                    | 4,86                        | 80       | 3,89     | 20,37                       | 90       | 18,33    | 16,13                       | 90       | 14,52    | 14,41                       | 40       | 5,76     | 1,28                         | 10       | 0,13     | -                            | -        | -        |
| 19. <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău                  | 2,43                        | 50       | 1,21     | 4,01                        | 50       | 2,01     | 10,39                       | 70       | 7,28     | 6,55                        | 70       | 4,59     | 11,54                        | 60       | 6,92     | 2,08                         | 10       | 0,21     |
| 20. <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghibort            | 1,21                        | 50       | 0,61     | 1,85                        | 30       | 0,56     | 0,36                        | 10       | 0,04     | -                           | -        | -        | -                            | -        | -        | -                            | -        | -        |

Pescuiturile științifice cu ajutorul plaselor staționare, nemijlocit în albia Prutului inferior (stațiunea Țiganca) după inundațiile din a. 2010 [28], au demonstrat supremația numerică a puietului de *sânger*. De asemenea, speciile caracteristice sunt *batca*, *plătica* și *oblețul*. S-a constatat o pondere satisfăcătoare a unor specii ihtiofage ca: *avatul*, *șalăul* și *somnul*. În plasele staționare cu dimensiunile laturii ochiului 50 mm, speciile reprezentative de pești sunt: *sângerul* (D5), *avatul* (D5), *plătica* (D5), *sabița* (D4), *crapul* (D4), *somnul*(D4) și *șalăul* (D4) (A 5.10). Prezența în cantități semnificative a *sabiței* de dimensiuni mari ( $L > 50$  cm,  $l > 43$  cm și  $P > 700$  g), sugerează la începutul reabilitării populației semimigratoare. Toamna *sabița* migrează în r. Prut la iernare, primăvara se reproduce în albie, iar ulterior coboară în deltă la nutriție și îngrășare, însă unii indivizi continuă să se hrănească mai departe în albie. De asemenea, prezența constantă a *somnului* în capturi până în luna noiembrie (fiind o specie relativ termofilă), observată pe parcursul ultimilor ani, indică la mărirea perioadei activității sale trofice pe fonul tendinței de încălzire globală. Mai mult ca atât, profesorul Oțel V. susține că în delta Dunării *somnul* se poate hrăni și în timpul iernilor blâzi [55].

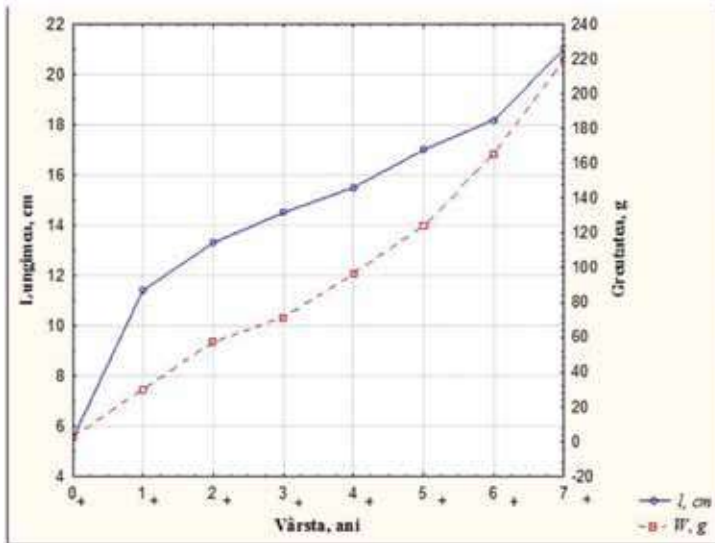
Efectuarea seriilor pescuiturilor științifice de control lângă s. Giurgiulești (a. 2015) cu plasa  $\emptyset$  40 mm pusă în derivă pe o distanță de 300 m au evidențiat următoarele specii eudominante (D5): *plătica* (49,4%) și *batca* (13,6%). După valoarea indicelui de semnificație ecologică (W), speciile caracteristice (W4,W5), de asemenea devin *plătica* (49,4%) și *batca* (9,5 %), aducând un aport productiv și structural semnificativ în ihtio-cenoza sectorului inferior al r. Prut (A 5.11).

Una din speciile reprezentative de pești din Prutul inferior este *batca*, care în prezent demonstrează un progres biologic evident, inclusiv în ecosistemul Nistrului inferior [33, 47]. Aplicarea modelului Bertalanffy la evaluarea parametrilor de creștere a *bătcii* în ecosistemul Prutului inferior denotă valori semnificative a lui  $k$  pentru lungime ( $k$  lungime — 0,35), cât și pentru greutate ( $k$  pentru greutate — 0,33), fiind caracteristic speciilor cu ciclul scurt și mediu de viață (Tabelul 3.4.13):

**Tab. 3.4.13** Parametrii de creștere la *bătcă* în ecosistemul Prutului inferior

|                                     |                                   |  |                        |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|--|
| $t_0 = -2,11$<br>$k = 0,35$         | $l_{\infty} = 21,064$<br>$n = 88$ | $t_0 = -0,71$<br>$k = 0,335$             | $w_{\infty} = 243,503$ | $b = 3,238 \pm 0,079$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$  |
| $l = 21,064(1 - e^{-0,35(t+2,11)})$ |                                   | $W = 243,503 (1 - e^{-0,335(t+0,71)})^3$ |                        | $lg W = (-1,898 \pm 0,069) + (3,238 \pm 0,079) lg l$ |

La estimarea valorilor lungimii și greutatei fiziologice maxime s-a obținut pentru lungime  $l_{\infty} = 21,064$  cm, iar pentru greutate  $w_{\infty} = 243,503$ g, fiind foarte aproape de valorile empirice ale ultimei grupe de vârstă analizate de către noi (a fost capturat un exemplar cu vârsta de 7+ și dimensiunile:  $L_{tot.} = 26$  cm,  $l_{stand.} = 21$  cm, și  $P_{tot.} = 238$  g) (Figura 3.4.11).



**Fig. 3.4.11** Creșterea în lungime și greutate la *batca* din ecosistemul Prutului inferior

Acest fapt indică la condiții favorabile de creștere și îngrășare a speciei și la o structură populațională bine echilibrată, expansiunea căreia în sectoarele medii a fl. Nistru și r. Prut este limitată temporar doar de barajele lacurilor de acumulare Dubăsari și Costești–Stânca. Printre cei mai importanți factori care au stimulat progresia biologică a speciei menționăm: 1. extinderea substraturilor reproductive în condiții de eutrofizare activă (sp. fitofilă) 2. presingul nesemnificativ din partea ihtiiofașilor 3. extinderea perioadei vegetative și, respectiv, îmbunătățirea condițiilor de nutriție (sp. trofic generalistă). În comparație cu *plătica*, taxonul poate consuma *dreissena* de dimensiuni mai mari — până la 14 mm (apropiindu-se după modul de nutriție de *babușcă*), iar în comparație cu *babușca*, aparatul bucal semiinferior, este mai bine adaptat la nutriția infaunei din bentos [115, 116]. La analiza corelației lungime-greutate, observăm că valoarea lui  $b=3,238\pm 0,079$  constată o creștere alometrică pozitivă accentuată. Trebuie de menționat că în perioada actuală la *batca* din ecosistemele Prutului și Nistrului inferior se constată un polimorfism ecologic destul de evident, asemenea unor specii generaliste oportuniste ca: *babușca*, *bibanul*, *plătica*, *carasul argintiu*, existând ecofene cu ritm rapid și lent de creștere [47].

### 3.5. Particularitățile ihtiofaunei zonelor umede (după exemplul „Lacurile Prutul de Jos“)

Zonele inundabile și apele curgătoare sunt două sisteme interdependente cu efecte benefice pentru ambele părți. Zonele inundabile — asigură hrana, refugiu, loc de reproducere, creștere și dezvoltare a multor viețuitoare, iar apele curgătoare — constituie pentru zonele inundabile, sursă de elemente minerale și biogene ce duc la renașterea vegetală și animală [332].

Zonele umede reduc încărcăturile de nutrienți a cursurilor de apă prin favorizarea sedimentării, adsorbția lor din sedimente, preluarea acestora în biomasa vegetală și facilitarea procesului de denitrificare. Concentrația oxigenului din sedimente este unul dintre factorii importanți atât pentru retenția azotului, cât și pentru retenția fosforului.

Academicianul Алимов А.Ф. (2013) a demonstrat matematic că producția unui ecosistem se datorează în mare parte proceselor de asimilare și reciclare a compușilor biogeni rezultați din procesele metabolice a organismelor existente în biotop [82]. În așa fel, concentrația mare de păsări, pești, mamifere și alte vietăți în aceste zone de tranziție între acvatic și terestru (ATTZ) are nu numai o importanță incontestabilă în conservarea biodiversității, dar și în menținerea unei productivități biologice înalte (Figura 3.5.1)



**Fig. 3.5.1** Zona de ecoton concentrează o biodiversitate net superioară altor tipuri de ecosisteme naturale (lacul Beleu)

Bălțile, împreună cu terenurile inundate din jurul lor, având o apă limpede decantată, un fund puțin adânc, cu multă vegetație (stuf la periferie și plante submerse sau plutitoare), și având suprafețe întinse de apă pe care soarele le poate încălzi cu ușurință, ș.a.m.d., asigură într-adevăr condiții ideale atât pentru dezvoltarea ouălor cât și pentru creșterea larvelor și puietului [2].

Efectuarea investigațiilor ihtiologice în anul 2010—2016, în ecosistemul bălților Manta a stabilit o componentă ihtiofaunistică de 38 specii de pești, iar în lacul Belevu — 43 specii de pești, atribuite la 12 familii și 9 ordine [33]. Renumitul savant român Grigore Antipa, fondatorul hidrobiologiei ecologice, de nenumărate ori menționa importanța majoră a acestor zone pentru asigurarea bunăstării generale atât a lumii vii cât și a proceselor „nevii” în natură. El spunea că „cu cât suprafețele inundate sunt mai mari, cu cât apele crescute au o durată mai îndelungată, cu atât productivitatea acestor ecosisteme va fi mai ridicată” [2]. În continuare vom încerca să descriem particularitățile fiecărui tip de migrațiune a faunei piscicole din cadrul zonei umede a Prutului de Jos și a Nistrului inferior, care, cu părere de rău, în ultimul timp au suferit modificări distructive substanțiale (Tabelul 3.5.1).

**Tab. 3.5.1** Tipurile de migrațiuni și speciile reprezentative de pești din zonele umede ale Prutului și Nistrului Inferior

| <b>Migrațiunea peștilor (→) spre lacuri și bălți la inundarea acestora în urma topirii zăpezilor</b>  | <b>Migrațiunea de reproducere (→) pe întinsurile inundabile</b>  | <b>Migrațiunea de vară din lacuri și bălți (→) în râu la scăderea apelor</b>   | <b>Migrațiuni de vară-toamnă (↔) la variații bruște de nivel al apei</b>   | <b>Migrațiunea de iernare ← din lacuri și bălți în râu</b>  |
|---|--|--|--|---|
| Speciile reprezentative sunt cele euriterme ca: <i>știuca</i> , <i>plătica</i> , <i>babușca</i> , <i>carasul argintiu</i> , <i>batca</i> , <i>sp. de ghiborț</i> , <i>bibanul</i> , <i>văduvița</i> , <i>avatul</i> , <i>șalăul</i> . | Speciile fitofile de pești ca: <i>știuca</i> , <i>crapul</i> , <i>carasul argintiu</i> , <i>plătica</i> , <i>văduvița</i> , <i>oblețul</i> , <i>batca</i> , <i>roșioara</i> . Unele specii litofile și psamofile ce se reproduc în zona gârelor lacului Belevu și Manta: <i>speciile de ghiborț</i> , <i>porcușorii</i> , <i>cleanul</i> , <i>mreana comună</i> , <i>scobarul ș.a.</i> | În lac rămân speciile de <i>caras argintiu</i> , <i>obleț</i> , <i>batca</i> , <i>babușca</i> , <i>puietul de crap</i> , <i>plătică</i> , <i>avat ș.a.</i> | Majoritatea speciilor euritope native, alogene și interveniente. De asemenea speciile ihtiofage de talie mare cu potențial hidrobiotopic înalt ca: <i>știuca</i> , <i>văduvița</i> , <i>somnul</i> , <i>avatul</i> , <i>șalăul</i> . | Speciile care îndeplinesc migrațiuni de iernare bine pronunțate sunt: <i>somnul</i> , <i>crapul</i> , <i>ciprinidele introductente de origine asiatică ș.a.</i> |

Dacă, să facem o analiză în retrospectivă a capturilor oficiale extrase doar câteva zeci de ani în urmă (conform datelor Serviciului Piscicol de Stat), atunci este clară starea catastrofală în care se află astăzi aceste zone inundabile (Figura 3.5.2).

În lacurile Belevu și Manta la începutul secolului sec. XX se pescuiau anual până la 850–1000 tone de pește!, în special reprezentați de *crap european (forma sălbatică)*, *somn*, *plătica*, *știucă*, *șalău*, *caracuda*, *linul*, *ș.a.* Capturile oficiale de *știucă* în a.1956 au atins 355 tone, indicând la viiturile mari, asemenea celor din a. 2010, când *știuca* s-a ridicat în cantități mari din delta Dunării. Cât privește *carasul* (nu se specifică dacă este *caras argintiu* sau *caracudă*), observăm un tablou deosebit, la începutul evidențelor cap-

turile sunt ne semnificative, iar ulterior se constată majorări esențiale, în 1962 atingând 106 tone și menținându-se pe parcurs anilor în limite considerabile. Această dinamică poate indica la caracterul invaziei *carasului argintiu* și la fenomenul extincției *caracudei*, specie aproape dispărută de pe teritoriul Republicii Moldova. De asemenea, din figura 3.5.2 constatăm capturi considerabile de *crap european* (forma sălbatică), care la începutul secolului trecut era o specie caracteristică și comună pentru lacurile și bălțile din lunca Prutului inferior. La sf. sec. XX capturile piscicole au început să scadă rapid, iar din 1991 lacul Belevu face parte din Rezervația Științifică „Prutul de Jos”, însă, se pare că acest statut este deținut doar formal.

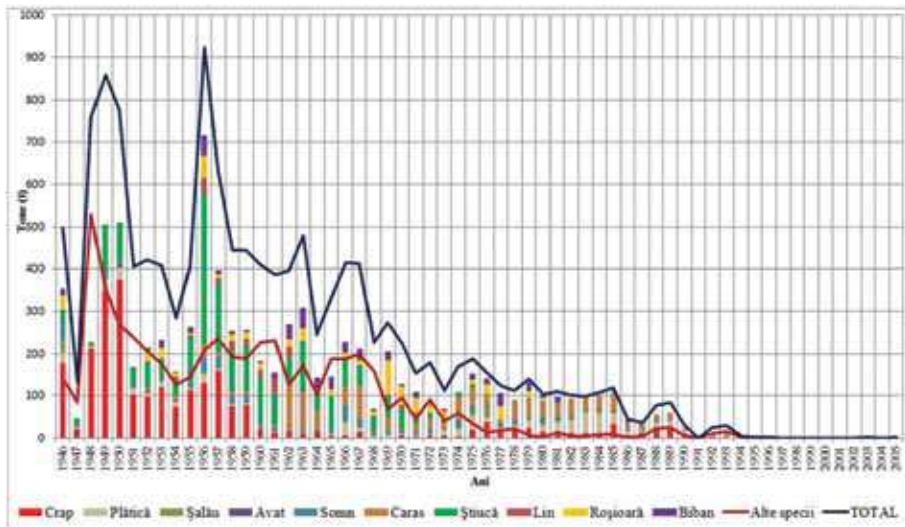


Fig. 3.5.2 Dinamica pescuitului industrial în bălțile Manta și lacul Belevu (tone)

În anul 2010 a fost identificată o specie nouă pentru Republica Moldova — *ghiborțul-de-Dunăre*, în zona gârlilor de comunicare a lacului Belevu cu albia Prutului [96]. În scurt timp după pătrundere, taxonul a format o populație numeroasă în lacul Belevu, bălțile Manta și în regiunea de confluență, devenind un exemplu elocvent de progresie biologică a speciilor cu ciclul vital scurt în condițiile Republicii Moldova. Mai mult ca atât, în pofida recunoașterii taxonului ca unul oxifil și sensibil la poluări, în unele canale din lunca Prutului inferior inundate de viiturile mari din 2008 și 2010 indivizii pătrunși s-au adaptat cu succes în condiții de izolare spațială și hipoxie. Printre cauzele suplimentare de progresie biologică a *ghiborțului-de-Dunăre* în Prutul inferior, putem menționa: majorarea efectivelor altor specii de talie mică care sunt mult mai preferabile ca hrană pentru răpitori (ex. *oblețul*) și degradarea nivelului trofic al ihtiofaunelor ca rezultat al pescuitului excesiv. La această specie teritorialistă s-a constatat un heterocromism pronunțat, dependent vădit de fundalul habitatului ocupat în hidrobiotop (Figura. 3.5.3).





**Fig. 3.5.3** Heterocromismul *ghiborțului-de-Dunăre* este determinat de particularitățile de fon al teritoriului ocupat (de la hiperchromism pe substraturi închise la culoare până la acromism în habitatele cu substrat nisipos)

La analiza populațională a *ghiborțului-de-Dunăre* din lacul Beleu și bălțile Manta constatăm o structură de vârstă și de sex completă și bine echilibrată (Tabelul 3.5.2).

**Tab. 3.5.2** Structura de vârstă, sex și vârstă a *ghiborțului-de-Dunăre* din lacurile Beleu și Manta

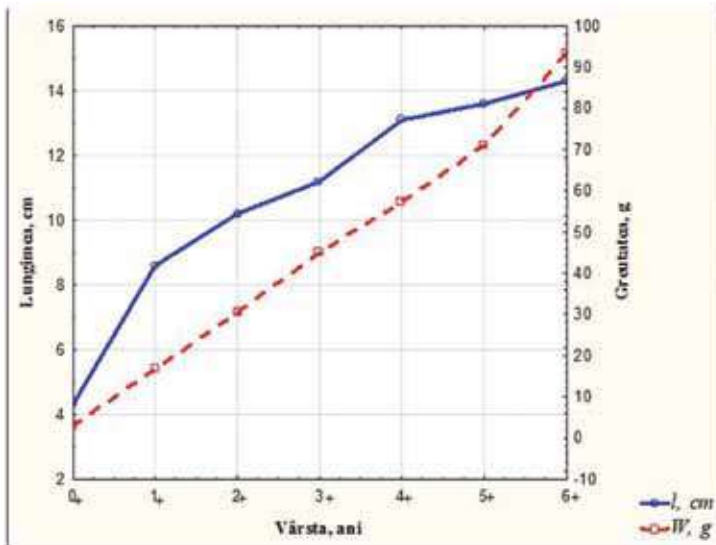
| Biotopul | Grupele de vârstă |       |       |       |      |      |      | Structura de sex<br>♀/♂(%) | Vârsta de atingere a maturității sexuale |     |
|----------|-------------------|-------|-------|-------|------|------|------|----------------------------|--|-----|
|          | 0+                | 1-1+  | 2-2+  | 3-3+  | 4-4+ | 5-5+ | 6-6+ |                            | ♀  | ♂   |
| Beleu    | 3,98              | 51,33 | 28,32 | 11,06 | 3,54 | 1,33 | 0,44 | 81,42/18,58                | 2  | 1-2 |
| Manta    | 4,90              | 45,09 | 28,43 | 12,74 | 6,86 | 1,96 | -    | 77,46/22,54                | 2  | 1-2 |

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere la *ghiborțului-de-Dunăre* din regiunea gârlelor lacului Beleu, relevă un ritm de creștere semnificativ ( $k$  lungime — 0,469,  $k$  pentru greutate — 0,334) necesar atingerii valorilor fiziologice gravimetrice maxime ( $l_{\infty}$  = 14,612 cm și  $W_{\infty}$  = 119,145 g) (Tabelul. 3.5.3).

**Tab. 3.5.3** Parametrii de creștere a *ghiborțului-de-Dunăre* din lacul Beleu (bazinul r. Prut)

|                                       |                       |  |                        |   |
|---------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|---|
| $t_0 = -0,745$                        | $l_{\infty} = 14,612$ | $t_0 = -0,025$                           | $w_{\infty} = 119,145$ | $b = 2,774 \pm 0,122$                               |
| $k = 0,469$                           | $n = 51$              | $k = 0,334$                              |                        | $r_{xy} = 0,995 \pm 0,003$                          |
| $l = 14,612(1 - e^{-0,469(t+0,745)})$ |                       | $W = 119,145(1 - e^{-0,334(t+0,025)})^3$ |                        | $lg W = (-1,297 \pm 0,256) + (2,774 \pm 0,122)lg l$ |

Valorile gravimetrice empirice a indivizilor la vârsta de 6+ ( $l = 14,3$  cm și  $W = 93,5$  g) sunt foarte apropiate de valorile fiziologice maxime estimate matematic, ceea ce denotă o structură de vârstă completă, echilibrată și antropoc neafectată (Figura 3.5.4).



**Fig. 3.5.4** Creșterea în lungime și greutate a *ghiborțului-de-Dunăre* din lacul Belev (Prutului inferior)

La analiza corelației lungime-greutate, observăm valoarea  $b = 2,774 \pm 0,122$ , ceea ce indică la o creștere alometrică negativă, favorizându-se creșterea în lungime față de cea în greutate. Această valoare poate fi provocată de concurența trofică intra- și interspecifică accentuată în condiții de densități mari în zona gârlilor de comunicare (unde s-au prelevat probele), și posibil, regimul nefavorabil al oxigenului în lac — ca factor limitativ. Depresia numerică constatată în ultima perioadă a *ghiborțului comun* în unele ecosisteme acvatice intens eutrofizate, ca exemplu lacul Dubăsari, Ghidighici și râurile mici, confirmă acest fapt. În condiții de habitare simbiotică a *ghiborțului comun* cu *cel de Dunăre* s-a constatat un grad înalt de hibridare interspecifică [33, 96].

În prezent, din cauza presingului pescuitului ilicit major și condițiilor abiotice nesatisfăcătoare din lac, capturile piscicole sunt reprezentate mai mult de speciile de origine danubiană. Pescuiturile de control cu plasele staționare au pus în evidență următoarele particularități ihtiofaunistice (Tabelul 3.5.4).

Cele mai abundente specii capturate în perioada reproductivă de primăvară sunt: *carasul argintiu*, *batca*, *babușca*, *oblețul*, *ghiborțul-de-Dunăre* și *cel comun*, *plătica*, *crapul* și *avatul*. În cantități nesemnificative se capturează: *ocheana*, *morunașul*, *scobarul*, *văduvița*, *sabița* și alte specii cu divers statut de raritate, care intră în lac cu creșterea nivelului apei (Tabelul 3.5.4).

La compararea capturilor din perioada vernală în aspect multianual, s-a constatat deosebiri semnificative în termenii demarării migrațiilor reproductive și trofice, iar cauza determinantă este regimul termic și hidrologic deosebit [33]. Este de remarcat faptul capturării în perioada vernală (aprilie-mai) în cantități semnificative a *rizefcii-de-Dunăre*, specie aflată în prezent în declin numeric pe tot arealul de răspândire și care, spre

deosebire de alte *clupeide*, poate depune icrele, inclusiv pe vegetație acvatică submersă (nu doar în grosul apei) (Figura 3.5.5).

**Tab. 3.5.4** Valorile indicilor ecologici a speciilor de pești capturate în lacul Beleu în primăvara anului 2015 cu ajutorul plaselor staționare cu dimensiunile laturii ochiului  $\varnothing 20 \times 20$ ,  $30 \times 30$ ,  $40 \times 40$  mm

| Specia  | Plasa staționară $\varnothing 20 \times 20$ mm |    |       |    |      |    | Plasa staționară $\varnothing 30 \times 30$ mm |    |       |    |       |    | Plasa staționară $\varnothing 40 \times 40$ mm |    |        |    |       |    |
|---|--|----|-------|----|------|----|--|----|-------|----|-------|----|--|----|--------|----|-------|----|
|   | D(%)   |    | C(%)  |    | W(%) |    | D(%)   |    | C(%)  |    | W(%)  |    | D(%)   |    | C(%)   |    | W(%)  |    |
| 1 <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)                 | 6,94   | D4 | 100,0 | C4 | 6,9  | W4 | 2,98   | D3 | 33,33 | C2 | 0,99  | W2 | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 2 <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)                 | 25,14  | D5 | 100,0 | C4 | 25,1 | W5 | 13,10  | D5 | 66,67 | C3 | 8,73  | W4 | 3,30   | D3 | 50,00  | C2 | 1,65  | W3 |
| 3 <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)               | 2,31   | D3 | 83,3  | C4 | 1,9  | W3 | -  | -  | -     | -  | -     | -  | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 4 <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                  | 4,05   | D3 | 33,3  | C4 | 1,3  | W3 | 29,76  | D5 | 66,67 | C3 | 19,84 | W5 | 23,08  | D5 | 83,33  | C4 | 19,23 | W5 |
| 5 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | -  | -  | -     | -  | -    | -  | -  | -  | -     | -  | -     | -  | 3,30   | D3 | 33,33  | C2 | 1,10  | W3 |
| 6 <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)           | 20,52  | D5 | 100,0 | C4 | 20,5 | W5 | 8,93   | D4 | 66,67 | C3 | 5,95  | W4 | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 7 <i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik & Hensel, 1974       | 32,95  | D5 | 100,0 | C4 | 32,9 | W5 | 16,07  | D5 | 66,67 | C3 | 10,71 | W5 | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 8 <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758                 | 0,58   | D1 | 16,7  | C1 | 0,1  | W2 | 4,17   | D3 | 33,33 | C2 | 1,39  | W3 | 1,10   | D2 | 16,67  | C1 | 0,18  | W2 |
| 9 <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)              | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 0,60   | D1 | 16,67 | C1 | 0,10  | W2 | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 10 <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)                    | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 2,38   | D3 | 16,67 | C1 | 0,40  | W2 | 3,30   | D3 | 33,33  | C2 | 1,10  | W3 |
| 11 <i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758           | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 9,52   | D4 | 66,67 | C3 | 6,35  | W4 | 15,38  | D5 | 66,67  | C3 | 10,26 | W5 |
| 12 <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)                 | -  | -  | -     | -  | -    | -  | -  | -  | -     | -  | -     | -  | 2,20   | D3 | 33,33  | C2 | 0,73  | W2 |
| 13 <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)              | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 0,60   | D1 | 16,67 | C1 | 0,10  | W2 | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 14 <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)              | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 0,60   | D1 | 16,67 | C1 | 0,10  | W2 | 10,99  | D5 | 83,33  | C4 | 9,16  | W4 |
| 15 <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)                  | 2,31   | D3 | 66,7  | C3 | 1,5  | W3 | 1,19   | D2 | 16,67 | C1 | 0,20  | W2 | 8,79   | D4 | 66,67  | C3 | 5,86  | W4 |
| 16 <i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901)                     | 5,49   | D4 | 66,7  | C3 | 3,7  | W3 | -  | -  | -     | -  | -     | -  | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 17 <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758                   | -  | -  | -     | -  | -    | -  | 2,38   | D3 | 33,33 | C2 | 0,79  | W2 | 7,69   | D4 | 33,33  | C2 | 2,56  | W3 |
| 18 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)    | 4,34   | D3 | 33,3  | C2 | 1,4  | W3 | -  | -  | -     | -  | -     | -  | -  | -  | -      | -  | -     | -  |
| 19 <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)                  | 0,87   | D1 | 33,3  | C2 | 0,3  | W2 | 7,74   | D4 | 50,00 | C2 | 3,87  | W3 | 20,88  | D5 | 100,00 | C4 | 20,88 | W5 |



**Fig. 3.5.5** Rizeafca-de-Dunăre (*Alosa tanaica*)

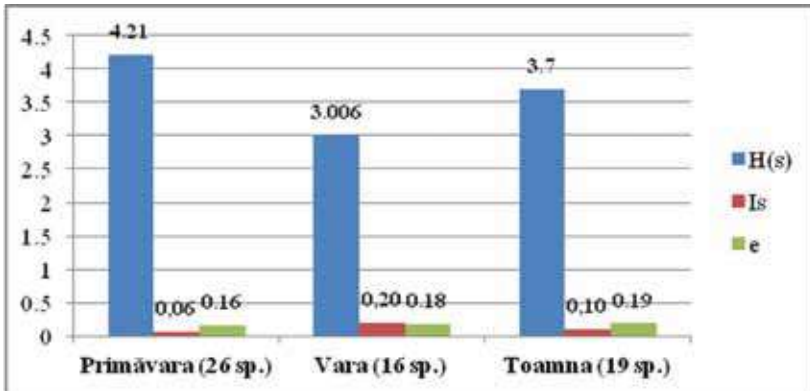
Ca exemplu în luna mai, 2013 în timpul migrațiilor reproductive de maximă intensitate, în lacul Belevu în zona gârlei Năvodului s-a constatat o densitate medie a *rizefci-de-Dunăre* de 2323 exp./ha, având biomasa de 81,3 kg/ha (parametrii individuali pentru plasa Ø 20 mm, l=50, h=1 m, H=24 ore sunt: l med.=14,38 cm, P med.=35,59 g). În martie, în plasa cu dimensiunile laturii ochiului Ø 20x20 mm crește semnificativ ponderea *ghiborțului-de-Dunăre* și a *oblețului*. În perioada de reproducere, densitatea *ghiborțului-de-Dunăre* în zona de confluență cu gârla Nevodului poate atinge 50 g/m<sup>2</sup> [96]. În plasele cu dimensiunile laturii ochiului 30x30mm și 40x40 mm cele mai abundente specii în capturi sunt: *carasul argintiu*, *batca*, *puietul de plătică* și *babușca*. În perioada de prohibiție se constată o creștere moderată (în plasele cu dimensiuni mari a laturii ochiului 60x60 -100x100 mm) a ponderii speciilor economic valoroase de pești ca: *avatul*, *crapul*, *plătica*, *șalăul* și *somnul*, veniți în lac la reproducere și nutriție din Dunăre sau Prut. De asemenea, cu creșterea nivelului apei se constată prezența în cantități semnificative a *sângerului* alogen.

Începând cu luna mai temperatura în lac crește semnificativ, iar biotopul aproape totalmente se acoperă cu speciile de macrofite: *Ceratophyllum demersum* (Linnaeus, 1753), *Potamogeton crispus* (Linnaeus, 1753), *P. pectinatus* (Linnaeus, 1753), *Myriophyllum spicatum* (Linnaeus, 1753). Vara, mai ales în timpul secetelor prelungite, starea ihtiofaunei acestui ecosistem lacustru suferă schimbări majore. Din cauza scăderii nivelului și micșorării schimbului de apă, creșterii periculoase a temperaturilor, rămân, în special, taxonii cu ciclul vital scurt și mediu euritermi și toleranți la hipoxie (*carasul argintiu*, *oblețul*, *babușca*, *batca*, ș.a.), de asemenea puietul unor specii economic valoroase de pești ca: *crap*, *somn*, *plătica*, ș.a. În această perioadă schimbul de apă prin gârlele de comunicare cu r. Prut aproape că încetează, iar peștele rămas este adesea decimat de pelicanii comuni veniți din Delta Dunării (*Pelecanus onocrotalus*) și de pescuitul ilicit incontrollabil. În prezent, din cauza procesului activ de colmatare a acestor ecosisteme naturale lacustre, adâncimea medie a apei în ele a scăzut la niveluri catastrofale, fiind în medie de 30–40 cm, iar în unele perioade cu deficit de precipitații — pot seca complet.

Analiza indicilor ecologici sintetici a ihtiocenozei lacului Belevu (plase staționare), confirmă faptul că structura specifică depinde în mare parte de regimul hidrologic, de gradientii termici, gazoși și se poate modifica semnificativ pe parcursul anului. Cea mai mare valoare a indicelui de diversitate Shannon (Hs) (4,21±0,16) se atestă primăvara, când crește diversitatea specifică și ponderea fiecărei specii în ihtiocenoză (Figura 3.5.6).

Vara valoarea lui Hs scade (3,006±0,18) din cauza instalării condițiilor abiotice neprielnice, iar toamna din nou crește (3,70±0,20) grație intensificării migrațiilor trofice înainte de iernare și ameliorării regimului hidrologic. În această perioadă se activează în special nutriția speciilor ihtiofage ca: *șalăul*, *somnul*, *avatul* și *știuca*, pătrund sistematic și unele specii reofile ca: *morunașul*, *scobarul*, *mreana comună*, *ocheana*, *cleanul*, inclu-

siv cele cu divers statut de raritate ca: *văduvița*, *sabița*, *răspărul*, *pietrarul*, *mihalțul*, *ș.a.* Situația este diametral opusă în cazul valorilor indicelui Simpson (Is) și echitabilității (e), indicând la majorarea ponderii (dominării) unor specii eurioxibionte și euriterme în timpul verii (Is) ca: *carasul argintiu*, *babușca*, *batca*, *oblețul*, *ș.a.*, și omogenizărilor mai pronunțate a structurii ihtiocenotice primăvara și toamna (e) [33].



**Fig. 3.5.6** Dinamica sezonieră a valorilor indicilor ecologici sintetici în ihtiocenoză lacului Beușan (a. 2011, plase staționare)

### 3.6. Ihtiofauna râurilor mici

În literatura ihtiologică a Republicii Moldova o mai mare atenție se acordă speciilor de pești ce habitează în râurile mari, adesea, sfidându-se importanța râurilor mici care îndeplinesc funcții ecologice, economice și sociale nu mai puțin importante: 1. Asigură regimul de curgere al râurilor mari 2. Servesc ca filtre biologice în procesul de autoepurare a apei și alimentare a râurilor în care debușează 3. Asigură boiști pentru multe specii de pești, creșterea și îngrășarea progeniturilor 4. Servesc pentru speciile de pești din râurile mari ca refugii strategice în cazul dezastrelor ecologice 5. Concentrează specii de pești cu ciclul vital scurt, ce reprezintă o sursă nutritivă strategică pentru diverși ihtiofagi 6. Izolarea spațială și condițiile ecologice specifice din râurile mici contribuie activ la procesul de speciație și îmbogățire a diversității lumii animale și vegetale 7. Rețeaua râurilor mici asigură regimul apelor subterane și stocul celor meteorice, care în finalitate, aduc un aport semnificativ la formarea condițiilor climaterice locale și regionale 8. Resursele naturale ale râurilor mici (apa și energia hidrologică generată de ea, peștele, luncile inundabile fertile, ș.a.) au determinat, într-o mare măsură, răspândirea speciei umane [27].

În prezent, condițiile ecologice deplorabile în care se află râurile mici din Republica Moldova au provocat modificări radicale atât la nivel structural, cât și funcțional. Impactul major asupra ecosistemelor râurilor mici poate fi dedus chiar însăși din funcțiile îndeplinite de acestea și enumerate anterior. În timp ce ele ar trebui să participe la procesele de autoepurare a apei, în prezent servesc ca loc de stocare a deșeurilor și sursă suplimentară de poluare a ecosistemelor adiacente.

Cercetările multianuale efectuate în ihtiocenozele râurilor mici din Republica Moldova au pus în evidență o serie de particularități structural-funcționale cu caracter antropocentrat [9, 27, 29, 30, 33, 72]. Pentru a sistematiza rezultatele multianuale cu privire la starea ihtiocenozelor râurilor mici s-au formulat o serie de postulate însoțite de argumentări științifice [13]. Obiectivul urmărit nu s-a pus pe o evaluare la nivel de bazin a diversității ihtiocenotice, care adesea creează un tablou eronat și dă iluzia unei ihtiofaune suficient de bogate, mai ales, dacă se i-au în considerație zonele de debușare sau cele de tangență cu lacurile de acumulare, însă pe aspectele spațial-temporale intraecosistemice, evidențiind, din punct de vedere ecologic, cele mai dezastruoase zone și sectoare în scopul sensibilizării factorilor decizionali pentru necesitatea protecției integrale a acestor ecosisteme susceptibile funcțional.

**1. Diversitatea ihtiofaunistică a râurilor mici din Republica Moldova a suferit modificări semnificative din a doua jum. a sec. XX, când s-au demarat masiv activitățile de regularizare și fragmentare a albiilor, asanare a bălților, chimizare intensă a fondului agricol și deversare de poluanți de origine menajeră și tehnogenă.**

În prezent râurile mici din țară s-au transformat într-o serie de acumulări de apă în cascadă (Figura 3.6.1). Construcția nenumăratelor iazuri a cauzat secarea sistematică a albiilor, mai ales în partea sudică și centrală a țării [33].



**Fig. 3.6.1** Fragmentarea multiplă a albiilor râurilor mici a devenit în prezent un fenomen incontrollabil în Republica Moldova

În consecință a fost puternic afectat regimul hidrologic, hidrochimic, termic și hidrobiologic. Activitățile de îndreptare a meandrelor, construcția digurilor antierozionale pe marginile acestora au provocat secarea a mii de hectare de luncă inundabilă (exemplu în lunca r. Răut: Florești, Orhei, Criuleni; în lunca Bâcului: zona Strășeni-Bucovăț, Anenii-Noi, Gura-Bâcului, ș.a.), toate acestea s-au dovedit a fi dezastruoase pentru ihtiofauna râurilor, ecologia și estetica lor.

Studii speciale a ihtiofaunei râurilor mici din Republica Moldova au început să se efectueze din anii '60 ai sec. trecut [238], când a devenit evidentă dinamica regresivă a ihtiocenozelor acestora. Atunci au fost construite cele mai mari lacuri de acumulare pe râurile mici: Ghidighici, Congaz, Taraclia, Ialoveni, Costești, Rezina, Minjir, Volintiri, ș.a [35, 50].

Studiile efectuate de Томнатиќ Е.Н., ș.a. (1962) în albia râurilor mici și lacurilor de acumulare, deja atunci au constatat o diversitate ihtiofaunistică foarte redusă, cu dominarea speciilor euritope și a celor introduse populate în scopuri piscicole [238].

Rezultatele investigațiilor în aspect succesional cu privire la diversitatea ihtiofaunistică a râurilor mici sunt prezentate în următoarele tabele 3.6.1 și 3.6.2 [27, 33, 72, 238] (Tabelul 3.6.1).

Rezultatele investigațiilor efectuate în aa. 1959—1961 pe 16 râuri mici din Republica Moldova (râurile Răut, Cubolta, Căinari, Copăceanca, Ciulucul Mic și Mijlociu, Bâc, Ișnovăț, Ichel, Botna, Ciuhur, Cogîlnic, Cahul, Ialpuțul Mare), au identificat 24 specii de pești din 6 familii (fără a se lua în considerație speciile populate în scopuri economice ca: *plătica*, *șalăul* și *coregonul-de-Ciudsk*). Diversitatea ihtiofaunistică a acestor ecosisteme relevă următoarea componență: r. Răut (20 sp.), r. Camenca (5 sp.), r. Căinari (11 sp.), r. Cubolta (13 sp.), r. Copăceanca (2 sp.), r. Ciulucul de Mijloc (4 sp.), r. Ciulucul Mic (2 sp.), r. Bâc (12 sp.), r. Ișnovăț (9 sp.), r. Botna (1 sp.), r. Ichel (1 sp.),

**Tab. 3.6.1** Dinamica diversității ihtiofaunistice în unii afluenți a fl. Nistru în aspect succesional

| Specia   | r. Răut                |                 |                          | r. Bâc                 |                 |                          | r. Copacean-<br>ca     |                 |                          | r. Cubolta              |                 |                            | r.Ciuluc               |                 |                          |
|--|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|
|  | Томнатик Е.Н., 1959–61 | Usatii M., 2000 | Bulat D.et. al., 2004–17 | Томнатик Е.Н., 1959–61 | Usatii M., 1999 | Bulat D.et. al., 2004–17 | Томнатик Е.Н., 1959–61 | Usatii M., 2000 | Bulat D.et. al., 2004–14 | Томнатик Е.Н., 1959–961 | Usatii M., 2000 | Bulat D.et. al., 2004–2014 | Томнатик Е.Н., 1959–61 | Usatii M., 2000 | Bulat D.et. al., 2004–14 |
| 1 <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758                        | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | +               | +                          | -                      | -               | -                        |
| 2 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758                    | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | +                      | +               | +                        |
| 3 <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)              | +                      | +               | -                        | -                      | -               | -                        | -                      | -               | -                        | +                       | +               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 4 <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                   | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 5 <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)                    | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 6 <i>Gobio</i> sp.   | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | +                      | +               | -                        |
| 7 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)   | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 8 <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)                    | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 9 <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)                  | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 10 <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)                 | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 11 <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840)                | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 12 <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840)                  | -                      | +               | -                        | -                      | -               | -                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 13 <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)                     | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 14 <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)              | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 15 <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)                   | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 16 <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)               | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 17 <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)             | +                      | +               | +                        | +                      | +               | -                        | -                      | -               | -                        | -                       | +               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 18 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)     | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | -               | +                        |
| 19 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 20 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)    | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 21 <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)     | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | -               | +                        |
| 22 <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)              | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | +                      | -               | -                        | +                       | -               | +                          | +                      | +               | -                        |
| 23 <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)               | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 24 <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)             | +                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | +               | -                        |
| 25 <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)              | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | +               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 26 <i>Cobitis</i> sp.                                      | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 27 <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758                    | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 28 <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)            | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | +                      | -               | +                        | +                       | -               | +                          | +                      | -               | +                        |
| 29 <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758            | -                      | -               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | +               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 30 <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827                   | -                      | -               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 31 <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758                 | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 32 <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)               | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 33 <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)            | -                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | -                      | -               | -                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | -                        |
| 34 <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)             | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | +                       | -               | +                          | -                      | +               | +                        |
| 35 <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)            | -                      | -               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | +                          | -                      | -               | -                        |
| 36 <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)             | +                      | +               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | +                        | -                       | -               | +                          | -                      | +               | -                        |
| 37 <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)              | -                      | -               | +                        | -                      | -               | +                        | -                      | -               | -                        | -                       | -               | -                          | -                      | -               | -                        |
| 38 <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)         | +                      | +               | +                        | +                      | +               | +                        | -                      | +               | +                        | +                       | +               | +                          | -                      | +               | +                        |
| <b>Total</b>   | <b>20</b>              | <b>34</b>       | <b>36</b>                | <b>12</b>              | <b>28</b>       | <b>34</b>                | <b>2</b>               | <b>8</b>        | <b>20</b>                | <b>13</b>               | <b>19</b>       | <b>24</b>                  | <b>4</b>               | <b>18</b>       | <b>16</b>                |



**Tab. 3.6.2** Dinamica diversității ihtiofaunistice a unor afluenți a r. Prut în aspect succesional

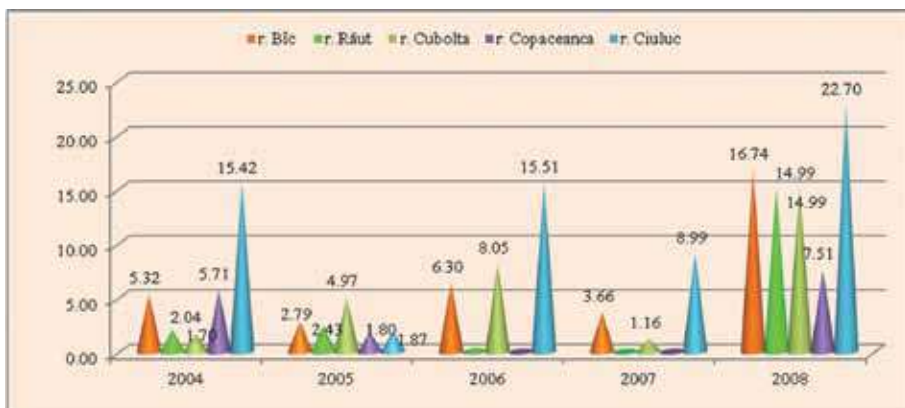
| Specia   | r. Ciuhur                |                            | r. Ra-covăț                | r. Lopatnic          |                            | r. Vilia                   | r.Larga              |                            |
|--|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
|  | Томнатик Е.Н., 1959—1961 | Bulat D.et. al., 2010—2017 | Bulat D.et. al., 2010—2017 | Usatii M., 1997—2000 | Bulat D.et. al., 2004—2014 | Bulat D.et. al., 2010—2014 | Usatii M., 1997—2000 | Bulat D.et. al., 2010—2014 |
| 1 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758                    | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | -                          | +                    | +                          |
| 2 <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                   | +                        | +                          | +                          | +                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 3 <i>Gobio sp./Romanogobio sp.</i>                         | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 4 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)   | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | +                          | -                    | +                          |
| 5 <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)                  | -                        | -                          | -                          | -                    | -                          | -                          | +                    | -                          |
| 6 <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)                  | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 7 <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)                      | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 8 <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)                | -                        | +                          | +                          | -                    | -                          | +                          | -                    | +                          |
| 9 <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)      | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 10 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 11 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)    | -                        | +                          | +                          | -                    | -                          | -                          | -                    | -                          |
| 12 <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)     | -                        | +                          | +                          | -                    | -                          | -                          | -                    | -                          |
| 13 <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)              | +                        | +                          | +                          | +                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 14 <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)               | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 15 <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)             | -                        | -                          | -                          | -                    | -                          | -                          | -                    | +                          |
| 16 <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)              | -                        | +                          | -                          | -                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 17 <i>Cobitis sp.</i>                                      | +                        | +                          | +                          | -                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 18 <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)            | -                        | +                          | -                          | +                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 19 <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758                 | -                        | +                          | +                          | +                    | +                          | +                          | -                    | +                          |
| 20 <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)               | -                        | +                          | +                          | -                    | -                          | -                          | -                    | +                          |
| 21 <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)            | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | +                          | +                    | +                          |
| 22 <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)         | -                        | +                          | +                          | +                    | -                          | -                          | -                    | -                          |
| 23 <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)             | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | +                          | -                    | +                          |
| 24 <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)             | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| 25 <i>Percottus glehni</i> (Dybowski, 1877)                | -                        | +                          | +                          | -                    | +                          | -                          | -                    | -                          |
| <b>Total</b>   | <b>3</b>                 | <b>23</b>                  | <b>21</b>                  | <b>10</b>            | <b>18</b>                  | <b>11</b>                  | <b>9</b>             | <b>14</b>                  |

r. Ciuhur (3 sp.), r. Ialpușul Mare (9 sp.), r. Lunga (6 sp.), r. Cogâlnic (3 sp.), r. Cahul (1 sp.) [238]. Majoritatea speciilor: *știuca*, *babușca*, *caracuda*, *bibanul*, *ghiborțul comun*, *cleanul mic*, *cleanul și fuța* aparțin la complexul ihtiofaunistic boreal de șes; complexul terțiar de șes este prezentat de *crap*, *țipar*, *zvârlugă* și *carasul argintiu*; complexul ponto-caspic de apă dulce este reprezentat de *lin*, *roșioară*, *avat* și *obleț*; la complexul ponto-caspic marin aparțin trei specii de guvizi: *moaca-de-brădiș*, *mocănașul* și *ciobănașul* și o specie de gasterosteide — *osarul*; complexul arctic marin este reprezentat de *ghidrin*; complexul chinez de șes — de *porcușor* și *boarța europeană* și complexul boreal de podiș — *grindelul*. În privința afinității hidrobiotopice, majoritatea speciilor de pești (21 sp.) fac parte din grupa celor limno-reofile, câteva limnofile și numai trei specii sunt

tipic reofile: *cleanul mic*, *cleanul și grindelul*. Cele mai frecvente specii în capturi, după cum se menționa, erau speciile „nevaloroase alimentare”: *fufa* — 14 râuri, *porcușorul* — 11 râuri, *osarul* — în 9 râuri și *zvârluga* — în 7 râuri mici investigate. Din speciile „economic valoroase” cele mai frecvente erau *crapul european* (forma domesticită) și *carasul argintiu* — prezenți în 8 râuri investigate. După valoarea abundenței, în toate râurile, inclusiv sectoarele barate, dominau cantitativ speciile „depreciate alimentare” și cele „de importanță nesemnificativă pentru alimentație” (se observă accentul economic al abordărilor științifice). Este de menționat că unele specii, în prezent rare, cu doar câteva decenii în urmă erau obișnuite și chiar abundente. Printre ele putem menționa: *caracuda*, *linul*, *fufa* și *țiparul*. (Tabelul 3.6.2).

Investigațiile efectuate de profesorul Usatii M. în anii 1997—2000 [72], relevă o diversitate ihtiofaunistică nesemnificativ mai mare în comparație cu anii 1959—1961 [238]. Cauza, pe de o parte, se datorează acțiunilor de aclimatizare a noilor hidrobionți, expansiunea speciilor alogene și interveniente, și nu în ultimul rând, ca rezultat al detoxifierii parțiale și temporare a râurilor mici în perioada declinului postsovietic. Studiile efectuate în perioada aa. 2004—2008 denotă modificări neesențiale a diversității și ponderii speciilor de pești, însă se constată procesul continuu de avansare a speciilor interveniente de pești cum sunt *ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *osarul*, ș.a. [27] (Tabelul 3.6.3)

După viiturile majore din 2008 și 2010 se constată o influența vădită a calamităților naturale asupra ihtiofaunei acestor ecosisteme lotice mici. Astfel, s-a majorat brusc ponderea speciilor de cultură pătrunse din numeroasele gospodării piscicole avariate (*crapul*, *sângerul*, *novacul*, *cosașul*, *carasul argintiu*) și s-a produs schimbul de reprezentanți piscicoli între zone și bazine hidrografice adiacente (prin creșterea nesemnificativă și de scurtă durată a ponderii unor specii litofile și psamofile de pești, ca exemplu: *cleanul*, *cleanul mic*, *speciile de porcușori*, *boișteanul*, *grindelul* ș.a.) (Figura 3.6.2).



**Fig. 3.6.2** Influența calamităților naturale din anul 2008 asupra ponderii speciilor de cultură în râurile mici din Republica Moldova

Tab. 3.6.3 Lista speciilor de pești și abundența lor relativă (%) în capturi din unele râuri mici (pentru anii de studiu 2004—2008)

| SPECIILE DE PEȘTI                                       | Sectoarele albiei nesupuse amenajării hidrotehnice |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|   | r. Râut  |           |           |           | r. Cubolta |           |           |           | r. Copaceanca |           |           |           |           |           | r. Ciulucul Mic |          |          |          |          |           |
|   | a. 2004  | a. 2005   | a. 2006   | a. 2007   | a. 2008    | a. 2004   | a. 2005   | a. 2006   | a. 2007       | a. 2008   | a. 2004   | a. 2005   | a. 2006   | a. 2007   | a. 2008         |          |          |          |          |           |
| <b>I.Fam. Cyprinidae</b>                                |  |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
| <i>Cyprinus carpio</i> L., 1758                         | 1,4  | 0,6       | 0,3       | 14,2      | 2,8        | 1,7       | 4,9       | 2,4       | 1,1           | 6,3       | 5,7       | —         | —         | 4,7       | 5,5             | 4        | 5,2      | 1,6      | 9        |           |
| <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                  | 2,8  | 5,5       | 4,9       | —         | 12,3       | 30,7      | 14,5      | 24,1      | 16,2          | 13        | 18,3      | 13,7      | 25        | 20,1      | 15,5            | 20,3     | 24,1     | 32,3     | 17,2     | 19,4      |
| <i>Abramis brama</i> (L., 1758)                         | 1,8  | 0,6       | —         | —         | 2,3        | —         | —         | —         | —             | —         | 1,6       | 3,9       | —         | —         | 4,3             | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)                     | 22,9   | 22,1      | 35,9      | 11,5      | 10,5       | 6,8       | 7,8       | —         | —             | —         | 11,8      | 14,4      | 10,6      | —         | —               | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)              | 1,4  | 0,8       | —         | 0,7       | 1,3        | —         | —         | —         | —             | —         | —         | —         | —         | —         | —               | —        | —        | —        | —        | 1,8       |
| <i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)                       | 4,5  | 3,2       | 1,5       | 2,8       | 8,3        | —         | 1,6       | —         | —             | 5,6       | 7,7       | 10,1      | 4,5       | 0,9       | 6,8             | —        | —        | —        | —        | 4,2       |
| <i>Squalius cephalus</i> (L., 1758)                     | 6,1  | 2,8       | 4,7       | 3,6       | 4,3        | —         | —         | —         | —             | —         | —         | —         | —         | —         | —               | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)           | 2,2  | 5,3       | 2,4       | 0,7       | 2,8        | —         | —         | —         | —             | —         | 2,8       | 3,2       | 5,4       | 2,2       | 3,9             | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) | —  | 0,4       | —         | —         | 5,7        | —         | 1,2       | 5,6       | —             | 6         | —         | 1,4       | —         | —         | 3,2             | 4,3      | 3,4      | 4,2      | 4,9      | 8,5       |
| <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)          | 0,6  | 0,2       | —         | —         | 2,6        | —         | —         | —         | —             | 2,3       | —         | 0,3       | —         | —         | —               | 1,2      | 1,8      | 2,3      | —        | —         |
| <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)                     | 9,2  | 7,7       | 7,3       | 9,4       | 4,4        | 4,2       | 5,8       | 11,2      | 8,7           | 6,3       | 6,9       | 8,6       | 8         | 10,6      | 6,1             | 11,7     | 15,9     | 8,2      | 14,7     | 6,6       |
| <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)     | —  | 1,2       | —         | —         | 3,7        | —         | —         | —         | —             | 7         | —         | —         | —         | —         | 1,4             | 4,3      | 2,6      | 3,6      | 2,4      | 5,2       |
| <i>Gobio</i> sp.  | 3,8  | 3,6       | 1,8       | 2,1       | 1,04       | 19,2      | 17        | 23,7      | 12,2          | 11,3      | 2,8       | 0,7       | 2,8       | 7,5       | 6,8             | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) | 7,7  | 6,1       | 3,7       | 10,1      | 4,3        | 11,5      | 25,7      | 10        | 19,7          | 16,3      | 8,5       | 11,5      | 9,3       | 14,1      | 7,2             | 30,2     | 29,3     | 24       | 19,6     | 18,4      |
| <b>II.Fam. Cobitidae</b>                                |  |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
| <i>Cobitis</i> sp. L., 1758                             | 15,9   | 13,3      | 15,1      | 23,1      | 11,7       | 8,5       | 10,3      | 7,6       | 28,4          | 11,6      | 3,6       | 10,4      | 12,5      | 21,3      | 17,6            | 18,5     | 11,8     | 12,8     | 29,5     | 11,8      |
| <b>III.Fam. Gasterosteidae</b>                          |  |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
| <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)            | 1,2  | 1,8       | —         | 2,17      | 2,2        | —         | —         | —         | —             | —         | —         | —         | —         | —         | —               | —        | —        | —        | —        | —         |
| <b>V.Fam. Percidae</b>                                  |  |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
| <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758                       | 3,6  | 8,8       | 5,8       | 3,6       | 5,8        | 2,9       | 1,6       | 1,2       | —             | —         | 7,3       | 8,6       | 6,1       | 1,8       | 6,8             | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L., 1758)                 | —  | —         | —         | —         | —          | 0,8       | 1,2       | —         | —             | 2,6       | —         | —         | —         | —         | —               | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)                     | 2,6  | 4,0       | 2,2       | 1,4       | 2,8        | —         | —         | —         | —             | —         | 1,6       | 2,8       | —         | —         | 1,08            | —        | —        | —        | —        | 1,4       |
| <b>VI. fam. Gobiidae</b>                                |  |           |           |           |            |           |           |           |               |           |           |           |           |           |                 |          |          |          |          |           |
| <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)             | 6,1  | 7,3       | 7,9       | 7,2       | 4,3        | 5,5       | 4,5       | 7,6       | 2,3           | 4,6       | 3,6       | 1         | 5,7       | 12,2      | 6,8             | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>N.melanostomus</i> (Pallas, 1814)                    | 0,4  | 1,8       | 1,8       | 1,4       | 1,1        | 1,2       | —         | 1,2       | —             | —         | —         | —         | —         | —         | —               | —        | —        | —        | —        | —         |
| <i>N.gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)                 | 2,0  | 1,2       | 0,5       | 0,7       | 1,7        | 2,9       | 1,6       | —         | —             | 3         | 5,7       | 2,5       | 2,2       | —         | —               | —        | —        | —        | —        | 5,2       |
| <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814)          | 2,8  | 4,9       | 3,2       | 4,5       | 2,6        | 3,4       | 1,6       | 4,8       | 11            | 3,6       | 11,4      | 6,3       | 7,3       | 8,8       | 7,2             | 3,7      | 6,6      | 6,9      | 9,8      | 8         |
| <b>Total specii</b>                                     | <b>20</b>  | <b>22</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>23</b>  | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>11</b> | <b>8</b>      | <b>14</b> | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>15</b>       | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>12</b> |

Diversitatea ihtiografică a lacurilor de albie, de asemenea a suferit modificări substanțiale în aspect succesional. Ca studiu de caz a fost investigată ihtiografa lacului de acumulare Ghidighici, format în anul 1962 pe râul Bâc [11]. După datele recente lacul de acumulare Ghidighici deține un volum total de 27,6 mln. m<sup>3</sup> de apă față de 40 mln. m<sup>3</sup> inițial și o suprafață a luciului apei de 680 ha în comparație cu 900 ha la proiectare, iar până în anul 2000 a pierdut 31% din volumul inițial de apă. Stratul de aluviuni de fund (nămol) în prezent constituie în medie 1,8 m [50].

Având la bază materialele savanților Томнатик Е.Н., ș.a., [237], Долгий В.Н., ș.a. [122], Usatii M., [72], Bulat D., ș.a. [11] se poate observa dinamica diversității ihtiografei lacului de acumulare Ghidighici de la edificare și până în prezent (Tabelul 3.6.4).

**Tab. 3.6.4** Succesiunea diversității ihtiografei lacului de acumulare Ghidighici

| Speciile de pești  | Томнатик<br>Е.Н., 1964 | Долгий В.Н.,<br>1977 | Usatii M.A.,<br>1999 | Bulat D.et. al.,<br>2012 |
|--|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>Familia Esocidae</b>  |                        |                      |                      |                          |
| 1 Știucă — <i>Esox lucius</i> L., 1758                                     | -                      | -                    | +                    | +                        |
| <b>Familia Cyprinidae</b>  |                        |                      |                      |                          |
| 2 Roșioară — <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)                 | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 3 Cosaș — <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)              | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 4 Fufă — <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)                        | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 5 Porcușor sarmatic — <i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949                   | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 6 Plătică — <i>Abramis brama</i> (L., 1758)                                | -                      | +                    | +                    | +                        |
| 7 Avat — <i>Aspius aspius</i> (L., 1758)                                   | -                      | -                    | -                    | +                        |
| 8 Caracudă — <i>Carassius carassius</i> (L., 1758)                         | +                      | +                    | -                    | -                        |
| 9 Caras argintiu — <i>C.gibelio</i> (Bloch, 1782)                          | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 10 Crap — <i>Cyprinus carpio</i> (L., 1758)                                | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 11 Babușcă/tarancă — <i>Rutilus rutilus</i> (L., 1758)                     | -                      | -                    | +                    | +                        |
| 12 Sânger — <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)        | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 13 Novac — <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)            | -                      | -                    | +                    | +                        |
| 14 Obleț — <i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758)                             | -                      | -                    | +                    | +                        |
| 15 Boartă — <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)                            | -                      | -                    | +                    | +                        |
| 16 Murgoi-bălțat — <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1844) | -                      | -                    | +                    | +                        |
| <b>Familia Cobitidae</b>   |                        |                      |                      |                          |
| 17 Zvârlugă — <i>Cobitis taenia</i> L., 1758                               | +                      | +                    | +                    | +                        |
| 18 Țipar — <i>Misgurnus fossilis</i> (L., 1758)                            | +                      | +                    | +                    | +                        |
| <b>Familia Centrarchidae</b>   |                        |                      |                      |                          |
| 19 Sorete — <i>Lepomis gibbosus</i> (L., 1758)                             | -                      | -                    | -                    | +                        |
| <b>Familia Gasterosteidae</b>  |                        |                      |                      |                          |
| 20 Ghidrin — <i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758                        | -                      | -                    | -                    | +                        |
| 21 Osar — <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)                     | +                      | -                    | +                    | +                        |
| <b>Familia Syngnathidae</b>  |                        |                      |                      |                          |
| 22 Undreua — <i>Syngnathus abaster</i> Eichwald, 1831                      | -                      | +                    | +                    | +                        |
| <b>Familia Percidae</b>  |                        |                      |                      |                          |
| 23 Șalău — <i>Sander lucioperca</i> (L., 1758)                             | -                      | +                    | +                    | +                        |
| 24 Biban — <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758                               | -                      | +                    | +                    | +                        |
| 25 Ghiborț — <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L., 1758)                       | -                      | +                    | +                    | +                        |

| Familia Gobiidae |   |           |           |           |           |
|------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 26               | Mocănaș — <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)             | +         | ?         | -         | +         |
| 27               | Guvid de baltă — <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)       | -         | -         | -         | +         |
| 28               | Stronghil — <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)          | -         | -         | -         | +         |
| 29               | Hanos — <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)         | -         | -         | -         | +         |
| 30               | Ciobănaș — <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1811              | -         | -         | -         | +         |
| 31               | Moacă de brădiș — <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) | +         | ?         | +         | +         |
| <b>TOTAL:</b>    |   | <b>13</b> | <b>17</b> | <b>23</b> | <b>30</b> |

Dinamica diversității ihtiiofaunei lacului de acumulare Ghidighici, cum reiese din tabelul 3.6.4 a evoluat pe calea sporirii, de la 13 specii în anul 1964, 17 specii — în anul 1977, 23 specii — în anul 1999, până la 30 specii — în anul 2012. Această creștere calitativă, pe de o parte, este provocată de diversitatea hidrobiotopică accentuată ce poate găzdui numeroși taxoni din diverse ghilde ecologice, iar pe de altă parte, de acțiunile întreprinse de populări dirijate și autoexpansiunea ulterioară a speciilor alogene și interveniente de pești din r. Bâc.

În primii ani după edificarea lacului (1964), ihtiiofauna în mare parte a fost influențată de cea a râului Bâc, fiind aproape identică cu ihtiocenoza zonei umede din cursul mijlociu al râului (care până la fragmentare cuprindea o suprafață vastă), enumerând 10 specii: *carasul argintiu* (49,2 — 64,6 %), *crapul* (39,7 — 62 %), *roșioara* (5,6 — 14,4 %) și *porcușorul* (0,6 — 14,7 %) [237] (Tabelele 3.6.5).

**Tab. 3.6.5** Dinamica cantității relative (%) în capturi a unor specii de pești din lacul de acumulare Ghidighici

| Speciile de pești | Томнатик Е.Н    |        | Usatii M.A. | Bulat D. et.al. |       |
|-------------------|-----------------|--------|-------------|-----------------|-------|
|                   | a.1962          | a.1963 | a.1999      | aa.2006 – 2008  |       |
| 1                 | Știuca          | -      | -           | 1,7             | 2,40  |
| 2                 | Plătica         | -      | -           | 1,2             | 2,81  |
| 3                 | Babușca         | -      | -           | 34,2            | 21,67 |
| 4                 | Cosaș           | -      | <0,1        | 0,2             | 0,95  |
| 5                 | Roșioara        | 17,3   | 43,4        | 2,8             | 3,74  |
| 6                 | Fufă            | 30,7   | 7,5         | 0,2             | 0,21  |
| 7                 | Obleț           | -      | -           | 18,9            | 22,25 |
| 8                 | Boarța          | -      | -           | 3,8             | 3,57  |
| 9                 | Porcușor        | 12,0   | 0,7         | 2,5             | 0,11  |
| 10                | Caracuda        | 0,2    | 5,4         | -               | -     |
| 11                | Caras argintiu  | 31,5   | 42,4        | 3,0             | 3,05  |
| 12                | Crap            | <0,1   | 0,2         | 0,5             | 0,62  |
| 13                | Sânger          | -      | <0,1        | 0,2             | 2,28  |
| 14                | Murgoi bălțat   | -      | -           | 10,0            | 1,38  |
| 15                | Zvârluga        | <0,1   | 0,1         | 0,8             | 3,74  |
| 16                | Țipar           | <0,1   | 0,1         | 0,2             | 0,04  |
| 17                | Osar            | 5,1    | -           | 0,2             | 0,76  |
| 18                | Șalău           | -      | -           | 0,2             | 4,38  |
| 19                | Biban           | -      | -           | 13,0            | 14,33 |
| 20                | Ghiborț         | -      | -           | 2,0             | 2,12  |
| 21                | Mocănaș         | 0,7    | -           | -               | 1,07  |
| 22                | Moacă de brădiș | 2,4    | 0,1         | 1,2             | 0,95  |
| 23                | Undrea          | -      | -           | 3,0             | 2,71  |

În anul 1963, pentru ameliorarea și sporirea productivității piscicole a lacului s-a populat *sângerul*, *novacul*, iar mai târziu și *cosașul*. În anul 1965 biomasa piscicolă evaluată constituia 113,8 tone pește sau 189 kg/ha [155]. Ulterior ihtiofauna lacului Ghidighici a înregistrat o creștere însemnată a biomasei piscicole, pe contul dezvoltării rapide a bazei trofice (a III-a etapă succesională caracteristică lacurilor de baraj). Concomitent, prin relația de feed-back negativ, au prosperat speciile ihtiofage de pești (*șalăul* și *bibanul*). Datele expuse de Долгий В.Н la sfârșitul anilor '70, privind cantitatea relativă a speciilor de pești în capturi, pune în evidență majorarea rapidă a ponderii *carasului argintiu* (42,4%) și a *bibanului* (valoarea procentuală lipsește), de asemenea au crescut semnificativ efectivele de *plătică* și *roșioară* [123]. Conform rezultatelor investigațiilor efectuate de profesorul Usatii M. în anul 1999 [72], cele mai numeroase specii în ihtiocenoza lacului erau: *babușca* (34,2%), *oblețul* (18,9%), *bibanul* (13,0%) și *murgoiul-bălțat* (10,0%). În prezent cele mai abundente specii indigene rămân a fi: *babușca* (21,67%), *oblețul* (22,25 %) și *bibanul* (14,33 %). Micșorarea valorii dominanței *murgoiului-bălțat* (de la 10,0% până la 1,38%) în ultimul deceniu este semnalată nu numai în ecosistemul lacului Ghidighici, dar și în alte ecosisteme acvatice lentice ale Republicii Moldova, specia trecând la o stare de stabilizare (faza IV-a a bioinvasiei), cu unele perioade scurte de fluctuații numerice neînsemnate [11].

În prezent, în pofida unei diversități hidrobiotopice înalte, starea ecologică a lacului a devenit deplorabilă, semnalându-se sistematic pieiri în masă a peștelui ca rezultat a înfloririlor alge, fermentării nămolului acumulat în exces (mai ales în perioada caniculară, cu eliminare de gaze toxice ca amoniacul, hidrogen sulfurat, metan, dioxid de carbon), deversări de poluanți în amonte pe r. Bâc [33].

## **2. Fragmentarea multiplă a ecosistemelor râurilor mici provoacă variații mari a valorilor diversității specifice și o structură de repartiție neuniform accentuată.**

Un exemplu elocvent de argumentare a acestui postulat este studiul de caz a r. Curbolța [30]. În rezultatul pescuiturilor de control în amonte de s. Drochia (sectorul superior), unde albia râului este îndiguită, s-a putut delimita empiric 3 microzone ecologice, ce se deosebesc prin componența speciilor de pești, abundența și asociațiile formate:

**Zona I (amonte de baraj), denumită zona *carasului argintiu* (A 6.1).** Reprezintă un habitat inundat cu o încărcătură organică mare (păsări acvatice, aluviuni măloase, deșeuri de origine menajeră). În condițiile stabilite, când factorul limitativ devine concentrația de oxigen și limnificarea albiei, sporește abundența numerică a *carasul argintiu* (269 ex.), devenind o specie eudominantă D5 (55,92 %), euconstantă C4 (100 %) și caracteristică W5 (55,92 %). *Boarța*, de asemenea devine o specie abundentă (117 ex.), însă în structura spațială se observă o delimitare certă de cea a *carasului argintiu*, densitatea sporind în partea superioară a microzonei, cu o curgere mai rapidă, apă mai curată și mai oxigenată. Localizarea gospodăriei piscicole lângă s. Mândăc, în amonte de stația de colectare, a determinat apariția în probe a speciilor de cultură necaracteristice biotopului, cum sunt: *sângerul* și *crapul*. *Cleanul mic* în acest habitat este un taxon accidental

(specie reofil criofilă), pătrunzând din amonte. Populațiile de *fufă* în prezent suferă o regresie numerică pronunțată în toate ecosistemele acvatice din țară, dar în unele habitate restrânse specia este încă semnalată (cum este studiul de caz).

**Zona II localizată nemijlocit sub baraj, denumită zona porcușorului sarmatic și a ghiborțului comun** (A 6.2). Diversitatea ihtiofaunistică a acestui microhabitat este determinată de creșterea bruscă a concentrației oxigenului solvit, datorită curgerii apei (de la înălțime) peste baraj. Regimul gazos favorabil, cât și substratul preponderent pietros a determinat formarea unei asociații de specii oxifile (*porcușorul sarmatic*, *ghiborțul comun*, *oblețul*). Speciile eudominante pentru această zonă sunt: *porcușorul sarmatic* D5 (38,63%) și *ghiborțul comun* D5 (36,36%). După valoarea indicelui constanței, *porcușorul sarmatic* și *ghiborțul comun* devin specii euconstante C4 (100%), iar *bibanul*, *boarța* și *oblețul* sunt specii constante C3.

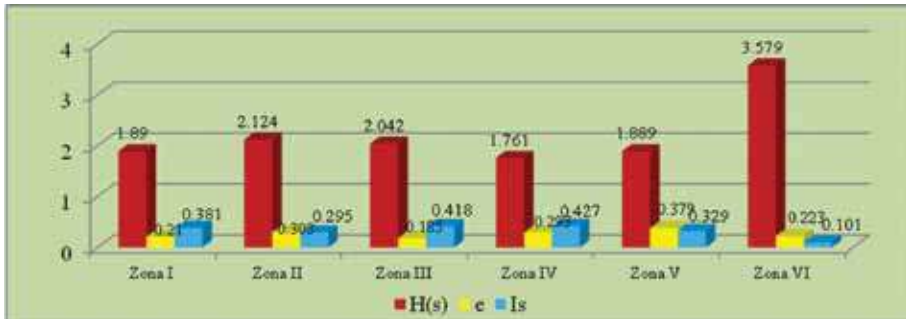
**Zona III, denumită zona boarței** (A 6.3). Este caracteristică aproape tuturor râurilor mici din zona de nord a țării, unde malurile sunt acoperite de fâșiile de răchitișuri. Sporește diversitatea taxonomică pe contul speciilor oxifile (*porcușorul sarmatic*, *ghiborțul comun*, *ciobănașul*) și celor limno-reofile (*bibanul*, *babușca*, *murgoiul bălțat*), iar ponderea numerică majoritară este deținută de *boarța* (D5 — 63,0%).

Această delimitare descrisă a asociațiilor de specii în diverse microzone evidențiază, pe de o parte, cât de sensibilă este ihtiofauna râurilor mici, iar pe de altă parte, demonstrează potențialul înalt de adaptare a taxonilor în condițiile actuale tot mai drastice. Aspectele descrise a repartiției ihtiocenotice spațiale din râurile mici poate servi ca model de pronosticare a schimbărilor survenite în fl. Nistru după construcția încă a 6 lacuri de acumulare (preconizate pe viitor în amonte de barajul Novodnestrovsk).

Un exemplu vădit de impact negativ major al fragmentărilor antropogene multiple de albie, poate servi compararea habitatului lângă s. Baroncea (r. Cubolta) în diferiți ani de studiu [27]. Împânzirea rapidă a albiei cu macrofite, din cauza micșorării vitezei de curgere și a colmatării active, a condus la micșorarea vădită a ponderii *porcușorului sarmatic*, de la 72,9 % în a. 2004 până la 8,82 % în a. 2010, fiind substituit de următorul succesori, cum este *boarța* (20,80% — în a. 2004 și 62,74% — în a. 2010) [30] (A 6.4).

Pentru a elucida particularitățile repartiției comunităților piscicole în condițiile lacurilor de acumulare și a demonstra influența majoră a acestor rezervoare antropice la importul de noi specii, sunt prezentate rezultatele pescuitorilor de control, nemijlocit în amonte și în aval de lacul de acumulare Cubolta (satul Cubolta). În amonte de lac diversitatea este relativ săracă (5 specii), ponderea cea mai mare în capturi este păstrată în continuare de *boarța*, fiind eudominantă D5 (71,42%), euconstantă C4 (100%) și caracteristică W5 (71,42%) (A 6.5). Însă, nemijlocit în aval de acumularea Cubolta diversitatea ihtiofaunistică crește substanțial (16 specii), pe contul speciilor de cultură pătrunse din lac, speciilor ubicviste indigene de talie mică, inclusiv a speciilor alogene și interveniente oportuniste (A 6.6). Cel mai mare aport în structura cantitativă a comunităților piscicole din această zonă se datorează *oblețului* și *murgoiului bălțat* (A 6.7).

Influențele majore a lacurilor de albie asupra ihtiofaunei hidrobiotopurilor lotice din râurile mici sunt confirmate și de valorile indicilor sintetici de diversitate, unde valoarea indicelui Shannon în aval de barajul lacului de acumulare Cubolta este cea mai mare  $3,579 \pm 0,416$  (Figura 3.6.3), și care, în aparență sugerează la o diversitate ihtiofaunistică bogată, dar de fapt, poartă un caracter artificial și instabil.

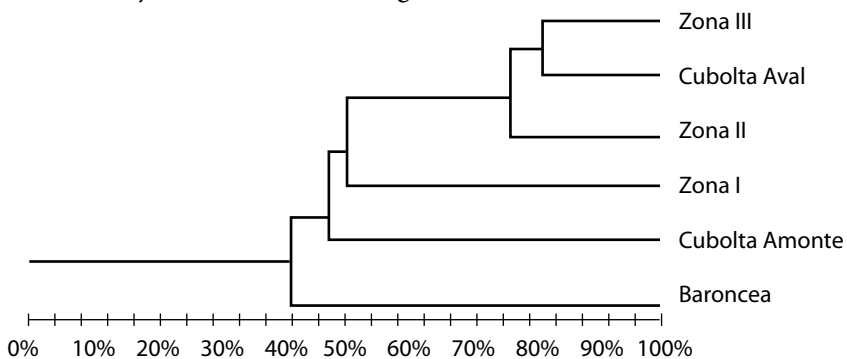


**Fig 3.6.3** Reprezentarea grafică a indicilor de diversitate

Notă: Zona I, Zona II și Zona III — s. Drochia; Zona IV — s. Baroncea; Zona V — amonte de l.a. Cubolta (s. Cubolta); Zona VI — aval de l.a. Cubolta

Valoarea indicelui Simpson ( $I_s$ ) crește pentru zona I — 38% , III — 41%, IV — 42% și V- 32% și indică la un grad înalt de dominare a taxonilor ubicviști în ihtiocenoză râului. Echitabilitatea ( $e$ ) demonstrează valori joase (de la 18,5% — Zona III, s. Drochia, până la 37,9% — amonte de lacul Cubolta) și indică la decalajul vădit între efectivele diferitor specii, fiind un tablou caracteristic pentru ecosistemele puternic antropizate.

Valoarea cea mai mare a indicelui de similaritate Sorensen (81,4%) este stabilită pentru Zona III (s. Drochia, în aval de baraj) și în aval de barajul lacului Cubolta, fiind zone cu particularități abiotice comune, iar cea mai mică (41,6%) între stația s. Baroncea și în aval de barajul lacului Cubolta (Figura 3.6.4).

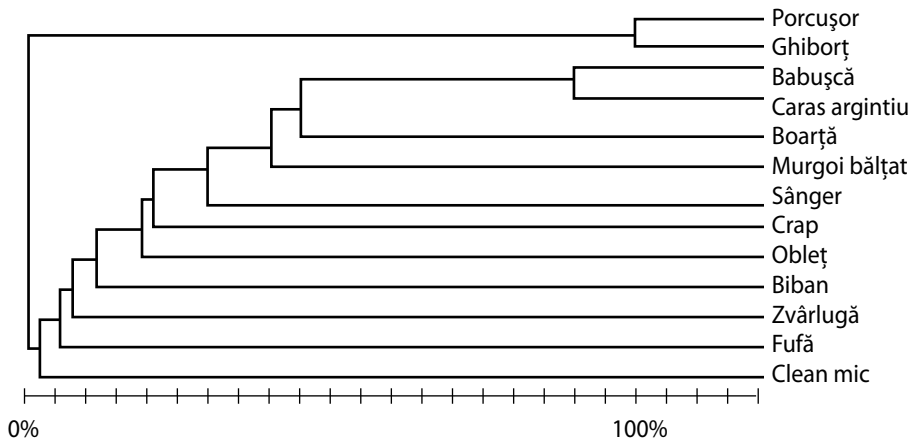


**Fig. 3.6.4** Dendrograma similarității comunităților speciilor de pești

Indicele de afinitate cenotică elucidează predilecțiile comune ale unor specii de pești față de anumite caracteristici de habitat. În așa fel, prezența unei specii poate pre-



supune și prezența celeilalte, iar lipsa asociației de specii cu cerințe ecologice comune, poate indica la schimbarea gradientului de mediu în habitat. Valoarea maximă (100%) este stabilită în asociația dintre *porcușor sarmatic* și *ghiborț comun* (clasterul I), ambele fiind umbrofile și predilecte la concentrația sporită de oxigen solvit în apă (Figura 3.6.5).



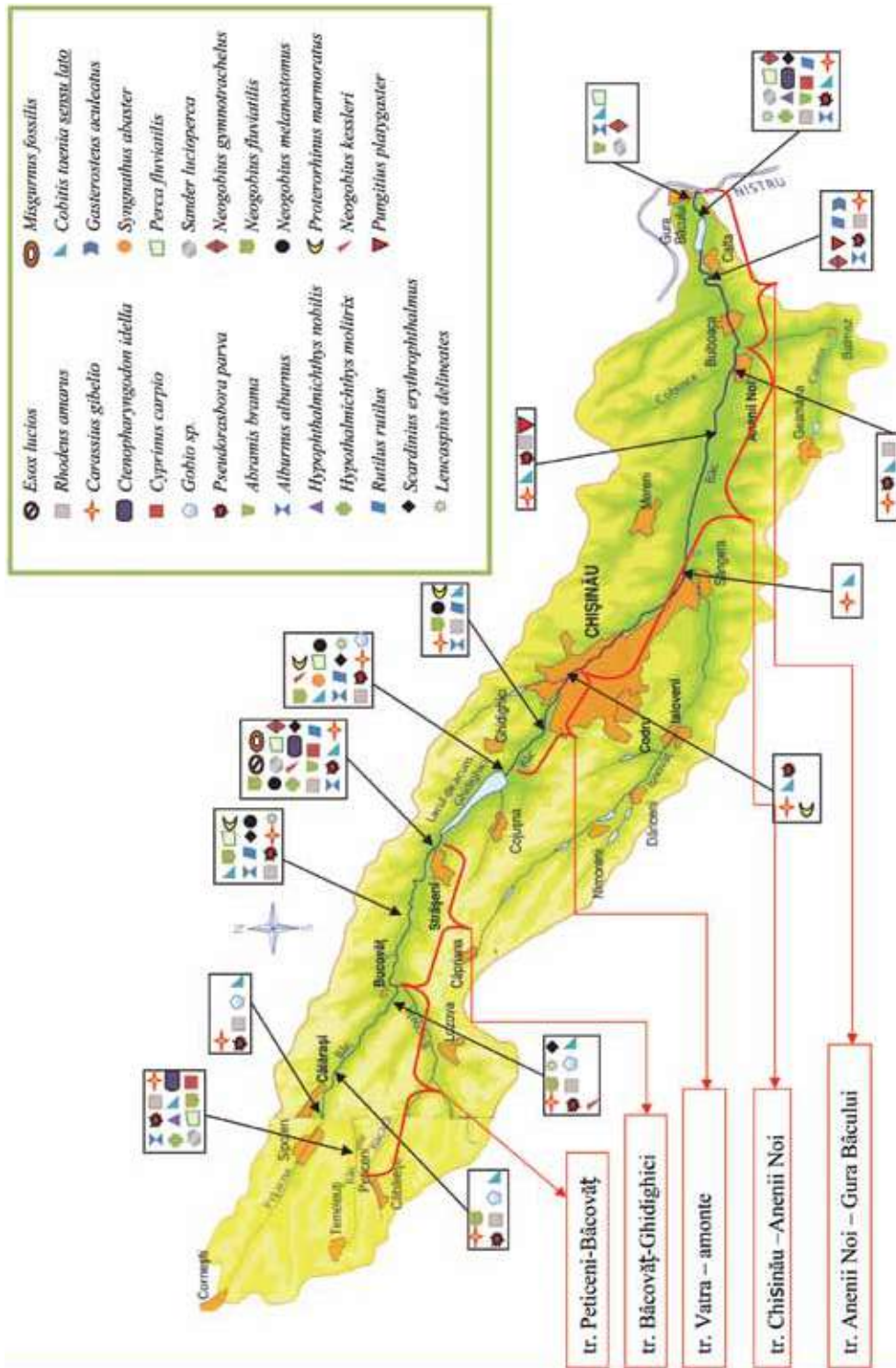
**Fig. 3.6.5** Dendrograma afinității cenotice între speciile de pești din r. Cubolta

Clasterul II (90%) este reprezentat de asociația speciilor *babușcă* și *caras argintiu*, la el se atașează *boartă* și *мургоиул băлțат*, asociații caracteristice ecosistemelor acvatice moderat eutrofizate. *Sângerul* și *crapul* pentru ihtiocenoză albă sunt reprezentanți alohtoni și necaracteristici, prezența cărora este provocată de amplasarea în amonte a crescătoriilor piscicole din preajmă.

### **3. Veridicitatea aplicării indicilor ecologici crește cu cât mai exact se face delimitarea particularităților hidrobiotopice.**

Delimitarea zonelor după gradul de impact antropic va permite nu numai evidențierea particularităților de repartitie ihtiofaunistică, dar va releva cauzele determinante și va face posibilă elaborarea soluțiilor necesare și eficiente de redresare a stării ecologice. Ca exemplu, ecosistemul r. Bâc a fost empiric separat în 5 zone, fiecare zonă se caracterizează prin influența diferită a factorilor antropici, ce determină și o stare structural-funcțională deosebită în populațiile acestor specii de pești [27] (Figura 3.6.6).

Pe tronsonul s. Peticeni — Bâcovăț s-au evidențiat 15 specii de pești. Componenta specifică (relativ înaltă) se datorează heleșteielor de albă amplasate în amonte de s. Peticeni, completându-se ihtiofauna cu reprezentanți introducenți de origine asiatică ca: *cosașul*, *sângerul* și *novacul*. Pe tronsonul Bâcovăț — Ghidighici au fost evidențiate 22 specii de pești, caracteristic fiind omniprezența asociațiilor speciilor euribionte ubicviste ca: *caras argintiu* — *zvârluga* — *мургоиул băлțат*. Lacul de acumulare Ghidighici exercită o influență pronunțată asupra ihtiofaunei de albă, fiind o sursă de import de noi specii pătrunse în amonte (*plătica*, *știuca*, *șalăul*, *roșioara*, *crapul*, ș.a.). În tronsonul Vatra — amonte mun. Chișinău s-au evidențiat 15 specii de pești. Diversitatea ihtiofaunei, de asemenea, este sem-



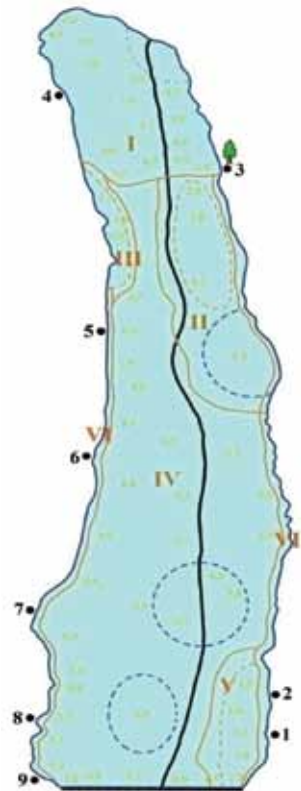
**Fig. 3.6.6** Separarea empirică a ecosistemului râului Bâc în sectoare, ce se deosebesc după particularitățile ihtiocenotice.

nificativă și condiționată de pătrunderea taxonilor din lacul de acumulare Ghidighici. Pe tronsonul Chișinău — Anenii Noi au fost semnalate doar 7 specii toxicorezistente de pești, care confirmă gradul înalt de poluare a acestui sector (în pofida biotopului destul de variat). Pe tronsonul Anenii Noi — Gura Bâcului s-au evidențiat 18 specii de pești. Sporirea numărului acestora se datorează migrațiilor periodice trofice și reproductive din fl. Nistru în râu, cât și a aportului crescătoriei piscicole Gura Bâcului, din care pătrund speciile de cultură.

Un interes ihtiofaunistic aparte reprezintă starea ihtiocenozei r. Bâc în raza municipiului Chișinău. Investigațiile efectuate în anii 2015—2016 au constatat că, din amonte până în regiunea Gării-de-Nord sunt identificate 4 asociații reprezentative: 1. *Carasul argintiu* — complexul *zvârlugilor* (în zonele mai colmatate și împânzite de vegetație acvatică) 2. *Porcușorul sarmatic* — *oblețul* (în zona pragurilor) (A 6.8) 3. *Bibanul* — *babușca* 4. *Boarța* — *murgoiul bălțat*. În regiunea fabricii „Tutun CTC” în capturi domină *carasul argintiu* toxicorezistent, însă, se mai poate semnala țiparul -*Misgurnus fossilis*, specie (rezistentă la condiții de hipoxie) care în trecut era un taxon reprezentativ pentru râu (A 6.9). Nemijlocit în aval de mun. Chișinău, atât diversitatea ihtiofaunistică, cât și valorile cantitative în populații scad catastrofal, specia dominantă devenind *carasul argintiu*.

S-au efectuat investigații și în structura spațial-temporară a ihtiocenozei lacului de acumulare Ghidighici, care se află pe cursul acestui râu. Din cauza dimensiunilor hidrobiotopice semnificative și eterogenității pronunțate a habitatelor a fost posibil de evidențiat 6 zone caracteristice prin particularitățile sale ihtiocenotice [11] (Figura 3.6.7).

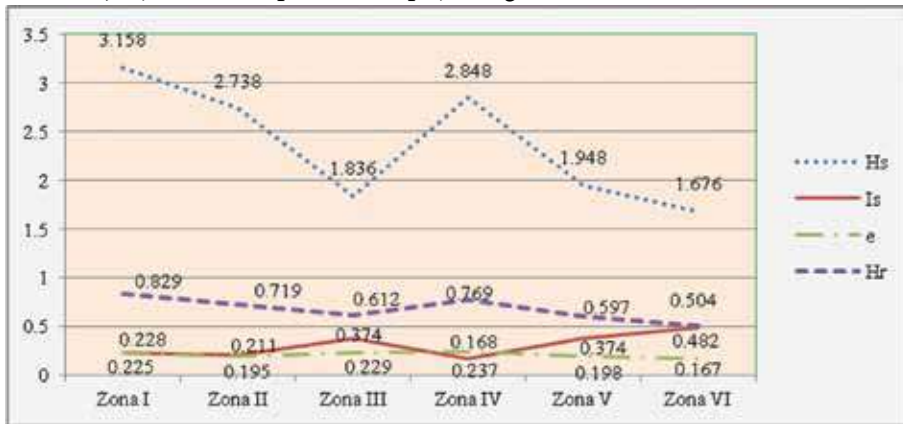
Zona I — reprezintă coada lacului cu o vegetație acvatică abundentă și adâncimi mici, având o importanță deosebită pentru reproducerea speciilor fitofile de pești și pentru creșterea, îngrășarea, și refugiul indivizilor în stadiile ontogenetice timpurii. În zona II și V — au loc cele mai însemnate alternări de adâncimi, cu importante gropi de iernare și concentrația impunătoare a coloniilor de *dreissenă*, fiind o zonă atractivă pentru nutriția speciilor macrozoobentosofage și speciilor ihtiofage. În zona IV — se situează cele mai mari adâncimi până la 6,2 m, fiind de o însemnătate majoră pentru iernarea diferitor specii de pești și nutriția ciprinidelor asiatice în pelagial. Zona III și VI — este habitatul caracteristic speciilor de pești cu ciclul vital scurt, speciilor litofile și fitofile în timpul reproducerii și de nutriție a puietului speciilor economic valoroase de pești.



- I** — Zona majoră de reproducere a sp. fitofile
- II** — Zona „gropilor”
- III** — Zona „limbei”
- IV** — Zona de larg
- V** — „Insula”
- VI** — Linia litorală și sublitorală a lacului

**Fig. 3.6.7** Zonarea ihtiocenotică a lacului de acumulare Ghidighici

Valorile cele mai mari ale indicelui de diversitate Shannon (Hs) au fost stabilite în zonele I (3,158), II (2,738) și IV (2,848), fiind zone de importanță majoră pentru reproducere, nutriție și iernarea speciilor de pești (Figura 3.6.8).



**Fig. 3.6.8** Reprezentarea grafică a indicilor ecologici în funcție de zonele evidențiate  
 Notă: Hs — indicele de diversitate Shannon; Is — indicele de diversitate Simpson;  
 e — indicele de echitabilitate; Hr — indicele de diversitate relativă.

Valorile indicelui Simpson (Is) sunt mai mari în zonele III (0,374), V (0,374) și VI (0,482) și demonstrează prezența unor specii multidominante euritope. Echitabilitatea (e), prin valorile sale scăzute, indică la constituirea biomasei piscicole din câteva specii multidominante (în special *babușcă*, *obleț* și *biban*) [11].

În concluzie, când afirmăm că ecosistemul râului Bâc conține 34 specii de pești, remarcăm în aparență o bogăție specifică semnificativă, dar în esență este total eronată, avându-se în vedere, că sectorul superior practic în totalitate a secat ca rezultat al fragmentărilor, cel mediu este intens poluat și aprovizionat ihtiofaunistic doar pe baza lacului Ghidighici, iar cel inferior își datorează diversitatea piscicolă fluviului Nistru în care debușează [33]. Această problemă a devenit și mai stringentă la aplicarea unor factori de decizie, când starea ecologică a unui râu este apreciată ca media rezultatelor colectărilor de probe din diferite sectoare. De exemplu, dacă un râu, care beneficiază pe cursul său superior de o stare ecologică bună, și care se confruntă în aval cu un nivel de poluare în creștere și cu alte presiuni, astfel încât sectorul mijlociu are o stare ecologică moderată, iar cel inferior are o stare degradată, calificativul pentru întreg ecosistemul va fi de stare ecologică moderată, iar calitatea deplorabilă din aval nu va constitui un motiv de îngrijorare, care ar urma să conducă la acțiuni concrete de eliminare a focarului poluator.

#### **4. Râurile mici din Republica Moldova creează medii favorabile de trai doar pentru speciile de pești oportuniste toxicorezistente cu ciclul vital scurt sau mediu de viață.**

Factorii abiotici specifici unui râu mic favorizează speciile de talie mică cu ciclul vital scurt, care dețin un set de adaptări oportune conjunctural. Mecanismele și strategiile de supraviețuire a lor fac parte din grupa idioadaptărilor, care se exprimă prin: dimensi-

uni mici, durata scurtă de viață, maturizare sexuală precoce, metabolism generativ intens și depunerea porționată a icrelor pe o perioadă îndelungată, polifilie, grija față de urmași, structura spațială de grup, eurifagie, dominarea strategiei de tip *r*, rezistență la alternarea gradientilor de mediu, toxicorezistență, ș.a [33]. Viiturile mari de pe fl. Nistru și r. Prut din a. 2008 și 2010 au provocat majorarea semnificativă a ponderii speciilor de cultură pătrunse din heleșteiele adiacente avariate. Însă, această majorare poartă, mai mult, un caracter artificial și temporar. Hidrobiotopul acestor ecosisteme nu poate oferi condiții oportune de trai pentru habitarea permanentă în albie a acestor specii de talie mare. Gradientii de mediu și hidrobiotopul limitat determină la ele schimbări negative la nivel morfo-fiziologic și populațional, ce se exprimă prin: micșorarea esențială a ritmului de creștere, devieri la atingerea maturizării sexuale, diminuarea prolificității absolute, cazuri frecvente de resorbție totală a produselor sexuale, reducerea structurii de vârstă ș.a.

De menționat, că în trecut sectoarele medii și inferioare a acestor râuri erau locuri de importanță strategică în timpul migrațiilor trofice ale speciilor ihtiofage obligatorii de talie mare ca *somnul*, *șalăul*, *știuca*, ș.a., multe specii se reproduceau în aceste râuri mici (sau în zonele sale inundabile) pentru a-și asigura trofic progeniturile în procesul creșterii și dezvoltării ulterioare [256]. În prezent, cu regret, boiștile din râurile mici sunt total degradate, iar migrațiile reproductive sunt folosite în scop de extragere ilegală a reproducătorilor, zonele de confluență cu râurile mari fiind în totalitate închise cu diguri, garduri și plase pescărești.

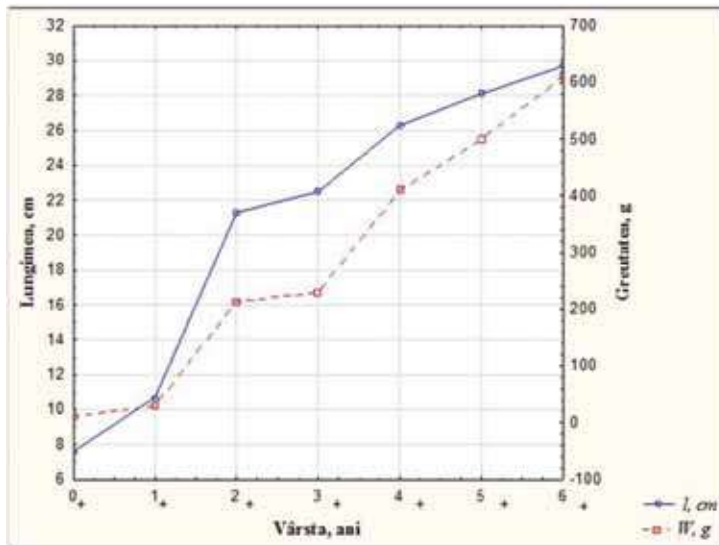
Taxonii oportuniști cu ciclul vital mediu ca: *carasul argintiu*, *babușca*, *bibanul*, în pofida intensificării presingului antropic, au reușit să se adapteze în ecosistemele râurilor mici, formând populații destul de numeroase. Progresul lor biologic se datorează în mare parte polimorfismului ecologic pronunțat, care în funcție de conjuncturile de mediu, se pot manifesta asemenea speciile cu ciclul vital scurt. Ca studiu de caz, poate servi dinamica creșterii individuale a *ecofenului bibanului* din albia r. Bâc și lacul de acumulare Ghidighici [11, 24].

La investigarea modelului matematic de creștere în lungime și greutate la *ecofenul bibanului cu ritm sporit de creștere* din lacul Ghidighici s-au obținut valori semnificative a parametrului *k*, atât pentru lungime ( $k = 0,291$ ), cât și pentru greutate ( $k = 0,276$ ), fiind caracteristic speciilor cu ciclul vital mediu (10–15 ani) (Tabelul 3.6.6)

**Tab. 3.6.6** Parametrii de creștere la bibanul cu ritm sporit de creștere din lacul Ghidighici

|                                       |                                   |  |                        |   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|
| $t_0 = -0,337$<br>$k = 0,291$         | $l_{\infty} = 33,999$<br>$n = 74$ | $t_0 = -0,327$<br>$k = 0,276$            | $w_{\infty} = 948,865$ | $b = 2,951 \pm 0,066$<br>$r_{xy} = 0,999 \pm 0,0006$  |
| $l = 33,999(1 - e^{-0,291(t+0,337)})$ |                                   | $W = 948,865(1 - e^{-0,276(t+0,327)})^3$ |                        | $\lg W = (-1,583 \pm 0,082) + (2,951 \pm 0,066)\lg l$ |

La evaluarea valorilor fiziologice gravimetrice maxime se poate constata că, acest taxon în ecosistemul lacului de acumulare Ghidighici are condiții deosebit de favorabile pentru creștere și îngrășare, atingând  $l_{\infty} = 33,99$  cm și  $w_{\infty} = 948,86$  g. Grație modului de nutriție ihtiofag, chiar și în grupele superioare de vârstă se constată sporuri anuale semnificative (Figura 3.6.9).



**Fig. 3.6.9** Creșterea formei ecologice a bibanului cu ritm sporit de creștere din lacul Ghidighici

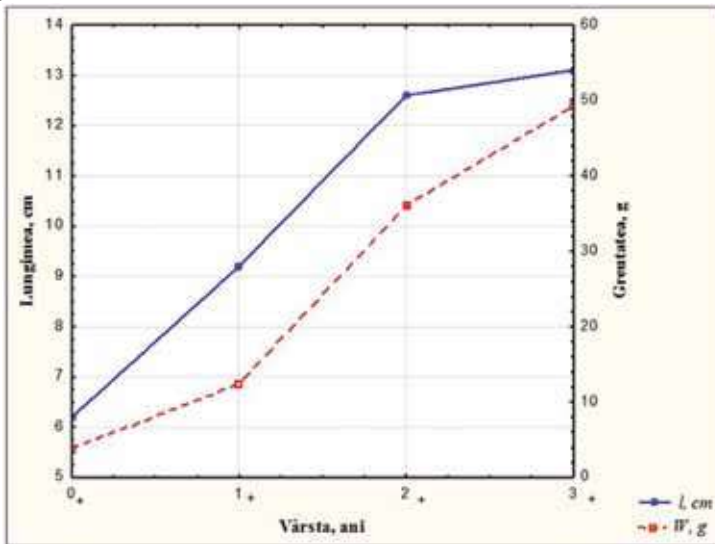
La analiza corelației lungime–greutate observăm valoarea lui  $b = 2,951 \pm 0,066$ , fiind apropiată de 3, ceea ce demonstrează o creștere izometrică în lungime și greutate, și indică la condiții optimale de nutriție (Tabelul 3.6.6). În același timp, pentru acest biotop lentic (situație valabilă și pentru lacurile de acumulare Dubăsari și Costești–Stânca) s-a identificat încă o formă ecologică a *bibanului de litoral*, care se deosebește, în primul rând, printr-un ritm mai lent de creștere, înălțimea mai mică a corpului și coloritul mai accentuat al liniilor transversale de pe flancuri. Acest ecofen ocupă habitatele de litoral și sublitoral, duce un mod de viață gregar și are o nutriție preponderent bentosofagă. Numai în perioadele lunilor aprilie–iunie, când progeniturile de pește au încă dimensiuni mici și se găsesc în cantități suficiente în această zonă, *bibanul de litoral* trece temporar la o nutriție ihtiofagă (mai ales prin canibalism) [11]. Din cauza abundențelor deosebit de mari a acestei forme ecologice în lac și, respectiv tensiunilor trofice mari la nivel intraspecific, se constată o alometrie negativă evidentă  $b = 2,876$ .

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere a *bibanului* din albia râului Bâc, relevă valori semnificative a coeficienților  $k$ , mai ales pentru lungime ( $k = 0,51$ ), ceea ce indică că în primele faze ontogenetice indivizii de *biban* au o viteză de creștere foarte rapidă spre atingerea valorilor fiziologice maxime estimate ( $l_{\infty} = 15,071$  cm și  $w_{\infty} = 149,899$  g) (Tabelul 3.6.7) [24].

**Tab. 3.6.7** Parametrii de creștere a bibanului cu ritm lent de creștere din albia r. Bâc

|                                     |                       |  |                        |  |
|-------------------------------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| $t_0 = -0,03$                       | $l_{\infty} = 15,071$ | $t_0 = 0,18$                           | $w_{\infty} = 149,899$ | $b = 3,30 \pm 0,22$                                  |
| $k = 0,51$                          | $n = 67$              | $k = 0,27$                             |                        | $r_{xy} = 0,995 \pm 0,004$                           |
| $l = 15,071(1 - e^{-0,51(t+0,03)})$ |                       | $W = 149,899(1 - e^{-0,27(t+0,18)})^3$ |                        | $\lg W = (-2,047 \pm 0,217) + (3,30 \pm 0,22) \lg l$ |

De la vârsta 2+ observăm stagnări semnificative în creștere, iar limita potențialului fiziologic se oprește la valoarea de 15,07 cm (lungimea standard) și 149,9 g — pentru greutate (Figura 3.6.10; Tabelul 3.6.7).



**Fig. 3.6.10** Graficul estimării parametrilor de creștere la ecofenul bibanului pitic din albia râului Bâc

La analiza corelației lungime-greutate constatăm  $b = 3,30 \pm 0,22$  și denotă o alometrie pozitivă pronunțată, favorizându-se creșterea în greutate față de cea în lungime. Alometria negativă constatată la *bibanul* din zona litorală a lacului Ghidighici și cea pozitivă din albia râului Bâc indică că, în pofida creșterilor lente a ambelor forme, există diferențe vădite în ceea ce privește acțiunea factorilor provocatori. În cazul formei cu creștere lentă din lacul Ghidighici factorul limitant servește concurența intaspecifică și abundența mare a populației, pe când, pentru *bibanul* din albia râului Bâc, ca factor determinant servește suprafața acvatorială mică și poluările antropice sistematice. Maturitatea sexuală a ecofenelor pitice din lacurile de acumulare Ghidighici, Dubăsari, Costești-Stânca, r. Bâc este atinsă la vârsta de 2 ani și coincide cu valorile critice minime necesare pentru declanșarea procesului reproductiv:  $l = 8,5$  cm și  $P = 11$  g.

##### **5. Într-un hidrobiotop neomogen, comunitățile speciilor de pești au o structură spațială de grup.**

Structura spațială de grup oferă multiple avantaje bio-ecologice în relațiile trofice, reproductive, de evitare a pericolelor, ș.a., devenind o idioadaptare importantă în condiții de mortalitate naturală înaltă caracteristică speciilor cu ciclul vital scurt [115, 180]. În funcție de exigențele fiecărei specii față de habitatul caracteristic, știind diversitatea ihtiofaunistică a ecosistemului, cât și presiunile antropice exercitate, se poate efectua pronosticul expres privitor la probabilitatea prezenței speciei sau asociațiilor de specii într-un anumit punct de colectare (A 6.10) [27]. Această particularitate de repartiție este mai ales evidentă în condiții de fragmentare multiplă a acestor ecosisteme.

**6. Speciile de pești recunoscute ca bioindicatoare a apelor curate în ecosistemele râurilor mici din Republica Moldova dau dovadă de un grad înalt de adaptabilitate.**

În condițiile presingului antropic accentuat asupra ecosistemelor râurilor mici din Republica Moldova, valoarea efectului limitativ a factorilor de mediu se modifică prin lărgirea intervalelor de optim și pessim ecologic. Multe specii de pești stenobionte oxifile recunoscute ca indicatori a apelor curate, pentru a rezista în noile condiții sunt nevoite să se adapteze și chiar proliferază în caz de succes (ca exemplu sp. din genul *Gobio*, *Romanogobio*, *Rhodeus*, *Squalius*, *Phoxinus*, *Cottus*). Am depistat populații relativ izolate și numeroase de porcușori, ciobănaș, obleț, clean, clean mic, boarță, ghiborț comun, ș.a., care se aflau în biotopuri intens poluate, colmatate și eutrofizate a râurilor mici (r. Bâc în raza mun. Chișinău; r. Răut în raza mun. Bălți, ș.a.), ceea ce induce unele rezerve cu privire la posibilitatea aplicării bioindicației la nivel de specie (subiect abordat detaliat în continuare) [12, 29, 33].

**7. În pofida stării ecologice mai favorabile a râurilor mici din zona de nord a țării, în prezent se constată o expansiune cu caracter accelerat a taxonilor alogeni, ceea ce demonstrează sensibilitatea mare a acestor ecosisteme acvatice, caracterizate printr-un nivel trofic insuficient reprezentat al speciilor ihtiofage.**

În râurile mici din nordul Republicii Moldova se observă o diversitate hidrobiotopică mai bogată cu un grad mai înalt de împădurire a linie de mal. De asemenea, râurile mici din nordul republicii sunt alimentate de un număr mai mare a izvoarelor subterane, ceea ce determină un regim termic, hidrologic și gazos mai favorabil. În aceste condiții se constată o diversitate ihtiofaunistică și o pondere mai mare a speciilor oxifile, reofile și umbrofile de pești ca: sp. *porcușori*, *ghiborțul comun*, *grindelul*, *cleanul mic*, *cleanul comun*, *boișteanul*, *zglăvoacele*. Ca exemplu, poate servi râul Larga (a. 2010), unde *grindelul* — *Barbatula barbatula* (L., 1758), fiind un taxon rar pentru Republica Moldova (iubitor de apă rece, curată, cu curgere rapidă și maluri umbrite), devine o specie dominantă (D4) [9]. Însă, cât de prielnic n-ar fi hidrobiotopul, condițiile specifice de funcționare a acestor ecosisteme mici, nu permite găzduirea unei diversități ihtiofaunistice ridicate. Puținele legături intrabiocenotice din aceste ecosisteme (neasigurate prin dublarea lor), devin susceptibile la intervenția oricărui factori de impact (ca exemplu a speciilor invazive). Chiar și cei de intensitate medie pot provoca o trecere mai rapidă din faza de maximă stabilitate funcțională în faza de regresie structurală. Efectuarea pescuiturilor de control în râurile mici din zona de nord, denotă o pondere semnificativă a speciilor invazive de pești (*murgoiul bălțat*, *moșul-de-Amur* și *carasul argintiu*), a celor interveniente (*ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *ghidrinul*, *osarul*) și a celor introducente de cultură (*puietul de ciprinide asiatice* și *crapul de cultură*). Multe din aceste specii demonstrează o afinitate înaltă atât în ecosistemele eutrofizate, cât și în cele oligotrofizate (*murgoiul bălțat*, *speciile de guvizi*, *ghidrinul*, *osarul*, ș.a) [33]. Paradoxal este faptul că, cu cât apa este mai curată (limpede), cu atât, unele specii alogene și interveniente se simt mai bine (*speciile de guvizi*, *murgoiul bălțat*, *ghidrinul*, *soretele*, *osarul*).



Dacă apreciem gradul de invazie ihtiocenotică a râurilor mici din nordul Republicii Moldova, constatăm valori destul de înalte și motive mari de îngrijorare, fapt demonstrat prin aplicarea indicelui lui Branch în formulă originală și cea modificată (Tabelul 3.6.8).

**Tab. 3.6.8** Analiza indicelor de invazie în ihtiocenozele râurilor mici din Republica Moldova

| Nr. d/o | Râurile mici       | Indicele invaziv (Branch, 1994), % | Indicele invaziv (după efectiv), % |
|---------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1.      | <b>r. Căinari</b>  | 50,0                               | 62,0                               |
| 2.      | <b>r. Ciuhur</b>   | 50,0                               | 57,9                               |
| 3.      | <b>r. Răcovăț</b>  | 40,0                               | 34,7                               |
| 4.      | <b>r. Lopatnic</b> | 33,3                               | 35,4                               |
| 5.      | <b>r. Vilia</b>    | 28,5                               | 16,1                               |
| 6.      | <b>r. Larga</b>    | 22,5                               | 35,3                               |

Aceste rezultate indică la sensibilitatea mare a ihtiocenozelor râurilor mici, care au evoluat în condiții spațiale relativ izolate, cu un nivel insuficient de dezvoltat al peștilor ihtiofagi, dar și de efectele negative majore a presingului antropic.

**8. Ihtiofauna râurilor mici din Republica Moldova este puternic influențată de particularitățile ihtiocenotice a râurilor mari în care debușează.**

Analizele multianuale a ihtiofaunei afluenților fl. Nistru și r. Prut au evidențiat unele particularități distincte la nivel bazinal:

- Abundența mai mare a *somnului*, *avatului*, *ochenei* și *morunașului* în râul Prut contribuie la pătrunderea lor sistematică în sectoarele de jos ale afluenților săi (A 6.11).
- Ponderea *cleanului mic* este mai mare în afluenții fluviului Nistru, iar a *cleanului* — în afluenții r. Prut (A 6.12).
- Vădușița* se întâlnește doar în afluenții din cursul inferior a râului Prut (în fluviul Nistru specia este pe cale de extincție totală).
- Diversitatea și efectivul reprezentanților familiei *Gobiidae* este mai mare în afluenții fl. Nistru. De asemenea ponderea în capturi a reprezentanților familiei *Gasterosteide* (*ghidrinul* și *osarul*) și *Syngnathidae* (*undreaua*) este mult mai mare în afluenții fluviului Nistru.

**9. Ihtiofauna râurilor mici din Republica Moldova este mult mai sensibilă la influența factorilor de mediu decât alte ecosisteme acvatice naturale.**

Râurile mici, grație particularităților sale abiotice și biotopice nicidecum nu pot adăposti o diversitate specifică mare asemenea ecosistemelor fluviale și antrena numeroase și diverse relații intra-biocenotice de rezervă, dar ele formează biocenozes unice constituite din specii stenotopice și asociații interdependente. Din cauza acestui fapt, ecosistemele râurilor mici devin și cele mai sensibile la impactul factorilor negativi, iar gradul de conservare și bunăstare a lor, este un indicator important al nivelului de cultură în societatea umană [33].

### 3.7. Considerații cu privire la potențialul adaptiv a speciilor de pești

În majoritatea cazurilor, în ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova sunt constatate concentrații subletale ale poluanților [76, 77, 131, 133, 136]. Anume acest mod de influență continuă și de intensitate moderată, care induce modificări structural-funcționale în ihtiocenozele locale, reprezintă subiectul de bază abordat în acest subcapitol. Este recunoscut faptul că, în funcție de exigențele ecologice a speciei, ea poate deveni numeroasă în habitatele oportune și dispărea din acelea, în care măcar unul din factorii limitativi îi pune în pericol existența [40, 195]. Reducerea bogăției de specii în ecosistemele acvatice expuse poluării cronice este unul din indicatorii principali provocat de stresul chimic, dar și în acest caz am ajuns la concluzia că indicii de diversitate nu reflectă exact în timp și spațiu dereglările apărute. Utilizarea indicilor de diversitate în procesul de bioindicație trebuie făcut cu mult discernământ. Se constată, de exemplu, că de-a lungul unui gradient crescător al concentrațiilor unui poluant diversitatea specifică exprimată numai prin indicele Shannon (Hs) nu înregistrează o descreștere continuă, ci deseori se poate produce o creștere valorică. Acesta este rezultatul majorării echitabilității (e) datorită „efectului de diluare“ a ponderilor speciilor reprezentative reofile, care s-au dovedit a fi cele mai sensibile la poluări și avansarea celor euritope oportuniste. Ca exemplu elocvent poate servi diminuarea aportului structural și productiv a speciilor reofile de pești pe fonul progresului celor alogene și interveniente în stația Soroca (fl. Nistru), constatându-se o diversitate mare și valori cantitative exagerate, dar cu un caracter artificial pronunțat ( $H_s = 3,47 \pm 0,44$ ,  $e = 0,80 \pm 0,09$ ,  $I_s = 0,15 \pm 0,07$ ).

Studiile efectuate în ecosistemele acvatice din țară au demonstrat că un stres chimic puternic tinde să fie însoțit de reducerea biomasei, abundenței și a bogăției de specii față de ecosistemele neperturbate. Însă, în unele cazuri, când poluarea capătă un caracter de durată, dar de intensitate moderată, valorile biomasei și abundenței pot fi contrare acestei legități și să nu fie utile în evaluarea bunăstării ecosistemice. Ca urmare, efectul poluantului asupra mărimii populaționale (MP) se poate exprima în trei moduri: 1) pierderea în masă a hidrobionților (cel mai grav efect atins în cazul catastrofelor ecologice majore) 2) numărul de indivizi poate scădea până la un anumit nivel și populația se poate menține în continuare la acest nivel până la eliminarea factorului poluator și 3) creșterea mărimii unei populații în cazul dezvoltării capacității de rezistență la toxicant (raza mun. Chișinău (r. Bâc), or. Orhei (r. Răut) or. Soroca (fl. Nistru)). Ultimul caz este reflectat prin valorile cantitative mari ale capturilor piscicole în stațiunea Soroca de pe fl. Nistru (densitatea =  $2469,00 \pm 634,20$  exp/ha, biomasa =  $49,25 \pm 6,56$  kg/ha). De menționat că *oblețul* (*Alburnus alburnus*) în zona de deversare a apelor menajere neepurate din or. Soroca devine una din cele mai abundente specii, iar valorile sale gravi-dimensionale sunt peste limitele acceptabile:  $l_{\max.} = 16,2$  cm și  $P_{\max.} = 78$  g, ceea ce indică la condiții excelente de nutriție, în pofida poluărilor persistente. O stare populațională analogică se poate constata la porcusorul sarmatic (*Gobio sarmaticus*) din raza mun. Chișinău (r. Bâc), unde domină grupele

superioare de vârstă, fiind frecvent capturate exemplare cu o lungime standard de până la 13,2 cm și greutatea de 45 g, în medie fiind  $l_{med.} = 12,0$  cm și  $P_{med.} = 31$  g, ceea ce reprezintă valori gravi-dimensionale mult peste normă. Astfel, în condițiile presingului antropoc cu efect de lungă durată, la unele specii de pești valoarea efectului limitativ se modifică în direcția creșterii normei de reacție și lărgirii zonelor de optimum sau pessim ecologic.

În așa fel, unele specii recunoscute ca indicatori ai apelor curate, pentru a rezista în noile condiții, sunt nevoite să se adapteze, iar în caz de succes, chiar proliferază. Amplitudinea și continuitatea influenței factorilor antropici nefaști din aceste râuri accelerează procesele de selecție naturală motrică în populații, determinându-le alte limite de toleranță (în direcția lărgirii), forme ecologice noi, și chiar direcții noi în speciație. Dat fiind faptul, că în majoritatea ecosistemelor acvatice din țară poluarea are un caracter permanent, iar speciile de pești demonstrează diferite norme de reacție, efectul toxicantului a devenit unul din vectorii motorii principali în selecția celor mai adaptați taxoni. Grație duratei de viață scurtă, prolificității individuale înalte și apariției numeroaselor generații pe parcursul anului, speciile de talie mică devin modele reprezentative în procesul de selecție și a progresului biologic în condiții instabile de mediu [33].

Analiza multianuală a ihtiocenozelor râurilor mici din diferite zone ale Republicii Moldova demonstrează o diversitate mai mare de specii recunoscute ca bioindicatori ale apei curate în zona de nord și centrală a țării: grindelul — *Barbatula barbatula*, specii din genul *Gobio* și *Romanogobio*, ghiborțul — *Gymnocephalus cernuus*, boarța — *Rhodeus amarus*, ciobănașul — *Neogobius fluviatilis*, cleanul — *Squalis cephalus*, cleanul mic — *Leuciscus leuciscus*, beldița — *Alburnoides bipunctatus*, zglăvoaca — *Cottus gobio*, boișteanul — *Phoxinus phoxinus*, ș.a. Ca factori determinanți ai acestui tablou ihtiologic, considerăm a fi, nu atât nivelul mai mic de poluare din aceste zone, cât gradul mai mare de împădurire a malurilor și numărul mai mare de izvoare subterane, care contribuie activ la menținerea unui regim termic și hidrologic favorabil. Pentru ecosistemele râurilor mici puternic afectate antropoc speciile cele mai reprezentative sunt: *carasul argintiu*, *babușca*, *moșul-de-Amur*, *speciile de zvârlugi* și *chiar bibanul*, care în aceste condiții formează asociații fidele și durabile în timp (Tabelul 3.7.1).

**Tab. 3.7.1** Speciile și asociațiile de bioindicatori în ihtiocenozele râurilor mici din Republica Moldova

| Ihtiocenoza neafectată antropoc  |  | Ihtiocenoza supusă unor modificări antropice moderate   |  | Ihtiocenoza afectată antropoc profund   |  |
|--|--|---|--|---|--|
| Specii dominante   | Asociații de specii dominante  | Specii dominante  | Asociații de specii dominante  | Specii dominante  | Asociații de specii dominante  |
| Specii de porcușori<br>Grindelul<br>Boișteanul<br>Cleanul mic<br>Cleanul<br>Zglăvoacele<br>Beldița<br>Păstrăv indigen<br>Lipan | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Porcușori–grindel</li> <li>■ Clean–obleț–porcușori</li> <li>■ Beldița–obleț–porcușori</li> <li>■ Boiștean–zglăvoacele–păstrăv indigen</li> <li>■ Lipan–păstrăv indigen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obleț</li> <li>Biban</li> <li>Ghiborț comun</li> <li>Boarță</li> <li>Murgoi–bălțat</li> <li>Ciobănaș</li> <li>Clean</li> <li>Zvârlugile</li> <li>Sorete</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Biban–porcușor–ghiborț</li> <li>■ Ghiborț–ciobănaș–biban</li> <li>■ Obleț–biban–babușca</li> <li>■ Boarță–biban</li> <li>■ Boarță–porcușor–zvârlugi</li> <li>■ Sorete–murgoi bălțat–caras argintiu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Caras argintiu</li> <li>Zvârlugile</li> <li>Moș-de-Amur</li> <li>Babușca</li> <li>Osar</li> <li>Țipar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caras argintiu–murgoi bălțat–osar</li> <li>■ Caras argintiu–zvârlugile</li> <li>■ Caras argintiu–țipar</li> <li>■ Caras argintiu–babușca–bibanul</li> <li>■ Moș-de-Amur–zvârluga</li> <li>■ Moș-de-Amur–babușca–carasul argintiu</li> </ul> |

De asemenea, s-au evidențiat modificările provocate asupra populațiilor speciilor de pești și ghilldelor ecologice din râurile mari și medii, precum sunt fl. Nistru și r. Prut în condiții de amenințări antropice crescânde (Tabelul 3.7.2).

**Tab. 3.7.2** Modificările constatate în structura ihtiocenozelor și starea populațiilor piscicole ca rezultat al imixtiunilor antropice în râurile mari și medii (limitele Republicii Moldova)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Stare buna</b>     | <p><b>Speciile de pești potamodrome reofile, umbrofile și criofile, care dispun de cele mai vaste boiști în sectoarele amonte pe fluviul Nistru și r. Prut (limitele Republicii Moldova)</b> — <i>scoarul, cleanul mic, mreana vânăță și cea comună, cega, cleanul, mihalțul, păstrăvul de râu și păstrăvul curcubeu, lipanul, beldița, boișteanul</i>. Prezența acestor specii în cantități suficiente indică la un hidrobiotop puțin afectat de procesele de colmatare, eutrofizare și fragmentare.</p> <p><b>Specii migratoare și semimigratoare de pești de talie medie și mare ce se reproduc în albia râurilor</b> — <i>morunul, păstruga, nisetrul, viza, scrumbia de Dunăre</i>; din semimigratoare menționăm în primul rând <i>sabița și vârezubul</i>. Populațiile acestor specii au fost decimate, în primul rând, din cauza înrăutățirii condițiilor de reproducere ca rezultat al colmatării substratului nisipos-pietros, îngrădirii căilor de migrație și pescuitului ilicit în perioada prereproductivă și reproductivă.</p>  |
| <b>Stare moderată</b> | <p><b>Specii semimigratoare care s-au adaptat reproductiv la modificarea condițiilor abiotice</b> — <i>vârezubul, taranca, plătica, morunașul, șalăul și crapul sălbatic semimigrator</i>. Unii reprezentanți au format populații locale oportuniste (<i>taranca</i> și <i>vârezubul</i> în lacul Dubăsari, <i>morunașul</i> în Costești-Stânca), iar altele au trecut în grupa speciilor potamodrome sau sedentare, efectuând migrații reproductive doar în limitele ecosistemelor riverane sau lentic (<i>șalăul, plătica, crapul sălbatic, ș.a.</i>).</p> <p><b>Speciile indigene limno-reofile, potamodrome/sedentare de talie medie și mare</b> — <i>crapul sălbatic, somnul, avatul, știuca, plătica, șalăul, văduvița</i>. În trecut aceste specii foloseau activ zonele inundabile, lacurile de luncă și gârlele de comunicare în scopuri reproductiv sau de nutriție, tranzitând deseori între aceste două tipuri de ecosisteme acvatice (lentic și lotic). În prezent, din cauza reducerii drastice a suprafețelor zonelor umede și a pescuitului ilicit exagerat, reprezentanții acestei grupe au devenit vulnerabili numeric (majoritatea au format populații reproductiv sedentare).</p> |
| <b>Stare proastă</b>  | <p><b>Speciile oportuniste alogene sau indigene, de regulă sedentare reproductiv, polifile sau fitofile, de talie mică, rar medie</b> — Din grupa celor alogene sau interveniente în primul rând menționăm <i>murgoiul-bălțat, moșul-de-Amur, soretele și carasul argintiu</i>. Din speciile indigene oportuniste amintim <i>zvârlugile, oblețul, batca, bibanul, babușca, boarța</i>. Prezența reprezentanților acestei grupe ecologice în cantități exagerate indică în primul rând la condiții de mediu schimbătoare în ecosistem cu alternări mari a valorilor gradientilor de mediu și la un presing pescăresc selectiv exagerat.</p> <p><b>Speciile interveniente de pești de talie mică, cu moduri specifice de reproducere, oportuniste trofic și cu o normă largă de reacție</b> — amintim: <i>ghidrinul, osarul, undreua, speciile de guvizii, aterina mică pontică, gingirica, ș.a.</i></p>  |

Clasificarea bonității ecologice în funcție de particularitățile ihtiofaunistice, pe lângă avantajele unei evaluări rapide și simple, are și unele dezavantaje. Ea, fiind bazată mai mult pe criteriul saprobiologic a lui Kolkwitz și Marson (poluare organică) și a

modificărilor hidromorfologice, nu ia în considerație caracterul complex al efectului impactului antropic (termic, chimic, biologic, radioactiv, etc). La fel, această clasificare, cum s-a demonstrat anterior, este susceptibilă nu numai față de specie, dar și față de particularitățile adaptive ale populațiilor în diferite ecosisteme acvatice.

Simpla prezență a speciilor indicatoare, asociată condițiilor de deteriorare, poate duce la concluzii greșite, deoarece aceste specii pot fi prezente și în comunitățile neper-turbate grație valenței ecologice largi. Astfel, unele specii oxifile ca: *oblețul*, *ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *bibanul*, *boarța*, *ghiborțul comun*, *murgoiul bălțat*, *cleanului*, *ghidrinul*, *osarul*, ș.a., grație potențialului hidrobiotopic de excepție și normei largi de reacție, pot fi deosebit de numeroase atât în ecosistemele intens poluate, cât și în cele moderat poluate și nepoluate, fapt demonstrat prin abundența și frecvența lor semnificativă în râurile mici din nordul țării care s-au dovedit a fi ecologic mai favorabile. De asemenea, unele populații ale speciilor recunoscute ca indicatoare a apei curate, cum sunt de exemplu: *speciile de porcușori*, *zglăvoaca*, *boișteanul*, *boarța*, *ghiborțul comun*, *ciobănașul*, *bibanul*, *cleanul*, *cleanul mic* în unele ecosisteme intens poluate, pot forma ecotipuri deosebit de rezistente la condițiile nocive de mediu, iar după pondere — pot deveni chiar dominante în ihtiocenoză.

Așadar, în baza investigațiilor multianuale, putem cu certitudine afirma că majoritatea reprezentanților piscicoli în perioada actuală demonstrează un potențial destul de larg al rezistenței la diferite tipuri de poluări antropice. Un aspect foarte important este acela că apa este o condiție obligatorie pentru existența populațiilor de pești, iar în cazul unui dezastru ecologic, acestea au șanse mici de supraviețuire. De aceea, suntem în drept să înaintăm ipoteza, care susține că peștii, ca grupă inferioară de vertebrate, în procesul evoluției îndelungate au reușit să dezvolte numeroase mecanisme ereditare și ontogenetice de apărare, ce le permite să reziste chiar și în condiții activ degradante de mediu, iar **în unele cazuri este mai corect să definim procesul evoluției ca o permanență transformare conjuncturală, exprimată prin: progresia, stabilizarea sau digresia unor caractere bio-ecologice, decât despre un proces de autoperfecționare continuă a sistemelor biologice.** Prin urmare, afirmația cu privire la utilizarea sensibilității speciilor indicatoare de pești în condițiile unei poluări de durată, dar cu efect subletal, devine plină de rezerve și chiar își pierde actualitatea în sistemul de biomonitoring acvatic. În schimb, adaptabilitatea înaltă a majorității speciilor de pești în condiții de poluare moderată, dă naștere noilor direcții științifico-practice în scopul reabilitării populațiilor speciilor cu divers statut de raritate, prin procedee de selecție a celor mai rezistente genotipuri și repopularea lor ulterioară în ecosistemele afectate puternic de factorul antropic. Un exemplu elocvent poate servi, reproducerea în condiții artificiale a genotipurilor toxico-rezistenți de *porcușori sarmatici* din r. Bâc (raza mun. Chișinău) sau a *clenului* din r. Răut (raza or. Orhei) și repopularea cu progeniturile lor a altor ecosisteme lotice mici din țară.

În așa fel, studiile multianuale efectuate până în prezent, au condus la **dezvoltarea unei noi concepții științifice cu privire la relativitatea clasificărilor ecologice din**

**punct de vedere piscicol (sub aspect migrațional, reproductiv, trofic, toxicorezistent, ș.a.), și necesitatea abordărilor nu de pe poziție de specie, dar de pe poziție intraspecifică (populațională). Astfel, concepția susține că factorii locali de mediu și potențialul adaptiv al specimenelor din populație, sunt determinante la poziționarea lor în cadastrul clasificărilor ecologice.**

Putem concluda că specia ca entitate taxonomică reprezintă, în esență, o unitate de clasificare relativă, empirică ca formă și temporară ca durată, care conține grupări de taxoni subspecifici locali, și care grație particularităților de acțiune a factorilor de mediu la nivel local, vor determina procesul și caracterul speciației. Specia este rezultatul unui proces continuu al selecției prin mutagenză în condiții de confruntare cu factorii de mediu, și în funcție de potențialul adaptiv al reprezentanților săi, poate dezvolta, sau nu, noi direcții în procesul de speciație. Această afirmație denotă necesitatea tratării speciei, mai mult din punct de vedere empiric (păstrând sensul definiției clasice), însă, nu cu scop de completare a băncilor de date, grație progresului tehnicilor de studiu genético-moleculare, ce adesea pune la îndoială definiția clasică a conceptului de specie. Desigur, importanța acestor descoperiri contemporane este neîndoielnică, dar considerăm că nu trebuie de exagerat, căci putem ajunge la un impas steril, la irosirea timpului în discuții teoretice și implicit, la tergiversarea măsurilor necesare și eficiente de protecție și conservare. Majoritatea din ceste „noi specii“, nu reprezintă altceva decât una din laturile expresiei normei de reacție la nivel de genotip și fenotip, iar investigațiile taxonomice ar trebui efectuate prin colaborarea mai strânsă între studiile genético-moleculare și cele clasice morfologice, fiziologice, etologice, ș.a.

Deci, specia în prezent trebuie să fie tratată ca o unitate taxonomică ușor delimitabilă, în scop de facilitare a procesului de identificare, descriere și al managementului durabil, iar în interiorul ei — să fie evidențiate și abordate numeroase forme ecologice (sau populații) cu particularități biologice diferențiate: migraționale (ex. *vârezubul, ghidrinul, sabița, morunașul*), toxicorezistente (*porcușorii, zglăvoaca, boișteanul, cleanul, ghiborțul, boarța, bibanul*), trofice (*babușca, bibanul, ș.a.*), reproductivă (*boarța, porcușorii, sp. de ghiborț*), etologice, ș.a.

Prin urmare, **concepția relativității clasificării ecologice a taxonilor** contribuie esențial la **dezvoltarea teoriei stabilității ecosistemeice**, conform căreia vom demonstra că potențialul funcțional al unui ecosistem se poate menține și în baza puținelor specii generaliste oportuniste, care pot dezvolta în cadrul populațiilor diverse grupări ecologice, cu rol de amortizare a pierderii biodiversității în condițiile de intensificare a presingului antropic.

### 3.8. Concepția stabilității ecosistemice

De multe ori, în literatura de specialitate, se utilizează termenul de stabilitate, mai ales la caracterizarea rigidității diferitor nivele de organizare a sistemelor biologice [81, 82]. Totuși, până în prezent se duc discuții aprinse cu privire la definirea acestui termen, mai ales, extrapolându-se la sistemele vii (ecosisteme). Este unanim recunoscut că stabilitatea este o variabilă a stării structural-funcționale a ecosistemului, care la rândul său, este determinată de starea factorilor de mediu ce o influențează. Dacă, în condițiile unor gradienti de mediu ecosistemul este caracterizat de o anumită stare structural-funcțională, și deci, o anumită stare a stabilității, atunci la schimbarea structurii sale sub influența altor gradienti de mediu, se modifică și starea de stabilitate a ecosistemului. Însușirea ecosistemului de a se comporta stabil și constant în timp este condiționată, în primul rând, de capacitatea lui de a opune rezistență s-au de a se conforma acțiunii factorilor externi. Se consideră că biocenozele constituite dintr-un număr suficient de mare de specii sunt stabile, deci echilibrul ecologic este o funcție a biodiversității, fiind că, ele (biocenozele) dispun și de o structurare internă bogat diversificată, cu interconexiuni biocenotice maxim posibile care funcționează ca un fel de sistem-tampon și care le permite să diminueze tensiunile interspecifiche intrabiocenotice [40]. Unii autori susțin că cele mai stabile ecosisteme sunt acelea în care domină speciile stenobionte [62, 82, 195]. Însă, nu întotdeauna capacitatea de a opune rezistență este direct proporțională cu complexitatea nivelului specific de organizare a sistemului. În prezent, dimpotrivă, se observă o degradare rapidă a ecosistemelor naturale până la o stare simplificată structural, care se menține relativ constant în timp. În pofida multiplelor cauze care determină echilibrul ecosistemelor, stabilitatea lor devine o însușire inalienabilă și relativ durabilă, caracterizată mai degrabă de o anumită formă, decât cuantificată ca valoare. Deci, putem afirma că în prezent ecosistemele trec dintr-o stare a stabilității în alta. Și, numai în condiții critice, se pierd ambele forme funcționale a stabilității, întru-cât potențialul major de menținere a echilibrului dinamic, nu este unul infinit, existând o valoare critică admisibilă (capacitate maximă de suport), după care nici modificările de ordin calitativ, nici cele de ordin cantitativ nu mai pot menține o stare funcțională normală a ecosistemului (este cazul ecosistemelor suprapoluate unde sunt și puține specii și un număr redus de indivizi) [33].

Prin urmare, putem evidenția 3 forme a stabilității ecosistemice: 1. stabilitate calitativă (**SC**) 2. stabilitate cantitativă (**sc**) și 3. instabilitate totală (**it**). Indiferent de forma stabilității — scopul principal al ecosistemului este de a menține cu orice preț funcționalitatea (cu excepția instabilității totale). În prezent s-a constatat că majoritatea ecosistemelor trec la cea de-a doua formă a stabilității, când biocenoza pierde rapid din bogăția specifică, dar au loc modificări semnificative la nivelul speciilor generaliste-oportuniste rămase în biotop, având loc o creștere rapidă a efectivelor și o diversificare a relațiilor la nivel intraspecific.

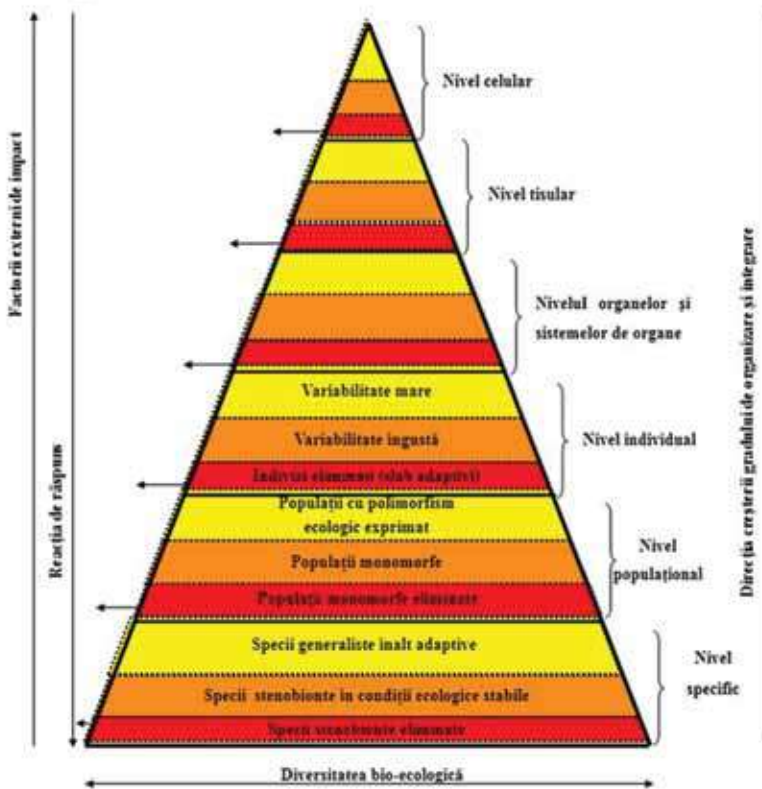
În urma cercetărilor multianuale efectuate a fost posibilă evidențierea unor particularități și legități biocenotice foarte importante. În ecosistemele acvatice mari și complexe, bogăția taxonomică este încă apreciabilă, iar speciile constituente se caracterizează prin nișe ecologice bine delimitate cu o structură populațională echilibrată și relații intrabiocenotice numeroase și multiplu asigurate (de regulă, un ecosistem neafectat și bogat în specii este format din câțiva taxoni cheie și o mulțime de specii accesorii care, în caz de perturbări structurale, vor compensa și prelua funcțiile pierdute). Pe când, în ecosistemele acvatice supuse semnificativ presingului antropic, diversitatea ihtiofaunistică devine săracă ca rezultat al dispariției numeroaselor specii accesorii, iar taxonii cheie devin, ori speciile alogene înalt competitive, ori cele indigene multidominante generaliste. Și numai în unele zone suprapoluate a râurilor mici din țară (ca exemplu r. Bâc aval de mun. Chișinău) atât diversitatea, cât și efectivele speciilor sunt sub valorile minim acceptabile [27].

Pentru ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova este caracteristic al doilea caz, când se constată un grad mare de dominare a unor specii generaliste, iar la majoritatea din ele se dezvoltă fenomenul polimorfismului ecologic (sc) [33].

Este cunoscut că, valoarea, distribuția și abundența resurselor de hrană sunt printre principalii reglatori ai abundenței populațiilor dintr-un ecosistem [40]. În condițiile când se constată un proces activ de eutrofizare a ecosistemelor acvatice se produce o uniformizare a structurii hidrobiotopice și o acumulare în surplus a substanțelor biogene (compuși ai N și P), care necesită a fi antrenate în circuitul de materie și energie a sistemului. Ca rezultat, devin favorizate un număr redus de specii bine adaptate la condițiile date de mediu, unde adesea se constată deficit de oxigen, cazuri de „înflorire a apei”, concentrații ridicate de biogaze toxice, ș.a. Aceste specii euritope, euriterme, eurioxibionte și toxicorezistente, ca rezultat a îmbunătățirii condițiilor de nutriție și eliminare a concurenților, se reproduc în mod excesiv, iar atingând apogeuri numerice, sunt impuse să caute diverse metode de detensionare a concurenței intraspecifice. Una din soluțiile eficiente este separarea nișelor trofice și spațiale. Ca urmare, generalisimul speciilor euribionte conduce la apariția diversificărilor relațiilor la nivel populațional, cu apariția eco-morfelor specializate. În rezultat, în aceste ecosisteme sărace în specii și bogate în nutrienți, apar grupări de ecofene specializate: *bibanul zooplanktono-benoso-fag de litoral*, *bibanul ihtiofag de adâncime*, *babușca malacofagă*, *macrofitofagă*, *forma trofic oportunistă a babuștei pitice de litoral*, *forma intermediară omnivoră*, ș.a. Grație idioadaptărilor oportune, la aceste specii multidominante spectrul trofic se poate modifica rapid în funcție de disponibilitatea resurselor furajere la moment în ecosistem. În consecință, repartizarea speciilor oportuniste multidominante pe diferite niveluri trofice, sau poziționarea unei specii cu reprezentanți în diferite verigi ale lanțului trofic, devine o strategie importantă a ecosistemului de a-și menține starea de stabilitate, și ca finalitate — de antrenare și valorificare integrală a excesului de biomasă organică în circuitul de materie și energie. Această strategie de menținere a stabilității ecosistemului,



în pofda reducerii diversității specifice, poate fi mai ușor sesizată construind piramida stabilității ecosistemice (Figura 3.7.1) [33].



**Fig. 3.8.1** Piramida stabilității ecosistemice

Asemenea principiului de ierarhizare a piramidei trofice, fiecare nivel intraindividual și supraindividual al piramidei stabilității ecosistemice (celular, tisular, organic, individual, populațional, specific) este reprezentat de mai multe subnivele bio-ecologice, spre bază (↓) crescând gradul de specializare în cadrul nivelului. La influența factorului extern de impact, care acționează de la bază spre vârful piramidei se afectează, în primul rând, subnivelurile îngust specializate din cadrul nivelurilor superioare de organizare sistemică, ce nu pot răspunde rapid și adecvat la rigorile schimbătoare de mediu. Iar, reacția de răspuns se va manifesta de la vârf spre bază, antrenându-se subnivelurile de organizare nediferențiate, care fiind mai simple și ușor modelabile (cu economii de timp și energie) devin avantajate în fața celor progresive, dar prea rigide pentru un răspuns operativ (cu sacrificii energetice mai mari la reconformare). Aceasta, este de fapt, cauza că în procesul de bioindicație sunt sesizate mai ușor modificările la nivelul structurilor specializate supraindividuale, cum este de exemplu — dispariția speciilor stenobionte. În cazul succesului demonstrat în timp, reacțiile induse de subnivelurile generaliste, vor căuta posibilitatea

eficientizării randamentului, prin dezvoltarea specializărilor, și care, în condiții constante de mediu vor conduce în procesul de speciație la apariția noilor entități taxonomice stenobionte. Ca exemplu elocvent servește fenomenul polimorfismului ecologic, cu multiplele grupări ecologice populaționale, ce reprezintă o fază amorfă temporară în condiții instabile de mediu și o fază tranzitorie în procesul de speciație. În așa fel, polimorfismul ecologic, contribuie la apariția speciilor oportune în momente oportune, facilitează conviețuirea speciilor euritope în condiții de concurență aprigă, permite conservarea speciei în condiții ecologice instabile și reprezintă o strategie importantă de menținere a stabilității ecosistemelor, care în funcție de valoarea diversității specifice și intra-specifice, indică la ecosisteme mature neafectate antropic (a căror diversitate specifică este mare cu o pondere semnificativă a speciilor stenobionte), sau la cele tinere/degradate și în curs de restructurare (diversitate specifică mică și variabilitate individuală pronunțată) [33].

În majoritatea ihtiocenozelor ecosistemelor acvatice din Republica Moldova se constată dominarea speciilor cu ciclul vital scurt și degradarea populațiilor speciilor cu ciclul vital lung. Regula generală este că, cu cât structura de vârstă este mai simplă, cu atât perioada de restabilire după o perturbare este mai scurtă (asemenea subnivelurilor nespecializate a piramidei stabilității ecosistemice). Pentru speciile cu ciclul vital lung, care au o structură populațională complexă, o condiție primordială a reproducerii reușite și de perpetuare în timp a speciei, devine mediul relativ constant, care permite supraviețuirea indivizilor până la vârsta de maturizare (atinsă târziu), iar grație prolificității lor înalte și competitivității accentuate, ele devin dominante în condiții neafectate antropic. Pentru a fi scoase din faza de echilibru, la populațiile acestor specii se cere o forță destabilizatoare mult mai mare, însă, dacă acest lucru s-a întâmplat, perioada și efortul depus pentru restabilire, de asemenea, devine mult mai mare.

Starea de stabilitate a ecosistemelor este și o variabilă a timpului. Cu cât diversitatea specifică este mai mare, cu atât ecosistemul ocupă o poziție ierarhică mai înaltă, păstrând funcțiile ambelor forme de stabilitate: cea calitativă (**SC**) — ca activă și cea cantitativă (**sc**)- în formă de rezervă (latentă). De aceea, omul trebuie să conștientizeze că ceea ce a format natura în procesul evoluției îndelungate, este un patrimoniu natural de o valoare incontestabilă, irepetabilă și incomparabilă.

Dacă secționăm *baza* oricărui nivel al piramidei stabilității ecosistemice și oțitem *trunchiul de jos* obținem de fiecare dată o piramidă cu o înălțime mai mică, care întrunește nivelurile ierarhice mai inferioare, având *vârful și fețele* laterale comune (secționarea piramidei este de fapt activitatea factorului antropic negativ). **Înălțimea piramidei (H)** ( $\updownarrow$ ), care exprimă **totalitatea nivelurilor de organizare sistemică și gradul de ierarhizare din cadrul nivelurilor** (estimată în unități informațională), este o variabilă dependentă de timp, iar **suprafața bazei (S)** ( $\leftrightarrow$ ) este proiecția manifestărilor adaptive în procesul evoluției (prin mecanisme de combinare, agregare, recombinare, regenerare, selecție, ș.a.). În mod teoretic, având valorile *înălțimii piramidei* și *suprafeței bazei*, se poate calcula **volumul piramidei**, exprimată matematic prin relația  $V = \frac{1}{3} \times H \times S$

și, care în esență reprezintă **potențialul de menținere a echilibrului ecosistemic (V)**. Deci, putem demonstra că eterogenitatea în interiorul nivelurilor și subnivelurilor este o valoare direct proporțională cu gradul de stabilitate a ecosistemului (V). În caz de reducere a lui H ( $\downarrow$ ), funcționalitatea se poate păstra prin creșterea valorii lui S, ceea ce confirmă faptul că forma calitativă a stabilității (**SC**) păstrează funcțiile ambelor tipuri de stabilitate, iar forma cantitativă este o măsură impusă, cu scop de a menține stabilitatea cu orice preț (în baza diversificărilor la nivel intrinsec). În așa fel, piramida capătă o valoare mai mică a lui H, dar își mărește suprafața muchiilor sale, și ca rezultat — volumul practic nu se schimbă. Din această cauză, de multe ori omenirea abuzează mult în raport cu mediul înconjurător, prin sine încrederea că totul în natură își poate reveni.

### Concluzii la Capitolul III

1. Cea mai bogată ihtiofaună se constată în cursurile inferioare ale fl. Nistru și r. Prut grație zonei de ecoton. Cu cât ne deplasăm în amonte, se majorează ponderea speciilor reofile de pești, însă scade valoarea diversității specifice și a producției piscicole.
2. În aspectul diversității și ponderii în capturi a speciilor de pești cu divers statut de raritate ca: *morunașul*, *ocheana*, *sabița*, *văduvița*, *pietrarul*, *fusarul*, *beldița*, *mreana vânăta*, *mihalțul*, *râmbița*, *ș.a.*, r. Prut întrece semnificativ fl. Nistru, ceea ce denotă un presing antropic mai puțin accentuat în comparație cu ecosistemul fluvial.
3. În condițiile fragmentărilor active de hidrobiotop a ecosistemelor fl. Nistru și r. Prut, și intensificarea pescuitului ilicit cu efect selectiv au fost puternic afectate populațiile speciilor caracteristice: zonelor umede, a speciilor reofile lito-psamofile și a celor migratoare, semimigratoare și potamodrome de talie medie și mare (reducerea grupelor de vârstă, micșorarea potențialului reproductiv).
4. Extragerea activă prin pescuit a speciilor ihtiofage și a competitorilor autohtoni puternici, în concurs cu alterarea ireversibilă a hidrobiotopurilor a contribuit la progresia biologică a speciilor cu ciclul vital scurt de origine alogenă și intervenientă cu un potențial expansiv și invaziv major (*carasul argintiu*, *soretele*, *murgoiul bălțat*, *ciobănașul*, *moaca-de-brădiș*, *mocănașul*, *guvidul-de-baltă*, *ș.a.*).
5. În funcție de potențialul adaptiv al taxonului, el poate da naștere formelor ecologice oportune în conjuncturi concrete de mediu. De aceea, în condiții instabile de mediu prosperă speciile cu valență ecologică largă (*babușca*, *bibanul*, *carasul argintiu*, *oblețul*, *boarța*, *ș.a.*), care dau dovadă de un potențial înalt în valorificarea noilor posibilități și evitarea eficientă a amenințărilor apărute.
6. Conform concepției piramidei stabilității ecosistemice, în condițiile de fluctuații mari a gradientilor de mediu și întetire a cataclismelor naturale diversitatea specifică a taxonilor stenobionți se va reduce în continuare, iar în cadrul ihtiocenozelor vor domina câteva specii generaliste oportuniste, cu potențial toxicorezistent și invaziv major.

## **FENOMENUL BIOINVAZIEI ÎN IHTIOCENOZELE REPUBLICII MOLDOVA**

---

### **4.1. Starea de cercetare a fenomenului bioinvațiilor piscicole**

Intervenția omului asupra naturii pare a fi un proces inofensiv și firesc din punct de vedere antropocentric, dar, de fapt, este un dezastru fără precedent. Din punct de vedere a relațiilor interspecifice omul se prezintă ca un constrictor amensal, amenajând lanșafturi antropice și degradând mediile naturale, ca prădător rapace — vânând și pescuind peste propriile necesități, ca mutualist activ — favorizând expansiunea diverselor specii și rase, care la rândul său, afectează alte relații interspecifice. În sfârșit, sub acțiunea omului, care modifică direct sau indirect mediul și manipulează cu genotipurile, procesele de mutagenză și speciație decurg mult mai rapid.

Unul din factorii antropici care a modificat spontan arealele de răspândire a multor specii și a indicilor lor cantitativi este fenomenul imigrației antropohore. Consacrarea definitivă a acestui subiect a venit abia în 1958, odată cu apariția monografiei lui S. C. Elton „Ecologia invaziilor plantelor și animalelor“, care a sintetizat cele mai importante aspecte ale fenomenului imigrație antropohore la nivel global [277].

Fenomenul imigrației antropohore a hidrobionților acvatici este deosebit de complex, depistarea speciilor străine în noile teritorii, de multe ori este târzie, producându-se efecte ireversibile în structura și starea funcțională a ecosistemelor recipiente. Această problemă poartă un caracter și mai stringent în condițiile când omenirea a început să conștientizeze conceptele de dezvoltare durabilă, conservarea genofondului, reconstrucția habitatelor, reabilitarea speciilor amenințate, abordare ecosistemică. Luând în discuție cazul peștilor, majoritatea specialiștilor consideră că introducerea de specii noi se află între primele cinci cauze care conduc la erodarea biodiversității, iar în cazul lacurilor, unde efectul este mai pronunțat, introducerea speciilor este cauza principală de extincție a taxonilor aborigeni [46, 60, 191, 197, 274, 307, 309, 310, 311, 318, 328]. Practica mondială demonstrează că adesea speciile invazive stabilite într-un ecosistem

produc pagube ecologice mult mai mari decât rezultatul economic urmărit la introducerea, iar eliminarea acestora din noile ecosisteme se poate face doar odată cu distrugerea totală a biotopului [318]. Conform datelor FAO, dintre hidrobionți, peștii sunt cel mai des folosiți în lucrările de aclimatizare, iar dintre aceștia, speciile dulcicole au cea mai mare pondere [324]. În 76% dintre cazuri nu se cunoaște exact cine este responsabil de introducerea lor. În prezent 17% din producția piscicolă mondială este constituită din specii aclimatizate și numai 2% din acestea au îndreptățit așteptările scontate [60, 319, 327]. Conform „regulii celor zece“, doar 10 % din speciile introduse în noile teritorii ajung în faza finală de naturalizare, iar din ele — 10 % ating un efect invaziv [277].

Se consideră că primele translocări de specii au avut loc în Neolitic circa 6000 de ani î.e.n., în majoritatea cazurilor, scopul principal fiind cel de asigurare a resurselor de hrană ușor accesibile [197]. Istoric vorbind, una din primele translocări a fost introducerea crapului — *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758, însă, până și în prezent distribuția largă a ciprinidelor duce la apariția unor întrebări neelucidate de ordin biogeografic și evoluționist [189]. Cele mai vechi ciprinide fosile au fost descoperite în straturile Oligocenului din Europa Centrală, pe când, este acceptat că ciprinidele din Europa au o origine asiatică, iar dispersia lor în Europa a fost posibilă numai în timpul Oligocenului, odată cu formarea Munților Ural [263].

Apogeul lucrărilor de translocare antropohoră a reprezentanților piscicoli a avut loc între anii 1950—1980, apoi, după conștientizarea riscurilor legate de acesta, numărul introducerilor de pești a scăzut treptat [60, 144]. În prezent se presupune că în Europa există în jur de 40 de specii de pești introduse deliberat și mult mai multe au fost translocate între diverse țări ale comunității europene [45, 281]. Însă, dintre toate zonele lumii, statele CSI dețin locul de frunte în ceea ce privește volumul lucrărilor și rezultatele obținute în aclimatizarea hidrobionților. Карпевич А.Ф. susține că, numai din 1961 și până în 1971 în fostele Republici Sovietice Socialiste anual s-au efectuat până la 400 de translocări în aproximativ 370 de obiective acvatice [144]. După Боруцкая Н.Г. și Haceka A.M. pe teritoriul Federației Ruse din 365 specii de pești identificate în apele dulci -115 taxoni sunt în afara arealelor istorice [87]. În ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova această problemă rămâne deosebit de actuală, fiind, cu părere de rău, mai mult abordată după criteriul profitului economic, și mai puțin din aspect ecologic, pe când în alte țări înalt dezvoltate, acest subiect își regăsește consfințirea atât în regulamente, programe comune, legislația internă și convenții internaționale [318, 344]. Regulamentul Uniunii Europene Nr. 11/43 al Parlamentului European și al Consiliului din 22.10.2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive în capitolul II, art. 7 menționează că, „speciile alogene invazive de interes pentru Uniune nu trebuie în mod intenționat: să fie aduse pe teritoriul Uniunii, să fie ținute (inclusiv în spații izolate), să fie crescute în scopul înmulțirii (inclusiv în spații izolate), să fie transportate (în alte scopuri decât cel al eradicării), să fie introduse pe piață, să fie utilizate sau să facă obiectul unor schimburi, să aibă posibilitatea de a se

reproduce, de a crește sau a fi cultivate (inclusiv în spații izolate), să fie eliberate în mediu“. În cazul când speciile alogene invazive se răspândesc la scară largă regulamentul amintește următoarele acțiuni de gestionare: „acțiuni fizice, chimice, sau biologice letale sau neletale care vizează eradicarea, controlul sau izolarea unei populații aparținând unei specii alogene invazive. Dacă este cazul, măsurile de gestionare să includă acțiuni care vizează ecosistemul destinat, ele se vor desfășura în vederea creșterii rezistenței acestuia la invaziile actuale și viitoare [344].

Studiile faunistice din Republica Moldova arată că în ultimii ani, sub acțiunea directă sau indirectă a factorilor antropogeni, cât și sub influența modificărilor climatice rapide, s-au produs dereglări semnificative în starea structural-funcțională a ihtiocenozelor locale [10, 14, 17, 18, 19, 26, 33, 97, 98, 99, 185]. Iar, într-un mediu degradat procesele negative decurg într-o formă mult mai accelerată, speciile invazive fiind capabile să provoace așa reacții în lanț ca: alterarea habitatului speciilor aborigene, destabilizarea ihtiocenozelor gazdă (competiția, prădătorismul, formarea populațiilor pipernicite), degradarea genetică a stocurilor piscicole gazdă, introducerea de paraziți și boli noi, efecte socio-economice negative, ș.a. Există date factologice care demonstrează că *cosașul* în Cehia a cauzat daune majore *crapului de cultură*, contaminându-l cu *Botriocephalus gowkongensis*; *stronghilul* în fl. Dunăre a diseminat parazitul — *Bucephalus polymorphus*; *carasul argintiu* a facilitat răspândirea helminților monogenici *Gyrodactylus shulmani* și *Gyrodactylus sprostonae*, iar *murgoiul bălțat* a produs declinul *fufei* și altor specii de ciprinide răspândind parazitul *Sphaerothecum destruens* [281]. În aspect multianual, totuși se constată „pierderea“ diversității paraziților alogeni îngust specializați la speciile străine de pești pătrunse pe teritoriile recipiente. Studiile efectuate în Ucraina asupra a 3 specii alogene de pești; *carasul argintiu*, *moșul-de-Amur* și *murgoiul bălțat* au constatat că din 102 specii parazitare depistate în primii ani după translocare — 40 taxoni au fost de origine non-nativă, ulterior, însă, s-au păstrat doar 5 taxoni parazitari alogeni specifici: *S. amurensis*, *S. angulata*, *M. pseudorasborae*, *D. obscurus*, *T. amurensis* [120].

În prezent rămâne încă neclară problema definirii fenomenului bioinvaziilor. În multe cazuri este dificil de folosit termenul de specie invazivă, existând în acest sens o mulțime de accepțiuni [197]. Ca urmare, apar unele incertitudini la atribuirea taxonilor în categoria celor invazive:

- I. **Specii indigene oportuniste de talie mică și medie** care au profitat semnificativ în condițiile ecologice actuale (*oblețul*, *babușca*, *bibanul*, *zvârlugile*, *boarța*, ș.a.)
- II. **Specii condiționat native (interveniente)** de origine deltaică și marină care au expansionat activ din arealele primare de răspândire în amonte pe fluvii (*undreaua*, *gingirica*, *aterina-mică-pontică*, *ghidrinul*, *speciile de guvizi*, ș.a.).
- III. **Specii alogene naturalizate** care au pătruns în majoritatea cazurilor antropohor, iar ulterior s-au răspândit prin autoexpansiune, reușind să se reproducă în exces (*carasul argintiu*, *murgoiul bălțat*, *soretele*, *moșul-de-Amur*).
- IV. **Specii introducente de cultură** (*sângerul*, *novacul*, *cosașul*, ș.a.), care, în special,

după inundațiile majore din 2008 și 2010 și-au majorat semnificativ ponderea în unele ecosisteme naturale din Republica Moldova.

În accepțiunea noastră, ca o specie să fie cu adevărat considerată invazivă, trebuie să întrunească următoarele trei condiții: 1) lărgire rapidă a arealului primar; 2) naturalizarea în teritoriile recipiente și 3) provocarea pagubelor ecologice și socio-economice majore.

În aceste condiții putem accepta termenul de **specie invazivă** doar pentru taxonii alogeni și intervenienți (I, II) care au trecut prin toate fazele de adaptare (pătrunderea, statornicirea, colonizarea și naturalizarea) și au provocat disfuncții majore în ecosistemele-gazdă. Însă, indiferent de originea teritorială, majoritatea speciilor în condiții de eliminare a factorilor limitativi sunt capabile de a produce un **efect invaziv**.

Există mai multe teorii care încearcă să explice cauzele și sensul biologic al bioinvaziilor [197]. O atenție deosebită merită „concepția expansiunii taxonilor juvenili“, conform căreia se consideră că taxonii „tineri“ din punct de vedere filogenetic servesc ca etape incipiente și tranzitorii în evoluția rangurilor supraspecifice și care pe viitor vor completa diversitatea pierdută în condiții instabile de mediu. Acești taxoni păstrând o stare instabilă și amorfă a genomului se autoprovocă continuu la cucerirea noilor teritorii. Ipoteza dată într-u totul susține concepția piramidei stabilității ecosistemice dezvoltată de către noi și explică progresia speciilor polimorfe oportuniste în condițiile instabile de mediu. O altă teorie care merită o atenție deosebită este cea a „zonelor geologice tinere“, precum sunt cele estuarice, caracterizate de o diversitate mare a relațiilor interspecifice și de valori fluctuante a gradientilor de mediu ce contribuie la sporirea și selecția genotipurilor înalt competitive și adaptive. S-a demonstrat că populațiile descendente din aceste zone păstrează în continuare o diversitate genetică înaltă în ecosistemele recipiente [140, 225]. În așa fel, ipoteza explică potențialul invaziv major a grupeii speciilor interveniente de pești (*gobiidele*, *gasterosteidele*, *singnatidele*, *aterinidele*, *ș.a.*), care contribuie activ la pontizarea și mediteranizarea faunei dulcicole a țării. Merită o mare atenție și alte ipotezele, ca cea a „populațiilor periferice“ din areal, cea de predispoziție genetică a unor taxoni și cea a „refugiilor insulare“ din perioada glacială cu rol major în expansiunea ulterioară de tip saltativ [197, 217, 225].

În ultima perioadă, din cauza actualității deosebite a subiectului bioinvaziei, au apărut multe lucrări consacrate ihtiofaunei diferitor țări [46, 60, 197, 274, 315, 327, 339, 352]. Peștele, fiind o sursă de alimentație importantă pentru om, în condițiile unui decalaj mare în starea de dezvoltare a țărilor lumii, poate fi tratat, pe de o parte, ca specie dorită și economic valoroasă (țările slab dezvoltate), iar pe de altă parte, ca una invazivă și periculoasă (țările înalt dezvoltate). Această stare de fapt se observă și în Republica Moldova, unde *ciprinidele asiatice* și *carasul argintiu* sunt întotdeauna binevenite, iar, spre exemplu, în SUA — *cosașul*, *sângerul*, *novacul* și *somnul european* sunt declarate specii periculoase pentru securitatea ecologică a țării [304, 306, 343, 346]. Conform principiului biomanipulării, justificarea introducerii ciprinidelor asiatice are drept scop valorificarea integrală a bazei trofice furajere din ecosistem, ocupând, în așa fel, nișele

trofice goale. Această afirmație poate fi valabilă pentru gospodăriile piscicole și lacurile de acumulare intens eutrofizate. În condițiile când termenul de „nișă ecologică goală” are un sens dubios, iar noi încă nu cunoaștem pe deplin metabolismul integrat al ecosistemelor, nu putem afirma despre lipsa utilizatorilor într-un sistem ecologic. Mai mult ca atât, conform concepției stabilității ecosistemice s-a demonstrat că ecosistemul, chiar și în condiții ecologice instabile își poate menține funcționalitatea pe baza speciilor generaliste oportuniste, care devin monofage în condiții de exces a unui tip de hrană (ca exemplu *babușca* malacofagă, fitofagă, detritofagă) sau polifage, dacă accesibilitatea de resurse este limitată, ori variază semnificativ în aspect spațial și temporar [33].

Întru-cât, fenomenul bioinvaziei în Republica Moldova a afectat toate tipurile de ecosisteme acvatice, impactul ecologic se exprimă în mod diferit, în funcție de capacitatea de rezistență a lor. Cele mai mari perturbări ihtiocenotice provocate de speciile invazive de pești sunt semnalate în bazinele râurilor mici, bălțile și lacurile naturale, și mai puțin în ecosistemele acvatice medii și mari ca r. Prut și lacul de acumulare Costești-Stânca. De aceea, pentru a înțelege mecanismele care au provocat progresia biologică a unor specii alogene de pești în limitele Republicii Moldova, a evidenția cauzele și a implementa măsurile eficiente de reglare a efectivelor, este necesar de a cunoaște particularitățile biologice a fiecărui taxon luat în parte, istoricul pătrunderii și efectele ecologo-economice provocate. În acest sens, speciile alogene de pești au fost sistematizate după mai multe criterii, cum ar fi: modul de pătrundere, caracterul expansiunii, starea reproducerei, importanța economică și impactul ecologo-economic produs.

În funcție de modul de pătrundere și impactul ecologo-economic produs în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova sunt evidențiate următoarele grupe:

**1. *Speciile alogene economic valoroase translocate deliberat*** — după estimările noastre, în apele Republicii Moldova, în diferiți ani, au fost întreprinse măsuri de sporire a productivității piscicole prin introducerea a peste 15 specii de pești de origine asiatică și nord-americană, care fac parte din 10 genuri și 6 familii: *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), *Coregonus maraenoides* Poljacov, 1874, *Coregonus albula* (Linnaeus, 1758) (introduse în 1951), nisetru siberian — *Acipenser baeri* Brandt, 1869 (lucrările de populare a Nistrului cu sturioni au început din 1959), sângerul — *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), novacul — *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) și cosașul — *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) (introduse începând cu a. 1961), scoicarul — *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1845) (introdus în anii 70 ai secolului trecut), 3 specii de buffalo: *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844), *Ictiobus bubalus* (Rafinesque, 1818) și *Ictiobus niger* (Rafinesque, 1819) (introduse în 1976), somnul de canal — *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) (introdus în 1976), poliodonul — *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792) (introdus în 1974) [36, 72, 198]. Pilengasul — *Liza haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845) [134], somnul african — *Clarias gariepinus* Burchell 1842 și păstrăvul curcubeu — *Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792 — sunt obiecte relativ noi ai acvaculturii autohtone.



Dintre speciile susmenționate, astăzi numai trei se cultivă pe larg în amenajările piscicole: *sângerul*, *novacul* și *cosașul*, restul ca: *poliodonul*, *nisetrul siberian*, *somnul african*, *pilengasul*, *somnul-de-canal*, *păstrăvul curcubeu*, *fântânelul*, ș.a., se cresc în cantități foarte mici și în condiții speciale. Lotul reproducătorilor introducenților ca: *scoicarul*, *speciile de buffalo* și *coregonii* din diverse motive s-a pierdut iremediabil.

Până în prezent, încă nu este clară poziția formei sălbatice a crapului *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). După unele considerații originea speciei se consideră a fi extremul orient, după altele, *terra typica* taxonului este bazinul fl. Dunărea, iar prin translocări ulterioare *crapul* a devenit obiectul acvaculturii orientale [323]. Noi susținem teoria „supertaxonului ancestral”, al cărui areal primar se întindea din bazinul Amurului până în bazinul Dunărean și care în perioada glaciațiunii cuaternare s-a divizat în două părți: estică (chineză) și vestică (europeană), de la care ulterior au descins 4 grupe [138]: 1) **vietnameză** sau sud-est asiatică (*C. carpio viridiviolaceus*); 2) **amuro-chineză** sau est-asiatică (*C. carpio haematopterus*); 3) **central-asiatică** (*C. carpio aralensis*) și 4) **europeană-transcaucaziană** (*C. carpio carpio*). S-a constatat că toți acești taxoni practic nu se deosebesc fenotipic, pot liber să se încrucișeze și da urmași fecunzi, iar structura genetică foarte apropiată între populațiile europene și cele central-asiatice sugerează faptul, că originea *crapului european* pare a fi central-asiatică, de unde s-a răspândit ulterior în toată Europa. În prezent, dezvoltarea vertiginoasă a cipuriculturii a condus la apariția diverselor rase înalt productive, de bază fiind cel cu solzi, oglindă și golașă [7, 56, 168, 241]. Un aport semnificativ în ramura acvaculturii naționale l-au adus și selecționerii din Republica Moldova ca doctorii Curcubet G., Domanciuc V., Lobcenco V., care au reușit să obțină rase autohtone cu indici înalți de rezistivitate și productivitate cum sunt: cel de Cubolta, Telenești, Mândac [164, 275]. Dar, cât de vădit n-ar părea efectul pozitiv al acvaculturii asupra indicilor de productivitate piscicolă a ecosistemelor acvatice, astăzi *forma sălbatică a crapului european* se află în pericol major. Este vorba de pericolul impurificării genofondului (intenționat prin populări, sau accidental prin scăpări de material piscicol) cu exemplare provenite din crescătorii, rase care au ca origine cele două subspecii est-asiatice, sau cu culturi modificate genetic a speciei europene. Astfel, o evoluție de sute de mii de ani a formei europene sălbatice, determinată de izolarea geografică poate fi anulată în doar câteva decenii.

2. **Speciile invazive pătrunse accidental sau răspândite prin autoexpansiune** — murgoiul-bălțat — *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1844), soretele — *Lepomis gibbosus* (L., 1758), moșul-de-Amur — *Perccotus glenii* Dybowski, 1877, carasul argintiu — *Carassius auratus s. lato*. În prezent, încă nedepistat, dar cu mare risc de apariție, este pătrunderea din Dunăre în r. Prut a somnului pitic — *Ictalurus nebulosus* Le Sueur, 1819 [281]. Grupa menționată ar fi mult mai numeroasă dacă toate speciile răspândite antropohor ar ajunge în faza de naturalizare, însă, este un exemplu elocvent a anvergurii deosebite în procesul de „globalizare actuală a fenomenului bioinvaziilor piscicole”.

3. **Specii interveniente potențial invazive răspândite prin autoexpansiune** — stronghilul — *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), moaca-de-brădiș- *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837), ciobănașul — *Neogobius fluviatilis* Pallas, 1811, mocănașul — *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857), guvidul-de-baltă — *Ponticola kessleri* (Guenther, 1861), undreaua — *Syngnathus abaster* Eichwald, 1831, aterina-mică-pontică — *Atherina boyeri* Risso, 1810, gingirica — *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840), ghidrinul — *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, osarul — *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859), ș.a. Aceste specii au proliferat și și-au lărgit rapid arealele grație acțiunii unui concurs de factori ecologici: modificarea condițiilor abiotice în râuri din cauza fragmentării albiilor (cu consecințe de mineralizare, termoficare, colmatare, limnificare și eutrofizare), eliminarea competitorilor și consumatorilor autohtoni din cauza pescuitului selectiv intens, și nu în ultimul rând, tendinței de încălzire globală. Așadar, speciile estuarice și cele marine de pești care preponderent sunt răpitoare facultative de origine sudică, în noile condiții au găsit atât habitate prielnice lipsite de ihtiofagi, cât și surse bogate de hrană.

4. Efectul invaziv poate fi propice nu numai speciilor alogene și interveniente de pești, dar și unor **specii native oportuniste de talie mică și medie**, care au profitat de schimbările bruște a condițiilor de mediu. Din speciile aborigene multidominante de pești cu efect invaziv în unele ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova menționăm: *oblețul*, *babușca*, *bibanul*, *batca*, *boarța europeană*, *unele sp. de zvârlugi*, ș.a. Progresia biologică a *zvârlugilor* din ultima perioadă, mai ales în râurile mici ale Republicii Moldova, se datorează, în mare parte, diversității genotipice mari (numeroase biotipuri di- tri- și tetraploide), biologiei reproducerii (ginogenetică și sexuată), particularităților oportune în dezvoltarea ontogenetică timpurie, mimetismului pronunțat, inaccesibilității în pescuit, deficitului consumatorilor naturali, cât și toleranței mari față de alternările bruște a valorilor gradientilor de mediu, suportând cu ușurință hipoxia, temperaturile înalte, apele cu diferit grad de salinizare, poluările antropice semnificative, ș.a. Ultimele cercetări demonstrează că mecanismul de reproducere ginogenetică la *zvârlugi* nu are un caracter pur asexuat, de unde descind doar clone de sex feminin, în cazurile când reproducătorii fac parte din specii diferite, aproape întotdeauna are loc incorporarea materialului ereditar și de la forma paternă [176]. Se consideră că în regiunea vest paleartică în procesul de hibridizare, și respectiv la formarea biotipurilor poliploide, participă 4 specii. Pe de o parte, poliploidul se formează pe baza genomului *zvârlugii* de Dunăre (*C. elongatoides*), iar pe de altă, de cel al *zvârlugii* comune (*C. taenia*) și a *zvârlugii* de Don (*C. tanaitica*), ultimele fiind reprezentate atât separat, cât și în formă hibridată. Межжерин С.В., 2009 a constatat că efect invaziv reprezintă doar formele allotriploide de *zvârlugi*, care demonstrează un potențial adaptiv mai înalt în comparație cu formele parentale diploide de la care au descins, substituindu-le pe cele din urmă în biotopuri. În toate cazurile expansiunea formelor poliploide indică la originea danubiană a bioinvaziilor, în genomul lor fiind identificat setul cromozomial al *zvârlugii*-de-Dunăre — *Cobitis elongatoides* [176].

Efectul invaziv al altor specii indigene euritope înalt competitive ca *babușca*, *oblețul*, *batca*, *bibanul*, *boarța*, ș.a. reprezintă reacția de răspuns la procesele active de limnificare a ecosistemelor lotice prin fragmentările multiple a albiilor, distrugerea nivelului trofic a ihtiofașilor și îmbunătățirii condițiilor de nutriție. Astfel, *batca* a devenit deosebit de numeroasă în sectoarele inferioare ale fl. Nistru și r. Prut (inclusiv lacurile și bălțile de luncă), *oblețul* și *babușca* abundă pretutindeni mai ales în lacurile de baraj, iar *boarța* și *zvârlugile* au devenit deosebit de numeroasă în râurile mici din țară și zonele de litoral ale fl. Nistru și r. Prut. Unii autori ca Боруцкая Н.Г. și Насека А.М. indică la invazia primară a *boarței* în toate râurile sudice ale Federației Ruse [87]. De asemenea, s-a constatat că *boarța* a stimulat expansiunea altei specii invazive — *Anodonta woodiana*, gloidurile sale răspândindu-se activ prin zoohorie [335].

În anexa 1 din Convenția de la Berna cu privire la speciile invazive din Europa [308] sunt menționați și unii taxoni la care prezența pare, la prima vedere, paradoxală, cum ar fi: *fântânelul*, *șalăul*, *somnul*, *cleanul*, ș.a. Cauza fiind una cumulativă: consecințele eforturilor de reconstrucție ecologică a acestor ecosisteme (oligotrofizarea lor) și rehabilitarea activă a nivelurilor trofice superioare, speciile răpitoare de dimensiuni mari, consumând activ taxonii endemici de talie mică, inclusiv cele de importanță conservativă.

În dependență de caracterul expansiunii în noile teritorii speciile alogene și interveniente sunt grupate în [304]:

1. **Specii cu expansiune de tip centrifug** din punctul de origine.
2. **Specii care s-au extins prin intermediul coridoarelor geografice** (ca exemplu fl. Dunărea și fl. Nistru).
3. **Specii cu expansiune de tip saltativ** — pentru acest tip de expansiune ca factor determinant în majoritatea cazurilor servesc calamitățile naturale.
4. **Specii cu strategia expansiunii de tip „pas după pas“** — este caracteristică, mai ales, în cazul speciilor de origine deltaică.
5. **Specii cu expansiune strict antropohoră** — este caracteristic speciilor introduse de pești.

În condițiile Republicii Moldova speciile alogene și interveniente de pești cel mai des utilizează expansiunea de tip „saltativ“, „pas cu pas“ și prin intermediul „coridoarelor geografice“.

#### 4.2. Speciile alogene, interveniente și multidominante indigene de pești în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova

În apele europene, începând cu sec. XVIII s-au semnalat 109 taxoni alogeni, făcând parte din 29 familii [281]. În ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova de la încep. sec. XX și până în prezent, s-au identificat peste 40 specii alogene și interveniente de pești, dintre care 4 specii sunt considerate alogene naturalizate, 21 specii — introducete și 12 specii interveniente [33] (Tabelul 4.2.1).

**Tab. 4.2.1** Speciile alogene și interveniente de pești semnalate pe teritoriul Republicii Moldova (din sec. XX și până în prezent)

| Nr  | Speciile   | Originea teritorială <sup>1</sup> | Perioada pătrunderii <sup>2</sup> | Modul de pătrundere în ecosistemele Republicii Moldova și starea actuală a efectivelor <sup>3</sup> |                            |                           |                         | Efectul ecologic-economic produs <sup>4</sup> |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|
|   |  |                                   |                                   | Antropohor deliberat (AD)   | Antropohor accidental (AA) | Specii interveniente (IN) | Specii reintroduse (RE) |   |
| <b>Ord. Acipenseriformes Fam. Acipenseridae</b> |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 1   | Nisetru siberian — <i>Acipenser baerii</i> Brand, 1869                 | PC                                | PH                                | AD α  |                            |                           |                         | LE  |
| 2   | Bester — <i>Huso huso</i> (L.1758) X <i>Acipenser ruthenus</i> L. 1758 | PC                                | PH                                | AD α  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Fam. Polyodontidae</b>                       |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 3   | Poliodon — <i>Polyodon spathula</i> (Walbaum, 1792)                    | PT                                | PH                                | AD α  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Ord. Clupeiformes Fam. Clupeidae</b>         |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 4   | Gingirica — <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)          | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| <b>Ord. Atheriniformes Fam. Atherinidae</b>     |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 5   | Aterina mică pontică — <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810              | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| <b>Ord. Salmoniformes Fam. Salmonidae</b>       |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 6   | Păstrăv curcubeu — <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)          | PT                                | PH                                | AD α  |                            |                           |                         | LE  |
| 7   | Fântânel — <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchell, 1814)               | PT                                | PH                                | AD α  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Fam. Coregonidae</b>                         |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 8   | Coregon mic — <i>Coregonus albula</i> (L., 1758)                       | PC                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| 9   | Coregon de Ciudsk — <i>Coregonus maraenoides</i> Poljakov, 1874        | PC                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| 10  | Coregon de lac — <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789)                 | PC                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |

| Nr  | Speciile   | Originea teritorială <sup>1</sup> | Perioada pătrunderii <sup>2</sup> | Modul de pătrundere în ecosistemele Republicii Moldova și starea actuală a efectivelor <sup>3</sup> |                            |                           |                         | Efectul ecologic-economic produs <sup>4</sup> |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|
|   |  |                                   |                                   | Antropohor delibarat (AD)   | Antropohor accidental (AA) | Specii interveniente (IN) | Specii reintroduse (RE) |   |
| <b>Ord. Cypriniformes Fam. Cyprinidae</b>         |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 11  | Caras argintiu — <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)                                | PC                                | PH                                | AD  | AA ↑                       |                           |                         | SI  |
| 12  | Caras auriu — <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)                                | PC                                | PH                                | AD  | AA ?                       |                           |                         | SI  |
| 13  | Rasele de cultură importate — <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758                    | PC                                | PA                                | AD ↑  |                            |                           |                         | EV  |
| 14  | Crapul sud-est asiatic (vietnamez) — <i>Cyprinus viridiviolaceus</i> La Capède, 1803   | PC                                | PH                                | AD ?  |                            |                           |                         | NI  |
| 15  | Crapul est-asiatic (amuro-chinez) — <i>Cyprinus carpio haematopterus</i> Martens, 1876 | PC                                | PH                                | AD ?  |                            |                           |                         | NI  |
| 17  | Murgoi bălțat- <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck&Schlegel,1846)                     | PC                                | PH                                |   | AA ↑                       |                           |                         | SI  |
| 18  | Sânger- <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes,1844)                         | PC                                | PH                                | AD ↑  |                            |                           |                         | EV PI   |
| 19  | Novac- <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)                            | PC                                | PH                                | AD ↑  |                            |                           |                         | EV PI   |
| 20  | Cosaș- <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)                             | PC                                | PH                                | AD ↑  |                            |                           |                         | EV PI   |
| 21  | Scoicar — <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846)                             | PC                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Fam. Catostomidae</b>                          |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 22  | Buffalo cu gura mică — <i>Ictiobus bubalus</i> (Rafinesque, 1818)                      | PT                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| 23  | Buffalo cu gura mare — <i>Ictiobus cyprinellus</i> (Valenciennes, 1844)                | PT                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| 24  | Buffalo negru — <i>Ictiobus niger</i> (Rafinesque, 1820)                               | PT                                | PH                                | AD -  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Ord. Siluriformes Fam. Ictaluridae</b>         |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 25  | Somn de canal — <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818)                          | PT                                | PH                                | AD ♂  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Fam. Clariidae</b>                             |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 26  | Somn african — <i>Clarias gariepinus</i> Burchell, 1822                                | PT                                | PR                                | AD ♂  |                            |                           |                         | LE  |
| <b>Ord. Mugiliformes Fam. Mugilidae</b>           |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 27  | Pilengas — <i>Liza haematocheilus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)                      | PT                                | PR                                | AD ♂  |                            |                           |                         | NI  |
| <b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae</b> |  |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 28  | Osar — <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler,1859)                                     | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 29  | Ghidrinul — <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus,1758                                | PC                                | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |

| Nr  | Speciile  | Originea teritorială <sup>1</sup> | Perioada pătrunderii <sup>2</sup> | Modul de pătrundere în ecosistemele Republicii Moldova și starea actuală a efectivelor <sup>3</sup> |                            |                           |                         | Efectul ecologic-economic produs <sup>4</sup> |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|
|   |   |                                   |                                   | Antropohor delibarat (AD)   | Antropohor accidental (AA) | Specii interveniente (IN) | Specii reintroduse (RE) |   |
| <b>Ord. Syngnathiformes Fam. Syngnathidae</b> |   |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 30  | Undrea — <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827                    | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| <b>Ord. Perciformes Fam. Centrarchidae</b>    |   |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 31  | Biban soare (sorete) — <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)   | PT                                | PH                                | AD  | AA ↑                       |                           |                         | SI  |
| <b>Fam. Odontobutidae</b>                     |   |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 32  | Moșul-de-Amur- <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877            | PC                                | PH                                | AD  | AA ↑                       |                           |                         | SI  |
| <b>Fam. Gobiidae</b>                          |   |                                   |                                   |   |                            |                           |                         |   |
| 33  | Stronghil — <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)          | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 34  | Ciobănaș- <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)             | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 35  | Mocănaș- <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)              | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 36  | Moacă-de-brădiș- <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)  | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 37  | Guvid-de-baltă — <i>Babka kessleri</i> (Guenther, 1861)           | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | PI  |
| 38  | Hanos — <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)         | R                                 | PH                                |   |                            | I ?                       |                         | NI  |
| 39  | Guvid-de-mare — <i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874)     | R                                 | PH                                |   |                            | I ↑                       |                         | NI  |
| 40  | Umflătură golașă pontică — <i>Benthophilus nudus</i> (Berg, 1898) | R                                 | PR                                |   |                            | I ↑                       |                         | NI  |
| 41  | <i>Bentophiloides brauneri</i> (Bellin & Ilgin, 1927)             | R                                 | PR                                |   |                            | I ↑                       |                         | NI  |

<sup>1</sup> — Originea teritorială: pătrundere transoceanică sau intercontinentală — **PT**, continentală sau euroasiatică — **PC**, regională — **R**;

<sup>2</sup> — Perioada de pătrundere: pătrundere arhaică (până în sec. XIX) — **PA**, istorică (sec. XIX-XX) — **PH**, recentă (începând cu sec. XXI) — **PR**;

<sup>3</sup> — Dinamica efectivelor: efectiv în creștere (↑), efectiv în descreștere (↓), efectiv constant în timp (→), informații insuficiente (?), specie dispărută (-), specie prezentă în condiții izolate și în cantități nesemnificative, fiind accidentală în ecosistemele naturale (⊠).

<sup>4</sup> — Speciei invazivă cu acțiune largă pe teritoriul țării — **SI**, specie potențial invazivă cu unele efecte de invazivitate locală — **PI**, non-invaziv — **NI**, lipsa efectului invaziv din cauza stocurilor minime — **LE**, sp. economic valoroasă — **EV**.

Cum am menționat anterior, nu orice specie alogenă poate fi invazivă, efectul invaziv fiind o variabilă dependentă de capacitatea adaptivă a taxonului, condițiile conjuncturale de mediu și potențialul reproductiv-competitiv. Proliferarea în exces și pro-

ducerea efectului invaziv, mai ales, într-o ecosistemă funcțional și structural degradată, atât de către reprezentanții alogeni, cât și de cei indigeni sau intervenienți, poate fi ușor demonstrată evaluându-se valoarea **indicelui de abilitate competitivă** (adaptat la ihtio-cenozele Republicii Moldova după exemplul r. Bâc) (Tabelul 4.2.2).

**Tab. 4.2.2** Evaluarea indicelui de abilitate competitivă pentru unele specii eudominante de pești din ecosistemul r. Bâc

| <b>Caractere biologice</b>                                |  | <i>Alburnus alburnus</i><br>(Linnaeus, 1758) | <i>Rhodeus amarus</i><br>(Bloch, 1782) | <i>Cobitis taenia</i> s.l.<br>L., 1758 | <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) | <i>Carassius gibelio</i><br>(Bloch, 1782) |
|---|--|--|--|--|---|---|
| <b>Caractere reproductiv</b>                              | Maturitate sexuală timpurie  | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Moduri (ostacofilia, punga incubatorie, ș.a.) și forme specifice, dar oportune de reproducere (repr. asex., partenogen., ș.a.) | -  | +                                      | +                                      | -   | +   |
|   | Depunerea pondei în mai multe rate   | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Plasticitatea la substratul de reproducere   | +  | -                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Metabolism generativ intens și prolificitate înaltă.   | +  | -                                      | +                                      | +   | +   |
| <b>Caractere legate de structura populațiilor</b>         | Raportul dintre sexe în favoarea femelelor   | +  | -                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Ponderea mare a grupelor superioare de vârstă și structură de vârstă echilibrată   | +  | +                                      | +                                      | +   | -   |
|   | Structura spațială de grup organizată (specii gregare)   | +  | +                                      | -                                      | +   | -   |
| <b>Caractere etologice</b>                                | Mimetismul, retragerea în ascunzișuri, ș.a.  | -  | -                                      | +                                      | +   | -   |
|   | Grija față de progeneruri sau rata mare de supraviețuire   | -  | +                                      | -                                      | +   | -   |
| <b>Răspândirea și dinamica efectivelor</b>                | Areal de răspândire larg cu tendință de majorare rapidă  | +  | +                                      | -                                      | +   | +   |
|   | Abundența mare și creștere numerică accentuată   | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Frecvența mare și potențial înalt de expansiune  | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
| <b>Caractere trofice</b>                                  | Spectru trofic larg și abilitate competitivă înaltă  | +  | -                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Consumarea bazei furajere indisponibile pentru alți hidrobionți  | -  | +                                      | -                                      | -   | -   |
|   | Lipsa prădătorilor în biotop sau accesibilitate mică pentru răpitori și paraziți   | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
| <b>Caractere legate de factorii abiotici și antropici</b> | Eurioxifilia   | -  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Euritermia   | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Rezistenți la poluări antropice persistente  | -  | -                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Potențial hidrobiotopic înalt  | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
| <b>Alte caractere eco-biologice</b>                       | Variabilitatea genotipică și fenotipică accentuată   | +  | -                                      | +                                      | -   | +   |
|   | Ciclu vital scurt  | +  | +                                      | +                                      | +   | -   |
|   | Talie mică și selectivitate înaltă în pescuit  | +  | +                                      | +                                      | +   | -   |
|   | Aplicarea strategiilor de tip r, sau flexibilitate înaltă în aplicarea strategiilor de tip r și k                              | +  | +                                      | +                                      | +   | +   |
|   | Specie alogenă cu capacitate mare de înlocuire a speciilor native  | -  | -                                      | -                                      | +   | +   |
| Indicele de abilitate competitivă a speciei invazive (I)  |  | 8,5  | 8,2                                    | 8,9                                    | 9,3   | 8,5                                       |

Formula de calcul are următoarea formă matematică:

$$I = \sqrt{\frac{N_{ci}}{N}} 100 \quad \text{unde:}$$

I — indicele de abilitate competitivă a speciei invazive;

$N_{ci}$  — reprezintă numărul de caracteristici înregistrate de specia dată;

N — reprezintă numărul total de caracteristici.

Folosirea acestui indice permite obținerea valorilor cuprinse între 0 și 10, care nu depinde de numărul total de caractere supuse analizei (N în cazul nostru este 25). Luându-se ca exemplu ihtiocenoză ecosistemului râului Bâc se poate demonstra că valorile mari a acestui indice se pot obține atât pentru speciile non-native — *murgoiului bălțat* (9,3), *carasului argintiu* (8,5), cât și pentru cele aborigene — *zvârluga* (9,1), *oblețul* (8,5) și *boarța* (8,2). Indicele abilității competitive poate fi folosit la evaluarea potențialului invaziv atât pentru mai multe specii dintr-un ecosistem, cât și pentru o specie în diferite ecosisteme.

Un alt indicator ce caracterizează gradul de bioinvazie piscicolă este **indicele lui Branch**, ce reprezintă raportul dintre numărul speciilor alogene și numărul total de specii dintr-un ecosistem, și forma s-a modificată care exprimă raportul ponderal al taxonilor (Tabelul 4.2.3).

**Tab. 4.2.3** Matricea de apreciere a gradului de biocontaminare piscicolă

| IRS %  | ACI % |        |        |       |     |
|--------|-------|--------|--------|-------|-----|
|        | 0     | >0-<10 | >10-20 | 21-50 | >50 |
| 0      | 0     |        |        |       |     |
| >0-<10 |       | 1      | 2      | 3     | 4   |
| >10-20 |       | 2      | 2      | 3     | 4   |
| 21-50  |       | 3      | 3      | 3     | 4   |
| >50    |       | 4      | 4      | 4     | 4   |

**Notă:** IRS — indicele raportului specific dintre speciile non-native și numărul total de specii din ecosistem  
IRA — indicele raportului abundențelor dintre speciile non-native și abundența totală

Dacă apreciem gradul de biocontaminare ihtiocenotică a fl. Nistru și r. Prut constatăm valori mai înalte pentru fluviu ca rezultat al procesului activ de pontizare și mediteranizare piscicolă (Tabelul 4.2.4).

**Tab. 4.2.4** Analiza indicilor de invazie în ihtiocenozele fl. Nistru și r. Prut în anul de studii 2016 (limitele Republicii Moldova)

| Nr. d/o | Râurile mici | Indicele invaziv (Branch, 1994), % | Indicele invaziv (după abundență), % |
|---------|--------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.      | fl. Nistru   | 3                                  | 4                                    |
| 2.      | r. Prut      | 3                                  | 2                                    |

**Notă:** 0 — nu există biocontaminare, 1 — biocontaminare joasă (>0 — <10%), 2 — biocontaminare moderată (>10-20%), 3 — biocontaminare înaltă (21-50%), 4 — biocontaminare severă (>50%).



### 4.3. Invaziile piscicole în lumina teoriei pulsaționale

Orice pătrundere și statornicire a speciilor alogene în noile teritorii este supusă anumitor mecanisme și legități naturale. Conform unor autori acest proces este constituit din mai multe etape sau faze [144] (Tabelul. 4.3.1):

**Tab. 4.3.1** Stadiile procesului de bioinvazie a speciilor alogene de pești

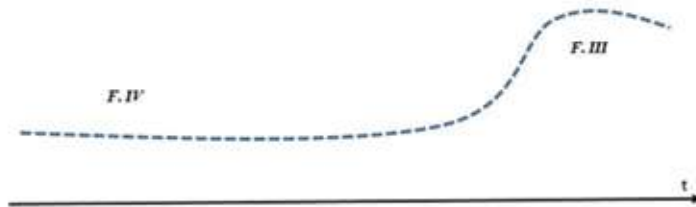
| Etapele procesului de bioinvazie | Particularități  |
|----------------------------------|--|
| I                                | pătrunderea taxonului pe un teritoriu nou                      |
| II                               | reproducerea lui pe cale naturală (naturalizarea)              |
| III                              | cucerirea teritoriului și creșterea exponențială a efectivelor |
| IV                               | stabilizarea în regim de fluctuații mici de efectiv            |

În esență, toate aceste etape, reproduc fazele unei succesiuni ecologice clasice [195]. Identificarea primelor două faze se bazează pe analiza datelor factologice privind semnalarea taxonilor străini în noile teritorii (I) și constatarea procesului naturalizării (II). Eficacitatea parcurgerii ultimelor două faze se apreciază, de obicei, prin evaluarea indicilor ecologici analitici și sintetici la nivel de comunități, populații și biocenoze. Faza a III-a constată o creștere de efectiv cu caracter exponențial și lărgire rapidă a ariei de răspândire prin depășirea barierelor biotice și abiotice existente în ecosistem, iar faza a IV-a reprezintă o oarecare stabilizare numerică ca rezultat al integrării depline în biocenoza recipientă.

Succesul parcurgerii primelor două faze este determinat, în mare parte, de existența habitatelor favorabile și de particularitățile biologice idioadaptive a speciei, iar următoarele două faze depind în special de factorii de reacție biotică ca: concurența, presingul răpitorilor, al paraziților, ș.a. Prin urmare, orice specie alogenă sau nativă care în timp poate cauza un efect invaziv, trece prin toate stadiile menționate, iar diferențele constau doar în perioada pătrunderii, durata etapelor, intensitatea și suprafața de acoperire spațio-temporară.

În aria Republicii Moldova în prezent, în stadiul III (explozie numerică și expansiune activă) se regăsesc următoarele specii de pești: *ghidrinul* — sectorul medial de albă a fl. Nistru; *boarța* — toate ecosistemele riverane; *undreua* — fl. Nistru, inclusiv lacul de acumulare Dubăsari; *zvârlugile* — unele habitate din fl. Nistru, Prutul inferior și r. mici; *carasul argintiu* — Prutul și Nistrul inferior, bazinele râurilor mici; *murgoiul bălțat* — toate ecosistemele râurilor mici; *oblețul* — toate ecosistemele acvatice naturale; *bibanul și babușca* — lacurile de acumulare Dubăsari, Costești-Stânca, Ghidighici, speciile de guvizi ca: *ciobănașul*, *moacănașul*, *moaca-de-brădiș*, *stronghilul și guvidul-de-baltă* — în special bazinul fl. Nistru (*ciobănașul și moacănașul* inclusiv r. Prut); *soretele* — unele ecosisteme acvatice din zona de sud și centru a țării; *moșul-de-Amur* — râurile mici din zona de nord-centru a țării [33].

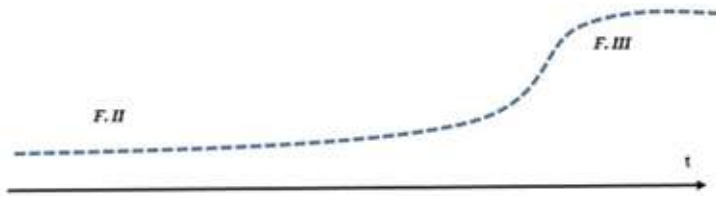
Este cunoscut faptul că generalismul unor specii ca: *babușca*, *carasul argintiu*, *bibanul*, ș.a. conduce la progresia lor biologică în diferite tipuri de ecosisteme acvatice prin apariția ecomorfelor oportuniste [33]. Un exemplu elocvent este abundența *babuștei* în lacurile de acumulare și râurile mari din țară. De menționat că specia și în trecut era una comună, însă formarea numeroaselor habitate prielnice în rezultatul fragmentărilor de albie, pătrunderea și invazia moluștei *dresseinna* (*polymorpha* și *bugenssis*) în lacurile de acumulare mari din a doua jumătate a sec. XX a favorizat și mai mult condițiile trofice, iar deficitul speciilor ihtiofage de talie mare — au încetat să acționeze ca factor populațional reglator. În plus, majorarea perioadei vegetative în condiții de încălzire globală, limnificare și eutrofizare activă a ecosistemelor lentice și lotice, polifilismul speciei și indiferența față de variațiile mari a nivelului apei în perioada reproductivă, a cauzat progresia evidentă a acestui taxon nativ, care, în densități mari, poate demonstra un efect invaziv pronunțat (Figura 4.3.1).



**Fig. 4.3.1** Exemplu de instalare a fazei bioinvaziei (III) la unele specii native de pești ca rezultat al îmbunătățirii bruște a condițiilor de existență (*babușca* — în lacurile de acumulare mari, oblețul și *boarța* — în toate ecosistemele naturale)

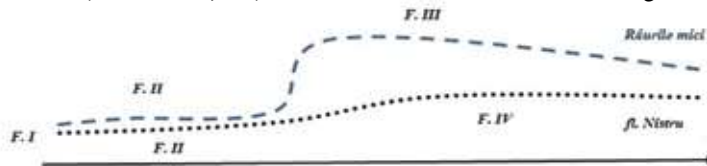
*Boarța* este un exemplu de specie de talie mică care a profitat mult pe fundalul degradării nivelului trofic al ihtiofagilor, abundenței substratului de reproducere (sp. ostracofilă) și ameliorării bazei trofice ca rezultat al proceselor de eutrofizare activă (sp. fitoplanctonofagă). La ora actuală taxonul se află în faza a III-a — cea de „explozie numerică” în majoritatea ecosistemelor acvatice naturale din țară.

În condițiile unor impedimente externe semnificative (gradienti de mediu nefavorabili, prădători, ș.a.), specia pătrunsă în noile teritorii poate rămâne la primele două faze a bioinvaziei un timp destul de îndelungat, limitându-se la un habitat restrâns în cadrul ecosistemului recipient, iar cu ameliorarea condițiilor de trai recurge la următoarele două faze. Așadar, taxonul, în pofida marginalizării sale temporare în structura cenotică, păstrează potențialul său invaziv în formă latentă până la instalarea conjuncturilor prielnice. Ca exemplu elocvent pot servi speciile *de guvizi* în fl. Nistru, care au fost semnalati de mult timp în ihtiofauna fluvială, în special în zona de confluență [2, 85, 147], însă modificările profunde provocate de fragmentările de albie au accelerat expansiunea și proliferarea acestora în direcția amonte [225], devenind în scurt timp specii dominate în ambele sectoare ale fluviului Nistru (limitele Republicii Moldova) (Figura 4.3.2):



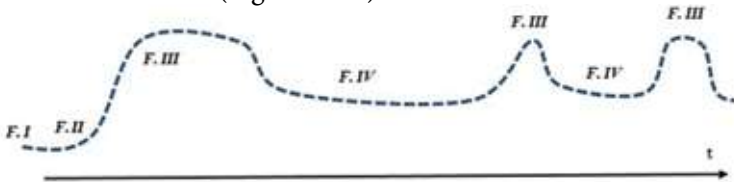
**Fig. 4.3.2** Dinamica invaziei *guvizilor* în fl. Nistru, pe fonul eliminării barierelor naturale provocate de efectul fragmentărilor de albie

În dependență de starea de complexitate și rezistivitate biotică a ecosistemelor, efectul invaziv se poate manifesta în mod diferit la pătrunderea speciilor alogene de pești. În așa fel, *murgoiul bălțat* în ecosistemele de albie a râurilor mari ca fl. Nistru nu a atins nici o dată faza de explozie numerică (III), însă, spre exemplu, 10–20 de ani în urmă, în ecosistemele râurilor mici taxonul a produs un efect invaziv major (în prezent constatându-se totuși o tendință ușoară de stabilizare numerică) (Figura 4.3.3).



**Fig. 4.3.3** Dinamica invaziei *murgoiului bălțat* în fl. Nistru și râurile mici din țară

Dinamica manifestării în timp a speciei invazive în arealul său secundar de răspândire poate fi descrisă sub forma unor pulsații, care reprezintă în esență suma succesiunilor fazelor amintite anterior (Figura 4.3.4).



**Fig. 4.3.4** Undele de dezvoltare populațională a speciilor invazive dintr-un ecosistem

În figura 4.3.4 observăm un exemplu de propagarea a unei populaționale în aspect temporar a unei specii invazive dintr-un anumit ecosistem. Amplitudinea undei reprezintă intensitatea bioinvaziei (fazele bioinvaziei), iar lungimea undei durată etapelor parcurse.

În lumina teoriei pulsaționale se poate descrie dinamica populațională a oricărei specii, indiferent de origine și impactul produs, însă, nu întotdeauna pot fi ușor delimitați și identificați factorii provocatori (din cauza complexității intrinsece și extrinsece mari la interacțiune). Rămân încă neelucidate definitiv cauzele începutului reabilitării unor populații a speciilor rare în pofida intensificării presingului antropoc ca: *vârezubul* semimigrator în fl. Nistru, *pietrarului și fusarului* în r. Prut (și parțial în fl. Nistru), a *mihalțului* crioofil în albia r. Prut, a *sabiței și văduviței* în sectorul inferior al r. Prut, ș.a.

#### 4.4. Strategiile de expansiune și proliferare a speciilor invazive de pești

Cu cât condițiile de mediu sunt mai instabile, cu atât existența speciei în ecosistem depinde într-o mai mare măsură de mărimea sa populațională. Însă, nu toate speciile cu ciclul vital scurt în condițiile ecologice actuale ating poziția de specii dominante. Speciile care ocupă o nișă ecologică îngustă devin susceptibile la starea habitatelor și a fluctuațiilor gradientilor de mediu, fiind ușor eliminate în pofida arealului larg de răspândire. Numai, universalismul speciei poate dezvolta un șir de adaptări progresive, de rând cu cele nominative nediferențiate, care, grație capacității de armonizare a acestor funcții adesea antagoniste, prin mecanisme de atenuare concomitentă sau de intensificare succesivă, va aplica cele mai potrivite strategii în dependență de conjuncturile concrete de mediu. De aceea, considerăm că evoluția speciei este de fapt un proces de transformare continuă, chiar și reducția caracterelor progresive nesolicitate la moment, poate deveni una din formele ei de exprimare [33].

Pentru speciile invazive sunt caracteristice atât **mecanismele adaptive compensatorii** (necesare pentru conservarea taxonului în condiții nefavorabile), cât și cele **exploitative** (importante în cotropirea noilor teritorii).

Strategiile idioadaptive ale speciilor invazive de pești se manifestă la diferite niveluri de organizare și integrare și sub diverse aspecte. Empiric am divizat aceste **strategii idioadaptive în mai multe categorii**. De menționat că această clasificare nu este una rigidă, fiindcă orice proces este rezultatul integrării și interacțiunii mecanismelor biochimice, genetice, fiziologice, morfologice, ecologice, ș.a. [33].

- **reproductive** — depunerea porționată a icrelor pe o perioadă extinsă și majorarea prolificității (absolute, relative, populaționale și specifice), maturizarea sexuală timpurie, păstrarea capacității de fecundare a ovulelor în faza de senescență, dezvoltarea asincronă a celulelor sexuale, reducerea fazelor finale a creșterii trofoplasmice, acumularea activă și contopirea granulelor de vitelus în oocitele mature, polifilia sau moduri oportune de reproducere (punga incubatorie, ostracofilia).

- **trofice** — flexibilitatea mare în procesul de nutriție (de la polifagie până la monofagie cu resurse în exces), competitivitate și intensitate trofică mare, asimilarea integrală a hranei ingerate, ș.a.

Un exemplu elocvent de aplicare eficientă a strategiilor trofice este cazul *bibanului* din lacul de acumulare Ghidighici [11]. În condiții de abundență mare a racului-de-lac (*Astacus leptodactylus*), *bibanul* s-a adaptat rapid la nutriția cu indivizi tineri (astacofagia), iar în perioada incubării oulelor fertilizate pe pleopode, acesta atacă femelele de raci, ciupindu-le progeniturile înalt calorice (Figura 4.4.1).

În zona de litoral a lacului de acumulare Costești–Stânca, abundența mare a *bibanului* provoacă daune nu numai prin consumul progeniturilor altor specii de pești, însă atacă activ părțile exterioare ale corpului *babuștei și oblețului* (mâncându-le înotătoarele caudale) (Figura 4.4.2).



**Fig 4.4.1** Oportunitismul trofic al bibanului din lacul *Ghidighici* (monofagia cu ouă fertilizate de *Astacus leptodactylus*)



**Fig. 4.4.2** Agresivitatea excepțională a *bibanului* (atacarea înotătoarelor la obleț, l.a. Costești-Stânca)

- **etologice** — grija față de urmași, mimetismul accentuat (Figura 4.4.3), căutarea hrăni în grup, teritorialismul pronunțat, flexibilitate între modul solitar sau gregar de viață, expansiune prin zoohorie și antropohorie, ș.a.



**Fig. 4.4.3** Mimetismul speciilor interveniente de pești  
(stânga — *undrea*, dreapta — *guvid de baltă*)

De menționat că în condiții de densități mari a speciilor de talie mică este deosebit de oportună idioadaptarea etologică exprimată prin grija față de urmași caracteristică pentru *guvizi*, *sorete*, *murgoi bălțat*, *moș-de-Amur*, *undrea*, *ghidrin*, *osar*, ș.a., care își protejează eficient propriile progeneraturi, însă le consumă cu rapacitate pe cele ale altor specii.

- **în raport cu factorii abiotici și antropici** — rezistență la hipoxie, concentrații ridicate a amoniacului, hidrogenului sulfurat, dioxidului de carbon, temperaturi extreme, salinizare excesivă, toleranță înaltă la poluanți ksenobiotici, ș.a.

- **în raport cu factorii biotici** — capacitate mare de a opune rezistență presingului din partea răpitorilor, concurenților și paraziților, prin mecanisme de dezvoltare a formațiunilor de apărare ca ghimpții și țepii, reducerea fazelor ontogenetice timpurii, deparazitare, ș.a.

- **la nivel supraindividual (populațional și specific)** — reducerea structurii populaționale de vârstă și apariția ecotipurilor pitice, modificarea structurii de sex, flexibilitatea înaltă în aplicarea strategiilor de tip *r* sau *K*, ș.a.

Conform strategiei de expansiune de tip „saltativ“ speciile invazive colonizează fragmentele neocupate de habitat înainte de venirea competitorilor mai buni (de regulă prin intermediul viiturilor mari). În intervalul de timp dintre colonizare și eliminarea populațiilor se produc numeroși descendenți care prin intermediul inundațiilor ulterioare se vor răspândi în alte hidrobiotopuri disponibile (grație capacității înalte de auto-expansiune și strategiei populaționale de tip *r*). Conform unor studii experimentale s-a constatat că în condiții de densități înalte, progeneriturile speciilor cu ciclul vital scurt dau dovadă de un „potențial bioenergetic“ net superior în raport cu indivizii din generațiile mai puțin numeroase [194]. Manifestarea modului de expansiune a populațiilor de *caras argintiu*, *murgoi bălțat*, *sorete*, *moș-de-Amur*, *obleț*, *zvârlugi*, *ghidrin*, ș.a. în condițiile Republicii Moldova confirmă prezența la ceste generații a caracterelor înalt competitive, proliferative și explorative.

Investigațiile efectuate n-au avut ca scop evidențierea aportului mecanismelor genetice în expansiunea speciilor invazive, considerând că variabilitatea fenotipică reprezintă una din formele de expresie a polimorfismului genetic (variabilitatea ereditară). Unele cercetători afirmă că adaptările genetico-biochimice sunt mecanisme care sunt folosite doar în cazuri extremale, la care organismul apelează când nu funcționează cele fiziologice sau etologice [225].

Există cercetări care demonstrează că maturizarea târzie contribuie la majorarea potențialului reproducerii populaționale [193], iar alte studii contestă acest fapt, afirmând că reducerea ciclului vital și maturizarea precoce sunt, de fapt, benefice asigurării sporurilor populaționale [221]. Pentru primul caz, afirmația este valabilă în condiții relativ constante de mediu, când creșterea somatică activă asigură majorarea prolificității individuale din contul spațiului visceral voluminos, iar al doilea caz este valabil în condiții instabile de mediu și mortalități înalte, când o maturizare timpurie crește șansa indivizilor de a se reproduce măcar o dată în viață, iar numărul mare de reproducători și ponte depuse contribuie la sporirea prolificității populaționale. În acest fel, factorul antropic poate contribui la prosperarea unor specii din ecosistem și dezavantaja altele. Prin pescuit selectiv sunt afectate speciile indigene de talie mare cu maturizare târzie și profită cele de talie mică cu structură populațională simplă. În condițiile fluctuațiilor mari a nivelului apei în râuri, devin avantajate speciile cu perioadă reproductivă lungă și mod porționat de depunere a icrelor, și sunt dezavantajate speciile înalt prolifică, dar cu un mod unitar de reproducere, la care crește riscul de distrugere totală a viitoarelor generații.

Majoritatea absolută a speciilor de pești potențial invazive în condițiile Republicii Moldova au ciclul vital scurt sau mediu și o structură populațională simplă, ce le asigură aplicarea rapidă și eficientă a mecanismelor populaționale stabilizatoare. În anumiți ani populațiile de *biban*, *ghidrin*, *aterină-mică-pontică*, *obleț*, *gingirică*, ș.a. dau dovadă de depresii numerice evidente, iar într-un timp foarte scurt își revin la starea anterioară și pot produce adevărate explozii de efectiv. Aceste oscilații bruște în dinamica populațională este rezultatul proceselor de autoreglare, eliminându-se generațiile extrem de numeroase (ca exemplu în urma epizootiilor) [221]. Astfel, amplitudinea undelor populaționale poate fi destul de mare, dar lungimea lor este nesemnificativă. Pe când, la speciile de talie mare cu ciclul vital lung și o structură populațională complexă orice perturbare a echilibrului populațional are loc cu o rezonanță mare în timp și adesea cu modificări ireversibile.

#### 4.5. Influența speciilor invazive de pești în dinamica succesiunilor ihtiocenotice

Cercetările efectuate în zonele inundate după viiturile mari din anii 2008 și 2010 ne-au permis să evidențiem unele mecanisme specifice de răspândire a speciilor multidominante de pești în condițiile Republicii Moldova, influența lor asupra dinamicii fazelor sucesionale secundare, cât și să elucidăm importanța majoră a viiturilor la răspândirea speciilor alogene în formarea biocenozelor spontane [17]. Ca biotop experimental de cercetare a fost identificată zona inundată din lunca Prutului inferior de lângă s. Stoianovca, raionul Cantemir. Până la viiturile din a. 2010 această zonă era un teren cu destinație agricolă pe care creștea cultura de floarea-soarelui. Ulterior, după calamități s-a format o biocenoză acvatică spontană, care a intrat în fazele caracteristice unei succesiuni secundare antropizate [33]:

##### 1. *Pătrunderea primilor coloniști și constituirea biocenozei spontane.*

În urma inundațiilor din 2008 și 2010 multe gospodării piscicole au fost avariate, materialul piscicol fiind spălat cu aversele puternice de apă. În aceste condiții o parte semnificativă din puietul speciilor de cultură: *sânger*, *novac*, *cosaș* și *crap* au pătruns în râul Prut (inclusiv fl. Nistru). De rând cu reprezentanții speciilor de cultură s-au constatat în cantități semnificative și unele specii mai puțin caracteristice albiei Prutului inferior ca: *bibanul*, *carasul argintiu*, *soretele*, *mugoiul bălțat*, *știuca*, *văduvița*, *ghi-borțul-de-Dunăre*, ș.a., care, după revărsările de albie pe întinsuri, primii au pătruns în aceste zone inundate, aplicând cu succes strategia expansiunii de tip saltativ.

În așa fel, pentru speciile cu ciclul vital scurt viiturile mari servesc, în primul rând, ca mijloc de răspândire activă și majorare exponențială a efectivelor în condiții de mortalități înalte, iar pentru speciile de talie mare cu ciclul lung de viață aceste viituri sunt preponderent folosite pentru protejarea, creșterea și îngrășarea puietului în stadiile ontogenetice timpurii. Această funcție importantă a zonelor inundabile reprezintă un aspect evolutiv de importanță strategică majoră pentru ihtiiofauna riverană, care în prezent, cu părere de rău, avantajează doar grupa speciilor de talie mică, ne afectată de impactul enorm al pescuitului selectiv.

##### 2. *Majorarea activă de biomasă piscicolă și creșterile individuale record.*

Cultura matură de floarea-soarelui și regimul termic favorabil din acest hidrobiotop spontan a devenit extrem de propice pentru creșterea și îngrășarea peștilor (mai ales a puietului de *crap*). În plus, semințele de floarea soarelui au atras numeroase păsări acvatice, care, prin intermediul excrementelor eliminate au stimulat și mai mult dezvoltarea vertiginosă a zooplanctonului și fitoplanctonului. În așa fel, *crapul*, în toamna anului 2010 la vârsta de 0+ a atins în medie greutatea de 256 g, iar la sfârșitul anului 2011 — deja 1760g (1+). Acest ritm de creștere se consideră foarte favorabil și poate fi atins doar în condiții de acvacultură intensivă și densități joase. De asemenea, au intervenit unele schimbări și în structura ihtiocenozei nou formate. În toamna anului 2011 speciile eudominante au



devenit: *carasul argintiu* (D5; 57,6 %) și *oblețul* (D5; 93,8%), iar după ponderea de biomasă în capturi — *bibanul* a întrecut semnificativ *carasul argintiu* (67,2 % față de 22,6 %). *Bibanul* la vârsta de 1+, ca reacție de răspuns la abundența mare a puietului de *obleț* a atins lungimea medie de 16,5 cm și greutatea medie de 105 g, devenind un ihtiofag obligator.

### 3. Atingerea fazei de vârf și demararea ulterioară a proceselor degresive.

Raportul dintre biomasă și producție (B/P) crește pe parcursul succesiunii biologice, până atunci, când ecosistemul devine stabilizat și în care pe o unitate a fluxului de energie revine un maximum de biomasă, și de conexiuni simbiotice interpopulaționale [40]. Apogeul de dezvoltare a ihtiocenozei zonei inundate Stoianovca a fost atins în toamna anului 2011, dar nu, și cel de climax ecologic. Succesiunea descrisă este una antropică și spontană a căror faze decurg în perioade foarte scurte de timp, în comparație cu succesiunile naturale. Starea de climax ecologic presupune un echilibru durabil atât intrinsec (fiziologic, morfologic, interspecific, etc.), cât și extrinsec (în condiții abiotice relativ constante) — ceea ce în cazul nostru nu este caracteristic. Însă, această succesiune antropizată poate servi ca model important în procesul de descifrare a strategiilor de expansiune a speciilor invazive de pești, și scoate în evidență rolul major al inundațiilor la răspândirea taxonilor piscicoli.

Perioada de iarnă a anului următor după inundare s-a caracterizat printr-o instalare îndelungată a podului de gheață, iar, în concurs cu încărcătura organică mare, adâncimea și volumul mic de apă, s-a constatat asfixierea în masă a unor specii oxisensibile de pești ca *șalăul*, *sângerul*, *avatul*, ș.a. Indivizii de talie mare care au rezistat au fost ulterior decimați activ prin pescuit. În vara anului 2012, doar două specii au devenit dominante: *carasul argintiu* și *bibanul*. Supraviețuirea *bibanului* în condiții de hipoxie (de rând cu speciile oxirezistente ca *carasul argintiu*) a devenit o constatare în plus a capacității sale adaptive înalte (având în vedere și prezența s-a sistematică în capturi în r. Bâc, raza mun. Chișinău), în pofida atribuirii la grupa ecologică relativ oxisensibilă. Ulterior, populația de *caras argintiu* a crescut și mai mult în efectiv, însă s-a transformat într-un ecofen cu ritm lent de creștere, pe când populația de *biban*, în pofida creșterii favorabile (la 2+ — în medie 195 g), spre sfârșitul verii a fost totuși decimată de: micșorarea continuă a suprafeței acvatoriale, temperaturile deosebit de înalte și concentrațiile critice de oxigen solvit constatat pe timp de noapte. În toamnă, unicul reprezentant multidominant a rămas *carasul argintiu* — specie invazivă cu potențial adaptiv colosal. Pe parcursul anilor 2013 și 2014 apa s-a retras în canalele de drenare, în unele locuri bălțacite s-a constatat pieirea în masă a *carasului argintiu* rămas, iar pescuiturile de control efectuate în primăvara-vara anilor 2014—2016 în canalele de drenaj au scos în evidență o diversitate ihtiofaunistică constituită din 4 specii de pești: *carasul argintiu*, *murgoiul bălțat*, *osarul* și *boarța*. Primele două sunt specii alogene invazive, cea de-a treia este o specie intervenientă, iar *boarța* este o specie indigenă cu ciclul viat scurt, eudominantă în majoritatea ecosistemelor acvatice din țară. La speciile rămase de pești, din cauza concentrației mari a compușilor eliberați în urma putrefacției biomasei vegetale, s-a dezvoltat un hiperchromism pronunțat (Figura 4.5.1).



**Fig. 4.5.1** Hiper Cromismul *carasului argintiu* reflectă particularitățile de habitat ocupat

În alte zone inundate mai vaste și adânci din lunca Prutului (ex. lângă s. Giurgiulești, cariera de la s. Braniște, ș.a.) s-a stabilit o altă asociație de specii reprezentative: *carasul argintiu*, *soretele*, *murgoiul bălțat*, *moșul-de-Amur*, *bibanul*, *ghiborțul* și *boarța*. Primele patru — sunt specii alogene invazive, iar grație efectivelor numeroase și competitivității trofice înalte, au putut provoca carența trofică a *bibanului* oportunist (Figura 4.5.2).

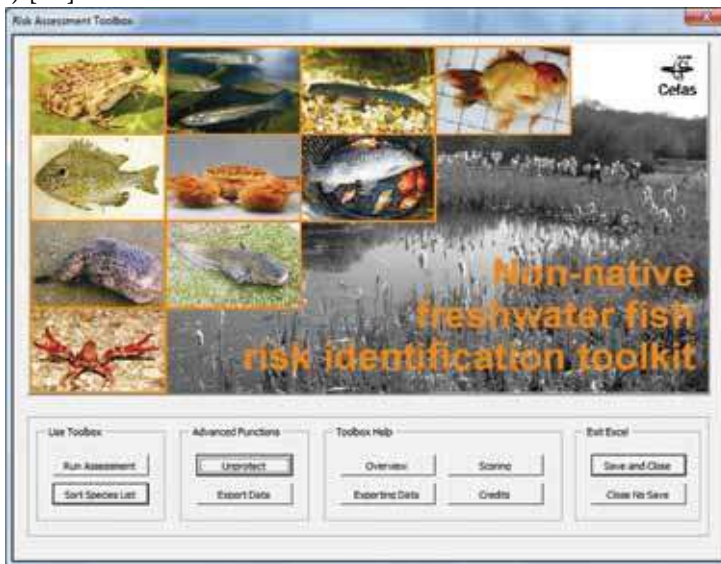


**Fig. 4.5.2** Carența trofică a *bibanului* în ecosistemele suprapopulate de *sorete*

În așa fel, se poate menționa că, strategiile adaptive le permit speciilor alogene de pești să reziste în orice ecosisteme și în orice condiții, iar, în cazul, când dispar factorii limitativi, ele intră în faza de invazie propriu-zisă, viiturile mari servind ca mijloace importante de diseminare a numeroșilor descendenți.

#### 4.6. Evaluarea potențialului invaziv a speciilor alogene și interveniente de pești

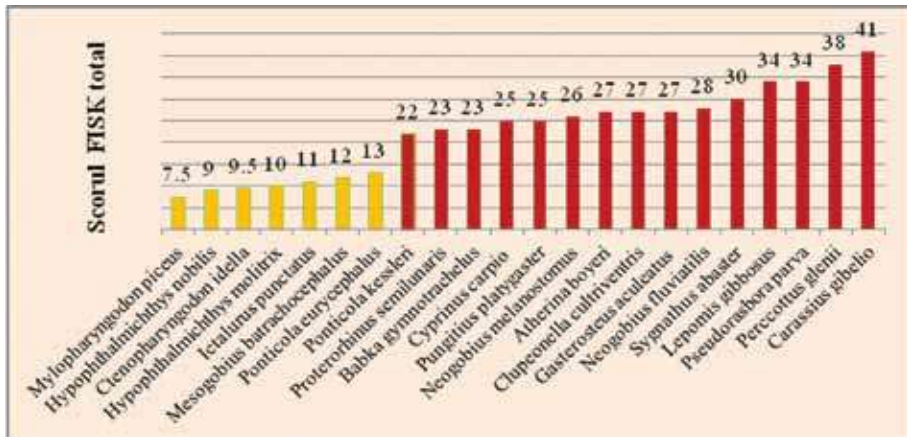
Este recunoscut faptul că, contracararea definitivă a fenomenului bioinvaziilor piscicole în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova este imposibilă și chiar absurdă. Însă, la începutul oricăror activități de management meliorativ, trebuie apreciată starea reală și identificate riscurile eventuale, iar ulterior — elaborate recomandări de reabilitare biocenotică. De aceea, pentru a stabili pașii concreți în strategia privind securitatea ecologică a țării, trebuie de evaluat impactul și potențialul de pericolozitate a speciilor alogene și interveniente de pești din Republica Moldova. În acest scop, a fost analizat potențialul invaziv a 22 specii alogene și interveniente de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova, utilizând protocolul FISK (Fish Invasiveness Screening Kit) (Figura 4.6.1) [18].



**Fig. 4.6.1** <http://www.cefas.defra.gov.uk/our-science/ecosystems-and-biodiversity/non-native-species/decision-support-tools.aspx>

Protocolul FISK reprezintă o metodă unanim recunoscută pe plan internațional de evaluare a potențialului invaziv a diferitor specii de pești [273, 319] și oferă gruparea taxonilor analizați în dependență de impactul produs pe categorii: „Acvacultura“, „Mediul ambiant“ și „Pericolozitate Biofonică“.

Rezultatele obținute prin utilizarea protocolului FISK în scopul evaluării gradului de pericolozitate a speciilor invazive și interveniente de pești în limitele Republicii Moldova atribuie primele patru poziții speciilor alogene naturalizate. În fruntea lor se află *carasul argintiu* (41 puncte), urmat de *moșul-de-Amur* (38 puncte), *murgoiul bălțat* (34 puncte) și *sorete* (34 puncte) (Figura 4.6.2).



**Fig. 4.6.2** Potențialul invaziv al speciilor alogene și interveniente de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova

După speciile alogene naturalizate, urmează un grup ecologic destul de mare al speciilor interveniente de pești, ponderea cărora în fluviul Nistru, în unele stații de colectare atinge valori de peste 80 %. Una din cele mai periculoase specii interveniente de pești, care și-a majorat rapid efectivele și aria de răspândire pe teritoriul Republicii Moldova (fl. Nistru, Prutul inferior, acumulările Dubăsari, Cuciurgan și Ghidighici) este *undreaua* (30 puncte). Printre guvizi se consideră cei mai periculoși în limitele Republicii Moldova, din punct de vedere al riscurilor ecologice produse: *ciobănașul* (28 puncte), *stroghilul* (26 puncte), *mocănașul* (23 puncte), *moaca-de-brădiș* (23 puncte) și *guvidul-de-baltă* (22 puncte). Investigațiile efectuate în 2014—2016 au constatat că *moaca-de-brădiș* demonstrează o răspândire activă în amonte pe fl. Nistru, fiind capturată în cantități semnificative până după orașul Soroca. De asemenea, în ultima perioadă se observă o avansare rapidă în ecosistemele dulcicole din țară (mai ales în bazinul fl. Nistru) a unor specii considerate exclusiv marine, cum este *aterina-mică-pontică* (27 puncte) și *gingirica* (27 puncte). În bazinele fluviilor Nipru, Don, Volga și Cama *gingirica* s-a naturalizat în toate lacurile de acumulare [140, 225]. În limitele țării, ambele specii sunt semnalate deocamdată în sectorul Nistrului inferior, lacul refrigerent Cuciurgan și lacul Cahul, reușind să formeze populații locale deosebit de numeroase. Din grupa *gasterosteidelor* — *ghidrinul* (27 puncte) și *osarul* (25 puncte) au invadat zona de litoral a albiei fl. Nistru, mai ales în sectorul său medial (limitele Republicii Moldova).

Ciprinidele asiatice de talie mare, în pofida populărilor sistematice și pătrunderii accidentale în cantități mari, niciodată n-au produs un efect invaziv, de aceea, conform protocolului FISK, aceste specii introduse de talie mare, sunt considerate ca având un potențial invaziv mediu: *sângerul* (10 puncte), *novacul* (9 puncte), *cosașul* (9,5 puncte), însă rămân unele rezerve în ceea ce privește riscurile naturalizării lor ulterioare.

Cele mai periculoase specii de pești cu impact major asupra acvaculturii țării sunt considerate: *carasul argintiu* (28 puncte), *moșul-de-Amur* (24 puncte), *murgoiul bălțat* (22 puncte), *soretele* (21 puncte) și *undreaua* (19 puncte) (Figura 4.6.3).

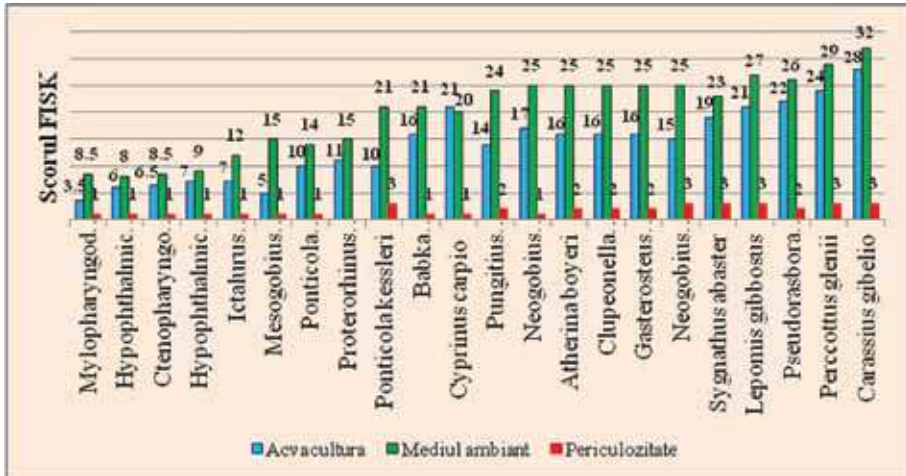


Fig. 4.6.3 Potențialul invaziv al speciilor alogene și interveniente de pești în funcție de impactul produs asupra acvaculturii, mediului și instalațiilor hidrotehnice

Programa automatizată care a inclus *crapul* (21 puncte) în această grupă s-a condus de valența ecologică largă a speciei, având un potențial competitiv destul de mare. Unele studii demonstrează că taxonul în condiții de densități mari poate produce o influență negativă asupra calității apei. În urma activității de nutriție *crapul* micșorează semnificativ transparența apei, provocând diminuarea intensității procesului de fotosinteză. S-a demonstrat o corelație strânsă între biomasa de *crap* și așa indicatori importanți ai calității apei ca: concentrația de clorofilă, azot total, fosfor total, oxigen solvit, ș.a. [323].

În grupa speciilor cu periculozitate înaltă pentru mediul ambiant au fost selectați: *carasul argintiu* (32 puncte), *moșul-de-Amur* (29 puncte), *soretele* (27 puncte), *murgoiul bălțat* (26 puncte), *ciobănașul*, *stronghilul*, *gingirica*, *aterina-mică-pontică*, *osarul cu ghi-drinul* (cu câte 25 puncte), *undreaua* (23 puncte), *mocănașul* și *guvidul-de-baltă* (câte 21 puncte). Printre cele mai semnificative consecințe negative se enumeră: sărăcirea bazei trofice din ecosistem, prădătorismul activ (larve, puiet și icrele), vectori parazitari, poluarea genetică prin hibridare, compromiterea accesului la boiști a speciilor native, ș.a.

Conform „periculozității biofonice”, toate speciile de pești demonstrează valori joase, având un impact minim asupra construcțiilor și instalațiilor hidrotehnice. Aceste valori sunt identice cu alte studii similare [175, 273]. Hidrobionții cu periculozitate biofonică mare sunt considerate moluștele (în special *dreisseinidele*) și unele macrofite care provoacă pagube mari la funcționarea hidro-electrocentralelor, prizelor de apă, deversoarelor și a altor instalații hidrotehnice [318].

#### 4.7. Particularitățile bio-ecologice și rata de expansiune a speciilor alogene invazive, interveniente și introducente de pești în condițiile Republicii Moldova

##### 4.7.1. CARASUL ARGINTIU — *CARASSIUS AURATUS S. LATO*

*Carasul argintiu* este originar din Orientul Îndepărtat, respectiv bazinul Amurului. A fost adus în Europa în 1611 de către portughezi ca pește ornamental, iar prin anul 1730 este deja larg răspândit în acvaristică [46, 281]. Atât prin exemplare scăpate din captivitate, cât și grație procesului activ de autoexpansiune, taxonul în scurt timp a ocupat toată Europa (la ora actuală a invadat 29 de țări), iar în prezent ocupă o poziție cosmopolită [189, 281]. Din aceste motive este practic imposibilă reconstituirea hărții sale istorice de răspândire. Grație potențialului hidrobiotic și competitiv de excepție, *carasul argintiu* a devenit comun absolut în toată rețeaua hidrografică a țării. În pofida numeroaselor lucrări științifice dedicate biologiei *carasului argintiu*, statutul lui taxonomic rămâne încă neelucidat pe deplin [111, 213, 284] (Figura 4.7.1.1).



**Fig. 4.7.1.1** Carasul argintiu — *Carassius auratus s. lato* este primul specimen alogen naturalizat în condițiile Republicii Moldova

Există câteva abordări în acest sens. Una din ele susține că genul *Carassius* Nilson cuprinde doi taxoni aduși la rang de specie: *Carassius carassius* L. — caracuda și *C. auratus* L. — carasul argintiu, iar cel din urmă formează 2 subspecii: *C. auratus gibelio* Bloch — carasul argintiu euroasiatic și *C. auratus auratus* — carasul argintiu chinezesc (carasul roșu) cu *terra typica* la sud de bazinul Amurului, care include și o diversitate mare de forme ornamentale ale „peștișorului de aur” [4, 109, 213]. O altă clasificare este cea bazată pe lucrările lui Kottelat M., unde statutul taxonomic al *caracudei* rămâne

neschimbat, iar *carasul argintiu euroasiatic* și cel *chinezesc* sunt ridicăți la rang de specie: *C. gibelio* Bloch și respectiv *C. auratus* L [284, 320].

Unele studii cariologice demonstrează că invazia *carasului* în Europa poarta un caracter repetat [79]. Primul a pătruns carasul unisexuat triploid ( $3n=135-165$ ) — *Carassius gibelio* Bloch, 1782, iar ulterior, în a doua jum. a sec. XX, în rezultatul lucrărilor masive de aclimatizare a pătruns accidental *carasul chinezesc* bisexuat diploid ( $2n=98-100$ ) — *Carassius auratus* Linnaeus, 1758, și care a invadat în scurt timp întregul bazin ponto-caspic. Mai mult ca atât, cercetările recente au demonstrat că în prezent are loc o transformare unidirecționată a formei ginogenetice triploide în cea diploidă bisexuată, cu prezența diverselor forme intermediare [177]. De asemenea, folosirea markerelor genetici au scos în evidență existența numeroșilor hibrizi între *caras argintiu*, *caras chinez*, *caracudă* și *crap* [111]. La analiza morfometrică comparativă a populațiilor bisexuate și unisexuate s-a demonstrat că nu există diferențieri sigure de delimitare a acestor taxoni, ceea ce nu permite aplicarea metodelor clasice la diagnosticare. Însă, se constată unele deosebiri ecologo-etologice, cum sunt migrațiile mai pronunțate și afinitatea hidrobiotopică mai mare a *carasului chinez* față de ecosistemele lotice (caz observat în albia Nistrului și Prutului inferior) [177].

Studiile efectuate asupra populațiilor de *caras argintiu* în lacul Beleu și bălțile Manta (bazinul Prutului inferior) au confirmat faptul majorării în structura de sex a ponderii masculilor [16], iar analizele morfometrice și meristice comparative cu carasul chinez — *Carassius auratus* Linnaeus din bazinului fluviului Gianh (Vietnam) au demonstrat că nu există diferențe semnificative la majoritatea caracterelor analizate, deviațiile constatate încadrându-se în limita variațiilor de fenotip [45].

Așa dar, aceste rezultate sugerează că majoritatea populațiilor actuale de *caras* reprezintă un mix genetic al strămoșilor pătruși din diferite regiuni, în unele cazuri fiind mai corect de a menționa taxonul ca *Carassius auratus s. lato* [33].

Presupunerea pătrunderii consecutive a *carasului argintiu* și *chinez* pe teritoriul Republicii Moldova poate fi susținută prin datele de evidență a capturilor industriale, unde până la mij. sec. XX specia era una accesorie. Deja în a. 1962 din 16 râuri mici investigate ale Republicii Moldova, *carasul argintiu* a fost semnalat în 8 din ele [227, 237]. În pescuiturile industriale din lacul Beleu și bălțile Manta s-a constatat în această perioadă o dinamică ascendentă bruscă (în a. 1961 — 8,4 tone, în a. 1962 — 106 tone, în a. 1963 — 91,5 tone), iar în lacul de acumulare Ghidighici ponderea lui în primele faze succesionale a crescut până la 42,4 % [122]. Aceleași observații au fost descrise și de alți autori în alte bazine acvatice ale Europei. Astfel, dacă în bazinul Dunării, *carasul argintiu* era cunoscut doar în partea sa inferioară (acoperind 9% după suprafață), atunci la sf. anilor 70 ai sec XX acest taxon acoperise deja 59 % din suprafața bazinului, iar de la începutul anilor 60 și până la mij. anilor 70 capturile industriale au crescut de 7 ori — de la 0,6 mii tone până la 4,7 mii tone [282].

Printre cele mai importante idioadaptări ale taxonului ce i-au asigurat progresia biologică evidentă pe tot arealul său secundar de răspândire putem aminti:

- Afinitate hidrobiotică înaltă față de diverse tipuri de ecosisteme (exprimată prin latura polimorfismului ecologic și genetic).
- Maturizarea sexuală timpurie, moduri specifice de reproducere, prolificitatea înaltă, polifilismul și reproducerea porționată pe o perioadă îndelungată.
- Rezistență excepțională la variațiile gradientilor abiotici și a toxicanților.
- Flexibilitatea și competitivitate trofică înaltă.
- Potențial expansiv înalt.

În funcție de particularitățile concrete de mediu din ecosistem, taxonul formează biotipuri, care se deosebesc, în primul rând, după structura populațională (genetică, vârstă, sex), nișa spațială ocupată, ritmul de creștere, perioada de maturizare sexuală, prolificitate, numărul pontelor depuse, capacitate competitivă și hidrobiotică, ș.a.

Spre exemplu, în lacul de acumulare Ghidighici *carasul argintiu* demonstrează un ritm de creștere destul de rapid (Figura 4.7.1.2).

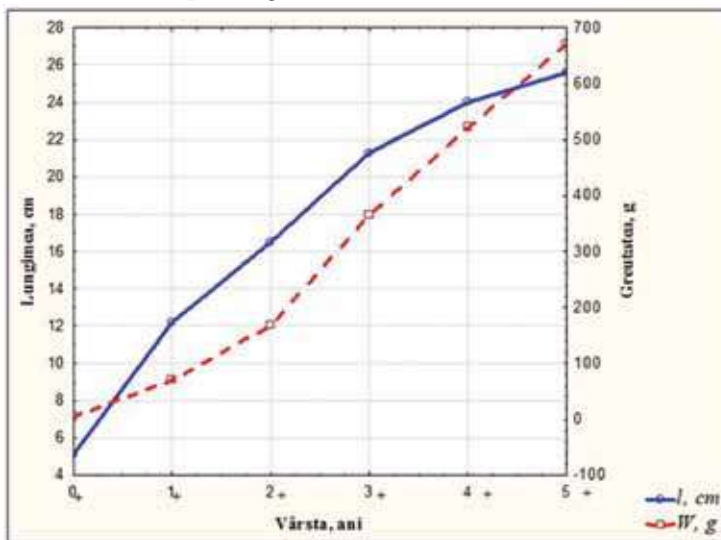


Fig. 4.7.1.2 Creșterea în lungime și greutate la *carasul argintiu* din lacul Ghidighici

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere, relevă o dinamică semnificativă atât în lungime, cât și în greutate ( $k$  lungime — 0,306,  $k$  pentru greutate — 0,312) spre atingerea valorilor gravimetrice fiziologice maxime ( $l_{\infty} = 31,089$  cm și  $w_{\infty} = 1222,1$ g) (Tabelul 4.7.1.1).

Tab. 4.7.1.1 Parametrii de creștere la *carasul argintiu* din lacul de acumulare Ghidighici

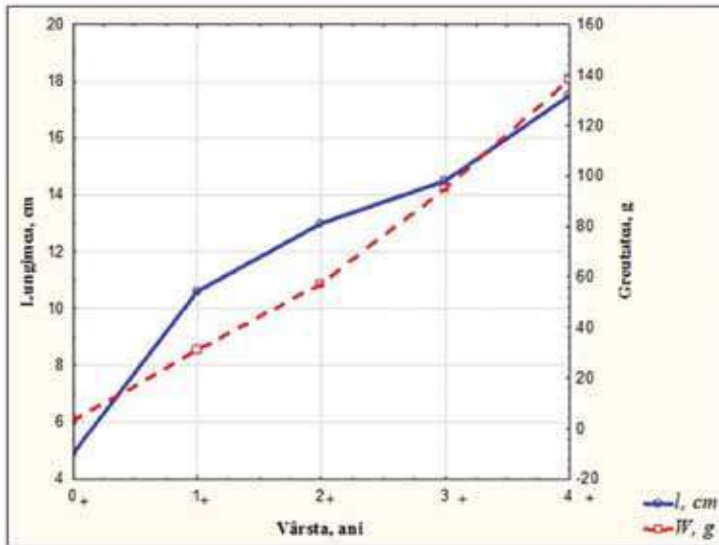
|                                       |                       |   |                       |  |
|---------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--|
| $t_0 = -0,461$                        | $l_{\infty} = 31,089$ | $t_0 = -0,493$                          | $w_{\infty} = 1222,1$ | $b = 3,117 \pm 0,037$                              |
| $k = 0,312$                           | $n = 71$              | $k = 0,306$                             |                       | $r_{xy} = 0,999 \pm 0,0001$                        |
| $l = 31,089(1 - e^{-0,312(t+0,461)})$ |                       | $W = 1222,1(1 - e^{-0,306(t+0,493)})^3$ |                       | $lg W = (-1,571 \pm 0,03) + (3,117 \pm 0,03) lg l$ |

La analiza corelației lungime-greutate, observăm valoarea lui  $b = 3,117 \pm 0,037$ , ceea ce indică la o creștere alometrică pozitivă, favorizându-se adausul în greutate față de cel



în lungime. Această valoare este provocată de condiții prielnice de nutriție și îngreșare a speciei în lac. La compararea ritmului de creștere a *carasului argintiu* cu alte ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova se constată un ritm puțin mai lent decât în Cuciurgan (2+ — 338,5 g, 3+ — 677,7g, 4+ — 830,0 g, 5+ — 1125,5 g) și Dubăsari (2+ — 390,0 g, 3+ — 506,0 g, 4+ — 773 g) [193, 220], asemănător cu cel din sectorul Nistrului inferior (2+ — 180 g și 1 — 18,05 cm, la 3+ — 245 g și 19,7 cm, 4+ — 540,6 g și 24,5 cm) și favorabil raportat la întreg arealul de răspândire [122, 320].

Estimarea valorilor gravimetrice a indivizilor populației locale de *caras argintiu* din lacul Belevu, în condiții de izolare spațială (în timpul perioadei de secetă) a constatat prezența ecofenului cu un ritm lent de creștere (Figura 4.7.1.3).



**Fig. 4.7.1.3** Creșterea în lungime și greutate la ecotipul *carasului argintiu* din lacul Belevu

Analiza modelului matematic de creștere în lungime și greutate la populația locală de *caras argintiu* din lacul Belevu, indică că parametrul  $k$  are o valoare mai ridicată ( $k$  lungime — 0,442,  $k$  pentru greutate — 0,436), caracteristică speciilor cu ciclul vital scurt ( $l_{\infty} = 19,561$  cm,  $w_{\infty} = 204,98$  g) (Tabelul 4.7.1.2).

**Tab. 4.7.1.2** Parametrii de creștere a formei ecologice a *carasului argintiu* cu ritm lent de creștere din ecosistemul lacului Belevu

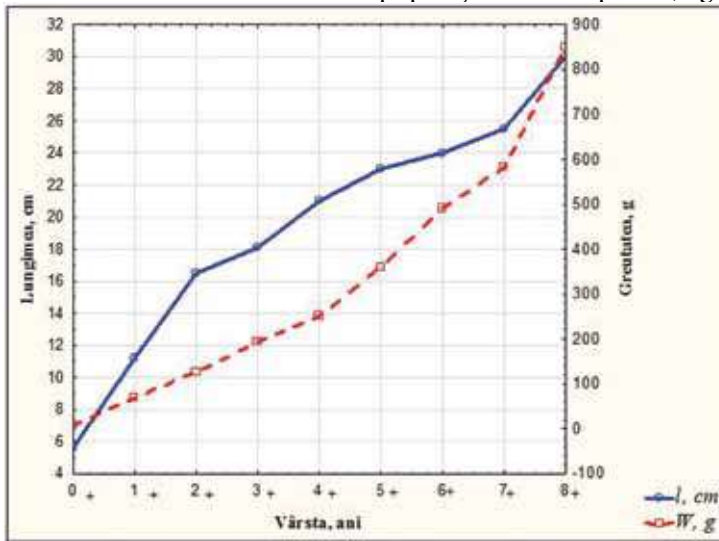
|                                       |                                   |   |                       |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------|--|
| $t_0 = -0,442$<br>$k = 0,442$         | $l_{\infty} = 19,561$<br>$n = 69$ | $t_0 = -0,386$<br>$k = 0,436$           | $w_{\infty} = 204,98$ | $b = 3,06 \pm 0,098$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$ |
| $l = 19,561(1 - e^{-0,442(t+0,442)})$ |                                   | $W = 204,98(1 - e^{-0,436(t+0,386)})^3$ |                       | $lg W = (-1,635 \pm 0,09) + (3,060 \pm 0,09) lg l$ |

La analiza corelației lungime-greutate observăm valoarea lui  $b = 3,061$  și relevă o creștere cu caracter izometric. În structura de vârstă a ecotipului *carasului argintiu* din lacul Belevu ponderea maximală este deținută de indivizii cu vârsta 2+, atingând valoarea de 68,2 %,

iar în structura populațională de sex masculii sunt reprezentați în proporție de 60,8 % [16].

S-a constatat că, în condiții instabile de mediu, sunt biologic mai convenabile formele diploide bisexuate, care folosesc activ procesul de recombinare genetică. În plus, ei devin independenți de prezența masculilor-donori a altor specii de ciprinide (necesari în reproducerea ginogenetică) la care, din cauza instabilității gradientilor de mediu, perioada reproducerii poate să nu coincidă cu cea a *carasului argintiu*, sau să nu poată avea acces la boiști [79]. În populația cu reproducere sexuată, prezența masculilor diploizi de *caras argintiu* asigură întotdeauna succesul fecundării icrelor, iar recombinările din fazele meiozei, menține o diversitate optimală de genotipuri. Această reacție de adaptare la nivel populațional se observă și în alte ecosisteme acvatice naturale ale Republicii Moldova. De exemplu, în lacul de acumulare Ghidighici ponderea masculilor în populații atinge valoarea de 15,7 %, iar în albia r. Prut — 22,3 %. În așa fel, structura de sex a populațiilor de *caras argintiu* servește ca un suport important la bioindicarea calității mediului, iar specia demonstrează un polimorfism ecologic pronunțat la diverse niveluri de integrare și organizare.

Analiza creșterii *carasului argintiu* din albia r. Prut relevă un ritm favorabil, asemănător speciilor de talie medie cu o structură populațională complexă (Figura 4.7.1.4).



**Fig. 4.7.1.4** Creșterea în lungime și greutate la *carasul argintiu* din albia Prutului inferior

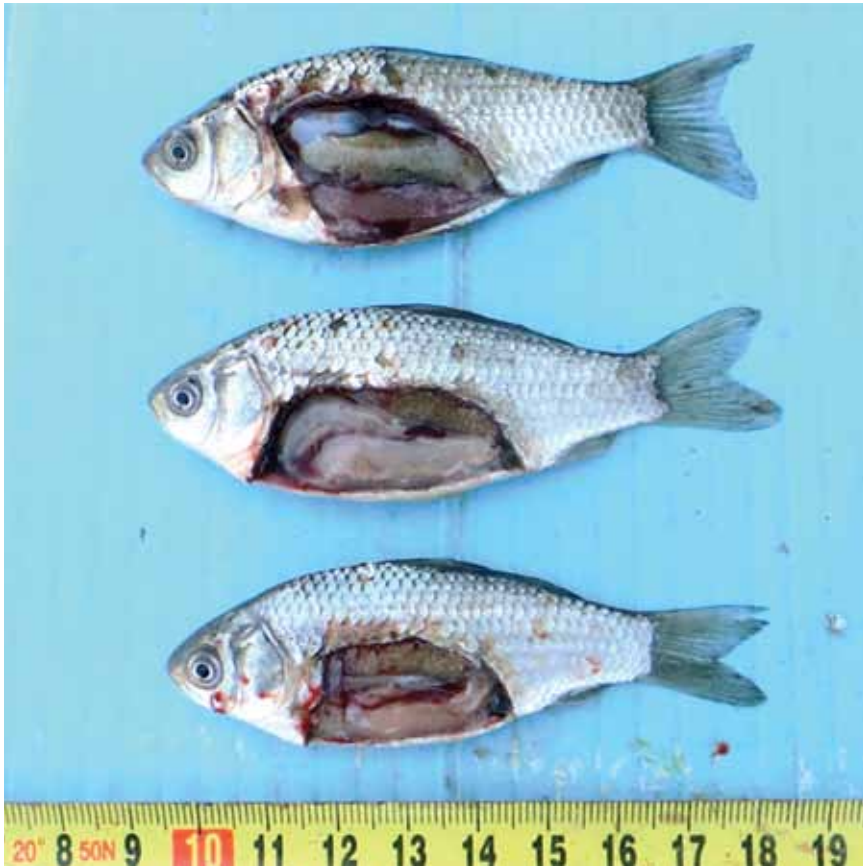
Parametrul  $k$  ( $k$  lungime — 0,189 și  $k$  pentru greutate — 0,192) evaluat prin analiza modelului matematic indică la un pas relativ uniform spre atingerea valorilor fiziologice maxime ( $l_{\infty} = 35,814$  cm,  $w_{\infty} = 1411,98$  g) (Tabelul 4.7.1.3).

**Tab. 4.7.1.3** Parametrii de creștere la *carasul argintiu* din albia Prutului inferior

|                                       |                       |   |                        |   |
|---------------------------------------|-----------------------|---|------------------------|---|
| $t_0 = -0,518$                        | $l_{\infty} = 35,814$ | $t_0 = -0,004$                          | $w_{\infty} = 1411,98$ | $b = 2,825 \pm 0,143$                               |
| $k = 0,189$                           | $n = 69$              | $k = 0,19$                              |                        | $r_{xy} = 0,994 \pm 0,003$                          |
| $l = 35,814(1 - e^{-0,189(t+0,518)})$ |                       | $W = 1411,98(1 - e^{-0,19(t+0,004)})^3$ |                        | $lg W = (-1,258 \pm 0,113) + (2,825 \pm 0,143)lg l$ |

La analiza corelației lungime–greutate, observăm valoarea lui  $b = 2,825 \pm 0,143$ , ce indică la o alometrie negativă, favorizându-se creșterea în lungime față de cea în greutate. Această valoare poate fi cauza particularităților biotopice și trofice din albia Prutului.

Se constată deosebiri și în perioada de maturizare sexuală a acestor două forme ecologice. *Carasul argintiu* din albia r. Prut, de obicei atinge maturitatea sexuală la vârsta de 3 ani, iar forma ecologică din lacul Beleu se reproduce preponderent la 2 ani, începând cu lungimea medie standard de 8,2 cm și greutatea corpului de 15,0 g (Figura 4.7.1.5).



**Fig. 4.7.1.5** Femelele ecotipului pitic al *carasului argintiu* din lacul Beleu se reproduc primar la vârsta de 2 ani, începând cu dimensiunile critice minimale:  $l_{\text{stand.}} = 8,2 \text{ cm}$  și  $P_{\text{tot.}} = 15,0 \text{ g}$

În așa fel, se poate constata că, în macroecosistemul Prutului inferior sunt prezente două forme ecologice ale *carasului argintiu*: 1) cu ritmul rapid de creștere ce habitează preponderent în albia r. Prut (intrând la reproducere și în lacul Beleu, Manta) și 2) forma lacustră oportunistă locală, cu creștere încetinită, structura de sex echilibrată, maturitate precoce și structură de vârstă simplificată.

Este de menționat că în unele habitate de litoral din albia r. Prut inferior se pot, de asemenea, constata grupări locale și numeroase de *caras argintiu* cu ritm lent de creștere,

care ocupă preponderent zonele de tangență a canalelor de comunicare cu albia râului, sau imergențele de mal care sunt parțial izolate de șenalul principal. La aceste grupări de litoral s-au constatat particularități biologice asemănătoare populației locale din lacul Belevu și poate indica la procesul activ de expansiune a acestei ecoforme în tot bazinul r. Prut.

Analiza sistemului reproductiv al *carasului argintiu* din diverse ecosisteme acvatice naturale ale Republicii Moldova confirmă plasticitatea adaptivă de excepție. La *carasul argintiu* din albia r. Prut și lacul Belevu demararea reproducerii are loc în a treia decadă a lunii aprilie, când oocitele din faza „E» intră în cea de maturizare activă — faza „F». În această perioadă la *carasul argintiu* din râu și lac dimensiunile oocitare din faza ovogenezei finale sunt relativ uniforme (având în medie  $841 \pm 9,3 \mu\text{m}$  și  $849 \pm 17,0 \mu\text{m}$  respectiv).



**Fig. 4.7.1.6** Secțiunea ovarului femelei de *caras argintiu* din lacul Belevu după prima pontă depusă

Indivizii capturați la sf. lunii aprilie în lacul Belevu au ovarele atât în stadiul V, cât și VI-IV<sub>2</sub> de maturizare [243]. După prima pontă depusă ovarele de *caras argintiu* conțin atât membrane foliculare eliberate, cât și oocite din fazele de vacuolizare și vitelogeneză activă (Figura 4.7.1.6).

La femelele din sectorul inferior al r. Prut dinamica dezvoltării oocitelor și depunerea primei ponte corespunde cu cea din lacul Belevu (a treia decadă a lunii aprilie). Nemijlocit după prima reproducere, ovarele *carasului argintiu* trec în stadiul VI-IV<sub>2</sub> de maturizare, iar generația următoare se află în faza D<sub>5</sub>. Indicele gonadosomatic scade (GSI), dar nu se observă diferențe semnificative între indivizii capturați din râu și lac. În ovare, după prima pontă depusă, pe lângă structurile rămase și supuse în continuare procesului de resorbție, se dezvoltă activ oocitele generațiilor viitoare.

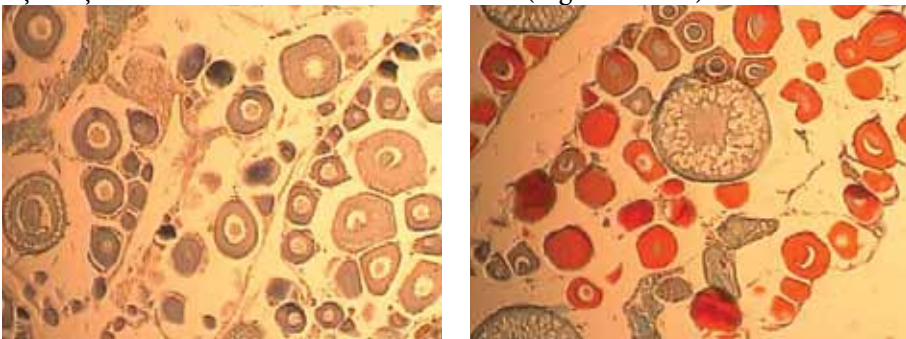
După viitura de primăvară, cu scăderea nivelului apei în r. Prut, gârlele de alimentare nu mai funcționează în mod normal, iar ca rezultat al micșorării schimbului de apă, are loc o majorare bruscă a temperaturilor. În aceste condiții la indivizii de *caras argintiu* din lac se constată intensificarea procesului de vitelogeneză [33]. Ovarele *carasului argintiu* în a doua decadă a lunii mai (după resorbția structurilor rămase de la prima pontă) trec în stadiul IV<sub>2</sub> de maturizare (caracteristic pentru speciile cu reproducere porționată). Ovarele femelelor de *caras argintiu* din sectorul inferior al r. Prut la începutul lunii mai, de asemenea trec în stadiul IV<sub>2</sub> de maturizare (ca și în lacul Belevu), însă dezvoltarea lor ulterioară se încetinește, continuând să acumuleze vitelus în citoplasmă până la sfârșitul lunii. Depunerea pontei următoare la femelele de *caras argintiu* din aceste două tipuri de ecosisteme acvatice (lentic și lotic) are loc în diferite perioade calendaristice. În lacul Belevu acest proces decurge la sfârșitul decadei a doua a lunii mai, iar la indivizii din râu, ovarele se află încă în stadiul IV<sub>2</sub> de maturizare, având valoarea IGS mult mai mică -  $11,80 \pm 1,29\%$ , față de  $19,35 \pm 1,42\%$  la indivizii din lac [243]. A doua

pontă a *carasului argintiu* din albia râul Prut este depusă în prima decadă a lunii iunie, iar femelele de *caras argintiu* din lacul Beleu în această perioadă reușesc să depună deja a treia porție de icre. (Tabelul 4.7.1.4).

**Tab. 4.7.1.4** Termenii calendaristici a reproducerii *carasului argintiu* din albia Prutului inferior și lacul Beleu

| Generațiile ovocitelor | Lacul Beleu         | Albia Prutului Inferior |
|------------------------|---------------------|-------------------------|
| I                      | Aprilie, III decadă | Aprilie, III decadă     |
| II                     | Mai, II decadă      | Iunie, I decadă         |
| III                    | Iunie, I decadă     | Iunie, III decadă       |

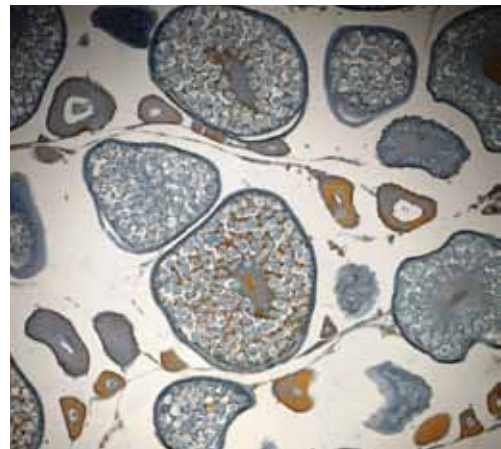
Investigațiile anterioare efectuate în sectorul inferior al r. Prut demonstau că *carasul argintiu* se reproducea de două ori pe an, fiind identificate doar două generații de oocite. În prezentul studiu, însă, s-a semnalat și a treia pontă depusă la sfârșitul lunii iunie, dar, la o parte din femelele cu oocitele ne ejaculate s-au identificat modificări degenerative. Procesul de resorbție a oocitelor ne ejaculate are loc în paralel cu diferențierea și creșterea oocitelor din fondul de rezervă (Figura 4.7.1.7).



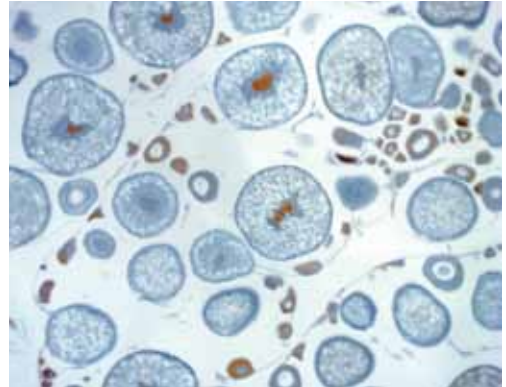
**Fig. 4.7.1.7** Secțiunea ovarului femelei de *caras argintiu* din albia Prutului inferior (stânga) și lacul Beleu (dreapta) după depunerea celei de-a treia porții de oocite

Analiza histologică a ovarelor de *caras argintiu* din aceste două tipuri de ecosisteme acvatice după sezonul reproductiv a identificat deosebiri și în dezvoltarea generațiilor din anul reproductiv următor. Prima generație de oocite la indivizii din lac în luna octombrie trec în faza incipientă a creșterii trofoplasmice, iar ovarele ating stadiul III-IV de maturizare (Figura 4.7.1.8).

**Fig. 4.7.1.8** Oocitele din generația a doua a *carasului argintiu* din lacul Beleu în faza incipientă a vitelogenezei (luna octombrie)



Pe când, celulele generative a indivizilor din râu, în această perioadă încă rămân în faza de vacuolizare (ce corespunde stadiului III de maturizare), și numai în luna noiembrie oocitele primei generații intră în procesul de vitelogeneză, iar ovarele în stadiul III-IV de maturizare (Figura 4.7.1.9).



**Fig. 4.7.1.9** Oocitele în faza vacuolizării citoplasmei a *carasului argintiu* din albia r. Prut (luna octombrie)

În perioada de iarnă se atestă o majorare semnificativă a indicelui gonadosomatic (IGS). În martie, valoarea acestui indice la femelele din lacul Belevu atinge 15,93%. Această dinamică în procesul de gametogeneză demonstrează că la femelele de *caras argintiu* în lunile de iarnă are loc acumularea activă a substanțelor trofice în produsele sexuale.

În așa fel, se poate concluda că gradul înalt de adaptare a acestui taxon în diferite condiții de mediu a contribuit la răspândirea lui activă absolut în toate ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova, iar la nivel de areal — a reușit să devină o specie cosmopolită.

#### 4.7.2. MURGOIUL BĂLȚAT — *PSEUDORASBORA PARVA* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1846)

*Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) — murgoiul bălțat s-a răspândit activ pe teritoriul țării la începutul anilor '60 ai secolului XX, odată cu demararea programului complex de acclimatizare și sporire a productivității piscicole în țările CSI [198] (Figura 4.7.2.1).



**Fig. 4.7.2.1** Dimorfismul sexual la *Pseudorasbora parva* (masculii mai mari cu corp alungit și întunecat)

Arealul său nativ cuprinde bazinele hidrografice ale celor mai multe țări din estul Asiei, din Amur până în sudul Chinei [284]. În prezent specia este prezentă absolut în toate țările Europei Centrale și de Vest, inclusiv bazinele acvatice din Danemarca, Belgia, Marea Britanie, iar la sud — în Iran, Turcia, și chiar litoralul Aljirului (Africa de Nord) [55, 141, 281]. Pătrunderea *murgoiului bălțat* la noi în țară se consideră că a avut loc la începutul anilor '60 ai secolului trecut, însă în premieră, semnalarea sa a fost documentată în anul 1972 în ecosistemul Nistrului inferior [157], cu 11 ani mai târziu decât în Dunărea românească [4] și cu 9 ani mai târziu de introducerea pe scară largă a ciprinidelor asiatice în crescătoriile fostei RSSM (1963) [129, 198]. În România *murgoiul bălțat* a fost depistat pentru prima dată în a. 1961 la Stațiunea de Cercetări pentru Piscicultură Nucet-Dâmbovița, iar un an mai târziu — la Stațiunea Piscicolă Cefa — Bihor, unde a nimerit accidental cu puietul de *cosaș* adus direct din bazinul fl. Yangtze (China) [4]. Lacul Cefa, fiind suplimentat de un afluent al Tisei (Criș) a facilitat răspândirea speciei mai departe în tot vestul României, estul Ungariei și Slovaciei [42]. În Dunărea ucraineană *murgoiul bălțat* a fost semnalat ca și în fl. Nistru, în 1972, dar cu câteva luni mai târziu, iar în Nipru inferior — cu un an mai târziu (1973). Diferența mare de timp între prima sesizare a *murgoiului bălțat* în bazinul Dunării românești și cea din Nistru inferior, cât și lipsa cazurilor documentate de semnalare în crescătoriile piscicole din țară în anii '60 ai secolului trecut (unde, începând cu a. 1963 majoritatea lacurilor de acumulare erau deja populate cu fitofagi asiatici), creează premise de a susține că *murgoiul bălțat* a pătruns pe teritoriul țării pe două căi concomitente: 1. prin autoexpansiune secundară din focarul român al bazinului Dunărean → în r. Prut (unde în prezent a atins un efectiv mai mare ca în fl. Nistru), apoi lacurile de luncă, râurile mici, și chiar porțiuni salinizate de-a lungul litoralului Mării Negre (caracterul expansiunii fiind asemănător cu cel al *soretelui*) și 2. prin programul de aclimatizare a ciprinidelor asiatice în lacurile interioare. O argumentare în plus a potențialului mare de răspândire a acestei specii este capturarea indivizilor în apele salmastre [206]. Această ipoteză este susținută și de dinamica efectivului acestei specii în fluviul Nistru, *murgoiul bălțat* fiind întotdeauna prezent din momentul identificării, nici odată n-a atins faza a III a bioinvasiei (explozie numerică), trecând direct de la faza a II-a la cea de integrare totală în structura ihtiocenotică a fluviului (IV — stabilizare în regim de fluctuație nesemnificativă de efectiv). În următorii 30 de ani literatura ihtiologică practic nu reflectă informații detaliate cu privire la starea populațiilor și ecologia acestei specii, fiind pus mai mult accentul pe speciile economic valoroase, celelalte fiind denumite „fără valoare economică și cele cu valoare economică redusă” (din rusă: „сорные и малоценные виды,”) și erau cercetate preponderent din punct de vedere al eradicării lor. Începând cu anii '90, ruina temporară a ramurii pisciculturii și braconajul dezvoltat în lacurile abandonate au stimulat proliferarea speciilor de talie mică ca: *oblețul*, *carasul argintiu*, *babușca*, *bibanul*, ș.a., însă, cel mai mare succes biologic la avut *murgoiul bălțat*, fiind adesea unicul reprezentant a faunei piscicole alături de *carasul argintiu*.

Din observațiile multianuale, putem afirma că dinamica răspândirii acestei specii în ecosistemele acvatice din Republica Moldova este limitată și determinată de următorii factori:

**I. Prezența speciilor răpitoare în ihtiocenoză** — Regresia speciei la sf. anilor '90 a sec XX este strâns legată de expansiunea *bibanului*, care în scurt timp a diminuat radical efectivul *murgoiului bălțat* în lacurile mici de albie, transformându-se în forma ihtiofagă cu ritm de creștere deosebit de favorabil. După epuizarea acestei baze trofice accesibile și calorice s-a constatat proliferarea formei pitice a *bibanului*. Ulterior, în pofda arendării obiectivelor acvatice și retragerii ambilor taxoni pe poziții accesorii, eliminarea lor în prezent este practic imposibilă. S-a constatat că unde este folosit șalăul ca specie complimentară în acvacultură ponderea *murgoiul bălțat* în structura ihtiocenotică se reduce semnificativ.

**II. Prezența refugiilor naturale** — În apele stătătoare sau curgătoare *murgoiul bălțat* preferă locurile puțin adânci, abundente în diverse refugii naturale (macrofite, golfulețe, rădăcini de copaci) sau artificiale (între plitele de beton, în regiunea deversoarelor, canale laterale, ș.a.). Anume, prezența acestor refugii în ecosistemele acvatice face imposibilă exterminarea totală a speciei. De aceea, lucrările biomeliorative în crescătoriile piscicole din țară trebuie efectuate în concurs cu folosirea mai activă a metodelor hidrotehnice de limitarea acestor refugii.

În perioada actuală cea mai mare pondere *murgoiul-bălțat* la atins în ecosistemele de albie a râurilor mici din țară, după care urmează râul Prut cu numeroasele habitate bogate în refugii prielnice, iar pe ultimul loc este plasat fl. Nistru, unde considerăm că abundența *bibanului* servește ca factorul limitant determinant.

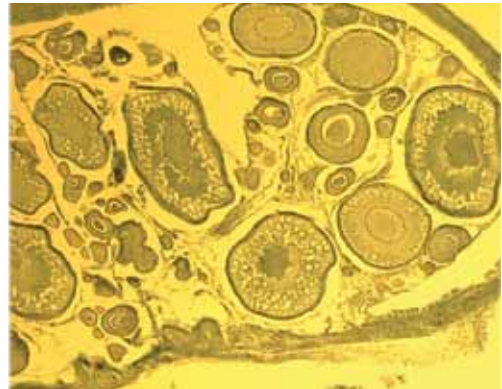
S-a constatat că în ecosistemele acvatice lotice mari și medii (fl. Nistru și r. Prut) specia în timpul zilei este mai puțin abundentă în capturile cu volocul, însă este dominantă în ietriile instalate peste noapte, ceea ce demonstrează că *murgoiul-bălțat* este mai activ trofic pe timp de noapte, părăsind refugiile sale caracteristice din timpul zilei.

Un aspect determinant în progresia biologică a speciei ține de biologia reproducerii. Maturitatea sexuală la *murgoi bălțat* în condițiile Republicii Moldova este atinsă la vârsta de 1–2 ani, iar reproducerea începe la temperatura apei 14–16° C și poate dura mai multe luni. *Murgoiul-bălțat* este o specie polifilă, ca substrat pentru reproducere pot fi folosite pietre, cochilii de moluște, crengi, rădăcini de plante acvatice, vase aruncate, ș.a., unde poate găsi ascunzișuri potrivite pentru construcția cuibului. Masculii sunt mai mari, iar în timpul perioadei de împerechere capătă un veșmânt nupțial melanic caracteristic (dimorfism sexual). Ei ocrotesc activ ponta, devenind în această perioadă deosebit de agresivi cu orice intrus. Icrele la *murgoi-bălțat* sunt alungite, iar dimensiunile lor variază de la 0,42–1,8 mm, având un volum semnificativ de vitelus, ceea ce asigură o rată mai mare de supraviețuire a embrionilor și larvelor. Mai mult ca atât, la această specie indivizii din grupele de vârstă superioare au dimensiunile oocitelor de regulă mai mari ca la cei din grupele medii de vârstă, fiind o strategie importantă de păstrare

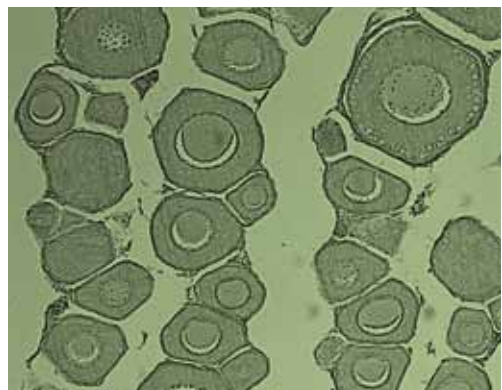


a potențialului reproductiv înalt pe parcursul întregului ciclu ontogenetic [33]. Icrele în cuib sunt în diferite faze de dezvoltare, ceea ce indică la depunerea lor de către mai multe femele. Prolificitatea absolută a *murgoiului bălțat* din r. Cubolta cu vârsta de 1–3 ani variază în limitele 538 — 1870 icre, cu o medie de 460 icre/porție. Cu înaintarea în vârstă, prolificitatea absolută crește semnificativ până la 7262 icre [84]. În r. Ciulucul de Mijloc, în aprilie femelele cu lungimea standard 3,6 cm și 0,9 g deja depuneau icrele în prima repriză, prolificitatea absolută în medie fiind 302 icre, iar în lacul Beleu a fost capturate femele, care având lungimea medie standard de 3,0 cm și greutatea de 0,43 g, aveau deja ovarele în stadiul IV<sub>1</sub> de dezvoltare. În așa fel, rezultatele obținute susțin concepția lui Никольский Г.В. (1974) cu privire la dimensiunile minimale critice ale diferitor specii necesare pentru demararea procesului reproductiv [193]. Dacă aceste dimensiuni critice nu sunt atinse în primul an de viață (l= 3 cm și P=0,4 g) el ratează sezonul reproductiv pentru anul viitor.

Conform datelor noastre, reproducerea taxonului în limitele Republicii Moldova decurge din aprilie și până la începutul lunii august, în literatura de specialitate este indicată perioada iunie-iulie [122, 198]. Unele date experimentale de laborator demonstrează că femelele pot depune în perioada reproductivă până la 60 porții (aproape în fiecare zi) a câte 85 de icre [71], după alte surse — de la 6 până la 14 porți [84]. În pofida decalajelor mari de timp între prima și ultima generație, stadiul I și II a ovarelor la generația târzie decurge mai rapid și către sfârșitul lunii septembrie — începutul lunii octombrie toate generațiile din același an au ovarele în al III-lea stadiu de maturizare [84]. Larvele ecluzate de *murgoi bălțat* trec la modul activ de viață mult mai repede ca la alte ciprinide. Strategia reproducerii porționate pe o perioadă îndelungată de timp sporește probabilitatea supraviețuirii progeniturilor în condițiile unui regim hidrologic instabil, de asemenea, are ca scop detensionarea concurenței trofice la diferite generații a aceluiași an reproductiv (Figura 4.7.2.2).



**Fig. 4.7.2.2** Secțiunea ovarului *murgoiului bălțat* în stadiul VI-IV<sub>2</sub> de maturizare (după prima reproducere)

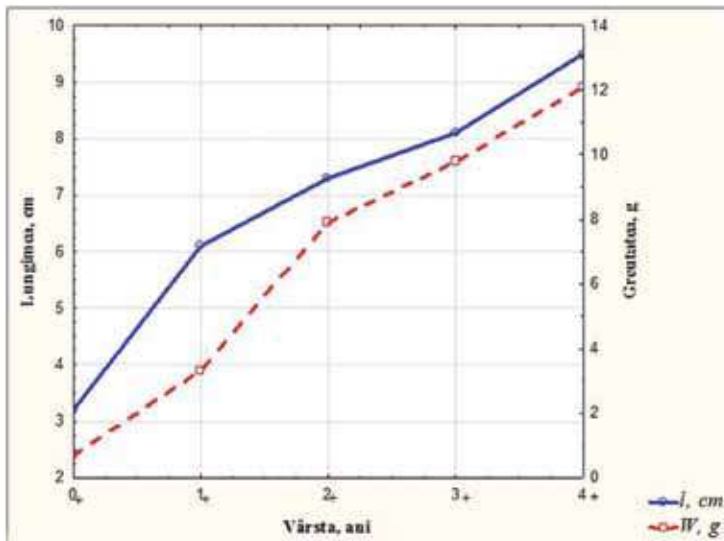


**Fig. 4.7.2.3** Secțiunea ovarului *murgoiului bălțat* după finalizarea ciclului reproductiv (august)

În august, după finalizarea ciclului reproductiv ovarele de *murgoi bălțat* trec în stadiul II-III de maturizare (Figura 4.7.2.3).

În ovare se conțin atât oocite din perioada creșterii protoplasmice, cât cele din faza vacuolizării citoplasmei (D). Membranele foliculare supuse procesului de resorbție sunt în stare alipită, iar valoarea indicelui gonadosomatic devine minimală — 2,46%.

În literatura de specialitate găsim diverse dimensiuni gravimetrice maxime la această specie [122, 203, 320], chiar în limita țării, ele variază de la un râu la altul. În râurile mici cea mai rapidă creștere a *murgoiului bălțat* este constatată în r. Cubolta, masculii pot atinge lungimea maximă totală de până la 12,0 cm (L), ceea ce este rar întâlnit pe tot arealul de răspândire (Figura 4.7.2.4).



**Fig. 4.7.2.4** Creșterea în lungime și greutate la masculii de *murgoi bălțat* în r. Cubolta

Limitele dimensiunilor maxime și minime la indivizii din grupele de vârstă conexe se suprapun pe intervale destul de mari, ca rezultat al perioadei lungi de reproducere și modului de înmulțire porționat. Analiza matematică a ritmului de creștere a masculilor de *murgoi bălțat* din r. Cubolta cu ajutorul funcției Bertalanffy demonstrează un potențial de creștere semnificativ, coeficientul  $k$  pentru lungime este 0,46, iar pentru greutate — 0,502 și indică la intervalul mic de timp pentru atingerea dimensiunilor fiziologice maxime ( $l_{\infty}=10,426$  cm,  $w_{\infty}=15,951$  g) (Tabelul 4.7.2.1).

**Tab. 4.7.2.1** Parametrii de creștere la masculii de *murgoi bălțat* din râul Cubolta

|                                      |                                   |   |                       |  |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------|--|
| $t_0 = -0,311$<br>$k = 0,46$         | $l_{\infty} = 10,426$<br>$n = 74$ | $t_0 = -0,106$<br>$k = 0,502$           | $w_{\infty} = 15,951$ | $b = 2,743 \pm 0,177$<br>$r_{xy} = 0,99 \pm 0,009$   |
| $l = 10,426(1 - e^{-0,46(t+0,311)})$ |                                   | $W = 15,951(1 - e^{-0,502(t+0,106)})^3$ |                       | $lg W = (-1,549 \pm 0,214) + (2,743 \pm 0,177) lg l$ |

Valorile mari a coeficienților de creștere sunt propice tuturor speciilor cu ciclul vital scurt, a căror scopuri primordiale este atingerea cât mai rapidă a dimensiunilor necesare pentru asigurarea unei reproduceri reușite în condițiile unei mortalități sporite. Dimensiunile gravimetrice mai mari a masculilor în comparație cu femelele sunt caracteristice mai multor specii de pești, la care se constată manifestarea grijii față de urmași (de exemplu din *siluride*, *gasterosteide*, *centrarhide*, ș.a.). Femelele rar ating lungimea standard de peste 6,0 cm, creșterea somatică fiind amortizată de cheltuielile metabolice generative intense (greutatea ovarelor poate atinge până la 42 % din greutatea corporală). La analiza corelației lungime-greutate, constatăm valoarea lui  $b=2,743$ , ce indică la o alometrie negativă pronunțată, fiind condiționată de morfologia speciei și de sexul indivizilor investigați.

În ecosistemele acvatice mari, indivizii acestei specii pot atinge dimensiuni și mai impresionante. Ca exemplu, în lacul Beleu s-a capturat o femelă cu  $L = 11,5$  cm,  $l = 9,5$  cm și greutatea — 21,78 g, aceste valori excepționale fiind semnalate în premieră (Figura 4.7.2.5).



**Fig. 4.7.2.5** Femela gigantă de *murgoi bălțat* din lacul Beleu  
( $L = 11,5$  cm,  $l = 9,5$  cm și greutatea — 21,78 g)

Deosebită este și caracteristica structurii de sex a populațiilor *murgoiului-bălțat* în râurile mici ale Republicii Moldova. În r. Cubolta, în structura de sex predomină masculii 83,2%, în r. Bâc ponderea lor constituie — 59,3 %, în r. Ciulucul de Mijloc — 41,5 %, iar în fl. Nistru — 39,4 %.

Doctorul Тромбицкий И. Д., efectuând investigații în gospodăriile piscicole din țară a constatat că taxonul în condiții de densități mari se poate comporta ca parazit facultativ, grație structurii aparatului bucal puternic osificat [239]. Indivizii pot ataca învelișurile exterioare a peștilor economic valoroși (*sângerul* și *novacul*) aflați în heleşteiele de iernare. De asemenea, s-a constatat că *murgoiul bălțat* a influențat indirect populațiile de *fufă* și *porcușori*, servind ca vector a unor parazitoze nespecifice cu efect epizootic [42], pe când, însuși demonstrează o rezistivitate foarte mare la contaminări, fiind semnalate rar cazuri letale [120].

#### 4.7.3. SORETELE — *LEPOMIS GIBBOSUS* (LINNAEUS, 1758)

Soretele — *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) aparține familiei *Centrarchidae* și este originar din America de Nord, bazinul superior al fluviului Mississippi [284, 341]. Pentru prima dată în Europa a ajuns prin anii '80 ai secolului XIX, în principal ca pește ornamental pentru iubitorii de acvarii. Germania este prima țară gazdă a acestui pește care prin intermediul proprietarului de heleșteie Max von Dem Morne, în a. 1882 a adus direct din SUA mai multe specii de pești în scop ornamental, printre care era și *soretele* [43] (Figura 4.7.3.1).



**Fig. 4.7.3.1** Exteriorul deosebit de arătos al *soretelui* îl face un obiect atractiv în acvaristică

După Bănărescu (1970), specia din Germania s-a răspândit activ pe cale naturală, fiind observată în 1903 în cursul superior al Rinului și în afluentul acestuia Main [4]. Ulterior prin Rin, Oder și Dunăre *soretele* s-a extins spre răsăritul Europei. În Spania, Italia, Belgia, Olanda specia a fost introdusă în mod deliberat direct din SUA ca hrană pentru alți prădători [46]. În anul 2002 *soretele* a fost semnalat în Danemarca, iar în 2005 a ajuns deja în apele interioare ale Norvegiei [281]. Din Dunăre, *soretele* (asemenea *murgoiului bălțat*) a pătruns în r. Prut și afluenții săi, lacurile și bălțile adiacente (lacul Brateș, Beleu, bălțile Manta, lacul Cahul, etc.), iar, ulterior prin autoexpansiune a invadat toate râurile din bazinul pontic, inclusiv fl. Nistru [127]. La accelerarea procesului de răspândire în noile teritorii au contribuit de asemenea acvariștii, pescarii și piscicultorii, fiind un pește cu colorit frumos a fost crescut deseori în captivitate, iar apoi din diverse motive eliberat în mediul natural. Un exemplu elocvent de antropohorie este pătrunderea speciei în majoritatea lacurilor din raza municipiului Chișinău. Ultimele investigații au demonstrat că *soretele* s-a răspândit pe tot sectorul inferior al fluviului Nistru și r. Prut, iar după viiturile majore din 2008 și 2010 a format populații stabile sub barajele lacurilor de acumulare Costești–Stâncă și Dubăsari. În unele ecosisteme antropizate ca lacul Cuciugan această specie a devenit multidominantă. Abundența relativă

în capturile cu plasele staționare Ø 20–35 mm în zona litorală întrece valoarea de 80 %, iar efectivul numeros a cauzat daune esențiale unor specii autohtone de pești ca: *roșioara*, *babușca*, *linul*, *ghiborțul comun*, ș.a., diminuând semnificativ rata de supraviețuire a progeniturilor și ritmurile lor individuale de creștere [14].

Frecvența de întâlnire și abundența speciei de la un ecosistem la altul variază în limite mari, preferând zonele de litoral bogate în vegetație acvatică. În râuri se localizează în părțile cu apă înceată, coturi, brațe laterale, formează populații deosebit de numeroase în zonele inundate și spațial izolate de ecosistemul riveran. Repartiția temporară diferă mult de la un anotimp la altul. În albiile Prutului și Nistrului inferior specia este mai des semnalată în perioada viiturilor mari și în perioada reproductivă (primăvara-vară) când indivizii migrează activ în căutarea locurilor prielnice pentru înmulțire și explorarea noilor teritorii. În celelalte perioade ale anului este un reprezentant relativ rar al faunei lotice.

Strategiile idioadaptive ale *soretei* se manifestă la diferite nivele de organizare bio-ecologică, reflectându-se direct asupra structurilor și funcțiilor vitale. Din categoria celor de ordin reproductiv oportune în condițiile Republicii Moldova se pot menționa: flexibilitatea la substratul reproductiv, depunerea porționată a icrelor, prolificitatea înaltă, grija față de progenituri și vârsta precoce de atingere a maturității sexuale [14, 43, 267, 272, 292, 326, 341, 351]. Perioada de reproducere a *soretei* în condițiile Republicii Moldova se atestă în a treia decadă a lunii mai, începând cu temperatura de 20°C și continuă până la sfârșitul lunii iulie (specie termofilă). S-a constatat că în lacul Cuciurgan primii depun ponta indivizii din grupele superioare de vârstă, la care spațiul intrafolicular a fost eliberat de prima generație de oocite, rămânând următoarele generații în fazele viteleogenezei intensive, început de vitelogeneză și vacuolizare a citoplasmei (Figura 4.7.3.2).



**Fig. 4.7.3.2** Secțiunea ovarului de *sorete* după depunerea primei ponte la vârsta de 5 ani din lacul refrigerent Cuciurgan

La indivizii mai tineri, ovarele încă rămân în stadiul IV și IV-V de maturizare. Indicele gonadosomatic (GSI) în această perioadă atinge valori maxime, oocitele aflându-se în diverse faze a creșterii trofoplasmice. Dimensiunile medii a oocitelor în faza finală a viteleogenezei constituie  $621,0 \pm 0,20 \mu\text{m}$ , iar citoplasma conține granule de vitelus de dimensiuni mari (la celelalte oocite are loc contopirea granulelor în formațiuni omogene) [246]. După finalizarea procesului de acumulare a substanțelor trofice în oocite, începe activ procesele de pregătire a ovarelor către ejaculare. Înainte de ovulare, celulele sexuale conțin câte-o picătură lipidică mare, vitelusul în formă de masă omogenizată acoperă tot spațiul citoplasmatic, iar învelișul folicular devine subțire și puțin

se distanțează de membranele oocitelor (Figura 4.7.3.3).

După depunerea primei porții de icre, celulele din generațiile ulterioare se află în diverse faze a creșterii trofoplasmatică (Figura 4.7.3.4).

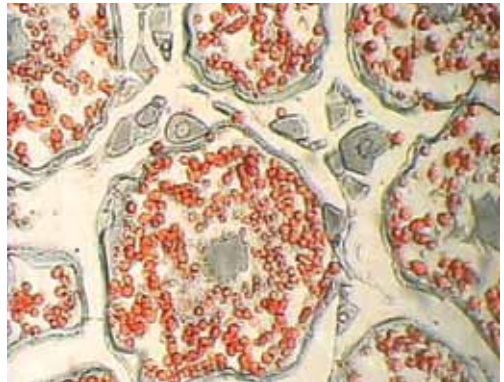
După finalizarea creșterii trofoplasmatică oocitele generației secundare trec în faza definitivă de maturare (F), fiind eliberate în a doua decadă a lunii iunie. În prima decadă a lunii iulie femelele de *sorete* au ovarele în stadiul IV<sub>3</sub> de maturizare, demonstrând rapiditatea mare de acumulare a substanțelor trofice necesare pentru a treia generație de oocite. Depunerea ultimei porții de icre (3) la *soretele* din lacul Cuciugan are loc în a treia decadă a lunii iulie. În această perioadă au fost, de asemenea, identificate femele cu ovarele aflate în faza de resorbție totală a oocitelor. Pe preparatele histologice modificările distructive a oocitelor vitelogenice se exprimă prin pierderea turgescenței celulare, dispariția nucleelor și omogenizarea parțială a granulelor de vitelus. Procesului de resorbție sunt supuse, de asemenea și ovulele din fazele de vacuolizare a citoplasmei, la care ulterior vacuolele se distrug, contopindu-se într-o masă omogenă unică (Figura 4.7.3.5).

Dinamica valorilor indicelui gonadosomatic a *soretelui* în perioada mai-iulie se poate prezenta sub formă de diagramă care indică trei maxime în corespundere cu caracterul creșterii oocitelor în perioada de vitelogeneză și a numărului de porții depuse (Figura 4.7.3.6).

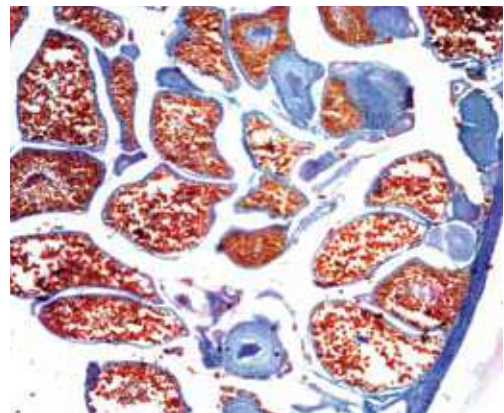
Din datele prezentate pe diagrama figurii 4.7.3.6 se observă că, cea mai mare valoare IGS se constată nemijlocit înain-



**Fig. 4.7.3.3** Secțiunea oocitului femelei de *Lepomis gibbosus* din lacul refrigerent Cuciugan în faza de maturare completă (F)

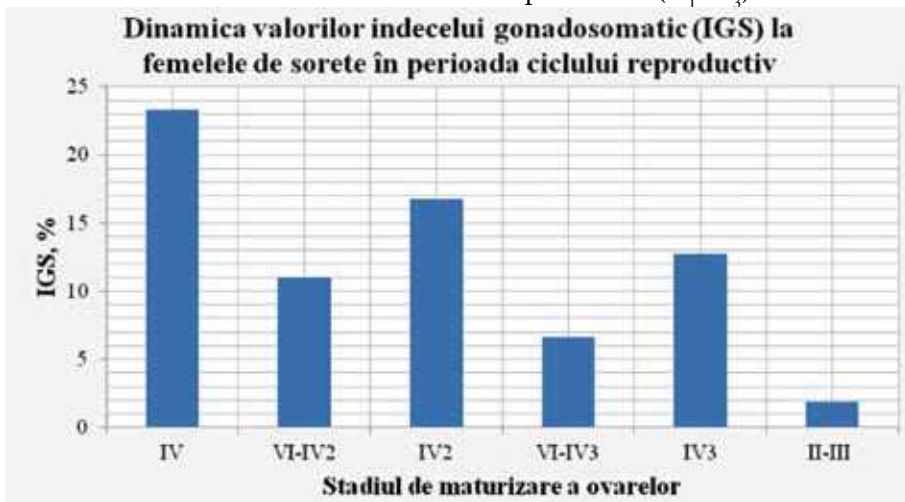


**Fig. 4.7.3.4** Generația a doua a oocitelor speciei *Lepomis gibbosus* din lacul refrigerent Cuciugan în fazele incipiente a vitelogenezei



**Fig. 4.7.3.5** Resorbția oocitelor din a treia generație la *Lepomis gibbosus* din lacul refrigerent Cuciugan

tea primei porții — 23,3%, când ovarele se găsesc în stadiul IV de maturizare, pe când ulterior, când ovarele trec în stadiile  $IV_2$  și  $IV_3$ , acest indice scade cu un caracter liniar descendent (16,74 % și respectiv 12,78 %), indicând la micșorarea prolificității absolute și scăderea greutatei relative pe parcursul pontelor viitoare. Valorile joase a indicelui IGS după fiecare porție depusă ( $VI-IV_2$  și  $VI-IV_3$ ) sunt condiționate și de dimensiunile mai mici a oocitelor rămase în faza de vacuolizare a citoplasmei, cu o mică parte în faza vitelogenezei intensive. După finalizarea sezonului reproductiv în ovare rămân doar învelișurile foliculare goale și un număr limitat de oocite din faza creșterii protoplasmatică. Faza foliculului unistratificat (C) corespunde stadiului II de maturizare a ovarelor și durează aproximativ 2,5 luni (a doua decadă a lunii iulie — începutul lunii octombrie). Cu scăderea bruscă a temperaturii apei, oocitele intră în faza timpurie a creșterii trofoplasmatică, exprimată prin începutul procesului de vacuolizare a citoplasmei, iar ovarele — în stadiul II-III de maturizare. Oocitele previtelogenice din faza  $D_1$  conțin un rând de vacuole. Ierneză femelele de *sorete* cu ovarele în stadiul III de maturizare, iar oocitele rămân în diferite faze de vacuolizare citoplasmatică ( $D_1-D_3$ ).



**Fig. 4.7.3.6** Dinamica valorilor indicelui gonadosomatic (IGS) la femelele de *sorete* în perioada ciclului reproductiv din lacul refrigerent Cuciurgan (stadiul II-III din grafic reprezintă generația viitorului an reproductiv)

În zonele climaterice cu regim termic mai favorabil, specia demonstrează unele particularități reproductive de excepție. În așa fel, acest taxon termofil pătruns în apele Braziliei se poate reproduce tot anul împrejur, iar în Spania și Grecia depune patru porții de icre [267, 326]. De asemenea, este de menționat vârsta precoce de reproducere a *soretelui*, care, în condiții experimentale optime poate fi atinsă la 1 an, progeniturile la vârsta de o lună ating dimensiunile de 5 mm, la 2 luni — 2,5 cm, iar la 6 luni — până la 6 cm [198]. În lunca Prutului inferior au fost constatați numeroși indivizi maturizați sexual având greutatea corporală de doar 6,2–6,5 g.

Este foarte captivantă etologia reproducerii la *sorete* urmărită în lacul Cuciurgan, demonstrând un instinct dezvoltat al grijii față de urmași. Masculii înaintea reproducerii ocupă suprafețe mici în zona de litoral și construiesc cuiburi cu ajutorul înotătoarelor caudale și pectorale. În timpul îngrijirii cuibului ei devin foarte agresivi cu alți intruși și pot ataca indivizi de dimensiuni mult mai mari ca ei [33].

Analiza strategiilor idioadaptive legate de nutriția speciei în condițiile Republicii Moldova a pus în evidență unele particularități trofice deosebite. În urma investigațiilor efectuate în diferite ecosisteme acvatice din sudul și centrul țării s-a constatat o plasticitate fenotipică accentuată a speciei și diferențe mari în ritmurile de creștere. În zonele inundabile din sectoarele inferioare a fl. Nistru și r. Prut exemplarele capturate rar depășeau lungimea standard de 13,0 cm și greutate de 60,0 g, iar în structura de vârstă erau prezente până la 5 clase de vârstă, cu o pondere maximală a grupelor tinere de vârstă. Însă, în lacul refrigerent Cuciurgan, cu toate că, în prezent, productivitatea ecosistemului atinge valori nesatisfăcătoare, populația de *sorete* se găsește în stadiul III al bioinvasiei (explozie de efectiv), fiind frecvent capturați indivizi cu greutatea ce depășește 160 g. Consecința acestui ritm accelerat de creștere a *soretelui* din lacul refrigerent Cuciurgan este modul de nutriție malacofag cu *dreissenă*, semnalat pentru prima dată în literatura de specialitate [14]. Gradul de umplere a tractului digestiv în perioada vegetativă corespunde valorilor de 4–5 puncte, ceea ce indică la o intensitate mare de nutriție cu această sursă ușor accesibilă și înalt calorică (Figura 4.7.3.7).



**Fig. 4.7.3.7** Malacofagia *soretelui* în lacul refrigerent Cuciurgan

În aceste condiții suntem martorii oculari, când o specie invazivă consumă o altă specie invazivă, iar *soretele* în această calitate servește ca ameliorator biologic.

În funcție de tipul ecosistemului acvatic populat, nișa spațială ocupată, resursele trofice disponibile, potențialul de creștere a *soretelui* variază în limite mari. Ca exemplu, aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere a *soretelui* din lacul refrigerent Cuciurgan, relevă o dinamică semnificativă (atât în lungime cât și

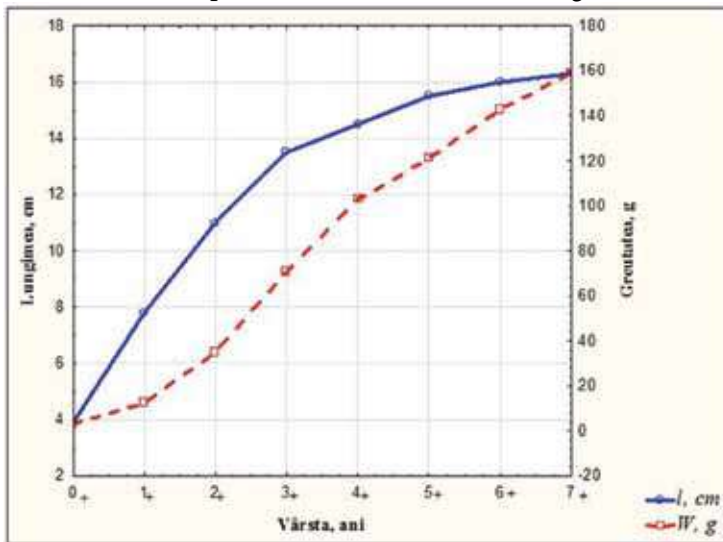


în greutate) necesară pentru atingerea valorilor teoretice fiziologice maxime (k lungime — 0,371, k pentru greutate — 0,239) (Tabelul 4.7.3.1).

**Tab. 4.7.3.1** Parametrii de creștere la soretele din lacul refrigerent Cuciurgan

|                                       |                     |  |                      |   |
|---------------------------------------|---------------------|--|----------------------|---|
| $t_0 = -0,207$                        | $l_\infty = 17,453$ | $t_0 = 0,081$                            | $w_\infty = 261,353$ | $b = 2,834 \pm 0,169$                               |
| $k = 0,371$                           | $n = 79$            | $k = 0,239$                              |                      | $r_{xy} = 0,99 \pm 0,006$                           |
| $l = 17,453(1 - e^{-0,371(t+0,207)})$ |                     | $W = 261,353(1 - e^{-0,239(t-0,081)})^3$ |                      | $lg W = (-1,309 \pm 0,157) + (2,834 \pm 0,169)lg l$ |

Această specie în ecosistemul lacului refrigerent Cuciurgan are condiții deosebit de favorabile pentru creștere, potențialul fiziologic atingând —  $l_\infty = 17,453$  cm și  $w_\infty = 261,353$  g. Grație modului de nutriție malacofag, chiar și în grupele superioare de vârstă la *soretele* din lac se constată sporuri anuale semnificative (Figura 4.7.3.8).



**Fig. 4.7.3.8** Creșterea în lungime și greutate la *soretele* din lacul refrigerent Cuciurgan

De asemenea, la *soretele* din lacul Cuciurgan s-a constatat un grad înalt de infestare cu *Eustrongylides spp.*, depășind valoarea de 90 % în perioada vegetativă (Figura 4.7.3.9). Este de menționat că, consumul peștilor infestați cu *Eustrongylides* poate fi periculos nu numai pentru organismele poichiloterme dar și pentru om, provocând eustrongiloză larvară „larva migrans“ [184].

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de crește-



**Fig. 4.7.3.9** Invazia soretelui cu *Eustrongylides* în lacul refrigerent Cuciurgan

re a *soretelui* din ecosistemul Prutului inferior, relevă valori semnificative a lui  $k$  (pentru lungime — 0,345, pentru greutate — 0,291) și denotă un timp relativ scurt pentru atingerea dimensiunilor gravimetrice maxime. Acest caracter de creștere fiind propriu speciilor cu ciclul vital scurt și mediu și cu o structură mai simplă de vârstă (Tabelul 4.7.3.2).

**Tab. 4.7.3.2** Parametrii de creștere la soretele din ecosistemul Prutului inferior

|                                       |                                 |   |                     |  |
|---------------------------------------|---------------------------------|---|---------------------|--|
| $t_0 = -0,431$<br>$k = 0,345$         | $l_\infty = 16,171$<br>$n = 84$ | $t_0 = -0,246$<br>$k = 0,291$           | $w_\infty = 153,28$ | $b = 2,837 \pm 0,068$<br>$r_{xy} = 0,998 \pm 0,001$  |
| $l = 16,171(1 - e^{-0,345(t+0,431)})$ |                                 | $W = 153,28(1 - e^{-0,291(t+0,246)})^3$ |                     | $lg W = (-1,346 \pm 0,109) + (2,837 \pm 0,068) lg l$ |

Rezultatele estimării valorilor gravimetrice maxime ( $l_\infty = 16,171$  cm și  $w_\infty = 153,28$  g) constată că la *soretele* din ecosistemul Prutului inferior creșterea este mult mai lentă ca la indivizii malacofagi din lacul refrigerent Cuciurgan, cauza fiind tipul ecosistemului populat și deosebirile în modul de nutriție [33]

Astfel, se poate concluziona că *Lepomis gibbosus* în ecosistemele Republicii Moldova este o specie oportunistă înalt adaptivă, care profită semnificativ în condiții actuale de limnificare, eutrofizare și încălzire climatică.

#### 4.7.4. MOȘUL-DE-AMUR — *PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877

Moșul-de-Amur (i se mai spune rotan-de-Amur, guvid somnoros) — *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Perciformes, Odontobutidae) este de origine Est-Asiatică (bazinul Amurului, nord-estul Chinei și nordul Coreei de Nord) (Figura 4.7.4.1).



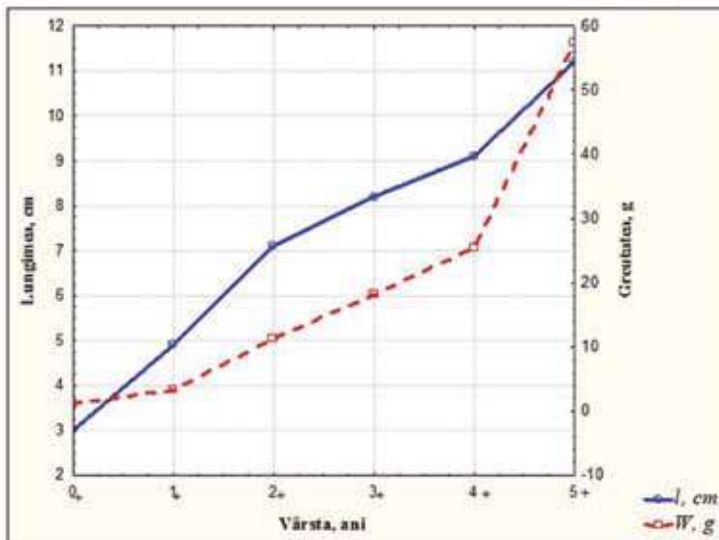
**Fig. 4.7.4.1** Moșul-de-Amur — *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Perciformes, Odontobutidae)

În partea europeană a Eurasiei specia a nimerit antropohor în 1912, parcurgând într-un butoi cu apă peste 12 mii km până în orașul Sankt-Petersburg [212]. În apele Republicii Moldova a fost identificată pentru prima dată în anul 2005 în afluentul de stânga a r. Prut

— r. Draghiște [51]. În prezent formează populații numeroase și stabile în unele râuri mici din partea de nord a țării, afluenți ai r. Prut (Racovăț, Draghiște, Ciuhur, Lopatnic)[33]. Pe teritoriul României taxonul în premieră a fost identificat în anul 2004 în râul Suceava, afluent de dreapta al râului Siret (care străbate și teritoriul Ucrainei) [286]. În anul 2006 a fost deja depistat în Dunărea românească, iar în anul 2007– în delta danubiană [288]. Studiul efectuat în toamna anului 2014 în ecosistemul Dunării inferioare a constatat o abundență semnificativă a taxonului în canalele de drenare de lângă satul Isaccea (Dunărea românească), iar în Prutul inferior, specia a fost identificată în unele zone inundate după viitura din 2010 (ca exemplu cariera de lângă s. Braniște). Presupunem că răspândirea taxonului în limitele țării a avut loc pe 2 direcții: de la sud din fl. Dunărea → direct în Prutul inferior; de la nord prin intermediul afluenților → în albia Prutului mijlociu.

*Moșul-de-Amur* se întâlnește în ecosisteme acvatice de diferite tipuri, este rezistent la hipoxie, variații mari a temperaturii, regimul hidrologic și hidrochimic alternant, ș.a. [124, 125, 191, 212]. Preferă ecosistemele lentică sau cele cu curent slab al apei și bogate în vegetație acvatică submersă. Grupele tinere de vârstă se țin gregar în locurile puțin adânci, iar cei din grupele superioare — solitar și în habitate cu adâncimi ceva mai mari. Demonstrează o predilecție hidrobiotopică accentuată față de zonele marginale, relativ izolate și ferite de contactul cu întinsurile mari de apă. S-au atestat cazuri de supraviețuire a indivizilor după înghețarea totală a corpului, majorarea temperaturii apei de peste 40 ° C sau de secare totală a ecosistemului [124, 125].

*Moșul-de-Amur* în arealul său de origine atinge lungimea de 25 cm și greutatea de 300 g [191]. În condițiile râurilor mici din Republica Moldova specia demonstrează un ritm mai lent de creștere (Figura 4.7.4.2).



**Fig. 4.7.4.2** Creșterea în lungime și greutate la *moșul-de-Amur* din r. Lopatnic, bazinul r. Prut (aval de or. Briceni)

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea parametrilor de creștere a *moșului-de-Amur* din r. Lopatnic (afluentul r. Prut) denotă o creștere destul de încetinită în primele faze ontogenetice, coeficientul de creștere  $k$  în lungime fiind 0,09, iar în greutate — 0,065 (Tabelul 4.7.4.1).

**Tab. 4.7.4.1** Parametrii de creștere la *moșul-de-Amur* (♀) din albia râului Lopatnic (bazinul r. Prut)

|                                     |                     |  |                    |   |
|-------------------------------------|---------------------|--|--------------------|---|
| $t_0 = 0,47$                        | $l_\infty = 25,023$ | $t_0 = 0,004$                          | $w_\infty = 240,8$ | $b = 2,93 \pm 0,148$                              |
| $k = 0,09$                          | $n = 71$            | $k = 0,065$                            |                    | $r_{xy} = 0,992 \pm 0,006$                        |
| $l = 25,023(1 - e^{-0,09(t-0,47)})$ |                     | $W = 240,8(1 - e^{-0,065(t-0,004)})^3$ |                    | $lgW = (-1,406 \pm 0,175) + (2,93 \pm 0,148)lg l$ |

De la vârsta de 4+ atât sporul în greutate, cât și cel în lungime devin semnificative. Această dinamică a ritmului de creștere și valorile fiziologice estimate ( $l_\infty = 25,023$  cm și  $w_\infty = 240,8$  g) sunt provocate de trecerea specimenelor la nutriția cu puiet de pește și nevertebrate bine dimensionate, care energetic sunt mai convenabile (Figura 4.7.4.3).



**Fig. 4.7.4.3** Consumul de către *moșul-de-Amur* a larvelor de libelule (Odonate)

Folosind aceste resurse trofice (inclusiv prin canibalism cu propriul puiet) indivizii trec pe un alt nivel trofic, caracteristic prădătorilor și insuficient reprezentat în râurile mici din țară. De asemenea, s-a demonstrat că, în condiții de alternare mare a gradientilor de mediu, grupele tinere de vârstă grație competitivului pronunțat, întotdeauna își vor asigura un ritm, poate mai lent, dar uniform de crește, în comparație cu alte grupe taxonomice din același ecosistem [124].

În structura de vârstă a populației *moșului-de-Amur* din r. Lopatnic și r. Draghiște predomină grupele tinere 0+ — 2+, indivizii din grupele de vârstă mai superioare se întâlnesc destul de rar în capturi și indică la o invazie relativ tânără (Tabelul 4.7.4.2).

**Tab. 4.7.4.2** Structura de vârstă și de sex a populațiilor *moșului-de-Amur* din r. Lopatnic și r. Draghiște (bazinul r. Prut)

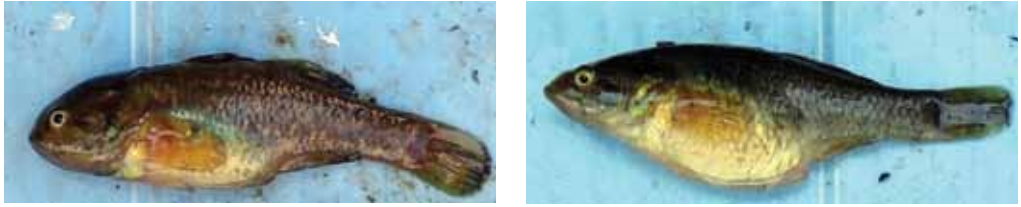
| Grupele de vârstă | Ponderea grupelor de vârstă în ecosistem (%) |              | Structura de sex (%)       |                        |
|-------------------|--|--------------|----------------------------|------------------------|
|                   | r. Lopatnic                                  | r. Draghiște | r. Lopatnic<br>♀/♂         | r. Draghiște<br>♀/♂    |
| 0+                | 26,86  | 13,22        | —/—                        | —/—                    |
| 1–1+              | 48,50  | 20,66        | 24,61 / 53,07<br>22,3 iuv. | 34,0/48,0<br>18,0 iuv. |
| 2–2+              | 11,56  | 32,64        | 38,70 / 61,26              | 44,30/55,69            |
| 3–3+              | 7,46   | 16,94        | 65,00 / 35,00              | 63,41/36,58            |
| 4–4+              | 4,10   | 10,74        | 72,72 / 27,27              | 69,23/30,76            |
| 5–5+              | 1,49   | 5,78         | 100,0 / —                  | 85,71 / 14,28          |
| Total             | 268 ex.                                      | 242 ex.      |                            |                        |

Ponderea maximală în structura de vârstă a populației *moșului-de-Amur* din r. Lopatnic aparține grupei 1–1+ (48,50%), pe când în r. Draghiște valoarea maximală este atinsă în grupa 2–2+ (32,64%). În structura de sex, în ambele râuri, în primele grupe de vârstă ponderea masculilor este mai mare la 1+ — 48,0 % și respectiv — 53,07%. Din această clasă de vârstă nu toți indivizii sunt maturizați sexual (18,0 % — în r. Draghiște și respectiv 22,3 % — în r. Lopatnic). Cu înaintarea în vârstă se constată creșterea ponderii femelelor [33] (Tabelul 4.7.4.2).

Cât privește nutriția speciei în limitele Republicii Moldova, *moșul-de-Amur* dă dovadă de o plasticitate trofică de excepție, în spectrul său trofic regăsindu-se, de la dafnii și ciclopi, până la larve de odonate (libelule), puiet de pește și mormoloci, ceea ce determină pericolozitatea înaltă a lui în ihtiocenozele recipiente [205]. Fiind un răpitor preponderent de litoral, consumă activ progeniturile altor specii de pești, a căror nișe spațiale se suprapun, pe când reproducătorii acestui taxon își protejează fidel propriul puiet, asigurându-i o supraviețuire mai înaltă.

Cu înrăutățirea condițiilor de nutriție specia poate trece la canibalism. Această strategie poate conduce la formarea ihtiocenozelor monospecifice, unde generațiile altor taxoni piscicoli, începând cu stadiile ontogenetice timpurii (icre, larve, alevini, puiet) sunt devorate continuu până la eliminarea totală din ecosistem [124, 125].

Particularitățile adaptive de succes a speciei legate de potențialul expansiv de excepție și creșterea bruscă de efective este în corelație strânsă cu biologia reproducerii. Perioada reproducerii în condițiile Republicii Moldova începe la temperatura apei 18–20°C, de regulă în prima decadă a lunii mai și durează până la începutul lunii iulie. Femela poate depune până la trei porții în același an reproductiv. În această perioadă se observă un dimorfism sexual accentuat. La masculii în regiunea frontală se observă o formațiune hipertrofă pronunțată (Figura 4.7.4.4).

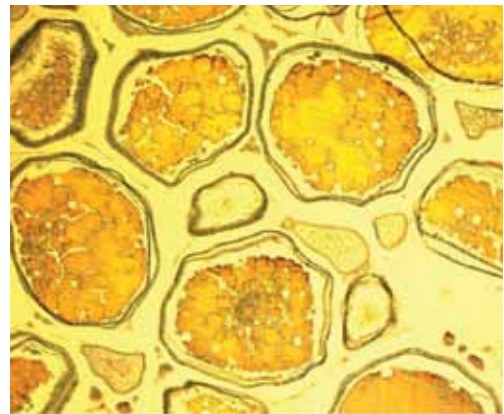


**Fig. 4.7.4.4** Dimorfismul sexual la *moșul-de-Amur* (stânga — ♂, dreapta — ♀)

Icrele sunt depuse pe diverse substraturi, asemenea *murgoiului bălțat*. O particularitate importantă legată de biologia reproducerii este grija față de urmași. Masculul construiește cuibul, iar în perioada ocrotirii pontelor practic nu se hrănește. În condiții de acvariu se poate arunca chiar și la mâna omului [124]. De regulă, în același cuib pontele sunt depuse pe rând de mai multe femele, iar ecluzarea lor are loc în diferite intervale de timp (maximum 4 zile). În condițiile râurilor mici femelele de *moș-de-Amur* se reproduc începând cu lungimea standard de 45 mm și greutatea 2,69 g, iar masculii demonstrează un ritm de creștere mai rapid, intrând în procesul de reproducere de la lungimea standard 5,1 și greutatea 3,7 g [33].

Numărul icrelor depuse într-o porție variază în funcție de dimensiunile reproducătoarelor, de la 330 icre pentru femelele cu lungimea 4–5 cm și până la 11493 pentru femelele cu lungimea de 13–14 cm. Diametrul icrelor la femelele aflate nemijlocit înaintea perioadei de reproducere prima porție constituie 0,7–1,65 mm, a doua porție — 0,4–0,9 mm, iar la a treia porție scade până la 0,2–0,45 mm. Icrele sunt legate prin fibre cleioase care ușor se pot alipi de corpul păsărilor acvatice, participând, în așa fel, la procesul de zoohorie. Din primele minute după ecluzare larvele se țin în grosul apei, refugiindu-se activ printre desigurile de macrofite, iar deja după 0,2–3 ore trec la nutriția mixtă [124].

În condițiile r. Lopatna depunerea primei porții de oocite are loc din a treia decadă a lunii aprilie și durează până în a doua decadă a lunii mai inclusiv. În această perioadă, în capturi se întâlnesc atât femele cu icrele deja ejaculate, cât și cele din faza premergătoare ovulării. La indivizii din perioada prereproductivă ovarele se găsesc în faza IV-V de maturizare. Generația primară este reprezentată de oocite polarizate, la care nucleul este deplasat spre polul animal, picăturile de grăsime și granulele de vitelus din citoplasmă sunt fuzionate, iar vacuolele corticale sunt aranjate într-un strat îngust nemijlocit sub membrana oocitară. De asemenea, se constată numeroase oocite



**Fig. 4.7.4.5** Acumularea și fuzionarea activă a granulelor de vitelus într-o masă omogenizată este caracteristică tuturor speciilor invazive de pești

în diverse faze a creșterii trofoplasmatică, fiind un tablou caracteristic pentru taxonii cu reproducere porționată și ovogeneză continuă. La indivizii care au depus prima porție de oocite, ovarele trec în stadiul de maturizare VI-III<sub>2</sub>-IV<sub>2</sub>. De rând cu spațiile foliculare eliberate, în ovare sunt prezente oocitele din fazele de vacuolizare și vitelogeneză, iar la majoritatea celulelor cu activitate vitelogenică intensă, vitelusul ocupă o parte semnificativă din volumul citoplasmei, aflându-se într-un proces intens de omogenizare (Figura 4.7.4.5).

Caracteristica ciclului anual reproductiv la *moș-de-Amur* din r. Lopatna constată că, cea mai mare valoare a IGS este atinsă înaintea perioadei de reproducere, având ovarele în stadiul IV-V de dezvoltare, pe când la indivizii cu produsele sexuale în stadiul IV<sub>2</sub>-V<sub>2</sub> de maturizare această valoare se micșorează semnificativ și scade în continuare pe parcursul porțiilor viitoare depuse (Tabelul 4.7.4.3).

**Tab. 4.7.4.3** Ciclul reproductiv anual al *moșului-de-Amur*

| Termenii calendaristici        | Stadiul de maturizare a ovarelor | IGS,%      | Caracteristica fazelor de dezvoltare a oocitelor   |
|--------------------------------|----------------------------------|------------|--|
| <b>Aprilie</b><br>(decada III) | IV—V                             | 17,82±1,91 | Fuzionarea granulelor de vitelus într-o masă omogenă. Trecerea în faza activă de maturizare. |
|                                | VI—IV <sub>2</sub>               | 6,80±0,41  | Eliberarea conținutului folicular, vacuolizarea, vitelogeneza.                               |
| <b>Mai</b><br>(decada II)      | IV—V                             | 18,64±2,58 | Fuzionarea granulelor de vitelus într-o masă omogenă. Trecerea în faza activă de maturizare. |
|                                | VI—IV <sub>2</sub>               | 6,59±0,53  | Eliberarea conținutului folicular, vacuolizarea, vitelogeneza.                               |
|                                | IV <sub>2</sub> —V               | 9,83±0,34  | Fuzionarea granulelor de vitelus într-o masă omogenă. Trecerea în faza activă de maturizare. |
| <b>Iunie</b><br>(decada I)     | IV <sub>2</sub> —V               | 11,26±0,44 | Fuzionarea granulelor de vitelus într-o masă omogenă. Trecerea în faza activă de maturizare. |
|                                | VI—IV <sub>3</sub>               | 4,76±0,29  | Eliberarea conținutului folicular, vacuolizarea, vitelogeneza.                               |
| <b>August</b><br>(decada III)  | III                              | 0,59±0,08  | Vacuolizarea citoplasmei oocitelor din viitorul an reproductiv                               |

Valoarea mică a coeficientului IGS la indivizii cu ovarele în stadiile VI- IV<sub>2</sub> și VI-IV<sub>3</sub> de maturizare este condiționată de faptul că, după depunerea fiecărei porții de icre în ovare rămân în special oocitele din faza de vacuolizare a citoplasmei și o cantitate nesemnificativă de oocite din faza de vitelogeneză.

În acest fel, investigațiile histologice a sistemului generativ la femelele de *moș-de-Amur* în diverse condiții ecologice (în interiorul și înafara arealului său nativ) indică la o dezvoltare asincronă accentuată a oocitelor, ce permite speciei de a avea o perioadă reproductivă lungă cu posibilitatea depunerii mai multor porții de icre, fiind o strategie oportună în condiții de alternare a nivelului apei și detensionare a concurenței trofice la generațiile din același an reproductiv.

În condițiile râului Lopatna femelele de *moș-de-Amur* depun 3 porții de icre. Pescuiturile de control efectuate în a treia decadă a lunii august, au pus în evidență femele la care ovarele conțineau oocite în fazele incipiente a creșterii trofoplasmatică și membrane foliculare alipite, supuse procesului de resorbție.

#### 4.7.5. SPECIILE INTERVENIENTE DE PEȘTI ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

În prezent, în ecosistemele acvatice naturale din Republica Moldova se constată expansiunea activă din arealul primar de răspândire a unei grupe taxonomice tinere din punct de vedere filogenetic, majoritatea de origine ponto-aralo-caspică și mediteraneană. Reprezentanții ei sunt speciile interveniente de pești, care, cu demararea lucrărilor hidrotehnice pe marile fluvii și râuri (din prima jum. a sec. XX) și distrugerea barierelor naturale formate în perioada transgresiilor glaciare, s-au răspândit activ în toată rețeaua hidrografică a țării [97, 225]. În rezultatul fragmentărilor multiple a albiilor, în ecosistemele lotice a scăzut viteza și nivelul apei, s-au accentuat procesele de sedimentare și respectiv de colmatare și eutrofizare, a crescut suprafața de evaporare și mineralizare, s-a majorat conductibilitatea termică, ș.a (Figura 4.7.5.1).



**Fig. 4.7.5.1** Împănșirea fl. Nistru cu macrofite pe toată suprafața albiei (or. Criuleni)

Ca rezultat biotopurile s-au apropiat după particularitățile ecologice de cele limanice — habitat devenit perfect pentru speciile de pești ca: *guvizii*, *gasterosteidele*, *undrea-ua*, *aterina*, *gingirica*, ș.a., iar „regula predominării modului răpitor de nutriție la peștii din ecosistemele marine și deltaice“ a devenit un avantaj major în cazul pătrunderii în apele dulcicole, bogate în pradă de dimensiuni mici și insuficient reprezentate de alți ihtiofagi naturali.

Investigațiile efectuate în diverse ecosisteme acvatice și antropizate din Republica Moldova în perioada anilor 2002– 2017 au permis de a stabili diversitatea speciilor interveniente de pești, care numără 14 taxoni, atribuiți la 5 familii și 5 ordine: Ord. *Clupeiformes*, Fam. *Clupeidae* (1 sp.), Ord. *Atheriniformes*, Fam. *Atherinidae* (1 sp.), Ord. *Gasterosteiformes*, Fam. *Gasterosteidae* (2 sp.), Ord. *Syngnathiformes*, Fam. *Syngnathidae* (1 sp.), Ord. *Perciformes*, Fam. *Gobiidae* (9 sp.) (Tabelul 4.7.5.1).



**Tab. 4.7.5.1** Diversitatea speciilor interveniente de pe pești din Republica Moldova

| Nº  | Specia   | Răspândirea în limitele Republicii Moldova  | Periculozitatea biocontaminării |
|---|--|---|---------------------------------|
| <b>Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae</b>          |  |   |                                 |
| 1.  | Gingirica — <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)    | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cucirgan, lacul Cahul                           | (PI)                            |
| <b>Ord. Atheriniformes, Fam. Atherinidae</b>      |  |   |                                 |
| 2.  | Aterina-mică-pontică — <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810        | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan                                       | (PI)                            |
| <b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae</b> |  |   |                                 |
| 3.  | Ghidrin — <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758           | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| 4.  | Osar — <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)              | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| <b>Ord. Syngnathiformes, Fam. Syngnathidae</b>    |  |   |                                 |
| 5.  | Undrea — <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827                   | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| <b>Ord. Perciformes, Fam. Gobiidae</b>            |  |   |                                 |
| 6.  | Stronghil — <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)         | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| 7.  | Ciobănaș- <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)            | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| 8.  | Mocănaș- <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)             | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| 9.  | Moaca de brădiș- <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) | Bazinele fl. Nistru, r. Prut  | (PI)                            |
| 10.   | Guvid de baltă — <i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)      | Nistru inferior și medial, Prutul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan, Ghidighici | (PI)                            |
| 11.   | Hanos — <i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)        | Nistrul inferior  | (NI)                            |
| 12.   | Guvid de mare — <i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874)    | Nistrul inferior, lacul refrigerent Cuciurgan                                       | (NI)                            |
| 13.   | Umflătură golașă pontică — <i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898  | Sectoarele inferioare al fl. Nistru și r. Prut, lacul Cuciurgan                     | (NI)                            |
| 14.   | <i>Bentophiloides braueri</i> (Bellin & Ilgin, 1927)             | Sectorul inferior al fl. Nistru   | (NI)                            |

**Notă:** \* — potențial invaziv cu unele efecte de invazivitate locală (PI); \*\*\* — non-invaziv (NI);

În ultima perioadă se constată un interes științific deosebit de mare asupra faunei fam. *Gobiidae*, reprezentanții căreia habitează atât în apele sărate, salmastre, cât și cele dulci [214] (Figura 4.7.5.2).

Ca argumente științifice pot servi următoarele considerații: 1) este un grup filogenetic tânăr și numeros, care din punct de vedere sistematic este încă neelucidat pe deplin 2) demonstrează o progresie biologică evidentă în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova, provocând procesul activ de pontizare a ihtiofaunei 3) unii reprezentanți pot servi ca modele importante în descifrarea mecanismelor și strategiilor fenomenului bio-invaziei.



**Fig. 4.7.5.2** Invazia guvizilor în fl. Nistru

Printre cele mai esențiale cauze, care au condus la expansiunea și proliferarea guvizilor se numără: 1) **de ordin antropic** cu impact direct asupra integrității hidrobiotopice 2) **de ordin climateric** 3) **de ordin biotic** (degradarea nivelului ihtiofagilor) 4) **de ordin idioadaptiv**.

Analiza comparativă a ihtiofaunei guvizilor din fl. Nistru și r. Prut constată o diversitate și o abundență mai mare în fluviu față de râu (10 sp. față de 6 sp.). Speciile dominante de guvizi în fl. Nistru sunt: *ciobănașul*, *stronghilul*, *gavidul-de-baltă*, *mocănașul* și *moaca-de-brădiș*. În r. Prut ponderea maximală în capturi este deținută de *ciobănaș*, *mocănaș*, alocuri — *moaca-de-brădiș*, iar la confluență — *gavidul-de-baltă*. În râurile mici ale Republicii Moldova speciile dominante de guvizi sunt *ciobănașul* și *mocănașul*, local *moaca-de-brădiș*.

*Ciobănașul* este cea mai abundentă și răspândită specie de guvizi în apele Republicii Moldova. Paradoxal este faptul că, cu cât apa este mai curată cu atât el se simț mai bine, dar tolerează cu succes și mediile poluate antropice (Figura 4.7.5.3).



**Fig. 4.7.5.3** Ciobănașul — *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) — cea mai numeroasă specie de guvizi din apele Republicii Moldova

În perioada de reproducere masculii capătă un veșmânt nupțial melanic (dimorfism sexual caracteristic tuturor guvizilor) (Figura 4.7.5.4)



**Fig. 4.7.5.4** Melanismul nupțial al masculilor de guvizi: *ciobănaș* (stânga) și *moacă-de-brădiș* (dreapta)

Următorul după valoarea abundenței și gradul de expansiune pe teritoriul țării se plasează *mocănașul*. În râurile mici *ciobănașul* și *mocănașul* adesea intră în asociații strânse, însă cel din urmă exprimă o afinitate mai mare față de habitatele colmatate și împânzite de vegetație acvatică (Figura 4.7.5.5).



**Fig. 4.7.5.5** Mocănașul — *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)

*Stronghilul* împreună cu *moacă-de-brădiș* servesc ca modele elocvente a invaziilor intercontinentale, unde în Marile Lacuri ale SUA taxonii au provocat pagube ecologice enorme [197, 339] (Figura 4.7.5.6).



**Fig. 4.7.5.6** Stronghilul — *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)  
face parte din cele mai periculoase 100 de vietăți ale Europei ([www.europe-aliens.org](http://www.europe-aliens.org))

Expansiunea *stronghilului* pe teritorii extinse se datorează valenței ecologice largi, ce-i permite să habiteze cu succes într-un diapazon larg al temperaturilor, salinității, oxigenului solvit, ș.a.

*Moaca-de-brădiș* este unicul guvid de origine ponto-caspică marină, care a reușit să expansioneze după paralela nordică de 56°, în prezent fiind printre speciile de guvizi cu cel mai larg areal de răspândire, iar populațiile din Marea Neagră sunt considerate „dornici” pentru bazinul Mării Baltice și a Marilor Lacuri din SUA [225] (Figura 4.7.5.7).



**Fig. 4.7.5.7** Moaca-de-brădiș — *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837)

Investigațiile efectuate în 2014—2015 au constatat că *moaca-de-brădiș* demonstrează o răspândire activă în amonte pe fl. Nistru, fiind capturată în cantități semnificative până după orașul Soroca. Prin intermediul studiilor genetico-moleculare s-a demonstrat că cucerirea noilor teritorii de către această specie a început din bazinul Mării Caspice în direcția vestică spre Marea Neagră și sectoarele de jos a fluviilor Nipru, Dunărea, Nistru, iar ulterior s-a îndreptat în direcția nordică [225].

Habitatul caracteristic al *hanosului* sunt locurile mai adânci a albiilor râurilor mari din sectoarele inferioare, unde stă la pândă printre pietre și alte neregularități de fund (Figura 4.7.5.8).



**Fig. 4.7.5.8** Hanosul — *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814) — cel mai mare reprezentant ai familiei *Gobiidae* din apele noastre, dar și unul din cei mai rari

Duce un mod de viață răpitor și este o specie solitară teritorialistă. În stomacul *hanosului* din fl. Nistru s-a constatat o pondere semnificativă a reprezentanților din aceeași familie (*ciobănașul*, *stronghilul*, *moaca-de-brădiș*, ș.a.) [33].

*Guvicul-de-baltă*, specie endemică, estuarică, danubian-nistreană. În limitele Republicii Moldova demonstrează o creștere semnificativă de efectiv și o răspândire activă

în amonte pe fl. Nistru, de asemenea este destul de abundent în regiunea de confluență a r. Prut cu fl. Dunărea (Figura 4.7.5.9).



**Fig. 4.7.5.9** Guvidul de baltă — *Ponticola kessleri* (Guenther, 1861), este unul din cei mai rapace reprezentanți ai familiei *Gobiidae* în apele noastre

La aplicarea modelului Bertalanffy pentru estimarea creșterii individuale a acestei specii s-au constatat valori ireal de mari ale parametrilor  $l_{\infty}$  și  $W_{\infty}$  ( $l_{\infty}$  estimat matematic atinge valoarea de 88,9 cm iar  $W_{\infty}$  — 1804 g. ). Cauza reprezintă dinamica ascendentă semnificativă a sporurilor gravi-dimensionale anuale în grupele medii și superioare de vârstă și întreruperea bruscă a ciclului de viață, caracteristic tuturor reprezentanților acestei familii ce nu trăiesc mai mult de 5–6 ani (*umflătura-golașă-pontică* — doar un an), de aceea s-au reflectat doar valorile empirice (Tabelul 4.7.5.2).

**Tab. 4.7.5.2** Creșterea în lungime și greutate a *guvidului-de-baltă* din Nistru inferior

| Vârsta (ani)<br>(n=59) | Lungimea standard<br>(cm) | Greutatea<br>(g) |
|------------------------|---------------------------|------------------|
| 0+                     | 6,56±0,106                | 4,4398±0,260     |
| 1+                     | 9,03±0,204                | 12,464±0,726     |
| 2+                     | 11,007±0,179              | 25,433±1,284     |
| 3+                     | 12,944±0,178              | 41,907±1,814     |
| 4+                     | 15,2667±0,147             | 66,63±12,039     |

Ciclul reproductiv al *guvidului-de-baltă* din Nistru inferior începe la sf. lunii martie și durează până în luna mai, la temperatura apei de 13–18 °C. Femelele în această perioadă depun icrele în două reprize în cuiburi amenajate de masculi și care ulterior sunt activ protejate (în partea nordică a arealului specia depune doar o singură pontă pe an).

Evaluarea parametrilor morfo-fiziologici la femelele acestei specii în perioada ciclului reproductiv indică la cea mai mare valoare a indicelui gonadosomatic (IGS) în intervalul lunilor februarie–aprilie (Tabelul 4.7.5.3).

**Tab. 4.7.5.3** Caracteristica morfo-fiziologică a femelelor adulte de *Ponticola* (*Neogobius*) *kessleri*

| Termenii calendaristici | Greutatea ovarelor, g | IGS, %        | Indicele de îngrășare (după Clarck) |
|-------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------------|
| 25 Februarie            | 2,47 ± 0,31           | 12,26 ± 1,08  | 1,34 ± 0,09                         |
| 19 Aprilie              | 3,15 ± 0,54           | 13,55 ± 1,13  | 1,36 ± 0,15                         |
| 20 Mai                  | 0,54 ± 0,06           | 2,09 ± 0,34   | 1,62 ± 0,08                         |
| 4 Iunie                 | 0,12 ± 0,03           | 0,71 ± 0,09   | 1,42 ± 0,12                         |
| 20 Iulie                | 0,015 ± 0,003         | 0,050 ± 0,008 | 1,76 ± 0,04                         |
| 20 August               | 0,10 ± 0,02           | 0,56 ± 0,04   | 1,60 ± 0,07                         |
| 19 Octombrie            | 0,41 ± 0,05           | 2,71 ± 0,49   | 1,62 ± 0,11                         |

Prolificitatea absolută variază în funcție de vârstă și constituie 150–1500 icre. Comportamentul ihtiofag al *guvidului-de-baltă* se manifestă din al doilea an de viață și se menține în toate perioadele anului. În spectrul trofic prevalează reprezentanții din propria familie, inclusiv propriul puiet.

Un exemplu elocvent de pătrundere și expansiune în r. Prut a unui reprezentant nou din fam. *Gobiidae* și care face parte din complexul ihtiofaunistic ponto-caspic marin este umflătura-golașă-pontică — *Benthophilus nudus* (Berg, 1898) [289] (Figura 4.7.5.10).

**Fig. 4.7.5.10** Umflătura-golașă-pontică — *Benthophilus nudus* (Berg, 1898)

În trecut se considera că în regiunea de nord-vest a Mării Negre și sectoarele de jos a fluviilor (Dunărea, Nistru, Bugul de Sud și Nipru) habitează doar specia *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874), ulterior, însă, unii sistematicieni [87] au propus pentru apele îndulcite evidențierea unui nou taxon — *Benthophilus nudus* (Berg, 1898), iar profesorul Васильева Е.Д. susține că caracterele distinctive la *B. stellatus*, *B. macrocephalus*, *B. durrelli* și *B. nudus* nu sunt certe și suficiente pentru a se acorda fiecăruia statut de specie aparte [109, 110].

Referitor la particularitățile biologice, informația este de asemenea lacunară, se cunoaște că *Benthophilus nudus* este o specie litofilă, zoobentosofagă, maturitatea sexuală

se instalează la vârsta de un an, iar sezonul reproductiv are loc în mai-iunie. O femelă de 5–8 cm lungime depune în medie 1500 icre (de la 700 până la 2500 icre) și ulterior pier. Masculii, însă ocrotesc ponta până la ecluzare, iar apoi pier și ei, practic această specie trăiește numai un an. [284]. Puietul se hrănește cu zooplancton, dar pe măsura creșterii, utilizează în nutriție viermi, larve de insecte, moluște și puiet de pește. Activitatea trofică se intensifică pe timp de noapte. Specia pentru prima dată a fost semnalată în r. Prut în primăvara anului 2015, în regiunea s. Cășlița-Prut [269]. În urma efectuării pescuiturilor de control cu draga (1,0 x 0,5 m) s-a constatat abundența numerică destul de mare în capturi — 15 ex. Din 10 dragări efectuate *umflătura-golașă-pontică* s-a încadrat în categoria speciilor dominante (D4 — 5,7%), accesorii (C2 — 50%) și însoțitoare (W3 — 2,8%), ceea ce presupune o afinitate accentuată a taxonului pentru acest habitat (Tabelul 4.7.5.4).

**Tab. 4.7.5.4** Indicii ecologici calculați pentru draga de fund (1,0 x 0,5 m,  $N_{\text{trieri}}=10$ ,  $D_{\text{triere}}=10$  m) în r. Prut, s. Cișlița-Prut (primăvara a. 2015)

| Nrd.  | Specia            | An                    | D    |       | C   |         | W     |       |
|-------|-------------------|-----------------------|------|-------|-----|---------|-------|-------|
|       |                   |                       | %    | Clasa | %   | Clasa   | %     | Clasa |
| 1.    | Umflătura golașă  | 15                    | 5,7  | D4    | 50  | C2      | 2,84  | W3    |
| 2.    | Caras argintiu    | 139                   | 52,7 | D5    | 100 | C4      | 52,65 | W5    |
| 3.    | Mocănaș           | 8                     | 3,0  | D3    | 30  | C2      | 0,90  | W2    |
| 4.    | Ciobănaș          | 13                    | 4,9  | D3    | 50  | C2      | 2,46  | W3    |
| 5.    | Moacă de brădiș   | 6                     | 2,3  | D3    | 30  | C2      | 0,68  | W2    |
| 6.    | Babușca           | 18                    | 6,8  | D4    | 70  | C3      | 4,77  | W3    |
| 7.    | Undreaua          | 6                     | 2,3  | D3    | 20  | C1      | 0,45  | W2    |
| 8.    | Batca             | 7                     | 2,7  | D3    | 20  | C1      | 0,53  | W2    |
| 9.    | Ghiborț de Dunăre | 8                     | 3,0  | D3    | 20  | C1      | 0,60  | W2    |
| 10.   | Ghiborț comun     | 8                     | 3,0  | D3    | 30  | C2      | 0,90  | W2    |
| 11.   | Crap (puiet)      | 11                    | 4,2  | D3    | 30  | C2      | 1,25  | W3    |
| 12.   | Obleț             | 15                    | 5,7  | D4    | 30  | C2      | 1,70  | W3    |
| 13.   | Plătica           | 5                     | 1,9  | D2    | 20  | C1      | 0,38  | W2    |
| 14.   | Zvârluga          | 5                     | 1,9  | D2    | 20  | C1      | 0,379 | W2    |
| H=2,7 |                   | H <sub>max</sub> =3,8 |      | e≈19% |     | Is=0,31 |       |       |

Studiile efectuate anterior au constatat majorarea efectivului acestei specii în fl. Nistru, iar expedițiile efectuate în toamna anului 2014 în Dunărea de Jos, au demonstrat prezența sistematică a speciei în capturile de lângă s. Isaccea, expansiunea ei în r. Prut având loc din fl. Dunărea [33].

În prezent, una din cele mai periculoase specii interveniente de pești care și-a majorat rapid efectivele și aria de răspândire în limitele Republicii Moldova este *undreaua* (Figura 4.7.5.11).

Formează populații dulcicole numeroase în ambele sectoare de albă a fl. Nistru, în lacurile de baraj Cuciurgan, Dubăsari, Ghidighici ș.a (Tabelul 4.7.5.5).



**Fig. 4.7.5.11** Undreaua — *Syngnathus abaster* Risso, 1827, specie devenită deosebit de numeroasă în fl. Nistru și lacurile mari (Dubăsari, Cuciurgan, Ghidighici)

**Tab. 4.7.5.5** Valorile indicilor ecologici pentru undrea capturată în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) în anii 2015 și 2016

| SPECIA   | s. Naslavcea               |       |       | or. Soroca |       |       | I.a. Dubăsari |       |       | or. Criuleni<br>r. Vadul-lui-Vodă |       |       | s. Olănești-<br>s. Palanca |       |       |
|--|----------------------------|-------|-------|------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-----------------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|
|  | D (%)                      | C (%) | W (%) | D (%)      | C (%) | W (%) | D (%)         | C (%) | W (%) | D (%)                             | C (%) | W (%) | D (%)                      | C (%) | W (%) |
| <b>Ord. Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae</b>         |                            |       |       |            |       |       |               |       |       |                                   |       |       |                            |       |       |
| Undreaua —<br><i>Syngnathus<br/>abaster</i> Risso,<br>1827 | <b>Anul de studiu 2015</b> |       |       |            |       |       |               |       |       |                                   |       |       |                            |       |       |
|  | -                          | -     | -     | 7,03       | 40,00 | 2,81  | 17,39         | 60,00 | 10,03 | 9,60                              | 70,00 | 6,72  | 3,65                       | 50,00 | 1,82  |
|  | <b>Anul de studiu 2016</b> |       |       |            |       |       |               |       |       |                                   |       |       |                            |       |       |
|  | -                          | -     | -     | 3,18       | 40,00 | 1,27  | 10,43         | 50,00 | 5,95  | 12,33                             | 66,67 | 8,17  | 41,00                      | 66,67 | 3,48  |

În fl. Nistru și Prutul inferior este identificată forma semimigratoare, care intră din zonele de litoral a Mării Negre și estuare [122]. În lacul de acumulare Ghidighici atinge o densitate numerică de până la 36 mii exp/ha [255]. Poate trăi într-un diapazon larg al salinității (tolerează mediile saline de până la 35‰), transparenței apei și a concentrației oxigenului solvit, iar originea sudică (mediteraneeană) o avantajează mult în condiții de încălzire globală și împănțire a ecosistemelor acvatice cu macrofite. O cauză suplimentară de proliferare a speciei pe teritoriul țării este suprapescuitul răpitorilor și a concurenților de talie mare, care în condiții naturale servesc ca reglatori importanți ai efectivelor prăzii.

În sectorul Nistrului inferior au fost capturate femele de *undrea* cu vârsta cuprinsă între 0+ și 3+ ani. Lungimea maximă constatată la vârsta de 3+ este de 17,7 cm, iar greutatea de 2,93 g. La vârsta de un an *undrea* atinge lungimea medie standard de 12,1 cm și greutatea de 1,09 g. În populația din Nistru inferior predomină indivizii cu grupele de vârstă 2–2+ și 3–3+. Specia consumă activ crustacee planctonice și bentonice, de asemenea, nu ezită să includă în spectrul trofic larve și icre de pești, pe când propriile progeneruri sunt eficient protejate prin exprimarea grijii față de urmași [198]. Femela depune icrele într-o pungă incubatoare a masculului situată postanal, unde se realizează fertilizarea, incubația și ecluzarea. Maturitatea sexuală este atinsă la vârsta de 1–2 ani. Perioada reproductivă la *undrea* începe din a doua decadă a lunii mai, când temperatura apei în sectorul Nistrului inferior atinge valori de 17,3 °C.



Femelele cu ovarele aflate nemijlocit înaintea perioadei reproductive au cea mai mare valoare a indicelui gonadosomatic (IGS) și a prolificității absolute (PIA) (Tabelul 4.7.5.6).

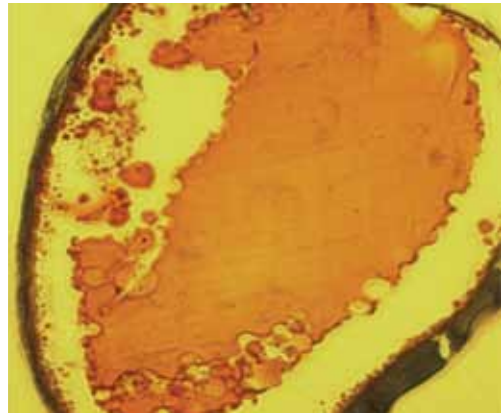
**Tab 4.7.5.6** Caracteristica reproductivă a femelelor de *undrea* din Nistru inferior

| Generațiile oocitelor                             | Greutatea ovarelor, g           | GSI, %                           | PIA (buc. icre)             |
|---|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| I generație<br>(II a doua decadă a lunii mai)     | $0,39 \pm 0,05$<br>0,28 — 0,46  | $24,13 \pm 1,02$<br>22,6 — 24,68 | $126 \pm 19,82$<br>94 — 163 |
| II generație<br>(II a doua decadă a lunii iunie)  | $0,27 \pm 0,04$<br>0,16 — 0,33  | $21,38 \pm 1,39$<br>18,0 — 23,38 | $79,6 \pm 10,78$<br>60 — 91 |
| III generație<br>(II a doua decadă a lunii iulie) | $0,10 \pm 0,019$<br>0,05 — 0,11 | $6,77 \pm 0,56$<br>5,88 — 7,82   | $36,6 \pm 8,86$<br>24 - 52  |

La *undrea* ca și la majoritatea speciilor de pești cu potențial invaziv major este caracteristică acumularea unei cantități mari de vitelus omogenizat în oocite (Figura 4.7.5.12).

Icrele sunt depuse de către o femelă în camera incubatoare la 2 masculi, iar masculul le poate recepționa de la 2–3 femele [104]. Confirmare la acest fapt poate servi prezența concomitentă în camera incubatoare a ovulelor fecundate, embrionilor și a larvelor deja formate (Figura 4.7.5.13).

Progeniturile părăsesc camera incubatoare deja în stadiul de puiet. Prin această strategie femelele își asigură șansele de supraviețuire a propriului material ereditar, iar la nivel populațional se menține o diversitate genotipică maximală. Ciclul reproductiv al femelelor de *undrea* în Nistru inferior finalizează la sfârșitul lunii iulie, după ce se depune cea de-a III-ea porție de icre. La masculii capturați în a doua decadă a lunii august în camera incubatoare se mai regăsește o cantitate neînsemnată de embrioni în stadiile finale de dezvoltare și a puietului deja format. Conform datelor lui Бурнашев M.C. obținute în condiții de laborator, progeniturile părăsesc camera incubatoare peste 21 de zile, iar la femele intervalul dintre ovulații constituie doar 15–20 de zile. Valoarea prolificității individuale este în corelație directă cu vârsta reproducătorilor. Media prolificității individuale absolute a femelelor de *undrea* din Nistru inferior constituie  $84 \pm 12,0$  oocite, iar diametrul oocitelor 1,1–1,5 mm. Conținutul maximal de oocite în ovarele indivizilor de 3 ani cu lungimea de 17,6 cm și greutatea de 2,93 g poate atinge 163 exp., iar la femelele de 1 an, având lungimea de 12,1 cm și greutatea de 1,09 g — 24 exp. În camera incubatoare a masculilor de *Syngnathus abaster* din Nistru Inferior cu lungimea de 13,1–15,4 cm și greutatea de 1,7–2,3 g se conține respectiv 37–68 ovule fertilizate. În medie numărul de progenituri incubate constituie —  $54 \pm 8,7$  exp.



**Fig. 4.7.5.12** Fuzionarea granulelor de vitelus din oocitele de *undrea* într-o masă omogenă voluminoasă



**Fig. 4.7.5.13** În camera incubatoare a masculilor de *undrea* se regăsesc proagenituri în diferite stadii de dezvoltare (zigotul fecundat, embrioni și larve ecluzate)

În baza celor expuse se poate afirma că *Syngnathus abaster* este o specie ce face parte din grupa etologică reproductivă cu manifestare pronunțată a grijii față de urmași. Din cauza volumului util limitat al camerei incubatorii, femelele de *undrea* nu-și pot valorifica la maxim potențialul prolificității individuale, însă strategia repartizării ovulelor de către o femelă la mai mulți masculi anihilează acest inconvenient și asigură o șansă mai mare de supraviețuire a generațiilor viitoare, inclusiv o diversitate genotipică mai înaltă. Datorită efectivelor mari și concurenței trofice accentuate cu speciile indigene, predilecției mici în nutriția ihtiofagilor, mortalității juvenile joase și selectivității înalte în pescuit, specia devine periculoasă pentru funcționalitatea ecosistemelor acvatice din țară.

O altă specie marină de origine mediteraneeană care și-a majorat rapid efectivele în sectorul Nistrului inferior este *aterina-mică-pontică* (Figura 4.7.5.14).



**Fig. 4.7.5.14** Aterina-mică-pontică — *Atherina boyeri* Risso, 1810, specie devenită comună în albia Nistrului inferior și lacul Cuciurgan

Anterior, taxonul era semnalat doar în limanul Nistrean [122, 198]. În prezent, însă, ponderea ei în perioada de primăvară în Nistru inferior (s. Olănești) în capturile cu volocul atinge în medie 58,13 % și o densitate de 18 mii exp./ha. Lungimea standard (*l*) la indivizii capturați variază între 6,3 și 8,3 cm, având greutatea de 2,1 — 4,4 g. În lacul refrigerent Cuciurgan specia a nimerit în anii , 80 ai secolului trecut cu pomparea apei din brațul Turunciuc. În scurt timp s-a format o populație dulcicolă locală superdominantă, demonstrând un efect invaziv elocvent.

Este foarte captivantă etologia speciei în lacul Cuciurgan. Cu începutul sezonului rece, indivizii din grupele tinere de vârstă nu se îndreaptă în zonele adânci ale lacului pentru iernare, dar intră în canalele de evacuare a apei refrigerente unde temperatura este mai ridicată cu 2–4 ° C față de cea din lac. În continuare, epuizarea rezervelor energetice din organism provoacă moartea lor în masă, formând la suprafața apei un strat gros de hrană înalt calorică, iar toată rețeaua trofică a lacului în această perioadă se restructurează în jurul *aterinei*, atât peștii răpitori (ca *bibanul*, *știuca*, *șalăul*, *avatul*, *cleanul*, *ș.a.*) cât și cei pacifiști (*crapul*, *roșioara*, *carasul argintiu*, *țaranca*, *babușca*, *plătica*, *ș.a.*) consumând cu predilecție această sursă trofică ușor accesibilă [231].

Următoarea specie intervenientă, devenită deosebit de numeroasă în sectorul Nistrului inferior (inclusiv lacul Cuciurgan) este *gingirica* (Figura 4.7.5.15).



**Fig. 4.7.5.15** *Gingirica* — *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) demonstrează o ascensiune rapidă în sectorul Nistrului inferior

Până în a doua jumătate a secolului XX *gingirica* habita doar în marea Neagră și cea Caspică, și se ridica temporar în fluviu nu mai sus de 100–150 km de la estuare. După construcția lacurilor de baraj și modificarea condițiilor abiotice din râuri, specia s-a extins, formând numeroase populații dulcicole locale și semimigratoare. În bazinele fluviilor Nipru, Don, Volga și Cama *gingirica* s-a naturalizat în toate lacurile de acumulare [116, 140, 225]. În limitele Republicii Moldova *gingirica* este semnalată în sectorul Nistrului inferior (forma semimigratoare) și lacurile Cuciurgan și Cahul

(forma dulcicolă locală). În ultimul timp, în lacul refrigerent Cuciurgan, forma locală de *gingirică* a devenit atât de numeroasă, încât a început să substituie de pe poziția de superdominant *aterina-mică-pontică*. Habitatul său tipic reprezintă zona pelagică cu adâncimi între 1–5 metri. În sectorul Nistrului inferior abundența relativă la *gingirică* capturată în perioada de primăvară o atribuie la grupa speciilor eudominante (>10 %). În capturi *gingirică* este reprezentată de 3 grupe de vârstă, ponderea maximală se atestă la vârsta de 1 și 2 ani, indivizii de trei ani sunt foarte rari (până la 3,8 %). *Gingirică* se maturizează primar la vârsta de 1–2 ani, atingând lungimea standard de 50 mm. Cu înaintarea în vârstă în structura de sex predomină femelele. În aspect multianual și sezonier specia poate demonstra fluctuații mari a indicilor cantitativi, fiind o caracteristică de bază a tuturor speciilor cu ciclul vital scurt, la care faza de apogeu numeric se poate succeda rapid cu cea de depresie. Unii autori susțin că, din cauza metabolismului intens al tuturor clupeidelor mici, sporul populațional este în dependență directă cu condițiile de nutriției din anul precedent reproducerii [193, 222]. Un factor stimulator de expansiune a acestei specii este tendința de încălzire globală și îmbunătățirea condițiilor de nutriție, taxonul fiind recunoscut ca unul termofil și zooplanctonofag. Idioadaptările oportune ce o avantajează în comparație cu alte specii sunt: plasticitatea ecologică înaltă în raport cu gradientii de mediu, maturizarea timpurie, prolificitatea de excepție (la femelele de un an — 8,5 mii icre, iar la cele de doi ani până la 30,7 mii icre), reproducerea în mai multe rate (cel puțin 2 porții), spectrul trofic larg și comportamentul gregar bine pronunțat. Unele studii demonstrează că la femelele de *gingirică* ce se reproduc în apele dulci crește diametrul oocitelor pe contul volumului mai mare de vitelus [225]. Printre alți factori biotici stimulatori în proliferarea numerică a speciei, putem menționa degradarea semnificativă a populațiilor ihtiofagilor de talie medie și mare. În unele ecosisteme unde taxonul ocupă o poziție dominantă în structura ihtiocenotică (Cuciurgan, albia Nistrului inferior), *gingirică* și *aterina-mică-pontică* devin verigi trofice importante pentru nutriția speciilor ihtiofage de pești ca: *șalăul*, *avatul*, *bibanul*, *știuca*, ș.a. care urmăresc activ prada în timpul migrațiilor reproductive de masă. În prezent este prematur de a susține că specia provoacă un efect invaziv în limitele Republicii Moldova, dar pericolozitatea ei potențială nu trebuie neglijată, fiind demonstrată în lacurile de acumulare din afara arealului său primar [116, 140, 225]. În anul de studii 2016 specia a fost deja identificată sub barajul Dubăsari, crescând și mai mult riscurile de pătrundere a ei în lac.

În ultima perioadă, în ecosistemele lotice ale Republicii Moldova se observă o majorare semnificativă a efectivelor de ghidrin — *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 (Figura 4.7.5.16) și osar — *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859).

Familia *Gasterosteidae* include 5 genuri și 8 specii, reprezentanții cărora sunt răspândiți doar în emisfera nordică (pe continentul Americii de Nord ajungând la sud până în California, iar pe cel Euro-Asiatic până în Iran).



**Fig. 4.7.5.16** Ghidrinul — *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758

În pofida gradului strâns de rudenie filogenetică a acestor două specii, predilecțiile lor ecologice și cauzele expansiunii rapide pe teritoriul țării sunt deosebite. *Ghidrinul* se consideră o specie de origine nordică marină și respectiv demonstrează o afinitate mai mare față de ecosistemele cu apă mai rece (specie criofilă), devenind extrem de numeros în sectorul medial al Nistrului după construcția hidrocentralei de la Novodnestrovsk (1981), iar *osarul* relativ termofil de origine ponto-caspică a profitat în rezultatul tendințelor încălzirii globale, înnămolirii active a albiilor râurilor și împânzirii lor cu vegetație acvatică, fiind mai numeros în bazinul râurilor mici din țară (dar și în unele zone de litoral a fl. Nistru bogate în vegetație acvatică) (Figura 4.7.5.17).



**Fig. 4.7.5.17** Osarul — *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859)

În multe regiuni a arealului său secundar *ghidrinul* este considerat o specie invazivă, cum ar fi cazul pătrunderii sale în Marele Lacuri Americane [197]. Habitează atât în apele marine, salmastre, cât și cele dulci (majoritatea speciilor sunt eurihaline). Prezența numărului limitat de specii „este compensată” de diversitatea mare de forme ecologice intraspecifice simpatrice și alopatrice. De aceea, în prezent taxonomia complexului *Gasterosteus aculeatus complex* și *Pungitius platygaster complex* (Nelson, 2009) întâmpină numeroase ambiguități [189].

În funcție de gradul de dezvoltare a plăcilor laterale se deosebesc trei ecofene a *ghidrinului*: trahurus, leiurus și semiarmatus. De asemenea, în aspect generativ sunt identificate 3 forme ecologice a *ghidrinului*: 1. sedentară de apă dulce 2. marină și 3. anadromă. Sensul funcțional al diversității mari de forme ecologice constă în exploatarea integrală a resurselor trofice din diferite tipuri de ecosisteme acvatice în condițiile unor efective populaționale ridicate (asemenea *clupeidelor* și *salmonidelor*). Existența doar a ecoformei sedentare în condiții de densități mari ar cauza în scurt timp epuizarea resurselor furajere în biotopurile de dimensiuni mici și medii. Migrațiile anadrome în râuri asigură, inclusiv, o protecție mai eficientă a viitoarelor progeneraturi de la numeroșii dușmani prezenți în apele marine și salmastre [137].

În perioada actuală în limitele Republicii Moldova se constată o progresie biologică evidentă a *ghidrinului* și *osarului*, iar în unele hidrobiotopuri ponderea sa atinge valori de-a dreptul alarmante (ca exemplu sectorul Naslavcea — Otaci) [32] (Tabelul 4.7.5.7).

**Tab. 4.7.5.7** Valorile indicilor ecologici a gasterosteidelor capturate în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) în anii 2015 și 2016

| SPECIA   | s. Naslavcea |       |       | or. Soroca |       |       | I.a. Dubăsari |       |       | or. Criuleni r. Vadul-lui-Vodă |       |       | s. Olănești-s. Palanca |       |       |
|--|--------------|-------|-------|------------|-------|-------|---------------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|
|  | D (%)        | C (%) | W (%) | D (%)      | C (%) | W (%) | D (%)         | C (%) | W (%) | D (%)                          | C (%) | W (%) | D (%)                  | C (%) | W (%) |
| <b>Ord. Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae</b> |              |       |       |            |       |       |               |       |       |                                |       |       |                        |       |       |
| <b>Anul de studiu 2015</b>                         |              |       |       |            |       |       |               |       |       |                                |       |       |                        |       |       |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758       | 74,69        | 60,00 | 44,82 | 14,37      | 30,00 | 4,31  | -             | -     | -     | 0,66                           | 10,00 | 0,07  | 1,70                   | 40,00 | 0,68  |
| <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)       | -            | -     | -     | -          | -     | -     | 0,51          | 10,00 | 0,05  | -                              | -     | -     | 0,36                   | 10,00 | 0,04  |
| <b>Anul de studiu 2016</b>                         |              |       |       |            |       |       |               |       |       |                                |       |       |                        |       |       |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758       | 95,39        | 73,33 | 69,87 | 4,24       | 40,0  | 1,68  | -             | -     | -     | 0,46                           | 6,67  | 0,09  | 2,04                   | 13,33 | 0,39  |
| <i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)       | -            | -     | -     | 5,01       | 33,33 | 1,61  | 0,14          | 3,83  | 0,01  | -                              | -     | -     | 1,02                   | 20,00 | 0,20  |

În Nistru inferior taxonii migrează activ din limanul Nistrean și zona litorală a Mării Negre, iar în sectorul medial *ghidrinul* a format o populație locală superdominantă. Dacă hipotermificarea sectorului Naslavcea — Otaci a devenit un factor limitativ pentru multe specii de pești, atunci pentru *ghidrinul criofil* acest gradient a devenit unul favorabil, devenind practic unicul reprezentant multidominant. Având în vedere că re-

producerea *ghidrinului* începe la o temperatură a apei de 9–10 °C și poate dura și după 20 °C, atunci putem deduce că acest hidrobiotop oferă condiții de reproducere perfecte pe o perioadă foarte îndelungată de timp (Tabelul 1.2.1).

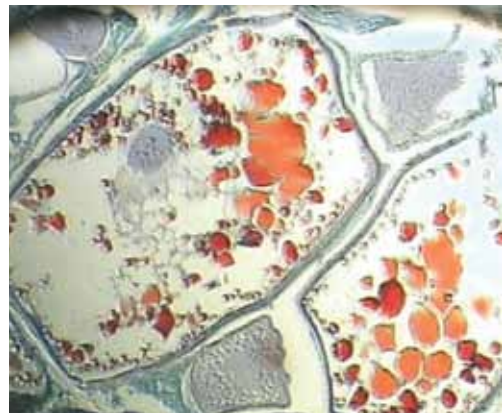
S-a constatat că, în capturile de lângă s. Naslavcea grupările numeroase de *ghidrin* formează asociații stabile doar cu boișteanul puțin numeros — *Phoxinus phoxinus*. Una din ipotezele care ar explica toleranța sa față de *boiștean* (fiind o specie recunoscută prin agresivitatea sa mare față de alți taxoni) este exteriorul lor foarte asemănător [31] (Figura 4.7.5.18).



**Fig. 4.7.5.18** *Ghidrinul* formează asociații constante doar cu *boișteanul*

Idioadaptările oportune în condițiile Republicii Moldova sunt: manifestarea grijii față de urmași (prin construcția cuiburilor și protejarea puietului), mimetismul pronunțat, prezența formațiunilor eficiente de apărare (șepi, ghimpi) în concurs cu deficitul speciilor ihtiofage, modul de viață gregar (cu multiplele sale avantaje), spectrul nutritiv larg, activitatea de prospectare trofică înaltă și desigur particularitățile reproductive ale speciei [31].

*Ghidrinul* este o specie de talie mică cu o reproducere porționată, de aceea prolificitatea absolută și populațională este în mare parte determinată de numărul pontelor depuse și de numărul de oocite în cadrul unei porții. Fiind o specie carac-



**Fig. 4.7.5.19** Modificările degenerative a oocitelor din a IV-a generație la *ghidrinul* din Nistru medial

teristică latitudinilor nordice, dinamica gametogenetică este influențată de trei factori de bază: temperatura, durata zilelor cu lumină și asigurarea trofică. După datele experimentale a lui Wootton (1973), *ghidrinul* dacă dispune de o bază trofică favorabilă, poate depune anual până la 20 porții de icre [305]. În California s-a constatat că se poate reproduce anul împrejur [110]. În condițiile Nistrului medial specia depune 3 porții de icre, iar greutatea ovarelor *ghidrinului* în perioada reproductivă atinge până la 30 % din masa corporală. A patra generație este supusă procesului de resorbție (Figura 4.7.5.19).

Există o corelație pozitivă evidentă între masa corporală a indivizilor și numărul de porții și icre depuse. O femelă care cântărește în medie 0,4 g, în perioada reproductivă poate depune între 20–30 icre/portie, iar una care cântărește în medie 3,0 g depune într-o repriză 300–400 icre. În sectorul Nistrului medial prolificitatea absolută a *ghidrinului* variază de la 230 icre la vârsta de 2 ani, până la 826 icre la vârsta de 5 ani.

O idioadaptare oportună în condiții ecologice actuale instabile este desigur și spectrul trofic larg, demonstrând o rapacitate excepțională. Ambele specii de origine marină consumă activ de la organisme de dimensiuni relativ mici (*Cladocera*, *Copepoda*, *Ostracopoda*, *Amphipoda*) până la viermi, insecte, moluște, icre, larve și puiet de pește (inclusiv și propriile progenituri), de aceea sunt considerate specii deosebit de periculoase în condiții de acvacultură [110].

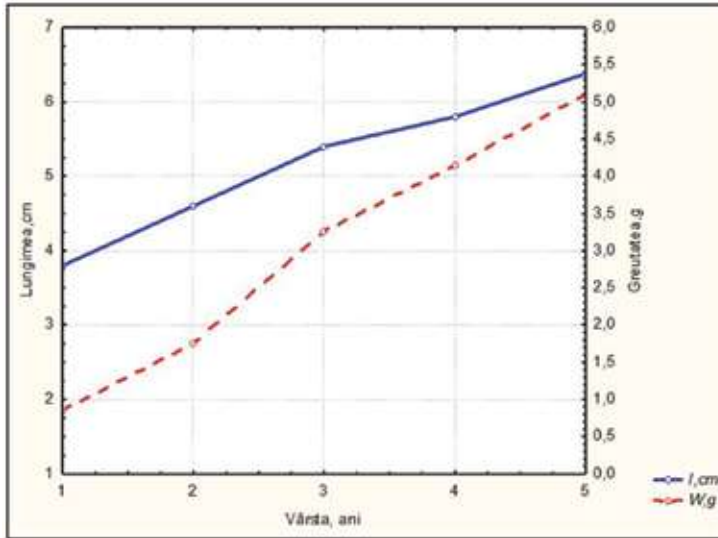
Toate gasterosteidele au o structură populațională simplă. Vârsta maximă de viață este de 4–5 ani, iar reproducerea primară are loc la 1–2 ani, atingând lungimea de 36–40 mm. În condiții experimentale cu crearea optimului ecologic, *ghidrinul* poate atinge maturitatea sexuală și la vârsta de 4 luni [137]. Rezultatele obținute de diverși cercetători susțin concepția lui Никольский Г.В. cu privire la „dimensiunile minime critice necesare maturizării sexuale“, care afirmă că, dacă aceste dimensiuni nu sunt atinse în primul an de viață, specimenul ratează sezonul reproductiv pentru anul viitor [193]. Structura populațională de vârstă poate fi determinată prin analiza curbelor Peterson (repartizarea frecvențelor de lungimi cu corespunderea undelor de amplitudine maximă claselor de vârstă evidențiate), fiind o metodă frecvent folosită în cazul regiunilor temperate cu schimbări sezoniere mai proeminente. La analiza populației locale de *ghidrin* de lângă s. Naslavcea au fost evidențiate patru grupe de vârstă. Analiza matematică a ritmului de creștere a *ghidrinului* din fl. Nistru (colectat lângă s. Naslavcea) cu ajutorul funcției Bertalanffy demonstrează un potențial de creștere semnificativ în faza ontogenetică timpurie, coeficientul  $k$  pentru greutate — 0,30, și indică la un interval mic de timp necesar atingerii dimensiunilor fiziologice maxime ( $l_{\infty}$  = 8,79 cm,  $w_{\infty}$  = 8,60 g), fiind un ritm de creștere caracteristic speciilor de talie mică (Tabelul 4.7.5.8).

**Tab. 4.7.5.8** Parametrii de creștere a femelelor de ghidrin din Nistru medial (s. Naslavcea)

|                                  |                                  |                                    |                     |  |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------|--|
| $t_0 = 2,15$<br>$k = -0,18$      | $l_{\infty} = 8,79$<br>$n = 101$ | $t_0 = 1,02$<br>$k = -0,30$        | $w_{\infty} = 8,60$ | $b = 3,55 \pm 0,123$<br>$r_{xy} = 0,996$         |
| $l = 8,79(1 - e^{0,18(t-2,15)})$ |                                  | $W = 8,60(1 - e^{0,30(t-1,02)})^3$ |                     | $lgW = (-4,880 \pm 1,33) + (3,55 \pm 0,123)lg l$ |



S-a constatat că în perioada aprilie-mai, când se formează numeroase cârduri în zona de litoral cei mai numeroși indivizi fac parte din grupele de vârstă de 2, 3 și 4 ani. Cel mai mare exemplar capturat are vârsta de 5 ani și dimensiunile:  $L_{\max}$  — 7,5 cm,  $l_{\max}$  — 6,7 cm și  $P_{\max}$  — 5,32 g (Figura 4.7.5.20).



**Fig. 4.7.5.20** Creșterea în lungime și greutate a femelelor de *ghidrin* din Nistru medial

Deja în iulie puietul din prima generație atinge lungimea medie standard de 2,4 cm și greutatea de 0,18 g. La analiza corelației lungime-greutate, constatăm valoarea lui  $b = 3,55$ , ceea ce, indică la o alometrie pozitivă pronunțată, favorizându-se creșterea în greutate față de cea în lungime. Această valoare este condiționată, în primul rând, de analiza statistică a materialului ihtiologic colectat în perioada de primăvară, când greutatea produselor sexuale la femele contribuie la majorarea semnificativă a greutății totale. În structura de sex a populației *ghidrinului* în fl. Nistru predomină femelele 63,6 % față de masculi 36,4 %, ceea ce, pe de o parte, reprezintă strategia de compensare a mortalității naturale înalte (caracteristică tuturor speciilor cu ciclul vital scurt), iar pe de altă parte, în concurs cu efectivele înalte, este un indicator de continuare a fazei III în procesul bioinvasiei [31].

În așa fel, se poate afirma că talia mică, structura populațională simplă, reproducerea porționată, grija față de urmași și rapacitatea trofică excepțională a taxonilor de *ghidrin* și *osar*, devin caractere idioadaptive importante în procesul de expansiune și proliferare în ecosistemele acvatice din țară. Una din cauzele suplimentare a progresiei lor biologice în Nistru medial, se poate menționa majorarea abundențelor altor specii de talie mică, care sunt mult mai accesibile și preferabile în nutriția răpitorilor (ca exemplu *oblețul* omniprezent).

#### 4.7.6. CIPRINIDELE ASIATICE INTRODUCENTE

În Republica Moldova primele translocări cu ciprinide de origine asiatică ca: sân-gerul — *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), novacul — *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) și cosașul — *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) s-au efectuat din anul 1961 [198]. În a. 1966 s-au obținut primele progenituri viabile de sân-ger și cosaș, iar în 1967 — de novac [129, 229] (Figura 4.7.6.1; 4.7.6.2; 4.7.6.3).



**Fig. 4.7.6.1** Sân-gerul — *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)

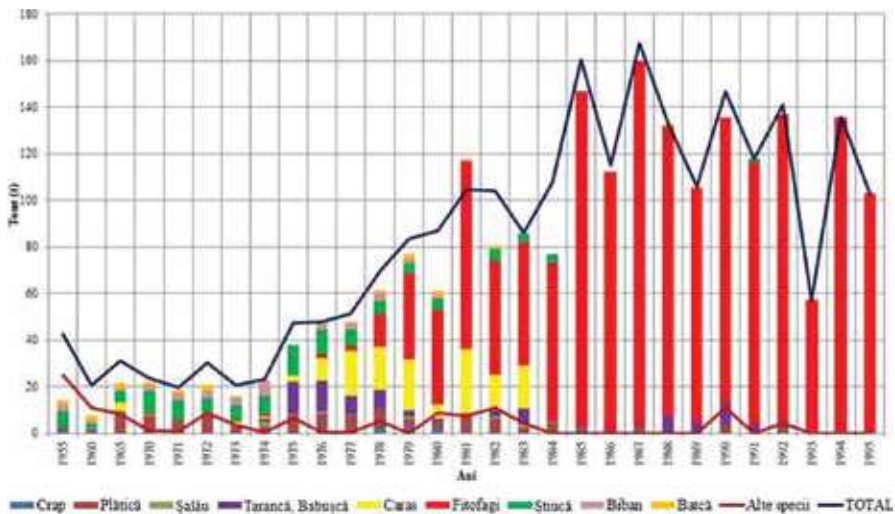


**Fig. 4.7.6.2** Novacul — *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)



**Fig. 4.7.6.3** Cosașul — *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

În prezent ciprinidele asiatice ocupă 70 % din producția totală a pisciculturii autohtone [275]. Cererea mare se datorează: creșterilor rapide, prețurilor accesibile și avantajelor utilizării lor în policultură. Este important de menționat că, în urma construcțiilor lacurilor de acumulare în albia râurilor de diferite dimensiuni (fenomen de amploare și până în ziua de azi) s-a format o nișă spațială necaracteristică speciilor de râu (în majoritate bentonice) — zona pelagică, unde în condiții de stagnare a apei are loc o dezvoltare vertiginoasă a fitoplanctonului și zooplanctonului, iar în aceste conjuncturi ciprinidele asiatice devin obiecte importante nu numai din punct de vedere economic, dar și biomeliorativ [20]. Ca exemplu, popularea cu aceste specii a lacului refrigerent Cuciurgan a condus la majorări semnificative a capturilor industriale, de peste 100 tone anual începând cu anul 1985, atingând un maxim în anul 1987 — de 155,6 tone (Figura 4.7.6.4).



**Fig. 4.7.6.4** Dinamica pescuitului industrial în lacul refrigerent Cuciurgan (tone)

În acest ecosistem modificat termic s-au constatat și creșteri individuale record. În anii 70–80 ai secolului trecut *sângerul* la vârsta de 1+ atingea greutatea de 1000 g, la 5+ — 8000 g, la 10+ — 19500 g, iar la 13–15 ani — mai mult de 30 kg! În același timp, *novacul* la 5 ani cântărea 7,6 kg, la 6 ani — 11,5 kg, la 8 ani — 20 kg, iar la 14 ani — 38 kg! [199].

Cel mai semnificativ avantaj de folosire a ciprinidelor asiatice în piscicultură este policultura extensivă în regim de creștere continuă, când pe baza valorificării integrale a resurselor trofice existente în ecosistem se obține maximum de biomasă piscicolă cu eforturi financiare minime. În aceste condiții biocenoză antropizată și simplu organizată, devine foarte rentabilă din punct de vedere bioenergetic (fitoplanctonul → sânger; zooplancton → novac; macrofite → cosaș, bentos → crap). Лобченко В.В. a introdus „formula de succes” a raportului acestor specii la populare în policultură: 3 *crapi*: 4 *sângeri*: 1 *novac*: 2 *cosași* [168].

Analizând dinamica succesiunilor ihtiocenotice în ecosistemele acvatice mari ale Republicii Moldova (de la introducerea acestor specii și până în prezent) se poate observa că ponderea lor în capturile industriale oficiale a fost întotdeauna nesemnificativă, în pofida populațiilor sistematice cu puieț, cu excepția perioadei scurte de timp după inundațiile majore din vara anului 2008 și 2010 când aceste specii au pătruns masiv din crescătoriile piscicole avariate [20] Ca exemplu, în ecosistemul Prutului inferior (Iacul Belev și bălțile Manta) ponderea acestor specii în pescuiturile de control din a. 2011 a crescut deosebit de mult (Tabelul 4.7.6.1).

**Tab. 4.7.6.1** Ponderea *ciprinidelor asiatice* (și a *crapului de cultură*) în pescuiturile științifice de control din ecosistemul Prutului inferior în aspect multianual (%)

| № | Specia             | Iacul Belev |       | Bălțile Manta |       | Albia Prutului inferior |       |
|---|--------------------|-------------|-------|---------------|-------|-------------------------|-------|
|   |                    | 1996–1997   | 2011* | 1996–1997     | 2011* | 1996–1997               | 2011* |
| 1 | <b>Sânger</b>      | 0,1         | 7,18  | 0,6           | 23,55 | 0,6                     | 30,05 |
| 2 | <b>Novac</b>       | —           | 2,83  | —             | 4,40  | —                       | 3,7   |
| 3 | <b>Cosaș</b>       | —           | 3,05  | —             | 3,65  | —                       | 5,2   |
| 4 | <b>Crap</b>        | 4,4         | 21,43 | 3,65          | 9,7   | 2,0                     | 6,7   |
| 5 | <b>Alte specii</b> | 95,5        | 65,51 | 95,75         | 58,7  | 97,4                    | 54,35 |

\* — plasa staționară Ø 50 mm

Majoritatea indivizilor aveau vârsta de doi ani, și dimensiunile gravimetrice între 100 și 800 g, în mediu 350 g. Ihtiomasa acestor specii în ecosistemul lacului Manta atinge valoarea medie de 133,7 kg/ha și o densitate de 382 exp/ha, iar pentru lacul Belev — 62,4 kg/ha și 178 exp/ha respectiv.

În bazinul fluviului Nistru, în pofida pătrunderii în cantități semnificative a puiețului acestor specii, rata mare de extragere prin pescuit și mortalitățile înalte din timpul epizootiilor de primăvară în unii ani, au readus și mai rapid valorile cantitative la limitele anterioare calamităților naturale (Tabelul 4.7.6.2).

**Tab. 4.7.6.2** Abundența relativă a *ciprinidelor asiatice* introduse capturate în bazinul fl. Nistru (%)

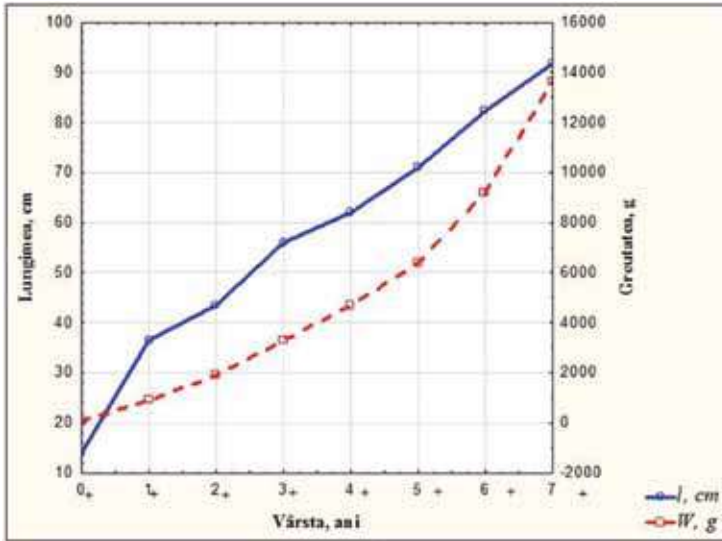
| Specia        | Iacul de acumulare Dubăsari |         |              | Sectorul Nistrului inferior |              |              | Iacul refrigerent Cuciurgan |               |         |
|---------------|-----------------------------|---------|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------|---------|
|               | a.1959*                     | a.1998* | aa.2010–2014 | aa.1981–1985*               | aa.1996–1998 | aa.2010–2014 | aa.1964–1970*               | aa.1996–1999* | a.2012* |
| <b>Sânger</b> | —                           | 0,5     | 0,75         | 2,45                        | 0,8          | 1,21         | 0,01                        | 1,4           | 1,3     |
| <b>Novac</b>  | —                           | 0,5     | 0,56         | 2,68                        | 0,5          | 0,88         |                             | 1,1           | 0,1     |
| <b>Cosaș</b>  | —                           | < 0,1   | 0,19         | 0,02                        | < 0,1        | 0,44         |                             | 0,1           | 0,3     |

1959\* — [180]; 1981—1985\* - [264]; 1964—1970\* — [231]; 1996—2000\* — [104]

2010—2014\* — Darea de seamă a Laboratorului Ihtologie și Acvacultură al IZ AȘM

Cele mai mari cantități sunt extrase în timpul migrațiilor acestor specii (iernare, reproductivă și trofică), factorii principali de demarare a acestor migrațiuni sunt creșterea nivelului apei în râuri și cel termic.

Din cauza imposibilității reproducerii pe cale naturală, ca reacție de răspuns la îmbunătățirea condițiilor trofice, la aceste specii se constată accelerări semnificative a ritmurilor individuale de creștere [20]. Pentru a demonstra creșterea deosebit de favorabilă a ciprinidelor asiatice din principalele ecosisteme acvatice din țară este analizat modelul matematic de creștere a *cosașului* în lacul de acumulare Costești–Stâncă (Figura 4.7.6.5).



**Fig. 4.7.6.5** Creșterea în lungime și greutate a *cosașului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

Aplicarea modelului Bertalanffy pentru *cosașul* din lacul Costești–Stâncă relevă un ritm de creștere relativ uniform atât în lungime, cât și în greutate ( $k$  lungime — 0,16,  $k$  pentru greutate — 0,175), fiind caracteristic speciilor de talie mare și cu multe grupe de vârstă a căror sporuri anuale semnificative se mențin pe parcursul întregii perioade ontogenetice (Tabelul 4.7.6.3).

**Tab. 4.7.6.3** Parametrii de creștere a *cosașului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

|                                       |                        |   |                         |  |
|---------------------------------------|------------------------|---|-------------------------|--|
| $t_0 = -0,223$                        | $l_{\infty} = 127,081$ | $t_0 = -0,093$                            | $w_{\infty} = 31054,87$ | $b = 2,786 \pm 0,079$                                  |
| $k = 0,16$                            | $n = 45$               | $k = 0,175$                               |                         | $r_{xy} = 0,999 \pm 0,0006$                            |
| $l = 127,081(1 - e^{-0,16(t+0,223)})$ |                        | $W = 31054,87(1 - e^{-0,175(t+0,093)})^3$ |                         | $\lg W = (-1,344 \pm 0,046) + (2,786 \pm 0,079) \lg l$ |

La estimarea valorilor lungimii și greutateii fiziologice maxime, pe care teoretic le poate atinge această specie în lac, s-a obținut pentru lungime  $l_{\infty} = 127,081$  cm iar pentru greutate  $w_{\infty} = 31054,87$  g, ceea ce este substanțial, raportat la întreg arealul de răspândire. La analiza corelației lungime-greutate observăm la *cosaș* valoarea lui  $b = 2,786 \pm 0,079$ , indicând la o alometrie negativă, fiind o particularitate caracteristică speciilor de talie alungită.

Cel mai favorabil ritm de creștere printre ciprinidele introduse de origine asiatică se constată la *novac* (Figura 4.7.6.6)

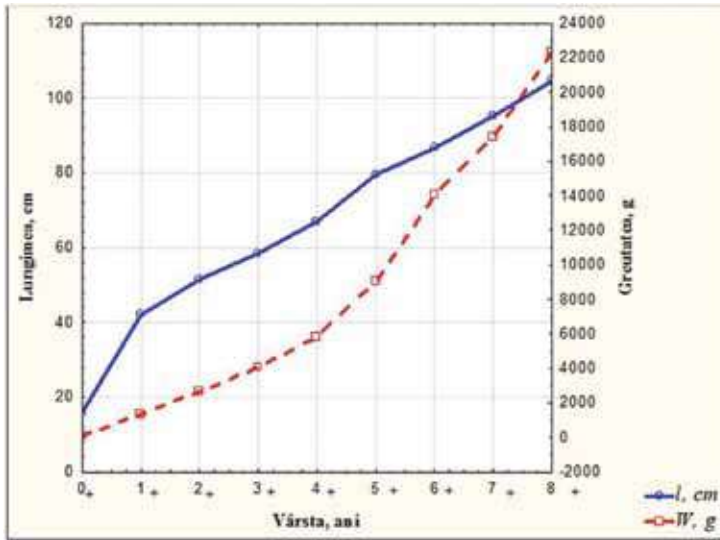


Fig. 4.7.6.6 Creșterea în lungime și greutate a *novacului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

Modelul matematic de creștere Bertalanffy a *novacului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă indică la un ritm de creștere relativ uniform (cu tendință de accelerare), atât în lungime, cât și în greutate ( $k$  lungime — 0,183,  $k$  pentru greutate — 0,181) (Tabelul 4.7.6.4).

Tab. 4.7.6.4 Parametrii de creștere a *novacului* din lacul de acumulare Costești–Stâncă

|  |                      |   |                       |   |
|--|----------------------|---|-----------------------|---|
| $t_0 = -0,299$                         | $l_\infty = 127,907$ | $t_0 = -0,296$                            | $w_\infty = 41999,57$ | $b = 3,051 \pm 0,059$                               |
| $k = 0,183$                            | $n = 51$             | $k = 0,181$                               |                       | $r_{xy} = 0,999 \pm 0,0002$                         |
| $l = 127,907(1 - e^{-0,183(t+0,299)})$ |                      | $W = 41999,57(1 - e^{-0,181(t+0,296)})^3$ |                       | $lg W = (-1,802 \pm 0,033) + (3,051 \pm 0,059)lg l$ |

La estimarea valorilor lungimii și greutateii fiziologice maxime s-a obținut pentru lungime  $l_\infty = 127,907$  cm, iar pentru greutate  $w_\infty = 41999,57$ g, ceea ce denotă un ritm de creștere foarte favorabil. La analiza corelației lungime-greutate observăm valoarea lui  $b = 3,051 \pm 0,059$ , indicând la o creștere izometrică, viteza creșterii în lungime, fiind echivalentă cu creșterea în greutate, iar condițiile de nutriție și îngrijire — optimale în ecosistem. Comparând ritmul de creștere a *cosașului*, *sângerului* și *novacului* din ecosistemul lacului de acumulare Costești–Stâncă cu alte ecosisteme acvatice din țară sau de peste hotare se poate afirma că, în prezent, aceste specii habitează în condiții deosebit de favorabile, adesea, depășind valorile menționate în literatura de specialitate [122, 114, 191, 129]. Un factor esențial de îmbunătățire a condițiilor de nutriție din perioada actuală considerăm că la jucat și procesul de încălzire globală, majorându-se semnificativ durata perioadei vegetative în care are loc nutriția activă a indivizilor.

Analiza structurii gravimetrice a populațiilor de *sânger* în diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova denotă un ritm de creștere favorabil, dar cu unele deosebiri (Tabelul 4.7.6.5).

**Tab. 4.7.6.5** Structura gravidimensională a populațiilor de *sânger* în diverse ecosisteme acvatice a fl. Nistru și r. Prut

| Vârsta | Ghidighici            | Cuciurgan*            | Dubăsari**          | Nistrul inferior***   | Prutul Inferior     | Costești-Stânca     |
|--------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 1+     | $\frac{29,0}{485,0}$  | $\frac{30,0}{450}$    | —                   | $\frac{25,8}{345}$    | $\frac{21,0}{137}$  | —                   |
| 2+     | $\frac{45,0}{2300,0}$ | $\frac{38,0}{890}$    | $\frac{38,2}{940}$  | $\frac{38,6}{1090}$   | $\frac{32,0}{680}$  | $\frac{50,1}{2390}$ |
| 3+     | $\frac{60,0}{4100,0}$ | $\frac{42,0}{1240}$   | $\frac{46,0}{2350}$ | $\frac{54,2}{2490}$   | $\frac{51,0}{2410}$ | $\frac{59,0}{3610}$ |
| 4+     | $\frac{65,0}{5600,0}$ | $\frac{61,0}{4000}$   | —                   | $\frac{59,6}{3860}$   | $\frac{58,0}{3450}$ | $\frac{64,0}{5780}$ |
| 5+     | —                     | $\frac{63,0}{4200}$   | —                   | $\frac{63,1}{4580}$   | —                   | $\frac{68,5}{6950}$ |
| 6+     | —                     | $\frac{72,0}{7000}$   | $\frac{68,2}{6500}$ | $\frac{71,9}{6485}$   | —                   | —                   |
| 7+     | —                     | $\frac{88,0}{10000}$  | —                   | $\frac{78,8}{8050}$   | —                   | —                   |
| 8+     | —                     | $\frac{100,0}{17000}$ | —                   | $\frac{113,0}{10240}$ | —                   | —                   |
| 9+     | —                     | —                     | —                   | $\frac{125,5}{12500}$ | —                   | —                   |
| 10+    | —                     | —                     | —                   | $\frac{131,4}{13200}$ | —                   | —                   |

\* — [193]; \*\* — [106]; \*\*\* — [127]

Ritmul de creștere rapid al *sângerului* în lacul refrigerent Cuciurgan este caracteristic tuturor ecosistemelor antropizate cu regim termic modificat [199]. Analiza gravidimensională a indivizilor de *sânger* capturați în lacul de acumulare Dubăsari demonstrează un ritm de creștere asemănător speciilor din Nistrul inferior și Prutul inferior, și mai lent în comparație cu cele din lacul Ghidighici, Costești-Stânca și Cuciurgan. Decalajul mare a valorilor gravimetrice între ecosistemele Prutului inferior și lacul de acumulare Costești-Stânca se datorează în primul rând specificului hidrobiotic și stării bazei trofice furajere [33, 70].

Studiul nutriției ciprinidelor asiatice demonstrează o selectivitate trofică scăzută [112, 114, 186]. În ecosistemele acvatice naturale unde baza trofică este săracă, aceste specii pot deveni concurenți nedorți pentru alte specii de pești. În condiții de insuficiență a organismelor planctonice *sângerul* și *novacul* pot consuma activ detritus organic, iar în crescătoriile unde se folosește furaje administrate *crapului* — nu ezită să utilizeze complementar această hrană.

Printre speciile predilecte de plante acvatice folosite în nutriția *cosașului* amintim: *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*,

*Ceratophyllum demersum*, *Butomus umbellatus*, *Elodea canadensis*, *Spirogira sp.*, *Vallisneria spiralis*, *Lemna minor*, *Scirpus sp.*, *Corex sp.*, ș.a [112, 114]. Vegetația mai aspră la consistență este mai activ valorificată de indivizii de 2, 3 și 4 ani. Cu atingerea maturității sexuale (de obicei 4–5 ani) la aceste specii introducete anual se parcurge faza de resorbție totală a icrelor, caracterizată de o scădere semnificativă a intensității de hrănire. Coeficientul trofic al *cosașului* în medie este egal cu 18 (de la 14 până la 21), în condițiile deficitului plantelor predilecte se poate majora până la 54. La temperatura apei cuprinsă între 20–28°C consumul zilnic de hrană vegetală este aproximativ egală cu greutatea corpului. Eficiența digerației constituie 60–70%, iar hrana nedigerată devine un mediu nutritiv favorabil pentru dezvoltarea bacterioplanctonului și a zooplanctonului [112].

*Sângerul*, grație filtrului său branhial, poate reține particule de 8 -100 μm, în majoritate formate din alge planctonice din toate categoriile (inclusiv cianoficee), zooplanton și detritus organic. Intensitatea nutriției cu fitoplancton depinde de abundența și accesibilitatea unor grupe taxonomice, printre care un aport semnificativ în spectru trofic în condițiile Republicii Moldova le revine: *Microcystis aeruginosa*, *Merismopedia glauca*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria sp.*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cyclotella maneghiniana*, *Nitzschia longissima var. reversa* [186]. Unele studii experimentale demonstrează, însă că, consumul algelor cianofite de către *sânger* este nesemnificativ. În intestinalele peștilor, din cauza cianotoxinelor eliberate, coloniile de *Oscillatoria sp.* și *Anabaena sp.* rămân practic nedigerate [218]. Alte studii demonstrează că consumul zilnic al algelor cianoficee din genul *Microcystis* depinde de concentrația lor în apă. La valoarea de 1,334 g/l ponderea consumului zilnic de alge este maximală, constituind 9,8 % din greutatea corporală a *sângerului* [148].

Eurifagia și potențialul competitiv este cel mai bine exprimat la *novac*. Se hrănește cel mai activ la temperatura apei de 20–22 °C, la temperatura de 12° C activitatea trofică se reduce cu 50 %, iar la 10 °C el încetează a se mai hrăni. În condiții de stimulare a dezvoltării zooplanctonului în eleșteu se poate obține pe baza acestei specii complimentare o majorare a producției piscicole de până la 41% [156].

Este de menționat faptul ca pentru a asigura o populare cu material piscicol viabil, având caractere productive și calitative înalte, trebuie ținut cont și de o diversitate genetică adecvată, neadmițându-se folosirea numărului limitat de reproducători. În a. 1961, în Republica Moldova s-au introdus direct din China ciprinidele asiatice sub formă de puiet, în 1972—1974 s-a introdus a doua linie din bazinul Amurului, iar din 1978 liniile pure homozigote au fost încrucișate între ele, obținându-se efectul heterozisului somatic. Productivitatea acestor linii importate, a hibrizilor obținuți din liniile pure și a hibrizilor inter-specifici (*Hypophthalmichthys molitrix* X *Hypophthalmichthys nobilis*) a început să scadă considerabil pe parcursul generațiilor ulterioare, ca rezultat al consangvinizării continue. Sunt semnalate modificări negative frecvente și la nivel generativ [229]. La femelele de *sânger* din lacul refrigerent Cuciurgan cu vârsta de 10 ani indicele gonadosomatic inițial atinge valoarea de 22,5 %, pe când în prezent, doar 15,0 %, iar



în fl. Nistru 7,0–9,1 % [247]. S-a modificat perioada și etapele creșterii trofoplasmatice a oocitelor. Astfel, vacuolizarea citoplasmei se petrece mai timpuriu, iar vitelogeneza intensivă mai târziu decât în primii ani de import a materialului piscicol. În legătură cu întârzierea perioadei vitelogenezei active, lucrările de reproducere ecologo-industrială sunt suspendate cu o lună, ceea ce reduce substanțial timpul de îngrășare a progeniturilor în perioada vegetativă, scăzând viabilitatea lor pe timp de iarnă, și implicit rata de supraviețuire. De aceea, a devenit oportună împrăștierea genofondului acestor specii alogene în condițiile Republicii Moldova, prin importul de noi genotipuri, obținerea hibridilor înalt productivi și majorarea lotului de reproducători [33].

Deși, aceste specii dispun de o mulțime de avantaje pentru folosirea lor în policultură, este necesar de a face distincție în cazul ecosistemelor naturale, care trebuie să fie gestionate de pe principiul menținerii purității și complexității lor maxime. De multe ori se uită că acești taxoni provin din centrul genetic al ciprinidelor (Extremul Orient), unde au evoluat într-o concurență interspecifică acerbă, și nu pot fi doar specii inofensive, economic valoroase și amelioratori biologici în noile teritorii [189]. Potențialul competitiv accentuat integrat la nivel genetic și afinitatea hidrobiotică înaltă pot provoca consecințe adesea catastrofale pentru funcționalitatea ecosistemelor recipiente [306, 334, 343]. În SUA pe unele porțiuni de pe fl. Mississippi s-a constatat ponderea ciprinidelor asiatice naturalizate în structura ihtiocenotică locală mai mare de 97 %. În prezent sunt utilizate surse financiare colosale pentru bararea pătrunderii lor în ecosistemele Marilor Lacuri.

Efectuarea pescuiturilor științifice de control pe 15–17.09.2014 cu ajutorul volocului pentru puiet în zona s. Isaccea (fl. Dunărea, România) au constatat un număr semnificativ de puiet de *sânger* (24 exemplare) cu valorile gravidimensionale cuprinse între 2,7–3,2 cm lungimea standard (l) și cu greutatea 0,66–0,31 g, fiind, pentru această perioadă valori necaracteristice în condiții de acvacultură, iar în urma pescuiturilor de control cu volocul în toamna anului 2016, r. Prut, zona s. Giurgiulești (28.10. 2016) s-au capturat 5 exemplare de *sânger* cu greutatea de 3,52–5,70 g, ceea ce sugerează la naturalizarea reușită a taxonului în fl. Dunărea.

### Concluzii la Capitolul IV

1. De la încep. sec. XX și până în prezent, în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova s-au semnalat peste 40 specii alogene și interveniente de pești, dintre care: 4 taxoni sunt considerați specii alogene naturalizate, 21 specii — introducente și 12 specii interveniente.
2. Din grupa idioadaptărilor speciilor invazive de pești în condițiile Republicii Moldova ce le-au asigurat progresia biologică evidentă pot fi menționate: dimensiuni mici, durata scurtă de viață, maturizare sexuală precoce, metabolism generativ intens, depunerea icrelor în mai multe reprize și perioadă lungă de reproducere, flexibilitate pronunțată la substraturile de reproduce (polifilia) sau moduri specifice

- și oportune de reproducere (ostracofilia, punga incubatorie), grija față de urmași, competitivitate și flexibilitate trofică înaltă, dominarea strategiei populaționale de tip *r*, rezistență la alternarea gradientilor de mediu și toxicorezistență.
3. Conform protocolului FISK (Fish Invasiveness Screening Kit) cele mai periculoase specii invazive în condițiile Republicii Moldova sunt considerate: *carasul argintiu* (41 puncte), *moșul-de-Amur* (38 puncte), *murgoiul bălțat* (34 puncte) și *soretele* (34 puncte). Din grupa speciilor interveniente de pești cele mai periculoase pentru starea structural-funcțională a ihtiocenozelor locale sunt considerați următorii taxoni: *undreaua* (30 puncte), *ciobănașul* (28 puncte), *ghidrinul* (27 puncte), *aterina-mică-pontică* (27 puncte), *gingirica* (27 puncte), *stronghilul* (26 puncte), *osarul* (25 puncte), *mocănașul* (23 puncte), *moaca-de-brădiș* (23 puncte) și *guvidul-de-baltă* (22 puncte).
  4. A fost pentru prima dată în știința ihtiologică evaluat potențialul reproductiv la unele specii alogene și interveniente de pești (*soretele*, *moșul-de-Amur*, *murgoiul bălțat*, *ghidrinul*, *undreaua*, *guvidul-de-baltă*) prin intermediul investigațiilor histologice. S-a demonstrat că majoritatea speciilor alogene și interveniente de pești posedă o reproducere porționată pe o perioadă îndelungată de timp. În perioada finală a creșterii trofoplasmatică la speciile investigate vitelusul oocitar ocupă un volum semnificativ și se află într-o stare activă de omogeneizare ușor accesibilă la scindare. În aspect idioadaptiv se constată reducerea perioadei dezvoltării generațiilor ulterioare de oocite după prima pontă depusă. În pofida acestui fapt, nu toate speciile își realizează la maxim potențialul reproductiv, fiind depuse în condițiile Republicii Moldova până la 3 porții.
  5. S-au stabilit în premieră relațiile trofice strânse între 2 specii alogene ca *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) și *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) în arealele lor secundare de răspândire.
  6. Cel mai mare grad de biocontaminare cu specii invazie de pești în condițiile Republicii Moldova se constată în ecosistemele acvatice ale râurilor mici, caracterizate prin alterare hidrobiotică profundă, poluare cronică și un nivel trofic insuficient reprezentat de speciile ihtiofage de pești.

## **PROTECȚIA DIVERSITĂȚII IHTIOFAUNISTICE ȘI EXPLOATAREA RAȚIONALĂ A RESURSELOR PISCICOLE**

---

### **5.1. Recomandări de protecție a diversității ihtiofaunistice și sporire a producției piscicole**

Dacă în trecut, strategiile de conservare tradițională a mediului se bazau mai mult pe o filozofie utilitară, ancorată în valoarea economică a componentelor biodiversității, ea fiind considerată doar o sursă de bunuri și servicii prin câteva componente vizibile, și era gestionată pentru a maximaliza efectivele a doar câtorva specii, atunci, în prezent, se recunoaște că toate componentele biodiversității sunt importante [59]. Latura biologică trebuie cuplată cu cea non-biologică, astfel încât contribuția lor la creșterea biodiversității să fie din ce în ce mai mare.

Problema conservării diversității ihtiofaunistice și aplicarea măsurilor necesare de menținere a ei încă nu este pe deplin definită. Complexitatea și dificultatea sa se rezumă, pe de o parte, de imperativul abordării ecosistemice, iar pe de altă parte, de necesitatea aplicării acțiunilor concrete pentru fiecare specie luată în parte. În prezent se aduc modificări atât de drastice mediilor naturale, încât, unele specii care sunt încă relativ abundente pot dispărea sau deveni rare numai în câțiva ani. În aceste condiții se impune o ierarhizare a speciilor în funcție de statutul lor actual (în mod obligatoriu raportat la situația anterioară, la nivel de decenii sau chiar de secole), amploarea și intensitatea amenințărilor la care sunt supuse și de perspectivele evoluției viitoare a populațiilor în timp și spațiu. În funcție de aceasta se pot stabili măsuri adecvate de ocrotire a fiecărei specii.

Ținând seama de starea și dinamica efectivelor speciilor de pești din ecosistemele naturale ale Republicii Moldova și în funcție de arealul lor de răspândire, ele pot fi clasificate în:

- 1. Specii rare în limitele Republicii Moldova și cu un areal redus** — țigănușul, chișcarul ucrainean, loștrița, păstrăvul-de-mare, porcușorul-de-Nistru, porcușo-

*rul-de-nisip, fusarul, pietrarul, răspărul, zborișul, percarina, vârezubul, mreana vânăță, oblețul mare, ș.a.*

**2. Specii cu areal vast, dar care în limitele Republicii Moldova sunt în declin numeric** și au dispărut dintr-o serie de ecosisteme acvatice naturale — *cega, păstrăvul indigen, lipanul, șalăul vărgat, văduvița, grindelul, caracuda, boișteanul, țiparul, linul, cosacul, beldița, mihalțul, fufa, zglăvoaca ș.a.*

**3. Specii cu areal limitat dar cu o densitate și efectiv satisfăcător în limitele Republicii Moldova** — *ghiborțul-de-Dunăre, zvârluga-de-Dunăre, zvârluga-de-Don, porcușorul sarmatic, porcușorul-de-șes, râmbița, cernușca, rizeafca, scrumbia-de-Dunăre, ș.a.*

Statutul de raritate trebuie raportată atât la arie cât și la areal. Speciile cu areale discontinue (insulare) sunt în general mai vulnerabile decât cele care au areale continue. Populațiile situate la periferia arealului (populațiile marginale), de asemenea, sunt mai vulnerabile decât cele situate în interior său. Dacă arealul speciei nu se modifică semnificativ, sau chiar se lărgește, iar la noi este o specie rară, atunci cauza trebuie căutată și rezolvată din interior. De asemenea, dacă arealul speciei este redus (sau taxonul este situat la periferia lui), iar la noi este o specie comună, atunci protecția sa trebuie aplicată în mod obligatoriu, prin angajamentul luat față de întreaga comunitate științifică internațională. Abordând problema speciilor rare de pești în ecosistemele naturale ale Republicii Moldova putem constata multe cazuri paradoxale. Speciile cu areale vaste de răspândire și comune în majoritatea țărilor europene ca: *cleanul, văduvița, mreana comună, mihalțul, caracuda, boișteanul, grindelul, lipanul, păstrăvul indigen, beldița, linul, țiparul, zglăvoaca comună, ș.a.* la noi sunt amenințate. Multe dintre speciile de talie mare ca: *somnul, șalăul, știuca, sângerul, novacul, cosașul*, care la noi sunt intens pescuite și au efective joase, în unele țări înalt dezvoltate provoacă adevărate ravagii cu efect distructiv asupra biodiversității autohtone.

Totuși, trebuie de înțeles că termenul de specie rară este foarte vag. În mod curent se consideră rară o specie care are o frecvență scăzută și un efectiv mic, însă există specii care pot avea în anumite ecosisteme sau habitate o abundență mare, dar la care frecvența de întâlnire raportată la aria de răspândire să fie deosebit de mică. Mai există și specii rare care întotdeauna au fost rare și a căror abundență redusă nu este datorită impactului antropic [4]. De regulă, pentru specialiștii din domeniu, distribuția discontinuă a populațiilor în spațiu și dinamica negativă a efectivelor în timp, trebuie deja să fie un semn de alertă. Cauza fragmentării populațiilor și declinul lor indică, sau la o degradare a habitatelor caracteristice (specii stenotope), sau la o supraexploatare (specii de talie mare), iar ambele cazuri sunt deosebit de actuale pentru ihtiofauna Republicii Moldova.

Actul normativ interior care protejează diverse specii de plante și animale (inclusiv peștii) este Legea Cărții Roșii Nr. 325 din 15.12.2005, care prevede editarea și actualizarea sistematică a listei speciilor cu divers statut de raritate [48]. Lista Roșie a oricărui stat trebuie să reflecte în mod obiectiv starea în care se află speciile amenințate în limitele

teritoriului național și să fie relativ independentă de oricare act normativ internațional (însă, de un real folos pot fi informațiile furnizate de Listele Roșii ale țărilor vecine). Prima ediție a Cărții Roșii a fostei RSSM a apărut în 1978, care la compartimentul „Animale” conținea doar 29 specii. În Cartea Roșie, ed. II-a, 2001 se regăsesc 12 specii de pești, acest număr încă redus este completat în ediția a III-ea, cuprinzând 24 specii de pești [34], iar în viitor acest număr cu siguranță se va majora.

**Pentru speciile rare de talie mică** (*țiparul, râmbița (câra balcanică), câra baltică, țigănușul, boișteanul, beldița, grindelul, cernușca, unele specii de porcușori, zglăvoacele, ș.a.*) limitarea sau interzicerea pescuitului nu va avea nici un efect scontat datorită lunecării lor prin ochiurile plaselor pescărești, iar gura mică a unora nu le permite să se prindă frecvent la undiță. Mulți din acești taxoni sunt dificil de determinat pentru pescari, iar populațiile acestor specii au un habitat restrâns și o arie de răspândire intens fragmentată. În așa fel, măsura de interzicere a pescuitului anumitor specii, poate fi una dezavantajoasă, dând iluzia organelor executive că, prin adoptarea acestora se realizează protecția lor, dar, de fapt, se abate atenția de la adevăratul factor care pune în pericol specia. Protecția lor poate fi efectuată doar prin **instituirea zonelor cu statut special unde au fost semnalate, reconstrucția habitatelor caracteristice** și crearea condițiilor favorabile de reproducere naturală, și numai ulterior, dacă este necesar, să se intervină prin populări.

Acțiunile de reconstrucție a habitatelor trebuie să vizeze exigențele pentru fiecare specie luată în parte, fiind, în realitate, destul de dificil de realizat (fără a afecta starea favorabilă de conviețuire a tuturor speciilor), dar în linii generale, se referă la asigurarea continuității de curgere a râurilor prin distrugerea barajelor și a digurilor antiinundații (sau construcția de trecători pentru pești), extinderea malurilor sub forma unor pante line, stabilizarea fundului râului în locurile cu viteză mare a curentului de apă prin introducerea în albia minoră de pietre și bolovani, precum și prin plantarea malurilor cu vegetație ierboasă, arbuști și arbori din speciile hidrofile, care prin sistemul lor radicular fixează bine malurile.

Pentru speciile supuse presingului pescăresc înalt, recomandăm, în primul rând, instituirea și supravegherea eficientă a interdicției de pescuit, iar ulterior, **efectuate lucrări de reproducere în captivitate și repopulare**. Această afirmație este deosebit de oportună pentru reprezentanții migratori și semimigratori de talie mare și medie, la care orice manipulare de repopulare este sortită eșecului fără o protecție adecvată în perioada migrațiilor de masă.

Pentru revigorarea efectivelor speciilor cu diferit statut de raritate prin procedee ecologo-industriale de reproducere, trebuie ținut cont și de diversitatea genetică, neamțându-se folosirea numărului limitat de reproducători. Popularea ecosistemelor naturale cu specii rare trebuie să se facă cu puiet bine dezvoltat, capabil de hrănire activă, care să asigure o supraviețuire înaltă. Popularea cu puiet de dimensiuni foarte reduse, cu hrănire mixtă endogen-exogenă, va duce la mortalități în masă, tensionarea relațiilor trofice cu alte specii planctonofage și, în sfârșit, la compromiterea acțiunilor de refacere

a stocurilor piscicole. Trebuie de menționat, că peștele în primele perioade ontogenetice ocupă zona de litoral și sublitoral, iar în majoritatea ecosistemelor acvatice naturale din țară abundă răpitorii facultativi care ocupă aceeași nișă spațială (*bibanul de litoral*, *guvidul-de-baltă*, *soretele*, *moșul-de-Amur*, *ghiborțul comun*) și nu vor ezita să consume orice pradă ușor accesibilă de dimensiuni mici. De aceea, este foarte important ca populările să se facă cu puiet nu mai mic de 20 g (în pofida unor avantaje aparente de ordin economic la populare cu larve și alevini).

În prezent, există posibilitatea reproducerii în condiții de captivitate, practic a oricărei specii de pești, utilizând sistemele recirculante de creștere (SRC, SAR) [36]. Această metodă progresivă oferă o serie de priorități: 1) simularea condițiilor optime de creștere și reproducere caracteristice fiecărui taxon, indiferent de influențele externe de mediu și exigențele bio-ecologice 2) controlul integral al calității și o planificare exactă a cantității organismelor acvatice crescute 3) consumul de apă și suprafața limitată necesară procesului tehnologic, și unul din cele mai importante obiective majore este 4) producerea unui impact negativ minim asupra mediului [37]. Tot odată, este important de a atenționa că, această metodă de creștere necesită investiții financiare serioase, personal calificat, cheltuieli semnificative de energie electrică, nutrețuri granulate de înaltă calitate (care sunt și destul de costisitoare), și garanții de realizare a producției obținute. De aceea, în condițiile Republicii Moldova, implementarea acestei metode este justificată doar pentru speciile de pești de importanță comunitară majoră (*lostrița*, *morunul*, *nisetrul pontic*, *păstruga*, *cega*, *păstrăvul-de-mare*, *păstrăvul indigen*, *lipanul*, *vărezubul*, *anghila*,



**Fig. 5.1.1** Capturarea reproducătorilor speciilor cu divers statut de raritate și reproducerea lor în pepinierele construite pe teritoriul barajelor Dubăsari și Costești–Stânca poate fi o soluție importantă în conservarea ihtiofaunei autohtone (foto: *vărezubul* capturat sub barajul Dubăsari)

*mihalțul*, ș.a.), fiind nevoie de subsidii importante din partea statului sau suportul partenerilor internaționali. În acest sens, o soluție fezabilă și de importanță conservativă majoră este construcția stațiunilor de reproducere în zona barajelor Dubăsari pe fl. Nistru și Costești-Stânca pe r. Prut. Capturarea operativă a reproducătorilor și lucrările facile de manipulare ulterioară vor asigura un randament maximal și mortalități joase în procesul de fecundare, incubare, creștere dirijată și populare cu puiet. Iar, în funcție de specie, populările pot fi făcute atât în albie aval de baraj, cât și în lac (Figura 5.1.1).

Ca argumentare a celor expuse pot servi valorile înalte a indicelui de semnificație ecologică ( $W\%$ ) a speciilor cu divers statut de raritate din capturile cu plasele staționare de diferite dimensiuni a laturii ochiului (20, 30, 40, 50 mm) instalate în perioada de primăvară nemijlocit în aval de barajul Dubăsari (Figura 5.1.2).

Din speciile indigene de pești sistematic capturate și de interes conservativ/ameliorativ care pot fi folosite în calitate de reproducători în lucrările de reproducere artificială menționăm: *zborișul*, *pietrarul*, *mreana comună*, *scobarul*, *morunașul*, *vârezubul*, *somnul*, *șalău*, *știuca*, *cega*, *avatul*, *ocheana*, *cleanul*, ș.a.

Un interes deosebit prezintă vârezubul — *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840), care, până la intensificarea presingului antropic (sf. sec. XIX) se captura în cantități mari în perioada migrațiilor de reproducere, fiind larg răspândit în majoritatea râurilor tributare din bazinul Mării Negre și Azov (cu excepția fl. Dunării unde taxonul este sporadic) [110]. Câteva decenii în urmă se considera că această specie este pe cale de dispariție sigură, dar din anumite cauze, încă neelucidate pe deplin, populațiile au început să se restabilească în fluviile Don, Nipru, Bug și Nistru. În pescuiturile științifice din primăvara anului 2017 efectuate cu plasele staționare (dimensiunile laturii ochiului 50 mm) sub barajul Dubăsari specia s-a încadrat în categoria celor: dominante (D4 — 8,77%), constante (C3– 60 %) și caracteristice (W4 — 5,26 %). Rămâne îngrijorător faptul că toate exemplarele capturate fac parte din aceeași grupă de vârstă (7 ani), ceea ce denotă o stare populațională șubredă și puternic afectată de instabilitatea condițiilor de reproducere naturală. Ritmul său de creștere rapid se datorează modului de nutriție preponderent malacofag, strivind cu ușurință cochiliile moluștelor, grație dinților faringieni foarte dezvoltati (de unde și se trage denumirea populară). În ecosistemele intens împânzite cu colonii de dreissenă, vârezubul devine un ameliorator biologic foarte important, care, în comparație cu *scoicarul*, se poate activ hrăni cu moluște și la temperaturi destul de scăzute ale apei (chiar și sub 9°C).

Un exemplu de realizare a aspectelor aplicative a cercetărilor ihtiologice este consolidarea principiilor de gestionare a productivității loturilor de reproducători a *scrumbiei-de-Dunăre* din fl. Nistru, în cadrul Laboratorului de Ihtiologie și Acvacultură al IZ al AȘM. În acest scop a fost elaborată și brevetată instalația mobilă pentru incubarea icrelor embrionate a speciilor indigene pelagofile de pești în condițiile curentului de apă. Această instalație necesită puține resurse financiare pentru construcție și poate fi utilizată nemijlocit în teren, inclusiv pentru așa specii ca *sabița* și *rizeafca* (A 7.1).





O altă măsură de menținere a biodiversității ihtiofaunistice și a stării populațiilor la valori optime este **asigurarea condițiilor favorabile de reproducere** în timpul perioadei de prohibiție. Consider că această măsură este cea mai importantă, iar beneficiile majore obținute sunt net superioare după eficacitate față de alte acțiuni de protecție a fondului piscicol. În acest sens, menținerea regimului hidrologic optimal în râurile și lacurile de acumulare din țară, poate asigura o productivitate piscicolă înaltă cu un efect durabil pe mulți ani înainte. Investigațiile multianuale demonstrează că pentru lacurile de acumulare Dubăsari și Costești–Stânca este recomandată asigurarea, pe cât posibil, a creșterii constante a nivelului apei în timpul perioadei de reproducere (pentru inundarea boiștilor), micșorarea treptată a nivelului apei cu un metru în luna iulie, și o micșorare repetată înainte de stabilirea podului de gheață. Această dinamică anuală a regimului hidrologic va permite asigurarea succesului reproducerii a diferitor specii de pești, dezvoltarea și creșterea puietului în condiții optime, mineralizarea și dezinfectarea substratului reproductiv, și acoperirea cu vegetație acvatică a boiștilor, pregătindu-le pentru viitorul an reproductiv.

În sectoarele de albie este recomandat ca imediat după topirea podului de gheață de efectuat curățarea (spălarea) boiștilor de resturile de vegetație moartă prin asigurarea unui flux maximal al debitului timp de 4–5 zile consecutive (ca exemplu în fl. Nistru — 700–800 m<sup>3</sup>/s în aval de lacul Novodnestrovsk) [71]. Ulterior, măcar timp de o lună (mij. aprilie — mij. lunii mai) de menținut un nivel al apei cât posibil de ridicat, ce va permite inundarea luncilor, iar peste 2–3 săptămâni de la finalizarea perioadei reproductive de repetat acest maxim hidrologic, facilitând, în așa fel, ieșirea reproducătorilor și a puietului din zonele inundate (Figura 5.1.3).



**Fig. 5.1.3** Revărsările de apă în perioada viiturilor de primăvară sunt de importanță primordială în asigurarea reproducerii speciilor fitofile de pești (Prutul inferior)

De asemenea, la acest subiect se poate atribui și măsurile legislativ-administrative de modificare a termenilor prohibiției anuale, care trebuie să fie deplasate cu 2 săptămâni mai devreme, de la 15 martie până la 15 iunie, în scopul protecției integrale a tuturor speciilor de pești în timpul reproducerii naturale, și care va asigura; 1. protecția legală a speciilor de pești cu reproducere timpurie ca: *știuca*, *văduvița*, *scobarul*, *avatul*, *cleanul* și 2. contracararea braconajului piscicol pe traseele de migrație spre boiști (migrațiile prereproductive fiind cele mai intense în prima jumătate a sezonului vernal).

Activitățile de protecție și conservare a diversității ihtiofaunistice este de neconceput fără **îmbunătățirea calității apei** și care se bazează pe două mari grupe de activități: structurale și activități nestructurale. Din cele structurale amintim: construcția de noi stații tehnologice de tratare a apelor uzate (mai ales în or. Soroca), modernizarea celor vechi, îmbunătățirea practicilor agricole, îmbunătățirea condițiilor de stocare și depozitare a deșeurilor, dezvoltarea sistemului de canalizare, ș.a. Printre activitățile non-structurale ale managementului resurselor acvatice amintim: dezvoltarea și implementarea de standarde stricte, formarea personalului înalt calificat, amendarea legislației interne existente cu privire la gospodărirea apelor și a resurselor biologice acvatice, crearea companiilor de informare și educare ecologică a populației,.

Educația ecologică a populației băștinașe trebuie să includă: 1. încurajarea voluntariatului local în activități de salubritate și contracarare a infracțiunilor de mediu 2. realizarea seminarelor de informare și instruire în instituțiile de învățământ și instituțiile de profil 3. simultan, profesorii coordonatori din instituțiile de cercetare superioare și învățământ trebuie să impulsioneze alegerea de lucrări de diplomă, masterat, doctorat, postdoctorat în domeniul ecologiei acvatice, stimulând elaborarea de noi soluții ecotehnice, publicarea rezultatelor, înaintarea de noi proiecte.

Având în vedere că, atât fl. Nistru, cât și r. Prut sunt ecosisteme limitrofe mărginite de statele vecine, măsurile de conservare a diversității ihtiofaunistice trebuie efectuate în comun acord, iar angajamentul părților trebuie să fie nu doar de ordin declarativ [33]. În acest sens, ar fi binevenit de lărgit ariile protejate existente în sectoarele inferioare ale fl. Nistru și r. Prut, și instituirea unor situsuri cu statut special de protecție în aval de barajele Dubăsari și Costești-Stânca, care vor servi ca zone de cruțare și conservare a diversității ihtiofaunistice comunitare.

## 5.2. Considerații cu privire la pescuitul amatoristic, sportiv și industrial din ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova

Pentru a demonstra avantajele economice, sociale și ecologice în dezvoltarea pescuitului recreativ vom aduce ca exemplu unele practici și reglementări de succes existente în Statele Unite ale Americii [321]. Anual în SUA sunt înregistrați în jur de 40 milioane pescari amatori și sportivi, iar profitul economic obținut întrece de 9 ori valoarea rezultată din pescuitul industrial, fiind divizat în 6 categorii de bază: 1. Transport, cazare și serviciile de consultanță (ghiduri) 2. Industria uneltelor de pescuit 3. Echipament turistic 4. Echipament special (bărci, motoare suspendabile, locuințe ambulante, mașini specializate de teren, ș.a.) 5. Alte cheltuieli ca: taxidermia, publicațiile periodice de specialitate, ș.a. 6) Licențe de pescuit.

Cele mai semnificative alocații fac parte din categoria celor de turism — 39% și a echipamentului special — 37%. Industria uneltelor de pescuit atinge — 14 %, iar pentru procurarea licențelor de pescuit se cheltuie doar 1 % [183]. Deci, studiul de caz este un exemplu elocvent că ramura pescuitului **nu** trebuie să se bazeze pe exploatarea directă a resurselor piscicole naturale, oferind perspective mari de dezvoltare a altor activități economice conexe, înalt profitabile și benefice din punct de vedere a educației ecologice.

O reglementare foarte importantă este faptul că peștele se consideră prins legal doar atunci când a apucat cu gura cârligul (cu excepția cazurilor accidentale), fiind o clauză necesară de introdus și în legislația internă. Una din reglementările expres stipulate în SUA este interdicția folosirii momelilor vii provenite din alte bazine acvatice (pești, icre, nevertebrate, amfibii, ș.a.), deci, orice fel de translocare de organisme vii este în afara legii. În pescuitul recreativ din SUA capturile piscicole sunt divizate în „pește-trofeu“ (Game Fish) și „pește-netrofeu“ (Nongame Fish), iar pescarii au posibilitatea de a opta între aceste categorii și respectiv a achita diferite taxe. În condițiile progresului vertiginos a industriei uneltelor și metodelor de pescuit la nivel internațional și consolidarea legăturilor comerciale cu aceste state, ar fi bine venit de a face unele completări în Legea nr.149 din 08.06.2006 privind reglementarea pescuitului la pește-trofeu cu: trollingul și bărci speciale bine echipate, componența nadelor și atracantilor (activatoarelor), utilizarea dispozitivelor electrice de detectare și concentrare a peștilor, monturile autoînțepătoare, ș.a. În cazul pescuitului tradițional la specii comune de talie mică și medie (*obleț*, *caras argintiu*, *babușcă*, *biban*, ș.a.) cu folosirea undiței și a mormișei la copcă este salutar de a fi incluse unele înlesniri fiscale pentru categoriile social-vulnerabile. O practică foarte utilă este stimularea și popularizarea pescuitului recreativ și a modului sănătos de viață prin includerea în Legea Nr.149 a „principiilor de etică a pescarului“, iar o zi în an să fie declarată „Ziua Pescuitului Fără Licență“.

În permisele de pescuit trebuie să existe un preambul cu următoarele obligațiuni de bază, ce nu vor lăsa loc pentru eschivarea pescarului de rea credință de la răspundere:

1. Să cunoască metodele și uneltele permise pentru pescuit, zonele de protecție cu regim special și perioadele de prohibiție. 2. Să cunoască speciile și dimensiunile permise pentru pescuit. 3. Să mențină zonele de pescuit în curățenie și să evite orice formă de poluare. 4. Să informeze de urgență persoanele sau instituțiile abilitate asupra cazurilor de braconaj, poluare sau catastrofe naturale, în caz de necesitate să ofere ajutor la evaluarea pagubelor și la atenuarea efectelor distructive asupra resurselor acvatice naturale. 4. Să ofere informații statistice despre capturi, specii și zonele de pescuit la solicitarea organelor abilitate cu gestionarea fondului piscicol.

Un element obligatoriu care trebuie anexat la regulile generale de pescuit este determinantul ilustrat al speciilor de pești cu explicarea accesibilă a celor mai relevante caractere. Utilizarea acestor determinatoare va proteja atât inspectorii piscicoli în cazuri litigioase, cât și pescarii care vor participa activ la protecția speciilor rare și vor fi pregătiți în cazul posibilelor forme de eroare sau abuz. Un exemplu elocvent este *plătica* și *batca* care la exterior foarte mult se aseamănă, ambele sunt specii reprezentative pentru fauna autohtonă, dar dimensiunile minime permise pentru pescuit se deosebesc foarte mult — 30 cm pentru *plătica* și 15 cm — pentru *batcă* [48]. Necunoscând aceste diferențe, *pescarul* riscă să achite amenda pentru „presupusa captură ilegală a *plăticii* de dimensiuni sub cele permise“ și inclusiv un prejudiciu stabilit pentru fiecare exemplar în parte.

Există diverse abordări și critici cu privire la corectitudinea aplicării principiului „Catch and Release“ (prinde și eliberează), dar considerăm că această practică este justificată doar pentru speciile cu ciclul vital lung de talie mare și cu o maturizare sexuală târzie. Diverse cercetări demonstrează că rata de mortalitate a peștilor după eliberare este în medie de 24 % [285] și depinde de: specie, vârstă, temperatura apei, capacitatea de a suporta stresul, starea fiziologică generală, starea ihtiopatogenă din ecosistem, perioada drilului, timpul de expunere la aer, traumele obținute pe uscat, tipul cârligului folosit și momeala utilizată (se recomandă cea artificială și cârlig fără barbetă), ș.a. Dar, și în cele mai prielnice condiții, pierderile piscicole sunt destul de semnificative, iar peștele mort sau traumatizat reprezintă un risc mare de răspândire a infecțiilor patogene și o sursă suplimentară de poluare organică a ecosistemului. Din speciile caracteristice apelor noastre, cei mai sensibili sunt considerați *șalăul* și *avatul*, iar cel mai rezistent este *carasul argintiu*, *crapul* și *moșul-de-Amur*. Ca regulă, speciile răpitoare sunt mult mai susceptibile în cazul practicării principiului C&R. De aceea, e recomandat ca la această categorie de amelioratori biologici pescuitul să se facă doar cu momeli artificiale, iar limitarea capturii să se facă atât după greutate (5 kg pe zi cum e stipulat în lege), după cantitatea (de exemplu până la 3 exemplare de *avat*, *șalău*, *știucă* pe zi, sau un exemplar de *somn*) și respectând intervalul de dimensiuni admisibile (de inclus și cele maxime permise).

Unul din indicatorii de bază ce descriu **intensitatea pescuitului** recreativ este cantitatea de pește pescuit pe unitate de efort (ca exemplu cantitatea de pește pescuit timp de o oră de către un pescar amator la o undiță), care este o valoare direct proporțională cu **starea resurselor piscicole** din ecosistem. În așa fel, se poate deduce că, odată cu diminuarea

densității peștilor în ecosistem, practicarea pescuitului devine o activitate „nerentabilă“. Se atinge starea de supraexploatare economică, iar pescarii amatori, pur și simplu, vor renunța să mai pescuiască în acest obiectiv acvatic, intervalul de timp de minimă atractivitate pescărească oferind ecosistemului oportunitatea de restabilire a stocurilor afectate. Deci, prin relație de feed-back se formează un sistem autoreglabil între „pescuit și densitatea peștilor din ecosistem“. Această corelația este valabilă doar în cazul când se elimină sau se minimizează acțiunea negativă a altor factori de mediu, cum ar fi braconajul, condițiile deplorabile de reproducere, poluare, ș.a. În perioada actuală, cu părere de rău, în fl. Nistru și r. Prut se constată cea mai joasă atractivitate a pescuitului amatoristic și sportiv, cu tendința reorientării atenției pescarilor amatori spre obiectivele cu destinație piscicolă.

Un subiect aparte este problema pescuitului ilicit în Republica Moldova. Conform recomandărilor științifice, mortalitatea prin pescuit nu trebuie să depășească valoarea mortalității naturale  $F \leq M$  [160, 193, 240, 260], în caz contrar se reduce rapid efectivul reproducătorilor, degradează genofondul speciei și se micșorează producția piscicolă (Tabelul 5.2.1).

**Tab. 5.2.1** Parametrii de creștere, mortalitățile naturale (M) și limita de extragere a unor specii de pești din ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova

| Nr.                             | SPECIA  | BIOTOPUL              | Parametrii de creștere Bertalanffy                              | Corelația lungime-greutate | Mortalitatea naturală (M), (%) | Limita de extragere, (%) |
|---------------------------------|---|-----------------------|---|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1.                              | Șalăul — <i>Sander lucioperca</i>                   | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,194$<br>$I_{\infty}=83,36$<br>( $w_{\infty}=12445,44$ )  | $b=3,136$                  | 25,91                          | 20,73                    |
| 2.                              | Avatul — <i>Aspius aspius</i>                       | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,199$<br>$I_{\infty}=81,065$<br>( $w_{\infty}=6209,34$ )  | $b=2,926$                  | 26,55                          | 21,24                    |
| 3.                              | Platica — <i>Abramis brama</i>                      | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,136$<br>$I_{\infty}=58,672$<br>( $w_{\infty}=8008,18$ )  | $b=3,080$                  | 22,65                          | 18,12                    |
| 4.                              | Novacul — <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>         | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,183$<br>$I_{\infty}=127,90$<br>( $w_{\infty}=41999,57$ ) | $b=3,051$                  | 22,13                          | 17,70                    |
| 5.                              | Cosașul — <i>Ctenopharyngodon idella</i>            | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,16$<br>$I_{\infty}=127,081$<br>( $w_{\infty}=31054,87$ ) | $b=2,786$                  | 20,30                          | 16,24                    |
| 6.                              | Știuca — <i>Esox lucius</i>                         | I.a. Dubăsari         | $k_1=0,214$<br>$I_{\infty}=93,62$<br>( $w_{\infty}=13081,65$ )  | $b=2,767$                  | 26,74                          | 21,40                    |
| 7.                              | Babușca — <i>Rutilus rutilus</i>                    | I.a. Costești-Stânca  | $k_1=0,242$<br>$I_{\infty}=36,255$<br>( $w_{\infty}=1125,11$ )  | $b=3,328$                  | 37,77                          | 30,21                    |
| 8.                              | Batca — <i>Blicca bjoerkna</i>                      | albia Prutul inferior | $k_1=0,35$<br>$I_{\infty}=21,064$<br>( $w_{\infty}=243,503$ )   | $b=3,238$                  | 55,94                          | 44,75                    |
| 9.                              | Carasul argintiu — <i>Carassius auratus s. lato</i> | I. Beleu              | $k_1=0,442$<br>$I_{\infty}=19,561$<br>( $w_{\infty}=204,98$ )   | $b=3,06$                   | 66,33                          | 53,07                    |
| specii supraexploatare piscicol |   |                       | specii insuficient exploatare piscicol                          |                            |                                |                          |

**Sporul anual** al speciilor de pești cu reproducere primară la vârsta de 1 an este de 59,2 %, la 2 ani — 44,9% , iar la 3 ani — 37,1 % [172]. Conform unor recomandări de exploatare durabilă a biomasei piscicole, **limita anulă de extragere** a speciilor de *babușcă* și *biban* trebuie să varieze între 31,1% — 37,6 %, iar la *ghidrin* și *obleț* — 49,6 % [172], sau să respecte relația  $F = 0,8 \cdot M$  [240] (Tabelul 5.2.1). Deci, din punct de vedere energetic, circuitul de biomasă se încheie la nivelul trofic al *oblețului*, *babuștei*, *bibanului*, *boarței* și *guvizilor*. Analizele hidrobiologice demonstrează că producția fitoplantonului, zooplantonului și zoobentosului în lacurile de baraj din țară se încadrează în limite favorabile (cu excepția tronsonului Naslavcea-Otaci) [66, 67, 70, 108, 139, 186, 235], iar investigațiile ritmurilor individuale de creștere la peștii din fl. Nistru și r. Prut confirmă acest fapt [32]. În condițiile când ecosistemele menționate au o biomasă constituită, în special, din specii de talie mică și medie, depreciate din punct de vedere economic, considerăm că, cea mai inofensivă ecologic și rentabilă din punct de vedere ameliorativ și economic, este metoda stimulării nivelului trofic a ihtiofaunelor ca: *somnul*, *șalăul*, *știuca*, *avatul*, care, valorificând această biomasă imensă, o vor transforma într-o producție piscicolă de înaltă calitate și vor genera profituri semnificative din activitatea pescuitului amatoristic.

În prezent există tensiuni mari în privința interdicției pescuitului industrial în ecosistemele naturale din țară, mai ales când părțile limitrofe ca Ucraina și România continuă să practice acest gen de activitate pe fl. Nistru și r. Prut (inclusiv l.a. Costești-Stânca). Ca soluție alternativă, se propune exploatarea industrială selectivă a stocurilor de ciprinide asiatice doar în lacurile de acumulare Costești-Stânca și Dubăsari. Prin populațiile sistematice a puietului acestor specii introduse și exploatarea lor industrială în perioade limitate de timp se pot obține multiple avantaje: ameliorarea biologică a ecosistemului, se generează o producție piscicolă de înaltă calitate, se poate asigura cerea de pește pe piață internă, selectivitatea înaltă la pescuit în raport cu speciile autohtone de talie mare, supravegherea/contabilizarea mai facilă și mai clară a procesului de pescuit, și, nu în ultimul rând, face posibilă reglarea eficientă a mărimilor populaționale, cu evitarea efectului bioinvaziv. Aceste avantaje pot fi ușor atinse, dacă stocurile de ciprinide asiatice vor fi capturate în perioada migrațiilor de iernare (care încep la temperatura sub 8 °C), de obicei în noiembrie-decembrie timp de 2–3 săptămâni în locurile de concentrare maximă a lor (preponderent în apropierea barajelor). Grupările pot fi ușor de identificate cu ajutorul sonarului, înconjurându-le cu plasele de suprafață (cu latura ochiului 100–150 mm și înălțimea 5–6 m) sau prin instalarea plaselor staționare pe traseele de migrație. Această argumentare este susținută și de faptul că în prezent *sângerul*, *novacul* și *cosașul* nu sunt obiecte de mare interes în pescuitul amatoristic și sportiv, însă formează o cerere mare pe piața alimentară.

Evaluarea și pronosticarea stocurilor piscicole și a ratelor de extragere trebuie efectuate în aspect multianual prin analiza în retrospectivă a datelor de ordin cantitativ și calitativ. În prezent, una din cele mai recunoscute metode este analiza claselor de vârstă

cu utilizarea datelor istorice, se mai numește metoda de analiză a populațiilor virtuale (VPA) sau analiza cohortelor (AC) [53, 260], dar există și multe alte metode indirecte mai simple, care necesită mai puține date de intrare și pot demonstra unele rezultate satisfăcătoare în anumite conjuncturi de mediu [215, 221, 233]. De aceea, până în prezent nu există o soluție universală și unanim aprobată pentru evaluarea resurselor piscicole și pronosticarea lor în timp. Adesea, unele metode sunt acceptabile pentru anumite specii de pești și inacceptabile pentru alte (de talie mare sau mică, pelagice sau bentonice, migratoare sau sedentare, ș.a.), sau, există cazuri când o metodă poate fi valabilă în privința unei specii dintr-un ecosistem și complet inacceptabilă pentru un alt tip de ecosistem [160]. Este deosebit de important de menționat că până în anii '90 ai sec. XX toată practica de administrare a resurselor piscicole în ecosistemele naturale se efectua în baza capturilor admisibile totale (din rusă: „ОДУ — общего допустимого улова“), iar ulterior se determinau cotele de pescuit și numărul pescarilor industriași și amatori din fiecare obiectiv acvatic. În scopul aprecierii TAC-ului se determină captura pe unitate de efort (CPUE) pentru fiecare nealtă de pescuit, ponderea speciilor în capturi pentru fiecare latură a ochiului plasei, structura claselor de vârstă și sex, caracteristica gravi-dimensională a grupelor de vârstă, se analizează succesul reproductiv anual în baza eficienței utilizării boștilor și a abundenței puietului, se efectuează evaluarea directă a resurselor piscicole cu traulul și năvodul (mai ales pentru aprecierea TAC-ului în pescuitul amatoristic unde capturile se deosebesc mult gravi-dimensional), ș.a. Toate aceste investigații erau efectuate cu aplicarea diferitor coeficienți de corecție, iar șirul de date multianuale trebuia să cuprindă cel puțin intervalul de durată a ciclului de viață pentru fiecare specie în parte. Metoda menționată de apreciere a stării resurselor piscicole era justificată până în anii '90 a sec. XX, când activitatea pescuitului industrial de stat domina asupra altor forme de pescuit, iar evidența pescăriilor și a pescarilor era bine organizată. În prezent această metodă și-a pierdut actualitatea, în mare parte, din cauza datelor eronate obținute de la pescarii industriași și imposibilității efectuării acestui volum imens de lucru cu resurse limitate a organelor de protecție (materiale, umane și financiare). Dacă să facem o analiză detaliată a jurnalului de evidență a capturilor pescuitului industrial, se observă că în perioada rece a anului, când peștele-marfă se păstrează bine un timp mai îndelungat, iar migrațiile reproductivă, trofice și de iernare dau cele mai bune rezultate în pescuit, cantitatea de pește înregistrată nu demonstrează diferențe mari în comparație cu perioada caldă a anului. Mai mult ca atât, puținii inspecțiști piscicoli (doar patru pe fl. Nistru și trei pe r. Prut) cu greu pot supraveghea modul de respectare a regulilor de pescuit, ne mai vorbind de evidența reală a capturilor.

De aceea, considerăm, că în circumstanțele actuale, pe fundalul limitării pescuitului industrial, este necesar de a **dezvolta infrastructura pescuitului amatoristic și sportiv, inclusiv prin stimularea principiilor de voluntariat în prevenirea și combaterea braconajului**. Cine poate fi mai cointerestat pentru bunăstarea resurselor piscicole, dacă nu pescarul, cetățean al acestui stat ? Pentru a asigura o conformare ecologică eficientă

este necesar, în primul rând, să fie schimbată mentalitatea subiecților, adoptând valori ecologice care vor ghida comportamentul lor de mai departe. Este demonstrat că, acolo unde costurile monitoringului conformării sunt foarte mari sau unde este foarte dificil de identificat delicventul, motivațiile morale și acțiunile voluntare pot fi mult mai eficiente.

În concluzie trebuie să menționăm că activitatea pescuitului în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova trebuie să asigure capturi piscicole de înaltă calitate și durabile în timp, un nivel înalt de reînnoire a biomasei piscicole, valorificarea integrală a bazei furajere din ecosistem și o diversitate ihtiofaunistică maximală.



### 5.3. Recomandări de realizare a Programului Național privind bioinvaziile piscicole

În baza studiilor multianuale efectuate în ihtiocenozele din Republica Moldova, putem înainta următorul postulat important: **dacă gradientii de mediu și caracteristica hidrobiotopică nu devin impedimente esențiale în răspândirea speciilor, atunci următorii factori limitativi, ce determină finalitatea progresiei taxonului alogen în noile teritorii devin cei biotici ca prădătorismul și concurența interspecifică.**

Anume, în baza acestui postulat sunt elaborate recomandări prietenoase cu mediul pentru prevenirea și combaterea fenomenului bioinvaziilor piscicole:

1) **Reconstrucția ecosistemelor naturale prin creșterea potențialului de rezistență funcțională.** S-a constatat că, numai în sistemele ecologice degradate organismele alogene pot provoca adevărate explozii numerice. În ecosistemele mai complexe și înalt organizate taxonii alogeni sunt marginalizați (dacă nu eliminați) la periferia ihtiocenozei de alte specii mai competitive, sau de reprezentanții nivelurilor trofice superioare [33]. În acest sens, prin reconstrucția habitatelor speciilor indigene de talie mare, în mod indirect se vor limita efectivele celor mai puțin competitive de talie mică, dintre care fac parte și majoritatea speciilor invazive.

Măsurile de restaurare ecologică a râurilor sunt în general reprezentate de următoarele categorii:

- restaurarea habitatelor/elementelor peisajului natural;
- restaurarea proceselor naturale;
- măsuri specifice diverselor specii pentru creșterea biodiversității.

În cazul refacerii conectivității longitudinale a râurilor sunt adoptate următoarele măsuri de restaurare a elementelor peisajului natural: 1. îndepărtarea tuturor obstacolelor care barează cursurile de apă 2. realizarea unor pasaje de trecere a peștilor pentru lucrările de barare transversale a cursului de apă.

În scopul îmbunătățirii conectivității laterale și ameliorării habitatelor caracteristice sunt necesare următoarele măsuri 1. restaurarea zonelor umede (foste bălți) 2. restaurarea albiei: vaduri, nisip, pietriș, bolovăniș, meandre/brațe secundare, renaturarea malurilor 3. restaurarea reliefului din lunca inundabilă

La categoria restaurarea proceselor naturale se atribuie regularizarea corectă a nivelului apei în timpul perioadei de reproducere, instalarea substraturilor artificiale (cuiburi) în zonele cu deficit de boiști pentru unele specii indigene ca: *șalăul*, *plătica*, *morunașul*, *somnul*, stimularea bazei trofice naturale, ș.a.

2) **Repopularea cu specii ihtiofage.** Prezența speciilor ihtiofage de pești nu numai că este obligatorie pentru funcționarea normală a ecosistemului (în baza principiilor trofologiei), dar prin calitatea sa de „prădător cheie“ (*key-stone predator*), ihtiofagul menține un echilibru optimal între efectivele speciilor de pești de la nivelurile trofice inferioare care au nișe ecologice asemănătoare, neadmițând, în așa fel, monopolizarea

resurselor trofice [82]. De asemenea, în condițiile unui presing constant asupra speciilor pašnice de talie mică, speciile ihtiofage contribuie la menținerea optimală a stării epizootice în ihtiocenoză, preîntâmpinând răspândirea activă de contaminări parazitare. Dacă aproximăm (cu rezervă) media coeficientului trofic a speciilor ihtiofage obligatorii ca fiind egală cu 8,0 (depinde de perioada ontogenetică, apartenența specifică, puterea calorică și accesibilitatea prăzii, temperatura apei, ș.a.), atunci la o cantitate relativă de 10%, ihtiofagul va putea valorifica până la 52,6 % din biomasa totală a speciilor de talie mică. În așa fel, se poate asigura continuitatea lanțului trofic până la indivizi de dimensiuni compatibile pentru capturarea legală și de o calitate înaltă a cărnii, fără a se afecta semnificativ potențialul populațional reproductiv. Conform rezultatelor pescuiturilor de control se poate afirma că ponderea speciilor ihtiofage de pești din lacul de acumulare Costești–Stânca și Dubăsari nu este joasă, dar, reprezentată, în special, de indivizi juvenili sau răpitori facultativi de talie mică, excluși atât din stocul de exploatare piscicolă, cât și din grupa amelioratorilor biologici.

**Biomanipularea** în sistemul cascadelor trofice, cel mai rentabil, se face prin **identificarea și antrenarea verigilor trofice cu legături directe și maximă eficiență energetică și producțională**. De aceea, în funcție de caracteristica hidrobiotopului și particularitățile speciilor supuse limitării numerice, trebuie de populat și ihtiofagul potrivit. Pentru speciile invazive ca: *carasul argintiu*, *moșul-de-Amur*, *soretele* → cel mai potrivit consumator este *știuca*; pentru speciile de guvizi, *ghidrin*, *osar* → *mihalțul*, *șalăul*, *bibanul*, iar pentru *obleț*, *murgoiul bălțat*, *gingirica*, *aterina-mică-pontică* → *șalăul*, *avatul și bibanul*.

În râurile mici este oportună popularea cu *știucă și biban*, iar în lacurile de acumulare mari și albiile Nistrului și Prutului, de perspectivă sunt populările sistematice cu *somn european*, *șalău*, *mihalț și avat*.

Pentru *moșul-de-Amur*, *soretele și carasul argintiu* omniprezenți în apele stagnante, cel mai bun reglator natural este *știuca*. Ocupând aceeași nișă spațială (zona malurilor bogate în macrofite) și manifestând o activitate trofică înaltă pe tot parcursul anului, ea va demonstra un efect meliorativ selectiv și constant asupra prăzii. De asemenea, această specie este foarte rezistentă la diverse invazii parazitare. În lacurile de acumulare mari (ca exemplu Dubăsari, Cuciurgan, Ghidighici), *știuca*, *somnul și șalăul* pe lângă importanța lor incontestabilă de biomelioratori, devin obiecte importante în pescuitul amatoristic și sportiv.

Numeroasele heleșteie din țară, sunt în majoritate amplasate pe cursurile râurilor mici și servesc ca surse suplimentare de răspândire a speciilor invazive de pești în toată rețeaua hidrografică a țării (ca exemplu *murgoiul bălțat*, *carasul argintiu*, *soretele*, ș.a.). Utilizarea în aceste ecosisteme antropizate a metodei biomanipulării și biomeliorării cu specii răpitoare de pești trebuie de efectuat la densități foarte bine stabilite și de preferință cu vârste mai mici, cu cel puțin un an, comparativ cu celelalte specii de ciprinide economic valoroase. Într-un heleșteu de creștere a *crapului de două veri* pot fi populați 100–150

șalăi de o vară, 100–200 *somni* de o vară și 50–60 *știuci* de o vară, iar în heleșteul în care se crește *crap de trei veri* se pot utiliza 40–60 de șalăi de două veri la hectar luciu de apă, 150–200 bucăți de *somn* și numai 30–40 bucăți de *știucă*, toți raportați la 1 ha luciu de apă. Puietul de *știucă* se utilizează numai în condițiile în care heleșteul este suficient inundat cu *caras argintiu*, *babușcă*, *sorete*, *moș-de-Amur* și *biban*, iar rezultatele scontate se așteaptă în termeni limitați. Popularea cu puiet de *știucă* în vârstă de 6–8 săptămâni se face la o densitate de 250 exemplare la hectar luciu apă, astfel că toamna se pot recolta indivizi de 200–300 g și 30–40 cm lungime. La vârste mai înaintate (de la doi ani) *știuca* devine extrem de rapace și poate ingera prăzi de dimensiuni considerabile, astfel efectivul ei trebuie semnificativ redus în obiectivele piscicole de creștere în ponicultură [7, 8].

Majorarea ponderii speciilor ihtiofage de șalău, *știucă*, *somn*, *avat*, ș.a. trebuie să vizeze și măsuri de optimizare a structurii de vârstă a populațiilor existente în mediul natural, neadmițându-se extragerea peste limită a grupelor medii și superioare de vârstă (ca fiind cei mai importanți reproducători și consumatori de specii cu ciclul vital scurt). În acest sens, în legislația națională trebuie de inclus, pe lângă termenul existent de „dimensiune minimă admisibilă” și cel de „dimensiune maximă admisibilă pentru pescuit”, inclusiv de limitat numărul exemplarelor capturate și de majorat cuantumul prejudiciilor în caz de suprapescuit.

3) **Efectuarea pescuiturilor meliorative în lupta cu speciile invazive de pești.** Pentru unele specii invazive care se pot concentra în masă în anumite perioade ale ciclurilor ontogenetice (mai ales a taxonilor cu instincte migraționale bine dezvoltate) este rațional de organizat pescuituri ameliorative cu năvodul pentru puiet ce ar oferi randamente maxime și eforturi minime la capturare. Ca exemplu, efectuarea pescuiturilor ameliorative a *ghidrinului* în martie-aprilie, pe timp de noapte, în sectorul Nistrului medial (or. Soroca — s. Naslavcea) în zona de litoral (mai ales la gurile afluenților sau în golfulețe), folosind ca stimul de atragere sursele de iluminare, produce un rezultat selectiv foarte bun, fără a afecta puietul altor specii de pești. În acest scop, s-a testat cu succes un dispozitiv de iluminare autonomă încadrat în recipient de plastic transparent, ermetic închis, care se poate alimenta cu ajutorul panourilor foto-voltaice mobile (A 7.2). Pentru concentrarea cârdurilor numeroase de *ghidrin* se pot folosi și lanterne îndreptate cu fascicolul luminos în zona de capturare, instalate pe stative la intervale de aprox. 30 metri pe linia de mal. Pentru alte specii de talie mică, ca exemplu: *oblețul*, *forma pitică a carasului argintiu*, *babușca* și *bibanul de litoral*, pescuiturile meliorative în ecosistemele naturale pot provoca consecințe contrare așteptărilor ca: distrugerea puietului speciilor economice valoroase de pești și răspândirea parazitozelor prin intermediul exemplarelor rănite, iar în condiții când aceste specii servesc ca obiecte importante în nutriția ihtiofagilor, considerăm mai rațional a regla efectivele lor prin restructurarea și optimizarea rețelelor trofice.

4) **Amendarea sau adoptarea actelor normative speciale cu reglementări mai clare și sancțiuni mai severe privind importul și manipulările cu specii alogene.** Aceste

măsuri legislative au devenit deosebit de necesare în perioada actuală, din cauza procesului activ de globalizare a translocărilor piscicole. Ca urmare, multe obiecte noi ale acvaculturii naționale sunt importate în mod arbitrar, fără a fi aprobate la Consiliile Ihtiologice și înregistrate conform prevederilor legale. Mai mult ca atât, legislația națională trebuie să încurajeze activitățile de creștere a speciilor autohtone de pești (*somnul european, linul, crapul european, vârezubul, șalăul, știuca, sturionii, mihalțul, ș.a.*) prin instrumente speciale de relaxare fiscală (taxe și impozite mai mici sau eliminarea lor totală pe o perioadă determinată de timp, compensații, subvenții, ș.a.) și limitarea oricăror activități de import sau de creștere a speciilor străine.

Ghidându-ne la experiența internațională acumulată în domeniul dat, sub acest aspect, ar fi binevenită aprobarea unui Program național de acțiuni concrete privind supravegherea, prevenirea și combaterea „poluării biologice“ cu specii alogene de hidrobionți. Acest Program trebuie să includă în conținutul său atât acțiuni practice speciale, cât și de informare, educație și instruire ecologică a populației în domeniul abordat. În mod obligator trebuie să reflecte următoarele sarcini interdependente:

- a. Elaborarea și adaptarea actelor legislative și a documentelor normative privind prevenirea pătrunderii și răspândirii speciilor periculoase și alogene de hidrobionți, cât și supravegherea strictă a introducerilor de noi obiecte a acvaculturii;
- b. Organizarea monitoringului sistematic asupra diversității biologice în bazinele acvatice și crearea bazei de date privind speciile alogene de pești;
- c. Aprecierea și pronosticarea riscului introducerii speciilor alogene de pești;
- d. Elaborarea și implementarea metodelor științifico-practice de prevenire și diminuare a riscului/consecințelor introducerii intenționate/accidentale a organismelor alogene periculoase.

#### 5.4. Recomandări de realizare a Programului Național privind eutrofizarea ecosistemelor acvatice

Procesul de eutrofizare activă, observat tot mai frecvent în ecosistemele acvatice din Republica Moldova se datorează în mare parte poluării organice secundare. Este știut faptul că orice ecosistem acvatic este în timp supus procesului natural de „îmbătrânire“, în ultima fază până la înmlăștinire și secare totală. În condițiile actuale, eutrofizarea demonstrează o dinamică mult mai rapidă, iar consecințele ei negative sunt tot mai dramatice: „înflorirea periodică a apei“, colmatarea excesivă, împânzirea cu vegetație acvatică, intoxicarea și asfixiere în masă a hidrobionților, ș.a.

Pentru a diminua aceste urmări grave, au fost elaborate recomandări de prevenire și combatere a fenomenului eutrofizării active, iar metodele utilizate pot fi grupate în câteva categorii:

**1. Lucrări de prevenire.** Aceste activități în primul rând vizează preîntâmpinarea colmatării rapide a obiectivelor acvatice cu destinație piscicolă, cum ar fi: **a.** alimentarea cu apă a obiectivului piscicol prin canale laterale ce se unesc cu râul, dar nu prin curgere directă **b.** vidarea periodică a obiectivelor piscicole artificiale pe timp de iarnă pentru a facilita mineralizarea mълului acumulat. Locurile în care apa bălțește se nivelează dacă este posibil, dacă nu — se amendează cu CaO, Ca(OH)<sub>2</sub> sau CaOCl<sub>2</sub> pentru distrugerea eventualelor agenți patogeni și cei de înflorire a apei **c.** extragerea mълului acumulat prin lucrări de dragare și adâncire a zonei de litoral la normele recomandate (pentru limitarea răspândirii macrofilelor în larg), aerarea sistematică a zonelor colmate și stimularea reacțiilor de mineralizare **d.** folosirea rațională a nutrețurilor în cantități bine dozate și în zone special amenajate (la mese) **e.** folosirea în cantități științific argumentate a îngrășămintelor minerale și organice **f.** menținerea optimală a nivelului apei și a schimbului de apă în obiectiv, ș.a.

Pentru limitarea inputurilor, păstrarea unei stări ecologice favorabile în biotop și obținerea unei producții piscicole de înaltă calitate, peștele trebuie hrănit, în primul rând, cu o hrană ce se găsește în mod natural în iazuri și heleșteie. În cazul când nu sunt disponibile cantități suficiente, se folosesc furaje ecologice de origine vegetală crescute de preferință în ferma respectivă. O metodă foarte eficientă și economic rentabilă de hrănire suplimentară a peștelui cu hrană animală de înaltă calitate este elaborată (și se află în curs de implementare) în cadrul Laboratorului de Ihtiologie și Acvacultură, ce constă în instalarea la suprafața apei a unui dispozitiv cu surse luminescente (una la hectar luciu de apă) pentru atragerea insectelor zburătoare. Noaptea aceste surse luminoase vor funcționa (6–8 ore) concentrând insectele pe suprafața apei (zborul cel mai activ se constată între orele 22–24 la o temperatură nu mai mică de 15°C), iar ziua acumulatele vor fi încărcate cu ajutorul panourilor foto-voltaice. Prin urmare, cu ajutorul luminii și energiei regenerabile se va majora producția piscicolă de înaltă calitate și se va evita poluarea organică și colmatarea bazinului, iar

în ecosistemele naturale acest dispozitiv va fi util în pescuiturile ameliorative și combaterea bioinvațiilor piscicole.

**2. Ameliorarea biologică cu ajutorul speciilor macrofitofage și fitoplanctonofage de pești.** Diverse studii trofologice constată că, rolul hotărâtor în limitarea proliferării algelor planctonice și a macrofitelor într-un ecosistem acvatic îl au organismele zooplanctonice mari și vertebratele fitoplanctonofage/macrifitofage, dar nu populațiile zooplanctonice mici (care au o capacitate de filtrare mult mai inferioară)[80]. Speciile meliorative de pești în lupta cu eutrofizarea activă sunt considerate: *cosașul macrofitofag* și *sângerul fitoplanctonofag*. Norma de populare a puietului de *cosaș* și *sânger* depinde în mare parte de condițiile climaterice zonale, gradientii hidrochimici [90], potențialul bazei trofice naturale din ecosistem, caracteristicile puietului folosit la populare, cantitatea și structura pe specii existente deja în biotop, ș.a.

În scopul diminuării surplusului biomasei macrofitelor din lacurile de acumulare mari din Republica Moldova (în special Dubăsari, Ghidighici, Costești–Stânca, ș.a.), evitării riscului „înflorii apei” și menținerii sub control a efectivelor populațiilor speciilor de pești cu ciclul vital scurt, popularea trebuie făcută cu următoarele specii meliorative și economic valoroase de pești, și în următoarele cantități (Tabelul 5.3.1):

**Tab. 5.3.1** Norma de populare a speciilor ameliorative (la 1 ha luciu de apă) pentru lacul de acumulare Dubăsari, Ghidighici și Costești–Stânca\*\*

| Specia (puiet)                       | Grupa de vârstă a puietului | Greutatea medie un exemplar (g/ex) | Cantitatea (ex/ha) | Greutatea totală (kg/ha) |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Crap                                 | 1 an                        | 25                                 | 60                 | 1,5                      |
| Sânger și Novac*                     | 1 an                        | 25                                 | 100                | 2,5                      |
| Cosaș                                | 1 an                        | 25                                 | 100                | 2,5                      |
|                                      | 2 ani (subdezvoltat)        | 250                                | 50                 | 12,5                     |
| Sp. ihtiofage ( <i>șalău, somn</i> ) | 1 an                        | 20                                 | 50                 | 1,0                      |
| Total                                |                             |                                    | 360 ex/ha          | 20,0 kg/ha               |

\* — raportul cantitativ între sânger și novac este de 80–90% sânger / 10–20% novac

\*\* — pentru l.a. Costești–Stânca norma de populare cu *cosaș* trebuie redusă cu 50%

Norma anuală de populare constituie 13,6 tone puiet de pește în lacul de acumulare Ghidighici, 73,75 tone în lacul de acumulare Costești–Stânca\*\*, 131 tone în lacul Dubăsari. În condiții, când ramura pisciculturii poate oferi suficient material piscicol pentru populări (prin cooperarea tuturor părților limitrofe: România și Ucraina), este mai rațional ca aceste acțiuni să fie efectuate odată la 3 ani, prin triplarea cantităților nominalizate. În aceste condiții, pescuiturile industriale se pot efectua odată la 3–4 ani, capturându-se peștii trecuți de cea mai activă perioadă a creșterii somatice și de dimensiuni optime pentru consum. Având în vedere prezența în cantități semnificative a speciilor răpitoare facultative de pești în lacurile de acumulare mari (în special a *bi-*

*banului de litoral*), sunt binevenite populările cu puiet de un an cu greutatea corpului nu mai mică de 25–30 g și cu puiet subdezvoltat de doi ani (200–300 g). Perioada cea mai favorabilă de populare cu puiet este toamna (octombrie-noiembrie) sau primăvara (sfârșitul lunii martie — începutul lunii aprilie) la o temperatura apei nu mai mică de 8–10 °C. Primăvara, în această perioadă este deja finalizată reproducerea naturală a *bibanului* și a *știucii*, și în decurs de 2–3 săptămâni aceste specii sunt mai puțin active din punct de vedere trofic, iar puietul de *cosaș* și *sânger* la această temperatură posedă o mobilitate suficientă pentru a evada de la răpitori și a se nutri activ.

**3. Ameliorarea mecanică și chimică a ecosistemelor deja afectate.** La eliminarea mecanică a excesului de macrofite din lac se utilizează coase, boroane, greble, role cu țepi, ș.a. Dacă obiectivul acvatic nu este mare, atunci tăierea vegetației se face cu o coasă obișnuită cât mai aproape de rădăcina plantei. În sezonul vegetativ se fac 3–4 cosiri, iar biomasa vegetală se scoate pe mal cu ajutorul greblelor cu cozi alungite. Dacă suprafața obiectivului acvatic este mare se folosesc utilaje specializate de diferite construcții și de la diverși producători. Laboratorul Ihtiologie și Acvacultură al Institutului de Zoologie al AȘM a elaborat un dispozitiv de cosire a vegetației submerse care este tras de o barcă cu motor și care constă dintr-un cadru metalic în formă de triunghi așezat pe „tălpi de sanie“, având laturilor laterale cu tășuri zimțate de lungimea 1,5 m (A 7.3). La efectuarea lucrărilor cu acest dispozitiv nu se recomandă cosirea în termeni restrânși a suprafețelor mari, cauza fiind, preîntâmpinarea consecințelor negative de descompunere a cantităților mari de biomasă vegetală și dispunerea de timp suficient pentru evacuarea în trepte.

În practica gospodăriilor piscicole, pentru combaterea „înfloririi apei“ se aplică diverse metode chimice tradiționale, cum ar fi tratarea cu pulbere de var nestins direct în apă și aplicarea sulfatului de cupru (în multe state este interzis din cauza toxicității înalte). În cazul aplicării sulfatului de cupru ( $\text{CuSO}_4$ ) ca algicid pentru combaterea înfloririlor algale se recomandă 10–12 kg/ha/an (0,1–0,6 mg/l apă) distribuit prin aspersare în 3 reprize a câte 3–4 kg/ha. Tratamentul se va face gradat, pe porțiuni de bazin de 1/3 din suprafața luciului de apă. De asemenea, în comercializare sunt prezente diverse produse de import cu acțiune îngustă și eficacitate înaltă, dar destul de costisitoare la moment. În caz de o poluare organică semnificativă (optimal CCO-Mn trebuie să fie 35–50  $\text{KMnO}_4/\text{l}$ ) se aplică 5–8 kg/ha hipoclorit de calciu  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  direct în apă, iar peste o săptămână procedura se repetă.

Cea mai accesibilă după preț și inofensivă pentru hidrobionți este tratarea apei cu pulbere de var nestins ( $\text{CaO}$ ). În funcție de parametrii hidrochimici ai apei, amendarea cu var nestins se face în felul următor: suprafața lacurilor mari (ex. l.a. Ghidighici) se împarte în 6–8 părți egale și cu ajutorul distribuitorului se tratează câte 2–3 părți pe zi (până la 25 % din suprafața luciului). Doza de var la o tratare este de 50–70 kg/ha. Fiecare etapă a procesului de amendare durează 4–5 zile până la acoperirea suprafeței totale. Ulterior procesul se repetă peste 10 zile până la atingerea dozei integrale de 400–450 kg/ha  $\text{CaO}$ , dar poate varia în funcție de dinamica parametrilor hidrochimici și hidrobiolo-

gici din ecosistem. Cu creșterea Ph cantitatea administrată trebuie micșorată și categoric nu se folosește la o valoare mai mare de 8,5–9,0. După tratarea obiectivelor acvatice cu algicide se iau toate măsurile tehnologice necesare pentru îndepărtarea rapidă a algelor moarte, prin recircularea ușoară a apei sau aspirare a lor în zonele de concentrare.

În prezent majoritatea fermierilor sunt setați pe obținerea unor producții cât mai mari pe unitatea de suprafață, neglijând de cele mai multe ori calitatea în detrimentul cantității. În pofida acestui fapt, în ultima perioadă se observă creșterea cerințelor consumatorilor spre calitate și siguranță alimentară, cât și față de bunăstarea mediului înconjurător. De aceea, o producție acvicolă ecologică este o soluție bună, care combină cele mai bune practici de mediu, un nivel înalt al biodiversității și produse de înaltă calitate [74] (Tabelul 5.3.2).

**Tab. 5.3.2** Particularitățile de bază în gestionarea unei ferme piscicole bazate pe principii ecologice

| Etapa  | Particularități de bază  |
|--|--|
| <b>1. Pregătirea bazinelor de creștere</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>— dacă permite regimul de alimentare cu apă, bazinele piscicole pe perioada de iarnă sunt lăsate pe uscat pentru mineralizare;</li> <li>— se face discuirea vetrei bazinului în scopul grăbirii proceselor de mineralizare a mълului;</li> <li>— locurile în care apa bălțește se nivelează, dacă este posibil, dacă nu se administrează var nestins (CaO) sau clorură de var (CaOCl<sub>2</sub>) care să distrugă eventualii agenți patogeni și peștii fără valoare economică;</li> <li>— administrarea pe platforma bazinului, în funcție de rezultatul analizelor de la laborator, a îngrășămintelor organice care să provină din fermele ecologice de creștere a animalelor;</li> <li>— cantitatea de îngrășămintă minerale trebuie să fie de maximum 20 kg de azot la hectar;</li> <li>— se realizează eventualele lucrări de reparații la diguri, canale, instalații de alimentare și evacuare etc;</li> <li>— inundarea bazinelor înainte cu 10–15 zile de popularea puietului.</li> </ul> |
| <b>2. Popularea bazinelor</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>— se realizează în policultură (cu crap și specii complementare ca: <i>sânger</i>, <i>novac</i>, <i>cosaș</i>, <i>șalău</i>, <i>somn</i>, ș.a.);</li> <li>— producția totală este limitată la 1.500 kg/ha/an;</li> <li>— puietul de o vară, sau de un an introdus în exploatație trebuie să fie certificat ecologic;</li> </ul>   |
| <b>3. Aprecierea dezvoltării corporale și a stării de sănătate</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— pescuit de control se realizează o dată pe lună (pentru evitarea stresului);</li> <li>— doar după luarea tuturor măsurilor de prevenție, pot fi utilizate tratamente sanitare și numai cu cele autorizate în acvacultura ecologică. Preparatele chimice medicamentoase sunt utilizate în cazuri excepționale;</li> </ul>  |
| <b>4. Distribuirea furajelor</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— materialul biologic trebuie hrănit în primul rând cu hrană ce se găsește în mod natural în iazuri și heleșteie, iar în cazul când nu sunt disponibile cantități suficiente, se pot utiliza furaje ecologice de origine vegetală, obținute de preferință din plante cultivate tot în ferma respectivă;</li> <li>— distribuirea furajelor ecologice în locuri fixate și bine amenajate (mese) la ore regulate (în scopul valorificării cât mai complete a furajelor);</li> </ul>  |
| <b>5. Pescuitul bazinelor piscipnicole</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>pescuitul se realizează când temperatura apei scade sub 10 ° C;</li> <li>— după capturare peștii rămași trebuie să fie depozitați în apă curată;</li> <li>— tehnicile de sacrificare trebuie să fie cât mai umane.</li> </ul>   |

În Republica Moldova acvacultura ecologică se poate realiza doar în zonele în care riscul de pătrundere a substanțelor poluante este minim.



Cele mai semnificative deosebiri a acvaculturii ecologice față de cea clasică (convențională) sunt: 1. în acvacultura ecologică, creșterea peștilor se face în sistem extensiv, bazată pe cerințele naturale ale speciilor cultivate, iar în acvacultura convențională — pe cale intensivă, bazată pe productivitate și profit economic maximal 2. medicina veterinară din sistemul ecologic folosește metodele preventive, bazate pe stimularea rezistenței naturale (ca exemplu utilizarea probioticelor), iar în sistemul convențional sunt folosite metodele curative bazate pe utilizarea preventivă a antibioticelor.

Este de menționat că ramura pisciculturii în Republica Moldova în perioada actuală se găsește într-o stare profundă de stagnare, de aceea politica actuală de sector ar trebui să se concentreze pe următoarele aspecte:

1. Îmbunătățirea sistemului de comercializare (evidența și contabilizarea transparentă).
2. Instruirea continuă a producătorilor din acvacultură cu cele mai bune practici.
3. Asigurarea sănătății și bunăstării hidrobionților.
4. Asigurarea protecției mediului înconjurător.
5. Asigurarea sănătății alimentare a populației.

La sfârșitul acestei lucrări trebuie de menționat că, comunitatea științifică anticipă riscurile și amenințările posibile mediului înconjurător, dar responsabilitatea de a lua măsuri în vederea prevenirii sau diminuării acestora ne revine fiecăruia dintre noi.

### Concluzii la Capitolul V

Recomandările de redresare și ameliorare a stării ihtiofaunei din bazinul fl. Nistru și r. Prut includ:

1. Reconstrucția habitatelor speciilor de interes comunitar și extinderea ariilor protejate.
2. Reducerea poluărilor și interzicerea totală a oricăror imixtiuni asupra integrității hidrobiotopice.
3. Perioada de prohibiție anuală trebuie deplasată cu 2 săptămâni mai devreme, de la 15 martie până la 15 iunie.
4. Monitorizarea mai strictă a activității de pescuit și înăsprirea sancțiunilor existente.
5. Reproducerea în captivitate și repopularea fl. Nistru și r. Prut cu specii indigene de pești de importanță ecologică, conservativă și economică majoră (*sturionii*, *lostrița*, *mihalțul*, *somnul*, *vârezubul*, *linul*, *sabița*, *morunașul*, ș.a.).
6. Folosirea mai activă a speciilor ihtiofage (*șalăul*, *știuca*, *somnul*, *mihalțul*, *avatulul*), malacofage (*crapul*, *vârezubul*) și fitofage introduse (*sângerul*, *cosașul*) ca amelioratori biologici în ecosistemele intens eutrofizate și invadate de specii cu ciclul vital scurt (cum sunt lacurile de acumulare Dubăsari, Ghidighici, Costești-Stânca, Cuciurgan).
7. Colaborarea mai strânsă la nivel inter-statal și inter-instituțional în domeniul evaluării, protecției și gestionării resurselor piscicole.

---

## CONCLUZII GENERALE

---

Diversitatea ihtiofaunistică din Republica Moldova, în mare măsură, este influențată de factorul antropic și modificările climatice, fiind caracterizată prin următoarele particularități distinctive:

1. În aspect succesional se constată majorarea artificială a diversității ihtiofaunistice pe contul proceselor active de autoexpansiune secundară și translocare antropohoră.
2. Investigațiile efectuate în fl. Nistru pe parcursul anilor 2006—2017 au pus în evidență 75 taxoni aparținând la 11 ordine și 17 familii: *Petromyzontidae* (1 sp.), *Acipenseridae* (2 sp.), *Clupeidae* (3 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Umbridae* (1 sp.), *Cyprinidae* (35 sp.), *Nemacheilidae* (1 sp.), *Cobitidae* (7 sp.), *Siluridae* (1 sp.), *Lotidae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (1 sp.), *Atherinidae* (1 sp.), *Percidae* (5 sp.), *Gobiidae* (9 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.), *Odontobutidae* (1 sp.), *Cottidae* (2 sp.).
3. Investigațiile efectuate în bazinul râului Prut pe parcursul anilor 2010—2017 au scos în evidență o diversitate ihtiofaunistică de 56 specii de pești atribuite la 10 ordine și 15 familii: *fam. Petromyzontidae* (1 sp.), *fam. Acipenseridae* (1 sp.); *fam. Clupeidae* (1 sp.); *fam. Esocidae* (1 sp.); *fam. Cyprinidae* (27 sp.), *fam. Nemacheilidae* (1 sp.), *fam. Cobitidae* (5 sp.); *fam. Siluridae* (1 sp.); *fam. Lotidae* (1 sp.); *fam. Gasterosteidae* (2 sp.); *fam. Sygnathidae* (1 sp.); *fam. Percidae* (6 sp.), *fam. Gobiidae* (5 sp.), *fam. Centrarchidae* (1 sp.), *fam. Odontobutidae* (1 sp.).
4. Cea mai bogată ihtiofaună se constată în cursurile inferioare ale fl. Nistru și r. Prut grație zonei de ecoton. Cu cât ne deplasăm în amonte, se majorează ponderea speciilor reofile de pești, însă scade valoarea diversității specifice și a biomasei.
5. În aspectul diversității și ponderii în capturi a speciilor de pești cu divers statut de raritate ca: *morunașul*, *ocheana*, *sabița*, *văduvița*, *pietrarul*, *fusarul*, *beldița*, *mreana vânăată*, *mihalțul*, *câra balcanică (râmbița)*, ș.a., râul Prut întrece semnificativ fluviul Nistru, ceea ce denotă un presing antropic mai puțin accentuat în comparație cu ecosistemul fluvial.

6. În condițiile fragmentărilor active de hidrobiotop a ecosistemelor fl. Nistru și r. Prut, și intensificarea pescuitului ilicit cu efect selectiv au fost puternic afectate populațiile speciilor de talie medie și mare caracteristice: zonelor umede, a speciilor reofile lito-psamofile și a celor migratoare, semimigratoare și potamodrome (reducerea grupelor de vârstă, micșorarea potențialului reproductiv).
7. Extragerea activă prin pescuit a speciilor ihtiofage și a competitorilor autohtoni puternici, în concurs cu alterarea ireversibilă a hidrobiotopurilor riverane, a stimulat progresia biologică a speciilor cu ciclul vital scurt de origine alogenă și intervenientă, cu un potențial expansiv și invaziv major (*carasul argintiu*, *soretele*, *murgoiul bălțat*, *moșul-de-Amur*, *ciobănașul*, *moaca-de-brădiș*, *mocănașul*, *guvidul-de-baltă*, ș.a.).
8. De la încep. sec. XX și până în prezent, în ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova s-au semnalat peste 40 specii alogene și interveniente de pești, dintre care 4 taxoni sunt considerate specii alogene naturalizate, 21 specii — introducente și 12 specii interveniente.
9. Din grupa idioadaptărilor speciilor invazive de pești în condițiile Republicii Moldova, ce le-au asigurat progresia biologică evidentă, pot fi menționate: dimensiuni mici, durata scurtă de viață, maturizare sexuală precoce, metabolism generativ intens, depunerea porționată a icrelor și perioada lungă de reproducere, flexibilitate pronunțată la substraturile de reproduce (polifilia) sau moduri specifice și oportune de reproducere (ostacofilia, punga incubatorie), grija față de urmași, competitivitate și flexibilitate trofică înaltă, labilitate înaltă în aplicarea strategiilor de tip  $r$  și  $K$  (cu dominarea strategiei populaționale de tip  $r$ ), rezistență la alternarea gradientilor de mediu, toxicorezistență.
10. Conform protocolului FISK (Fish Invasiveness Screening Kit) cele mai periculoase specii invazive în condițiile Republicii Moldova sunt considerate: *carasul argintiu* (41 puncte), *moșul-de-Amur* (38 puncte), *murgoiul bălțat* (34 puncte) și *soretele* (34 puncte). Din grupa speciilor interveniente de pești cele mai periculoase pentru starea structural-funcțională a ihtiocenozelor locale sunt considerate următorii taxoni: *undreaua* (30 puncte), *ciobănașul* (28 puncte), *ghidrinul* (27 puncte), *aterina-mică-pontică* (27 puncte), *gingirica* (27 puncte), *stronghilul* (26 puncte), *osarul* (25 puncte), *mocănașul* (23 puncte), *moaca-de-brădiș* (23 puncte), *guvidul-de-baltă* (22 puncte).
11. A fost pentru prima dată în știința ihtiologică evaluat potențialul reproductiv la unele specii alogene și interveniente de pești (*soretele*, *moșul-de-Amur*, *murgoiul bălțat*, *ghidrinul*, *undreaua*, *guvidul-de-baltă*) prin intermediul investigațiilor histologice. S-a demonstrat că majoritatea speciilor alogene și interveniente de pești posedă o reproducere porționată. În aspect idioadaptiv se constată reducerea perioadei de dezvoltare a generațiilor ulterioare de oocite după prima pontă depusă. În perioada finală a creșterii trofoplasmatică la majoritatea speciilor in-

vestigate vitelusul oocitar ocupă un volum semnificativ și se află într-o stare de omogenizare avansată.

12. Cel mai mare grad de biocontaminare cu specii invazie de pești în condițiile Republicii Moldova se constată în ecosistemele acvatice ale râurilor mici, caracterizate prin alterare hidrobiotică profundă, poluare cronică și un nivel trofic insuficient reprezentat de speciile ihtiofage de pești.
13. Conform concepției piramidei stabilității ecosistemice, în condiții de fluctuații mari a gradientilor de mediu și întetire a cataclismelor naturale, diversitatea specifică a taxonilor stenobionți se va reduce în continuare, iar în cadrul ihtiocenozelor vor domina câteva specii generaliste oportuniste cu potențial invaziv major.
14. Recomandările de redresare și ameliorare a stării ihtiofaunei din bazinul fl. Nistru și r. Prut includ:
  - a. Reconstrucția habitatelor speciilor de interes comunitar și extinderea ariilor protejate.
  - b. Reducerea poluărilor și interzicerea totală a oricăror imixțiuni asupra integrității hidrobiotice.
  - c. Perioada de prohibiție anuală trebuie deplasată cu 2 săptămâni mai devreme, de la 15 martie până la 15 iunie.
  - d. Monitorizarea mai strictă a activității de pescuit și înăsprirea sancțiunilor existente.
  - e. Reproducerea în captivitate și repopularea fl. Nistru și r. Prut cu specii indigene de pești de importanță ecologică, conservativă și economică.
  - f. Folosirea mai activă a speciilor ihtiofage, malacofage și fitofage ca amelioratori biologici în ecosistemele intens eutrofizate și invadate de specii cu ciclu vital scurt (cum sunt lacurile de acumulare Dubăsari, Cuciurgan, Ghidighici, Costești-Stânca).
  - g. Colaborarea mai strânsă la nivel inter-statal și inter-instituțional în domeniul evaluării, protecției și gestionării resurselor piscicole.

**Surse în limba română**

1. Andreev A., ș.a. Convenția Ramsar și zonele umede de importanță internațională în Republica Moldova. Societatea ecologică „Biotica”, Chișinău 2008, 85 p.
2. Antipa Gr. Fauna ihtiologică a României. București, 1909, 289 p.
3. Așevschi V. Ecologie acvatică. Ed. „Foxrot”. Chișinău, 2014. 215 p.
4. Bănărescu P. Fauna Republicii Populare Române: Pisces — Osteichthyes. Ed. Academiei Republicii Populare Române. 1964, 959 p.
5. Begu A. Studiul ecobioindicației în Republica Moldova și implementarea ei în monitoringul calității mediului. Autoreferat la teza de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2010, 46 p.
6. Bilețchi L. Contribuția diferitor grupuri de hidrobionți în monitoringul apelor de suprafață. În: Materialele conf. internaționale „Managementul integral al resurselor naturale din bazinul transfrontalier al fluviului Nistru”. Chișinău, 2004, p. 49-51.
7. Bud I., Diaconescu Șt. Creșterea crapului și a altor specii de pești. Ed. A II-a. Ed. CERES. București, 2010, 435 p.
8. Bud I., Vlădău V., Reka Șt. Peștii răpitori. Creștere. Înmulțire. Valorificare. Ed. CERES. București, 2007, 496 p.
9. Bulat D., Bulat D., Usatî, M., Dumbrăveanu D. Ihtiofauna râurilor mici din zona de Nord a Republicii Moldova. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții., Ch.: 2011, nr. 1(313). p.95-103.
10. Bulat Dm. Dinamica invaziilor piscicole în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova în lumina teoriei pulsaționale. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2017, nr. 2(332) (în curs de apariție) ISSN 1857-064X.
11. Bulat Dm. Diversitatea, structura și starea funcțională a ihtiocenozelor lacului de acumulare Vatra (Ghidighici) în condițiile ecologice actuale. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice, Chișinău, 2009, 28 p.
12. Bulat Dm. Potențialul adaptiv al speciilor bioindicatoare de pești în condiții de poluare antropică persistentă. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2017, nr. 1(331). p.83-89.
13. Bulat Dm., Bulat Dn. Sinteza postulatelor ce caracterizează starea ihtiofaunei râurilor mici din Republica Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură ecologică. Chișinău, 2011, nr. 4(58), p. 19-29.
14. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Usatî M., Fulga N. Particularitățile ecologice a speciei invazive *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) în limitele Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. 2013, nr. 4 (70), p. 19-26.
15. Bulat Dm., Bulat Dn., Șaptefrați N. Starea ihtiiofaunei zonelor umede din Republica Moldova (după exemplul „Lacurile Prutului de Jos” în condițiile presingului antropic. În: Transboundary Dniester river basin management in frames of a new river basin treaty. Proceedings of the International Conference. September 20-21, Chișinău, 2013, p. 39-45.
16. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Toderăș L., Fulga N., Usatî A. Variabilitatea adaptivă a speciei invazive *Carassius gibelio* (Bloch, 1958) în diferite ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală, 2012, nr. 3(63), p. 16-24.
17. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Toderăș L., Usatî M. Succesiunile ihtiocenotice și strategiile de răspândire a speciilor invazive de pești din Republica Moldova în condițiile actuale de mediu. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de

- informație și cultură generală, 2012, nr. 2(62), p. 27-32.
18. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Usatii M., Fulga N., Dumbăreanu D., Rusu V., Silitrari A. Potențialul invaziv al speciilor de pești și factorii determinanți ai ihtiocenozelor ecosistemelor acvatice din Republica Moldova. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2013, 2(320), p. 35-48.
  19. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Usatii M., Fulga N., Șaptefrați N., Rusu V. Ecologia și rata de expansiune a speciilor interveniente de pești în condițiile Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. 2013, nr. 2(68), p. 10-15.
  20. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Usatii M., Toderăș L., Fulga N., Șaptefrați N. Structura și dinamica ciprinidelor de origine asiatică în condițiile de eutrofizare intensă a ecosistemelor acvatice din Republica Moldova. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2012, 2(317), p. 100-117.
  21. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Zubcov E., Usatii M., Ungureanu L., Șaptefrați N. Ihtiofauna râului Prut în limitele Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. 2013, nr. 6 (72), p. 6-21.
  22. Bulat Dm., Bulat Dn., Ungureanu L. Caracteristica succesiunilor ihtiocenotice din zonele inundate ale Prutului inferior. În: Noosfera. Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică. Nr. 6-7, 2012, p. 108-112.
  23. Bulat Dm., Bulat Dn., Usatii M. Dinamica invaziei și ecologia murgoiului bălțat (*Pseudorasbora parva*) în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. Chișinău, 2011, nr. 3(57) iunie, p. 23-30.
  24. Bulat Dm., Bulat Dn., Usatii M., Fulga N., Rusu V., Croitoru I. Variabilitatea fenotipică la unele specii de pești din lacul de acumulare Ghidighici și factorii determinanți. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții, Chișinău 2010, nr. 3 (312), p. 168-177.
  25. Bulat Dm., Bulat Dn., Usatii M., Șaptefrați N. Argumentarea științifică privind modificarea și completarea legislației din domeniul protecției resurselor piscicole. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură ecologică. Chișinău, 2010, nr. 6(54), p. 5-11.
  26. Bulat Dm., Bulat Dn., Usatii M., Ungureanu L. Speciile alogene de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură ecologică. Chișinău, 2011, nr. 2(56) aprilie, p. 24-32.
  27. Bulat Dn. Diversitatea ihtiiofaunei râului Bâc și căile de redresare a stării ecologice. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice, Chișinău, 2009, 29 p.
  28. Bulat Dn., Bulat Dm., Toderăș I., Usatii M. Starea ihtiiofaunei Prutului inferior și factorii săi determinanți. În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. Chișinău, 2012, nr. 1(61), p. 6-21.
  29. Bulat Dn., Bulat Dm., Usatii M., Rusu V., Croitoru I. Repartizarea spațial-temporară a speciilor indicatoare de pești în aspectul estimării calității ecosistemului râului Bâc. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții, Chișinău, 2010, nr. 1 (310), p. 84-89.
  30. Bulat Dn., Bulat Dm., Usatii M., Ungureanu L., Croitoru I. Influența construcțiilor hidrotehnice în repartizarea spațială a ihtiiofaunei de albie a râurilor mici din Republica Moldova (după exemplul r. Cubolta). În: Mediul Ambient. Revistă științifică de informație și cultură generală. Chișinău, 2010, nr. 5(53), p.19-30.
  31. Bulat Dumitru, Bulat Denis, Toderăș Ion, Fulga Nina. Invazia ghidrinului — *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 în fluviul Nistru (limitele Republicii Moldova) și factorii determinanți În: Studia Universitatis Moldaviae. Seria „Științe reale și ale naturii“ 2016. Nr. 6(96), p. 83-90.
  32. Bulat Dumitru, Bulat Denis. Ihtiofauna fluviului Nistru și râului Prut în anul de studiu 2016 B: Studia Universitatis Moldaviae. Seria „Științe reale și ale naturii“ 2016. Nr. 6(96), p. 91-107
  33. Bulat, Dm.; Bulat, Dn.; Toderăș, I.; Usatii, M.; Zubcov, E.; Ungureanu, L. Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrod, 2014, 430 p.
  34. Cartea Roșie a Republicii Moldova Ed. III. Ed. Știința, Chișinău, 2015, Editura „Știința“, 2015, 492 p.
  35. Cazac V., Mihailescu C, Bejenaru Gh., Gălcă G. Apele de suprafață. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 2007. p.142.
  36. Cozari T., Usatii M., Vladimirov M. Seria: Lumea animală a Moldovei. Pești. Amfibieni. Reptile. vol. II. Ed. „Știința“. Chișinău, 2003, 150 p.
  37. Cristea. V., Ceapă C., Grecu I. Ingineria sistemelor recirculante în acvacultură, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002. ISBN 973-30-2785-5, 344 p.

38. Davideanu Gr. ș.a. Ihtiofauna râului Prut. Societatea Ecologică pentru Protecția și Studiarea Florei și Faunei Sălbaticе Aquaterra. Societatea Bioremedierii Ecosistemelor Acvatice și Umede „Euribiont”. Iași, 2008, p. 80.
39. Dediu I. Enciclopedie de ecologie. Ed. Știința, Chișinău, 2010, 833 p.
40. Dediu I. Tratat de ecologie teoretică, studiu monografic de sinteză. Ed. Balacron. Chișinău, 2007, 258 p.
41. Gavrilescu E. Evaluarea ecosistemelor acvatice. ed. „Sitech”, Craiova, 2008, 311 p.
42. Gavriloae I., Falka I. Considerații asupra răspândirii actuale a murgoiului-bălțat — *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) Brukenthal. Acta Musei, I. 3, Sibiu / Hermannstadt, 2006, p. 145-151.
43. Gavriloae I., Chiș I. Despre originea, răspândirea și situația actuală a speciei — *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) în Europa și România. Brukenthal. În: Acta Musei, I. 3, Sibiu / Hermannstadt, 2006, p. 109-118.
44. Gomoiu M. — T., Skolka M. Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice. Ed. Ovidius University Press, Constanța, 2001, p. 173
45. Ho Anh Tuan. Ihtiofauna bazinului fluviului Gianh din Vietnam. Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice. Chișinău 2016. P. 34
46. Iacob M., Petrescu-Mag I. Inventarul speciilor non-native de pești din apele dulci ale României. Ed. Bioflux, Cluj-Napoca, 2008, 89 p.
47. Kiseliova O. Ecologia populațiilor și particularitățile reproductive la speciile de pești cu ciclul vital de scurtă durată din sectorul inferior al fluviului Nistru. Autoreferat la teza de doctor în științe biologice, Chișinău, 2009, 27 p.
48. Legislația de Mediu a Republicii Moldova. Volumul I-III. Eco -Tiras. Chișinău, 2008
49. Leucă P., Usatii A. Elucidarea stării ihtiofaunei în condițiile actuale bazinului râului Răut. În: Managementul integral al resurselor naturale din bazinul transfrontalier al fluviului Nistru. Chișinău, 2004, p.191-193.
50. Mihailescu C., Sochircă V., Constantinov T. ș.a. Resursele naturale, colecția mediul geografic al Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 2006, p.97.
51. Moșu A. Invazia în unele ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova a peștelui alogen — *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Perciformes: Odontobutidae*). Problemele actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale: În: Materialele Conferinței a VI-a a Zoologilor din Republica Moldova cu participare internațională (Chișinău, 18-19 octombrie 2007). Chișinău, 2007, p.170-172.
52. Moșu A., Trombițki I. Peștii Nistrului de Mijloc și de Jos. Ghid al păstrătorilor râului. Chișinău, 2013, 138 p.
53. Năvodaru I. ș.a. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești. Ed. Dobrogea, 2008, p. 46-61.
54. Nedealcov M., ș.a. Resursele climatice ale Republicii Moldova. Ed. Știința. Chișinău, 2013, 75 p.
55. Oțel V. Atlasul peștilor din Rezervația Biosferei Delta Dunării. Ed. Centrul de informare tehnologică Delta Dunării. Tulcea, 2007, 481 p.
56. Pojoga I., Negriu R. Piscicultura practică. Editura Cereș, București, 1988, 212 p.
57. Popa L.L. Peștii rari sau dispăruți din apele bazinelor râurilor Nistru și Prut în ultimii 40-50 ani. În: Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: Матер. Международ. конф. Кишинев, 7-9 октября 1999 г., p.192-193.
58. Postolache Gh., Munteanu A., ș.a. Rezervația „Prutul de Jos”. Chișinău, 2012, 152 p.
59. Pricope F., Paragină C. Conservarea biodiversității și ecodiversității. Ed. Alma Mater. Bacău, 2013, 134 p.
60. Skolka M., Gomoiu M. Specii invazive în Marea Neagră. Impactul ecologic al pătrunderii de noi specii în ecosistemele acvatice. Ovidius University Press. Constanța 2004, 179 p.
61. Stăncioiu S., Patriche N., Patriche T. Ihtologie generală. Ed. Didactică și Pedagogică, R.A. București, 2006, 356 p.
62. Stugren B. Ecologie teoretică. Ed. Sarmis. Cluj Napoca, 1994, 267 p.
63. Șerban M., Bănărescu P. Analiza numerică a ihtiofaunei din bazinul Dunării și a fluviilor învecinate. Actualitate și perspective în biologie. Structuri și funcții în ecosisteme terestre și acvatice. Centru de Cercetări Biologice Cluj-Napoca. Cluj-Napoca, 1985. p. 121-126.
64. Șubernețki I., Negru M. Rolul bacteriilor în procesele de producție și destrucție în bazinele Moldovei. În: Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosistemele naturale și antropizate. Chișinău: Institutul de Zoologie. 1997, p. 141-143.
65. Toderăș I., ș.a.. Evoluția ecosistemului lacului de baraj Cuciurgan (bazinul r. Nistru) în condițiile presingului termic. În: Lacurile de acumulare din România-tipologie, valorificare, protecție.

- Materialele simpozionului 1, Potoci, România. Iași, 1997, vol. I, p. 57-64.
66. Toderăș I., Vicol M., ș.a. Particularitățile fizico-chimice, biologice și productivitatea lacului de baraj Dubăsari (Republica Moldova). În: Lacurile de acumulare din România. Vol. I. Iași, 1997, p. 70-74.
  67. Toderăș I., Vladimirov M., ș.a. Indicii funcționale-energetici ai verigilor trofice ale ecosistemelor acvatice principale ale Moldovei și productivitatea piscicolă potențială și industrială. În: Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate. Chișinău, 1997, p. 111-114.
  68. Toderăș Ion, Zubcov Elena, Bilețchi Lucia. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice: Îndrumar metodic/ AȘM, IZ al AȘM, UnAȘM. Chișinău, 2015, 84 p
  69. Tudose Tatu. „Tradiția, promotoare a pescuitului gălățean“ Tipog: Evrica Eurodips SRL, Galați, 2015. 573 p.
  70. Ungureanu L. Diversitatea și particularitățile funcționării comunităților fitoplanctonice în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2011, 64 p.
  71. Usatii Ad., Usatii M., Șaptefrați N., Dadu A. Resursele piscicole naturale ale Republicii Moldova. ed. Balacron, Chișinău, 2016. 124 p.
  72. Usatii M. Evoluția, conservarea și valorificarea durabilă a diversității ihtiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în științe biologice, Chișinău, 2004, 48 p.
  73. Vădineanu A. Managementul dezvoltării — o abordare ecosistemică. București: ARS Docendi, 2004. 230 p.
  74. Veta Nistor. Cercetări privind conversia sistemelor de producție ale speciei *Cyprinus carpio* -Linnaeus 1758, de la tehnologia convențională la cea ecologică. Autoreferatul tezei de doctor. Galați 2011, 64 p.
  75. Vladimirov M.Z., Dolghii V.N. Spectrul trofic al unor pești din sectorul inferior al fl. Nistru. În: Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: Матер. Международ. конф. Кишинев, 7-9 октября 1999 г., p.42-43.
  76. Zubcov E. Legitățile migrației biogeochimice și rolul microelementelor în funcționarea ecosistemelor acvatice ale Moldovei. Autoref. tezei de dr. hab. în biol. Chișinău, 1999. 36 p.
  77. Zubcov E. Starea actuală a fluviului Nistru. În: Akademos. Revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. Chișinău, Nr.4(27), decembrie 2012, p. 99-102.
  78. Zubcov N. Legitățile acumulării microelementelor și rolul lor în ontogeneza peștilor ciprinoizi. Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice. Chișinău, 2001, 22 p.
- ### Surse în limba rusă
79. Абраменко М.И. Адаптивные механизмы распространения и динамики численности *Carassius auratus gibelio* в Понто-Каспийском регионе (на примере Азовского бассейна). В: Российский Журнал Биологических Инвазий, N2, 2011, с. 3–27.
  80. Алиев Д.С. Роль растительных рыб в реконструкции промысловой ихтиофауны и биологической мелиорации водоемов. В: Вопросы ихтиологии, вып. 2 (97), Изд. Наука, Москва 1976, с. 247-262
  81. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. Санкт-Петербург. Наука, 2000, 147 с.
  82. Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М. Продукционная гидробиология. Из-во «Наука», Москва 2013, 339 с.
  83. Баканов А.И., Кияшко В.И., Сметанин М.М., Стрельников А.Г. Уровень развития кормовой базы и рост рыб В: Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 27, вып. 1.С. 609-617.
  84. Батраева М.Н. К биологии амурского чебачка. В: Биология водоемов Казахстана. Алмата, 1970, с. 18-20.
  85. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М. Л. Изд. АН СССР, 1948—1949.Ч.1.3, 1381 с.
  86. Богданова Е.А. Паразиты рыб как биоиндикаторы токсикологической ситуации в водоеме. Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ), Санкт-Петербург. 1993, с. 24
  87. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Товарищество научных изданий КМК. Москва, 2004, с.389.
  88. Бодареу Н.Н. Динамика рыбного населения и популяций отдельных видов в реконструированных водоемах бассейна Днестра. В: Ав-



- тореф. диссерт. доктора биол. наук. Москва, 1993. 66 с.
89. Борисов В.М. Селекционное влияние промысла на структуру популяций длиноцикловых рыб. В: Вопросы ихтиологии, том 18, вып. 6-ой (113), Изд. Наука, Москва, 1978, с. 1010-1018.
  90. Бородин Н. Физико-химические параметры воды как основополагающие факторы рыбопродуктивности водоемов. В: Academician Leo Berg — 135: Collection of Scientific Articles / EcoTIRAS, Bendery, 2011, p. 105-110.
  91. Браунер А.А. Заметки о сельдевых Черного и Азовского морей. Кишинев. 1912.с.168.
  92. Брума И.Х., Бурнашев М.С. Рыбные ресурсы низовьев Днестра и их воспроизводство в современных условиях. В: Биогидроресурсы бассейна Днестра, их охрана и рациональное использование. Изд. Штиинца. Кишинев, 1980, с. 159-177.
  93. Брума И.Х., Бурнашев М.С. Экология нереста и воспроизводства проходной сельди в условиях зарегулированного стока Днестра В: Биологические основы рыбного хозяйства Молдавии. Кишинев, Штиинца. 1978. с. 89–107.
  94. Брума И.Х., Усатый М.А., Шарапановская Т.Д. Изменение ихтиофауны среднего Днестра под воздействием Днестровского гидроузла. В: Эколого-Экономические проблемы Днестра. Одесса, 1997, с. 28-30.
  95. Бугай К.С. Размножение рыб в низовье Днепра (в условиях зарегулированного стока) В: Киев: Наукова Думка. 1977, с. 216.
  96. Булат Дм. Е., Булат Дн. Е. Ерш дунайский — *Gymnocephalus baloni* Holčík Et Hensel, 1974 новый вид для ихтиофауны Молдовы. В: Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Тези IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Одеса, Фенікс, 2011, с 43-45.
  97. Булат Дм., Булат Дн. Рыбы-интервенты в водных экосистемах Республики Молдова. Зоологические Чтения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора И. К. Лопатина. 14-16 марта, Гродно, 2013, с. 61-64.
  98. Булат Дм., Булат Дн. Стратегии распространения инвазионных видов рыб в разнотипных экосистемах Республики Молдовы. В: Материалы V ихтиологической научно-практической международной конференции, посвященной памяти И. Д. Шнаревича. Чернивецкий национальный университет имени Юрия Федьковича, 13-16 сентября, Черновцы 2012, с. 38-42.
  99. Булат Дм., Булат Дн. Чужеродные виды рыб в экосистемах Республики Молдовы. В: Материалы V ихтиологической научно-практической международной конференции, посвященной памяти И. Д. Шнаревича. Чернивецкий национальный университет имени Юрия Федьковича, 13-16 сентября, Черновцы 2012, с. 42-45.
  100. Булат Дн. Е, Булат Дм. Е. Разнообразие ихтиофауны малых рек Республики Молдова. В: Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології. Тези IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. Одеса, Фенікс, 2011, с 45-48.
  101. Булат Д.Н., Булат ДМ. Ихтиофауна нижнего участка реки Прут в современных экологических условиях. В: VII Международная научная конференция «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона», посвященная 90-летию юбилею ЮгНИРО 20-23 июня 2012 г., Керчь, с. 138-148.
  102. Булат Д.Н., Булат ДМ., Усатый М., Ватаву ДМ., Делян И. Экологическое обоснование охраны рыбных ресурсов водно-болотных угодий бассейна нижнего Прута. В: Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV научно-практической Международной конференции, 9-10 ноября, Тирасполь 2012, с. 51-53.
  103. Бурнашев М.С. 1971. К характеристике нерестовых популяций днестровских сельдей В: Научная конфер. проф.- препод. состава КГУ по итогам НИР за 1971 год. — Кишинев.
  104. Бурнашев М.С. Долгий В.Н. Епур В.В. Морфо-экологическая характеристика морской иглы *Syngnathus nicrolineatus* (Eichwald) водоёмов разного типа. В: Комплексное использование водоёмов Молдавии. Кишинев, 1980, с. 88-93.
  105. Бурнашев М.С., Ракитина Н.П. Состояние кормовой базы рыб и возможная рыбопродуктивность низовьев Днестра после зарегулирования В: Ученые записки Тираспольского гос. пед. института. Т. 17. 1970, С. 121-138.
  106. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Долгий В.Н. Рыбы и рыбный промысел р. Днестр. В: Ученые записки Кишиневского государственного университета, 1954, Т. XIII, с. 17-40.

107. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Ракина Н.П. Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития рыбного промысла в нем. В: Ученые записки Кишиневского государственного университета, 1955, Т. 20, с. 25-37.
108. Бызгу С.Е., Дымчишина-Кривенцова Т.Д., Набережный А.И., Томнатик Е.Н., Шаларь В.М., Ярошенко М.Ф. Дубоссарское водохранилище (Становление и рыбохозяйственное значение). Изд. Наука, Москва, 1964, 230 с.
109. Васильева Е.Д. Популярный атлас определитель. Рыбы. Москва, 2004, 398 с.
110. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Изд. ВНИРО. Москва, 2007, 237 с.
111. Вехов Д.А. Некоторые проблемные вопросы биологии серебряного карася *Carassius auratus s.lato* В: Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭН-КО.2013. Вып. 19. С. 5-38
112. Виноградов В.К., Золотова З.К. Влияние белого амура на экосистемы водоемов. В: Гидробиологический журнал, 1974, вып. 2, с. 90-98.
113. Владимиров М.З., Тодераш И.К. Эффективность использования рыбами продукции зообентоса в Дубоссарском водохранилище. В: Биогидроресурсы бассейна Днестра, их охрана и рациональное использование. Изд. Штиинца, Кишинев, 1980, с. 152-159.
114. Вовк П.С., Стеценко Л.И., Рыбы — фитофаги в экосистеме водохранилищ. Изд. Наукова Думка, Киев, 1985, с. 134.
115. Герасимов Ю.В. Поведенческие механизмы трофической дифференциации у рыб-бентофагов В: Вопр. ихтиологии. 2012. № 1. С. 96-115.
116. Герасимов Ю.В. Рыбы Рыбинского водохранилища: популяционная динамика и экология, изд. Филигрань, Ярославль. 2015, 418 с.
117. Голованов и др. Температурные адаптации рыб верхней и средней Волги В: Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов и пути их рационального использования. Казань, 2016 С. 257-265
118. Гримальский В.Л. Биология водоемов бассейна реки Прут. В: Гидробиологические и рыбохозяйственные исследования водоемов Молдавии Вып. I. Изд. Картия Молдовеняскэ, Кишинев 1970, с. 3-78.
119. Гриценко О.Ф. Промысловые рыбы России М.: ВНИРО. 2006. 1280 с.
120. Давыдов О.Н и др. Видовое разнообразие паразитов рыб, непреднамеренно интродуцированных в водоёмы Украины, Сборник Зоологического Музея № 42, Киев, 2011, с. 3-12.
121. Джимова Н.Д. Паразиты рыб как биоиндикаторы санитарного состояния водоемов (Рецензирована). В: Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки, Выпуск № 1. 2009, с.84-87
122. Долгий В.Н. Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования). Изд. Штиинца. Кишинев, 1993, 323 с.
123. Долгий В.Н., Ракина Н.П., Гаврилица Л.А., Характеристика ихтиофауны Гидигического водохранилища. В: Экологические и физико-биохимические исследования растений и животных. Кишинев, 1977, с.104-113.
124. Еловенко В.Н. Морфо-экологическая характеристика ротана *Percottus glehni* Dyb. в границах естественного ареала и за его пределами В: Автореф. диссерт. канд. биол. наук. М.: ВНИИПРХ. 1985. 24 с.
125. Залозных Д.В. Контроль за ротаном в рыбободных прудах Горьковской области. В: Сборник трудов ГосНИОРХа. Вып. 217, 1984, с. 95-102.
126. Замбриборщ Ф.С. Сравнительное исследование размерного, весового состава и роста рыб низовьев рек и лиманов северо-западной части Черного моря. В: Вопросы Ихтиологии. Изд. «Наука». 1967, Том 7, Вып.2(43), с. 258-268.
127. Замбриборщ Ф.С., Шумило Р.П. Солнечная рыба в Днестре В: Природа 1953. № 10. С. 119.
128. Защук А. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. Бессарабская область, часть первая. СПб., 1862. — 582 с. (Раздел «Рыбная ловля», с. 314-321).
129. Зеленин А.М., Бодареу Н.Н., Карлов В.И., Фулга Н.И. Рост и половое созревание белого и пестрого толстолобика в Нижнем Днестре. В: Современное состояние экосистем рек и водохранилищ бассейна Днестра. Кишинев, 1986. с. 125 -130.
130. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб. Пермь, 2003, 115 с.

131. Зубкова Е., Зубкова Н., Билецки Л., Булат Дм., Булат Дн. Мониторинг накопления тяжёлых металлов в рыбной продукции. В: *Materialele congresului VII al fiziologilor din Republica Moldova*, 27-28 septembrie, 2012, p. 395-400.
132. Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н. Динамика содержания микроэлементов в тканях рыб водоемов и водотоков бассейна Днестра. В: *Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Днестра*. Кишинев, 1999, с.78-81.
133. Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н., Бойченко Н.И., Богонина З.С. Мониторинг качества воды и рыб Днестра. В: *Вода и здоровье 2000*. Сб. науч. статей. Одесса, 2000, с.60-63.
134. Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н., Турятко И.П., Шубернецкий И.В., Пернай В.И. Дальневосточная кефаль пелингас *Mugil soiyu Basilewsky* — новый перспективный вид прудового рыбодства. В: *Вопросы рыбного хозяйства Белорусии*. Сб. науч. трудов. Вып. 24. РУП «Институт рыбного хозяйства». Минск, 2008, с. 89-90.
135. Зубкова Н. Закономерности накопления и роль микроэлементов в онтогенезе рыб. Ed. *Știința, Chișinău*, 2011, 88 p.
136. Зубкова Н.Н. Уровень накопления металлов в гидробионтах как показатель качества воды водоемов и водотоков. В: *Вода и здоровье 2001*, Сб. науч. статей. Одесса, 2001, с. 86-89.
137. Зюганов В.В. Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (*Gasterosteidae*) мировой фауны. Ленинград. «Наука», 1991. С. 261
138. Ивасик В. М. О центре распространения карпа и его паразитофауне. В: *Вопросы ихтиологий*. Том 8, вып. 2(49). Изд. Наука. Москва, 1968, с. 342-349.
139. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. Изд. Агропромиздат. Москва, 1989, 255 с.
140. Карabanов Д.П. Генетические адаптации черноморско-каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) (Actinopterygii: Clupeidae). Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2013. 179 с.
141. Карabanов Д.П., Кодухова Ю.В., Куцонь Ю.К. Экспансия амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Cypriniformes, cyprinidae) в водоемы Евразии. Вестник Зоологий № 44 (2), Киев, 2010, с. 115-124.
142. Карлов В.И., Бодареу Н.Н., Зеленин А.М. Видовой состав ихтиофауны и структура популяций основных промысловых рыб. В: *Экосистема нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия*. Изд. Штиинца. Кишинев, 1990, с. 181-187.
143. Карлов В.И., Владимиров М.З., Бодареу Н.Н., Зеленин А.М., Чорик Ф.П., Тодераш И.К. Пути направленного формирования продуктивного ихтиокомплекса. В: *Экосистема нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия*. Изд. Штиинца. Кишинев, 1990, с. 228-233.
144. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая промышленность. 1975. 432 с
145. Касьянов А.Н., Изюмов Ю.Г., Касьянова Н.В. Линейный рост плотвы *Rutilus rutilus* (L) в водоемах России и сопредельных стран В: *Вопросы ихтиологии*. 1995. Т. 35, вып. 6. С. 772-781.
146. Кашулин Н.А., Терентьев П.М., Кашулин А.Н. Рыбы пресных вод Субарктики как биоиндикаторы. В: *Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем II*. Сборник материалов международной конференции. СПб: Любавич, 2011, с. 2018-224
147. Кесслер К.Ф. Труды Арало-Каспийской экспедиций. Рыбы. Вып. IV. Изд. М. Стасюлевича. Санкт-Петербург, 1877, с. 360
148. Кириленко Н.С., Чигринская Ю.Н. Активность пищеварительных ферментов толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* (Val) (Cyprinidae) при потреблении сине-зелёных водорослей. В: *Вопросы ихтиологий*. Том 23, вып. 6, Изд. Наука. Москва, 1983, с. 969 — 973.
149. Кирпенко Ю.А., Сиренко Л.А. и др. Токсины сине-зеленых водорослей и организм животного. Изд. Наукова думка. Киев, 1977, 251 с.
150. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Редакционно-издательский отдел Карельского научного центра РАН. Петрозаводск, 2007, 395 с.
151. Кишлярук В.М. Рыбный промысел как стратегия жизнеобеспечения древних поселений Нижнего Приднестровья. В: *Экология древних и традиционных обществ: сборник докладов конференции*, вып. 4. Тюмень, 2011, с. 173- 176.
152. Клайда М.Л., Говоркова Л.К. Методы рыбохозяйственных исследований. Изд. Проспект-Науки. Санкт-Петербург, 2013, 286 с.
153. Клайда М.Л., Чугунов Ю.В. Ихтиотоксикология. Изд. Проспект-Науки. Санкт-Петербург, 2013, 144 с.

154. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. Изд. Легкая и пищевая промышленность. Москва, 1981, 208 с.
155. Кожокару Е.В., Пояг М. А. Рыбохозяйственное использование водных ресурсов Молдавии. Изд. ЦК КП Молдавии, Кишинев, 1973. 207с.
156. Кожокару Т.Т., Ульянов В.Н., Дерменжи П. К вопросу направленного формирования естественной кормовой базы выростных прудов. В: Aquaculture in Central and Eastern Europe: present and future. The II Assembly NACEE ( Network of Aquaculture Centres in Central and Eastern Europe) and the Workshop on the Role of Aquaculture in Rural Development, Chisinau, October 17-19, 2011, p. 111-114.
157. Козлов В.И. Амурский чебачок — *Pseudorasbora parva* (Schl.) — новый вид ихтиофауны бассейна Днестра. В: Вест. зоол. № 3, Кишинэу, 1974, с. 77-78.
158. Константинов А.С. Общая гидробиология. третье издание. Изд. Высшая школа. Москва, 1979, 480 с.
159. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата. Молдавская часть бассейна Днестра. «Elena Poligraf». Кишинев, 2014, 336 с.
160. Котляр О.А. Методы рыбохозяйственных исследований. Рыбное, 2004, 180 с.
161. Крепис О.И., Шарапановская Т.Д., Лобченко В.В. Современное состояние нерестилищ среднего и нижнего Днестра и эффективность их использования рыбами. В: Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра: Матер. Международ. конф. Кишинев, 7-9 октября 1999 г., с.109-111.
162. Кудерский Л.А. Акклиматизация рыб в водоемах России: состояние и пути развития В: Вопр. рыболовства. 2001. Т. 2, № 1(5). С. 6-85.
163. Кудерский Л.А. Экология и биологическая продуктивность водохранилищ. Биология. № 7. Изд. Знание, Москва, 1986, 63 с.
164. Куркубет Г. Х., Доманчук В.И., Барбяни Л. Б., Братко Д. Н. Развитие аквакультуры в Молдове: настоящее и будущее. В: Aquaculture in Central and Eastern Europe: present and future. The II Assembly NACEE and the Workshop on the Role of Aquaculture in Rural Development, Chisinau, October 17-19, 2011, p 140-145.
165. Лакин Г.Ф. Биометрия. Изд. Наука, Москва, 1980, 239 с.
166. Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна Европейской части СССР. М. Изд-во МГУ. 1960. 404 с.
167. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки. Изд. Московского университета. Москва, 1999, 95 с.
168. Лобченко В. В., Рыбоводство, справочная книга. Изд. «Vitalis», Кишинев, 2004, 104 с.
169. Лобченко В.В., Тромбицкий И.Д., Цуркан А.Н. Ихтиофауна Днестра. В: Академику Л.С. Бергу — 125 лет: Сб. научн. статей. Biotica: Бендеры, 2001, с. 73-79.
170. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. Изд. Агропромиздат. Москва, 1987, 240 с.
171. Макеева А.П., Заки Мухаммед М.И. Размножение и развитие псевдорасборы *Pseudorasbora parva* (Schlegel) водоемов Средней Азии, В: Вопросы ихтиологии, том XXII-ой, вып. I-ый, изд. Наука, Москва, 1982, с. 80-91.
172. Малкин Е.М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций. В: Вопросы ихтиологии. том 35. № 4. 1995, с. 537-540.
173. Мариц А.С. Сезонные изменения жирового обмена в органах и тканях некоторых карповых рыб Кучурганского лимана и Нижнего Днестра. В: Современное состояние экосистем рек к водохранилищ бассейна Днестра. Изд. Штиинца. Кишинев, 1986, с. 104-114.
174. Марта А. Морфологическая характеристика рыб рода *Cobitis* (*Cyprinidae*) из некоторых участков среднего и нижнего Днестра В: Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья, Международной научно-практической конференции (5; 2014; Тирасполь). — Тирасполь: 2014. с. 164-166
175. Мастицкий С.Э., Адамович Б.В. Оценка потенциальной инвазивности чужеродных видов рыб Беларуси. В: Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Вып. 26, Минск, 2010, с. 250-258.
176. Межжерин С.В. Щиповки (*Cypriniformes: Cobitidae, Cobitis*) водоемов Украины: Генетические границы видов и естественная гибридизация. В: Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, Випуск 25, Киев, 2009, с. 146-154

177. Межжерин С.В., Кокодий С.В. Морфологическая изменчивость и дифференциация китайского, *Carassius auratus*, и серебряного, *Carassius gibelio* карасей (Cypriniformes, Cyprinidae) в водоемах Украины. *Vestnik zoologii*, 43(1), 2009, с. 39-50.
178. Мелехова и др. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирования. Изд. Академия. Москва, 2007, 288 с.
179. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. Москва, 1990, с. 51.
180. Михеев В.Н. Неоднородность среды и трофические отношения у рыб. изд. Наука. Москва, 2006, 191 с.
181. Моисеенко Т.И. Воздействие токсичного загрязнения на популяции рыб и механизмы поддержания численности. В: Журнал Экология. № 3, 2010, с. 199-206
182. Моисеенко Т.И. Морфофизиологические перестройки организма рыб под влиянием загрязнения (в свете теории С.С. Шварца). В: Журнал Экология. № 6, 2000, с. 463-472.
183. Мосияш, «Пути любительского рыболовства: от древности до наших дней» Санкт-Петербург ГСНИОРХ, 2012, с. 146.
184. Мошу А. Я. Гельминтозы рыб водоемов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека. Есо-Тігас. Кишинев, 2014. 88 с.
185. Мунжю О.В. Биологические инвазии в бассейне Днестра и других водоемах Молдовы. In: Proceedings of the International Conference «Dniester River Basin: environmental problems and management of transboundary natural resources: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference», Tiraspol, 15-16 October 2010, p. 145-147.
186. Набережный А. И., Зеленин А.М., Яловицкая Н.И. О трофических взаимоотношениях растительноядных рыб в водоемах Молдавии. В: Биология и биотехника выращивания растительноядных рыб. Кишинев, 1972, с. 27-42.
187. Набережный А.И., Есауленко В.А. Зоопланктон и его значение в биотическом круговороте. В: Биопродукционные процессы в водохранилищах — охладителях ТЭС. Изд. Штиинца. Кишинев, 1988, с. 115- 129.
188. Назаров В.М. Творовский В.С. Морфометрическая характеристики плотвы *Rutilus rutilus* (L.) в водоемах различного типа. В: Рациональное использование прудов и естественных водоемов Молдавии. Изд. Штиинца. Кишинев, 1986, с. 134-142.
189. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. Изд. Либроком. Москва, 2009, с. 880.
190. Никаноров А.М. и др. Мониторинг качества вод: оценка токсичности. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат., 2000. 160 с.
191. Никольский Г.В. Частная ихтиология. Изд. Высшая школа. Москва, 1974, с. 458.
192. Никольский Г.В. О биологической специфике фаунистических комплексов и значение их анализа для зоогеографии. В: Очерки по общим вопросам ихтиологии. — М., Л., АН СССР, 1953, с. 65-76.
193. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. Изд. Пищевая промышленность. Москва, 1974, 447 с.
194. Новиков А.В. О некоторых особенностях поведения рыб в периоды высокой численности популяций. В: IV Всероссийская конференция с международным участием «Поведение рыб», Изд. Акварис. Москва, 2010, с. 311-315.
195. Одум Ю. Основы экологии. Изд. Мир. Москва, 1975, с. 740.
196. Оксийук О.П., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П., и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. В: Гидробиологический журнал, 1993. 29, с. 62-76.
197. Отв. ред. Алимова А.Ф. и Богущкой Н. Г. Биологические инвазий в водных и наземных экосистемах. В: Товарищество научных изданий КМК. Москва-Санкт-Петербург, 2004, 430 с.
198. Отв. ред. Ганя И. Животный мир Молдавии. Рыба. Земноводные. Пресмыкающиеся. Изд. Штиинца, Кишинэу, 1981, с. 27-130
199. Отв. ред. Зеленин. Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. Изд. Штиинца. Кишинев, 1988, 270 с.
200. Отв. ред. Расса Т. Жизнь животных. том — IV ый. Изд. Просвещение. Москва, 1983, с.575.
201. Отв. ред. Решетникова Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. В 2 томах. Т. 1. Изд. Наука, Москва, 2003, 379 с.
202. Отв. ред. Решетникова Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. В 2 томах. Т. 2. Изд. Наука, Москва, 2003, 253 с.

203. Отв. ред. Шатуновский М.И. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. Изд. Наука, Москва, 1982, с. 248.
204. Павлов Д.С., Лупандин А.И., Костин В.В. Внутривидовые особенности поведения и распределения окуня *Perca fluviatilis* Рыбинского водохранилища В: Поведение рыб: Мат. докл. Междунар. конф. Борок, Россия. М: АКВАРОС, 2005. С. 415-420.
205. Плюснина О.В. Питание Ротана — *Percocottus Glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в водоёмах естественного и инвазийного ареалов. В: Волжский экологический журнал. 2008, №2, с. 120-125
206. Подушка С.Б. Проникновение амурского чебачка — *Pseudorasbora parva* в Азовское море. В: Науч.-техн. бюлл. лаб. ихтиологий ИНЭНКО. Вып. 1. СБб., Изд. Тема, 1999, с. 36 — 37.
207. Попа Л.Л. Рыбы бассейна р. Прут. Изд. Штиинца. Кишинев, 1976. 85 с.
208. Попа Л.Л. Рыбы Молдавий. Справочник — определитель. Изд. Картя Молдовеняскэ. Кишинев, 1977. с. 200.
209. Попа Л.Л., Митрохин И. Г. Сукцессионные процессы в ихтиоценозах бассейна Днестра от Л.С. Берга до наших дней (за 100 лет) Академику Л.С. Бергу — 125 лет. // Сборник научных статей. Бендеры: Есо-TIRAS, 2001, с. 97-100.
210. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва, 1966, 376 с.
211. Радченко Н.М., Шубанов А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды. Изд. Центр ВИРО, Вологда, 2006, 148 с.
212. Решетников А.Н. Современный ареал ротана *Percocottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразий. В: Российский журнал биологических инвазий Nr.1, 2009, с 22-34.
213. Решетников Ю.С. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. Изд. Наука. Москва, 1998, с. 220
214. Романеску В.К. Бычковые рыбы (Pisces: Gobiidae) водоемов Республики Молдова. В: VII Международная научная конференция «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона», посвященная 90-летию юбилею ЮННРО 20-23 июня 2012 г. г. Керчь, с. 171-174.
215. Руденко Г.П. Опыт определения численности рыб, ихтиомассы и рыбопродукции плотвично-окунового озера. В: Известия Государственного научно-исследовательского Института озерного и речного рыбного хозяйства. Том 64, Ленинград, 1967, с. 19-37.
216. Сабанеев Л. Рыбы России. том — I. Изд. Физкультура и спорт. Москва, 1982, с. 382.
217. Сабанеев Л. Рыбы России. том — II. Изд. Физкультура и спорт. Москва, 1984, с. 575.
218. Савина Р.А. Фильтрационное питание белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.). В: Вопросы ихтиологий. Том 5, вып. 1(34), Изд. Наука, Москва, 1965, с. 135-140.
219. Сапунов В.Б. Критерии экологического благополучия. В: Матер. Междунар. Науч. Конф. Санкт-Петербург. 22-24 марта. 1996, с.80-85.
220. Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. Определение стадий зрелости гонад и изучение половых циклов. Москва, 1963,35 с.
221. Сальников Л.П., Сальников А.Л. Теория динамики численности и проблема перелова. Изд. Дом Астраханский университет, Астрахань, 2012, 137 с.
222. Световидов А.Н. О некоторых факторах, обуславливающих численность сельдевых В: Труды всесоюзной конференции по вопросам рыбного хозяйства. М. 1953. С. 99-109.
223. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикаций текучих вод. Изд. Орех. Минск 2004, 124 с.
224. Слуцкой Е.С. Фенотипическая изменчивость рыб. В: Известия государственного научно-исследовательского озерного и речного рыбного хозяйства. Том 134. Ленинград, 1978, с. 3-132.
225. Слынько Ю.В., Терещенко В.Г. Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (Разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптаций). М.: Изд-воПОЛИГРАФ-ПЛЮС. 2014. 328 с.
226. Снигирёв С.М. Динамика видового состава и структурных характеристик ихтиофауны бассейна нижнего Днестра в условиях климата — обусловленных изменений. В: Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата. Chişinău: Есо-TIRAS, 2011, с. 173-183.
227. Статова М.П. Биология серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) водоёмов Молдавии. Автореферат диссертации. Ака-

- демия наук Молдавской ССР. Изд. Штиинца, Кишинев, 1968, с. 18.
228. Статова М.П. Сравнительные эколого-морфологические исследования некоторых карповых рыб водоемов Молдавии. В: Сб. Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. Изд. Наука, Москва, 1985, с. 99-109.
229. Статова М.П. Эколого-морфологические особенности гаметогенеза растительноядных рыб. В: Биогидроресурсы бассейна Днестра, их охрана и рациональное использование. Изд. Штиинца, Кишинев, 1980, с. 203-210.
230. Статова М.П., Мариц А.С. Эколого-морфофизиологическая характеристика печени карповых рыб водоемов Молдавии. В: IV Воеосоюз. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: Докл. Вильнюс, 1985, с. 352-353.
231. Стругуля О. Наблюдения над атериной (*Atherina boyeri* Risso, 1810) Кучурганского водохранилища. В: Materiale Conferinței Internaționale «Managementul Bazinului Transfrontalier Nistru în Cadru Noului Acord Bazinal». Chișinău, 2013, p.396-398
232. Танасийчук В.С., Танасийчук Л.Н. Адаптивные возможности леща В: Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Л., 1979. Вып. 141. С. 100-118.
233. Терещенко В.Г., Зуянова О.В. Метод оценки относительной численности поколений основных промысловых видов рыб при не полной исходной информации В: Биология внутр. Вод. 2006. № 1. с. 93-98.
234. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Часть I-V. Вильнюс, 1974—1981.
235. Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. Кишинёв: Штиинца, 1984. 172 с.
236. Тодераш И.К., Владимиров М.З., Костин Л.Х. Оценка степени загрязнения Дубоссарского водохранилища по индексам сапробности зообентоса. В: Материалы IX конф. Молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1975, с. 178-179.
237. Томнатик Е.Н., Владимиров М.З., Карлов В.И., Ихтиофауна малых водохранилищ Молдавии и пути ее направленного изменения. В: Биологические ресурсы водоемов Молдавии, Вып. 2. Изд. Картя молдовеняскэ. Кишинев, 1964, с.131-151.
238. Томнатик Е.Н., Владимиров М.З., Олейникова В.А. О фауне рыб малых рек Молдавии. В: Биол. Рес. Водоемов Молдавии. Изд. АН МССР. Кишинев, 1962, с.40-49.
239. Тромбицкий И.Д., Каховский А.Е. О факультативном паразитизме псевдорасборы *Pseudorasbora parva* (Schlegel) в рыбоводных прудах. В: Вопросы ихтиологии, том 27, вып. I-ый. Изд. Наука, Москва, 1987, с. 166-167.
240. Тюрин П.В. Биологические обоснования правил регулирования рыболовства во внутренних водоемах. В: Вопросы ихтиологии. том 8. вып. 3 (50), 1968, с.473-491.
241. Урсу А. Прудовое рыбоводство. Полиграфический комбинат. Кишинев, 2006, 184 с.
242. Филенко О.Ф., Михеева И.В. Основы водной токсикологии. Изд. Колос. Москва, 2007, с. 143
243. Фулга Н., Булаг Дм., Булаг Дн. Морфофункциональная характеристика репродуктивной системы у самок *Carassius gibelio* в водоемах бассейна реки Прут в нерестовый период. Transboundary Dniester river basin management in frames of a new river basin treaty. Proceedings of the Intrnational Conference. September 20-21, Chisinau, 2013, с. 460-464.
244. Фулга Н., Крепис О., Булаг Д. Характеристика возрастной структуры и репродуктивной системы популяций *Abramis brama* в разнотипных водоемах бассейна Днестра. В: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău, 2009 nr. 1(307), p. 89-95.
245. Фулга Н., Крепис О., Булаг Дм., Булаг Дн. Динамика промысловых уловов и характеристика репродуктивной системы леща (*Abramis brama*) разных популяций. В: Актуальные проблемы экологии. Мат. VI Межд. Науч.-прак. конф. Гродно 2010, с. 147-149.
246. Фулга Н., Крепис О., Булаг Дм., Булаг Дн., Стругуля О. Биологическая характеристика самок солнечного окуня (*Lepomis gibbosus*) и цитоморфологическое состояние его репродуктивной системы в водоёмах Молдовы. В: Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV научно-практической Международной конференции, 9-10 ноября, Тирасполь, 2012, с. 324-326.
247. Фулга Н.И. Морфофункциональная характеристика нейрогипофиза при нарушении оогенеза у белого толстолобика

- Hypophthalmichthys molitrix* (VAL) в период полового созревания в Кучурганском водоеме-охладителе. В: Мат. межд. конф. «Современные проблемы зоологии и экологии». Одесса, 2005, с.313-315.
248. Фулга Н.И., Статова М.П. Развитие репродуктивной системы в процессе полового цикла у рыб в современных условиях Дубэсарского водохранилища. Деп. ОНП НПЭЦ «Верас ЭКО» и ИЗ АН Беларуси № 48, 1992, 9 с.
249. Фулга Н.И., Тодераш И.К., Булат Дм.Е., Булат Д.Е. Морфофункциональная характеристика гонад самок *Rutilus Rutilus* Heckeli, обитающих в водоёмах бассейна Днестра. Актуальные проблемы экологии. В: Материалы VII Международной научно-практической конференции Гродно, 26 — 28 октября 2011 г. Гродно ГрГМУ 2011, с 109-111.
250. Фулга Н.И., Усагый М.А., Усагый А.М. Развитие репродуктивной системы фиитофильных видов рыб на разных этапах онтогенеза в современных условиях Дубэсарского водохранилища. В: Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра. Тезисы Международной конференции. Кишинев, 6-7 ноября 1998 г., с. 180-182.
251. Цейтлин Ю.Г. Паразитический мониторинг — как основа контрольно-санитарного состояния водоемов и качества воды. В: Современные проблемы паразитологии, зоологии и экологии. Калининград, 2004, 72 с.
252. Чепурнов В.С., Бурнашев М.С., Долгий В.Н. Материалы по фауне рыб северо-западной части Черного моря. В: Ученые записки Кишиневского государственного университета. 1954. Т. 13 (биологический), с. 3-16.
253. Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра. Кишинев, 1972, 59 с.
254. Чепурнова Л.В. Закономерности функции гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства. Изд. Штиинца. Кишинев, 1991, 163 с.
255. Чепурнова Л.В., Максимов А.А., Орошук О.С., Киселева О.Н., Шубернецкий А.И. К вопросу о рыбах с коротким жизненным циклом в экосистемах бассейна реки Днестр. В: Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра. Тезисы Международной конференции. Кишинев, 6-7 ноября 1998 г., с.164-166.
256. Шарапановская Т. Экологические проблемы Среднего Днестра. Экологическое общество «Biotica». Кишинэу, 1999, 88 с.
257. Шатуновский М.И., Акимова Н.В., Рубан Г.И. Реакция воспроизводительной системы рыб на антропогенное воздействие. В: Вопросы ихтиологии. т. 36, № 2, 1996, с. 229-238.
258. Шатуновский М.И., Рубан Г.И. Акимова Н.В. О популяционных онтогенетических механизмах регуляции воспроизводства рыб. Успехи современной биологии. том 127. № 1. 2007, с. 87-96.
259. Шатуновский М.И., Рубан Г.И. Внутривидовая изменчивость жизненных стратегий бореальных рыб на примере видов с широким ареалом. Известия РАН. Серия биологическая, 2010, № 4, с. 487-497
260. Шибаяев С. В. Промысловая ихтиология. Санкт-Петербург, 2007, 399 с.
261. Шубернецкий И., Негру М. Качество воды Кучурганского водохранилища-охладителя по микробиологическим показателям. În: Materialele Simpozionului Internațional «Structura și funcționarea ecosistemelor în zona de interferență biogeografică». Chișinău: Știința, 2008, p. 183-185.
262. Шуйский В.Ф., Максимова Т.В., Петров Д.С. Биоиндикация качества водной среды, состояния пресноводных экосистем и их антропогенных изменений В:Сб. научн. докл. VII междунар. конф. «Экология и развитие Северо-Запада России» — С.-Петербург, 2 - 7 авг. 2002 г. — СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2002 г.
263. Яковлев В.Н. История формирования фаунистических комплексов пресноводных рыб. Вопр. ихтиологии. 1964. Т. 4. Вып. 1. С. 10-22.
264. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. Изд. АН СССР. Москва, 1957, 169 с.
265. Ярошенко М.Ф. Рыбохозяйственное значение малых водохранилищ Молдавии. В: Биологические ресурсы водоемов Молдавии. — вып. II. Изд. Картя Молдовеняскэ. Кишинэу, 1964, с.3-8.
266. Ярошенко М.Ф., Ганя И.М., Вальковская О.И., Набережный А.И. К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра. В: Изв. Молд. филиала АН СССР. 1951, №1 (4). с. 273-295.



**Surse în alte limbi**

267. André L. B. De Magalhães, Thiago F. Rattón. Reproduction of a South American population of pumpkinseed sunfish *Lepomis gibbosus* (Linnaeus) (Osteichthyes, Centrarchidae): a comparison with the European and North American population. In: Revista Brasileira de Zoologia. Vol. 22, № 2, 2005, p. 477-483.
268. Bulat Dm., Bulat Dn., Usatii M., Șaptefrați N. Invasive fish species in small rivers of Republic of Moldova. In: Actual Problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. International Conference of Zoologists dedicated to the 50<sup>th</sup> anniversary from the foundation of Institute of Zoology of ASM. Chisinau, 2011, p. 163-164.
269. Bulat Dm., Bulat Dn., Zubcov E., Bilețchi L. First record of the species *Benthophilus nudus* (Berg, 1898) in the Prut River. International Conference "Environmental Challenges In Lower Danube Euroregion" 25-26 June, Galați, Romania 2015, p. 34.
270. Bulat Dumitru, Bulat Denis, Davideanu Ana, Popescu Irinel E., Davideanu Grigore. Romania — Republic of Moldova joint study concerning the fish fauna in Stâncă-Costești reservoir. B: AACL Bioflux 9(3). P. 550-563. 2016.
271. Cadotte M.W., Colautti R.I. The ecology of biological invasions: past, present and future In: Invasive Plants: Ecological and Agricultural Aspects, Ed. Inderjit. Basel: Birkhauser Verlag, 2005. p.19-44.
272. Copp G. H., Fox M. G., Przybylski M., Lifetime growth of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* introduced to Europe, relativ to native North American population. In: Folia Zool. - 53(3), 2004, p. 237-254.
273. Copp G.H. Calibration of FISK, an invasiveness-screening tool for nonnative freshwater fishes. G.H. Copp, L. Vilizzi, J. Mumford, G.V. Fenwick, M.J. Godard, R.E.Gozlan B: Risk Analysis. 2009. № 29, p. 457-467.
274. Copp G.H., Gratwaite R. and Gozlan R.E. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK. In: Science Series Technical Report / G. Copp, R. Garthwaite, R.E. Gozlan. — Cefas Lowestoft, 2005, 32 p.
275. Curcubet G., Domanciuc V., Barbaiani L. Status of fisheries and aquaculture production. In: Review of fishery and aquaculture development potentials in Moldova. FAO Fisheries and Aquaculture Circular Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome: FAO, 2013, 1055/3, c. 25-30.
276. Davideanu G. Methodological guide for monitoring the structure of ichthyocenoses. Joint Operational Programme Romania-Ukraine-Republic of Moldova 2007-2013. Performatica, Iasi, 2013. 57 p.
277. Elton C. S., — The Ecology of Invasions by Plant and Animals, Chapman and Hall, London, 1958
278. Freyhof J., Brooks E. European Red List of Freshwater Fishes. The Colchester Print Group, United Kingdom, 60 p.
279. Fulga N., Bulat Dm. Reproductive biology of *Carassius gibelio* (Bloch 1782) females in the water reservoirs of the Nistru river basin. In: Studii și Comunicări. Științele Naturii. Muzeul Olteniei Craiova. Tom 26, No 1/2010, p.165-170.
280. Galil BS, Nehring S, Panov VE Waterways as invasion highways — Impact of climate change and globalization. In: Nentwig W (ed), Biological Invasions. Ecological Studies Nr.193, Springer, Berlin (2007), pp 59-74
281. Hanel Lubomír, Plesník Jan, Andreska Jan, Lusk Stanislav, Novák Jindřich & Plištil Jiří. Alien fishes in European waters In: Bulletin Lampetra VII ZO ČSOP VLAŠIM, 2011, p. 148 — 185.
282. Holčík J. Possible reason for expansion of *Carassius auratus* (L.) (Teleostei, Cyprinidae) in the Danube river basin, International Revue Gesellschaft für Hydrobiologie, 65, 1980, p. 673 — 679.
283. Karr J.R. Biological monitoring environmental assessment: a conceptual framework B: Environmental Management. 1987. 11. P. 249-256.
284. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemon, Switzerland, 2007, 646 p.
285. May B.E. Evaluation of large release programs held in conjunction with fishing tournaments. — Proceeding of the fifty-fourth annual conference of western association of state game and fish commissioners, Albuquerque, New Mexico, July 16-19, 1974, p. 220-231
286. Nalbant T., Battes K., Pricope F., Ureche D. First record of the Amur sleeper *Percottus glenii* (Pisces: Perciformes, Odontobutidae) in Romania. In: Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", 2004, 47, p. 279-284.
287. Naseka A.M., Boldyrev V.S., Bogutskaya N.G. et al. New data on the historical and expanded range of *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) (Teleostei: Gobiidae) in Eastern Europe. In: J. Appl. Ichthyol. 2005. V. 21. p. 300-305.

288. Năstase A. First record of Amur sleeper *Percottus glenii* (Rerciformes, Odontobutidae) in the Danube delta (Dobrogea, Romania). In: Acta Ichthyologica Romanica II, 2008, p.167-175.
289. Nelson M.E., Stepien C.A. Escape from the Ponto-Caspian: Evolution and biogeography of an endemic goby species flock (Benthophilinae: Gobiidae: Teleostei). In: Mol. Phyl. Evol. 2009a. 52(1): 84-102.
290. Nowak M., Mendel J., Popok W. Morphological characteristics of molecularly identified intergeneric hybrids of *Gobio* and *Romanogobio* gudgeons. Book of abstracts. First International Conference on Fish Diversity of Carpathians, Institute of Zoology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 2011, p. 28-29.
291. Nowak M., Popok W., Epler P. Range expansion of an invasive alien species, Chinese sleeper, *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Teleostei: Odontobutidae) in the Vistula River drainage. In: Acta Ichthyologica et Piscatoria, 2008. V.38 (1), p. 37-40.
292. Rangel E. Santosl et al. Reproduction of the non-native fish *Lepomis gibbosus* (Perciformes: Centrarchidae) in Brazil. In: Revista de Biologia Tropical, Vol 60(3), 2012, p. 1327—1334.
293. Robert H. Armon, Osmo Hanninen. Environmental Indicators. Springer Science, New York, 2015. 1068 p.
294. Rozdina D., Raikova-Petrova G., and Mirtcheva P. Age composition and growth rate of the spawning part of the population of Pontic shad *Alosa immaculata* (Bennett, 1835) in the Bulgarian sector of Danube River, Bulg. J. Agric.Sci., Supplement 1: 2013, p. 118-125.
295. Sas-Kovacs I., Telcean I., Covaciu-Marcov S. A non-native fish assemblage in geothermal waters of Romania. In: Journal of Applied Ichthyology (2014), Blackwell Veriag GmbH, p. 1-3
296. Shatunovskii M.I., Dgebuadze Yu.Yu., Bobyrev A.E., Sokolova E.L., Usatii M.A., Crepis O.I., Usatii A.M. and Cebanu A.S. Some Regularities of Population Structure and Dynamics Variability in Bream *Abramis brama* in Water Bodies of Eastern Europe. In: Jurnal of Ichthyology. 2009, Vol. 49, No. 7, p. 503-515.
297. Shcherbina G.Kh., Buckler D.R. Distribution and ecology of *Dreissena polymorpha* (Pallas) and *Dreissena bugensis* (Andrusov) in the Upper Volga basin In: Journal of ASTM international. 2006. Vol. 3, N.4. P. 426-436.
298. Steven X. Cadrin, Kevin D. Friedland, John R. Waldman. Stock Identification Methods. Applications in fishery science. Elsevier Academic Press. USA. Burlington, 2005, 718 p.
299. Toderas I., Bulat Dn., Bulat Dm., Usatii M., Şaptefraţi N. Bioindicator fish species in small rivers of Republic of Moldova. In: Actual Problems of protection and sustainable use of the animal world diversity. International Conference of Zoologists dedicated to the 50<sup>th</sup> anniversary from the foundation of Institute of Zoology of ASM. Chisinau, 2011, p 186-187.
300. Ungureanu L., Bulat Dm., Bulat Dn., Ungureanu G. Phytophagous fish species and their role in aquatic ecosystems of the Republic of Moldova. In: Book of Abstracts. Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum. 20-23 november, Bucharest, 2013, p. 177.
301. Van der Velde G., Rajagopal S., Kuyper-Kollenaar M., de Vaate A. Bij, Thielges D.W., MacIsaac H.J. Biological invasions: concepts to understand and predict a global threat B: Wetlands: Functioning, Biodiversity Conservation, and Restoration. Eds.: Bobbink R., Verhoeven J.T.A., Whigham D.F. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag. 2006. P.61-90.
302. Vasilieva E. D. Main alterations in ichthyofauna of the largest rivers of the northern coast of the Black Sea in the last 50 years: A review *Folia Zool.* — 52(4): 337-358 (2003)
303. Weinig C., Brock M. T., Dechaine J. A., Welch S. M. Resolving the genetic basis of invasiveness and predicting invasions. In: *Genetica*. 2007. V. 129. p. 205-216.
304. Wilson J. R.U., Dormontt E. E., Prentis P. J., Lowe A. J., Richardson D. M. Something in the way you move: dispersal pathways affect invasion success B: Trends in Ecology and Evolution. 2009. V.24. N.3. P. 136-144.
305. Wootton R. J. Ecology of Teleost Fishes B: Chapman and Hall. London. 2011. 404 p.

#### *Surse electronice*

306. Allison W. Lenaerts, Alison A. Coulter, Zachary S. Feiner and Reuben R. Goforth. Egg size variability in an establishing population of invasive silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844). In: Aquatic Invasions (2015) Volume 10, Issue 4: 449-461 <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2015.10.4.08>
307. Ana L. Nunes, Elena Tricarico, Vadim E. Panov, Ana C. Cardoso and Stelios Katsanevakis. Pathways

- and gateways of freshwater invasions in Europe. In: Aquatic Invasions (2015) Volume 10, Issue 4: 359-370 <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2015.10.4.01>
308. Bern Protected Species <http://www.nature.co.uk/english/cadres/berne.htm>
309. Britton JR, Gozlan RE, Copp GH (2011) Managing non-native fish in the environment. *Fish and Fisheries* 12: 256-274, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-2979.2010.00390.x>
310. Cambray JA Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalization of alien recreational freshwater fisheries. *Hydrobiologia* 500: 217-230 (2003), <http://dx.doi.org/10.1023/A:1024648719995>
311. Clavero M, García-Berthou E Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 110, (2005) <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2005.01.003>
312. Codul Internațional al Nomenclaturii Zoologice <http://www.nhm.ac.uk/hosted-sites/iczn/code/>
313. Convention on biological diversity, Rio de Janeiro, 1992. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
314. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>
315. Copp G.H, Vilizzi L, Gozlan RE The demography of introduction pathways, propagate pressure and occurrences of non-native freshwater fish in England. *Aquatic Conservation — Marine and Freshwater Ecosystems* 20: 595-601 (2010), <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.1129>
316. Determination of relevant indicators for environmental monitoring: a strategy for Europe <http://www.ineris.fr/centredoc/diese-rapport-final-english-nov-2013-1426755273.pdf>
317. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council [http://www.heritagecouncil.ie/fileadmin/user\\_upload/Policy/External\\_Policy\\_Docs/Water\\_Framework\\_Directive.pdf](http://www.heritagecouncil.ie/fileadmin/user_upload/Policy/External_Policy_Docs/Water_Framework_Directive.pdf)
318. Emmanuelle Sarat, Emilie Mazaubert, Alain Durtartre, Nicolas Poulet and Yohann Soubeyran (editors) Invasive alien species in aquatic environments. Practical information and management insights. <http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2016/10/EEEvoll-Compleat-UKweb.pdf>
319. Environmental impacts of alien species in aquaculture. <http://www.cefas.co.uk/4200.aspx>
320. Fish Base. A Global Information System on Fishes. <http://www.fishbase.org/search.php>
321. Fisheries Law <https://www.hg.org/fisheries-law.html>
322. Fisheries NSW Strategic Research Plan 2014—2018 [www.dpi.nsw.gov.au](http://www.dpi.nsw.gov.au)
323. Flajshans M., Hulata G. Common carp — *Cyprinus carpio*. Biology, ecology and genetics. <https://www.sfos.uaf.edu/fitc/teaching/courses/fish336/materials/Common%20Carp.pdf>
324. Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/home/en/>
325. Ghid de restaurare ecologica a cursurilor de apa alterate din punct de vedere hidromorfologic [http://www.hidro.ro/download/produse/Ghid\\_vol\\_1.pdf](http://www.hidro.ro/download/produse/Ghid_vol_1.pdf)
326. Gordon H. Copp, Michael G. Fox, Mirosław Przybylski, Francisco N. Godinh and Anna Vila-Gispert. Life-time growth patterns of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* introduced to Europe, relative to native North American populations <http://ekologia.uni.lodz.pl/przybyl3.pdf>
327. Gozlan RE Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries* 9: 106-115, (2008), <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-2979.2007.00267.x>
328. Gozlan RE, Britton JR, Cowx I, Copp GH Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *Journal of Fish Biology* 76: 751-786, (2010) <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02566.x>
329. Helen M. Poulos, Barry Chernoff, Pam L. Fuller and David Butman. Ensemble forecasting of potential habitat for three invasive fishes. In: *Aquatic Invasions* (2012) Volume 7, Issue 1: 59-72 [http://www.aquaticinvasions.net/2012/AI\\_2012\\_1\\_Poulos\\_etal.pdf](http://www.aquaticinvasions.net/2012/AI_2012_1_Poulos_etal.pdf)
330. Jasminca Behrmann-Godel, 2004. Evolutionary mechanisms of population divergence in Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) <https://www.researchgate.net/publication/30019662>
331. Keller RP, Geist J, Jeschke JM, Kühn I Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. *Environmental Sciences Europe* 23: 23, (2011), <http://dx.doi.org/10.1186/2190-4715-23-23>
332. Luiza Florea. Monitorizarea Biologică a Ecosistemelor Acvatice. Note de Curs. Universitatea „Dunărea de Jos” Galați <http://www.pa.ugal.ro/biblioteca/Hidrobiologie/Monitoring%20biologie%20ape-CURS.pdf>
333. Manual for application of the European Fish Index (EFI) [https://fame.boku.ac.at/downloads/manual\\_Version\\_Februar2005.pdf](https://fame.boku.ac.at/downloads/manual_Version_Februar2005.pdf)
334. Marco Milardi, Mattia Lanzoni, Mikko Kiljunen, Jyrki Torniaainen and Giuseppe Castaldelli. Natural recruitment contributes to high densities of grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Valencien-

- nes, 1844) in Western Europe. In: Aquatic Invasions (2015) Volume 10, Issue 4: 439-448 <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2015.10.4.07>
335. Martin Reichard<sup>1</sup>, Karel Douda, Mirosław Przybyłski, Oana P. Popa, Eva Karbanova, Klara Matasova, Katerina Rylkova, Matej Polacik<sup>1</sup>, Radim Blazek<sup>1</sup> and Carl Smith. Population-specific responses to an invasive species. Downloaded from <http://rspb.royalsocietypublishing.org/> on July 15, 2015
336. Moldoveanu Marinela, Geta Rîșnoveanu, Gabriel Chiriac. Indici Ecologici pentru monitorizarea și evaluarea stării ecologice a sistemelor lotice [http://inhgacercetare.ro/doc/inhga\\_2011/3-01\\_333-346\\_Moldoveanu-Rasnoveanu\\_INHGA%202011.pdf](http://inhgacercetare.ro/doc/inhga_2011/3-01_333-346_Moldoveanu-Rasnoveanu_INHGA%202011.pdf)
337. Moldoveanu Marinela, Geta Rîșnoveanu. Realizări și limite în procesul de monitorizare și evaluare a integrității ecologice a sistemelor lotice [http://inhgacercetare.ro/doc/inhga\\_2010/S3\\_L04.pdf](http://inhgacercetare.ro/doc/inhga_2010/S3_L04.pdf)
338. Naylor RL, Williams SL, Strong DR Aquaculture: A gateway for exotic species. *Science* 294: 1655—1656, (2001) <http://dx.doi.org/10.1126/science.1064875>
339. Nils van Kessel, Martijn Dorenbosch, Jan Kranebarg, Gerard van der Velde and Rob S.E.W. Leuven. Invasive Ponto-Caspian gobies rapidly reduce the abundance of protected native bullhead. In: Aquatic Invasions (2016) Volume 11, Issue 2: 179-188 <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2016.11.2.07>
340. Portul Giurgiuleşti [https://ro.wikipedia.org/wiki/Portul\\_Giurgiuleşti%C8%99ti](https://ro.wikipedia.org/wiki/Portul_Giurgiuleşti%C8%99ti)
341. Przybyłski, M., Zięba G. (2011): NOBANIS — Invasive Alien Species Fact Sheet — *Lepomis gibbosus* — From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species — NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org). Date of access x/x/201x.
342. Quaas, M.F, Requate, T., Ruckes, K., Skonhoff, A., Vestergaard, N., Voss, R. Incentives for optimal management of age-structured fish populations <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84872824327&origin=inward&xGid=A714CEA1693A637D0A4D53E77316E0AB.wsnAw8kcdt7IPYLO0V48gA%3a2>
343. Reed Sakamoto. Pacific Northwest Aquatic Invasive Species Profile — Grass Carp *Ctenopharyngodon idella* [http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Ctenopharyngodon-idella\\_Sakamoto.pdf](http://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Ctenopharyngodon-idella_Sakamoto.pdf)
344. Regulamentul Uniunii Europene Nr. 11/43 al Parlamentului European și al Consiliului din 22.10.2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invasive <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=EN>
345. Sarah R. Catalano, Ian D. Whittington, Stephen C. Donnellan, Bronwyn M. Gillanders Parasites as biological tags to assess host population structure: Guidelines, recent genetic advances and comments on a holistic approach <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224413000370>
346. *Silurus glanis* Ecological Risk Screening Summary. U.S. Fish and Wildlife Service — Web Version- 8/14/2012 [https://www.fws.gov/injuriouswildlife/pdf\\_files/Silurus\\_%20glanis\\_WEB\\_9-15-2014.pdf](https://www.fws.gov/injuriouswildlife/pdf_files/Silurus_%20glanis_WEB_9-15-2014.pdf)
347. The Habitats Directive. EU Nature Legislation [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm)
348. The IUCN Red List of Threatened Species <http://www.redlist.org>
349. The Ramsar Convention on Wetlands. <http://www.ramsar.org>
350. Todd M. Koel, Kevin S. Irons, and Eric Ratcliff. Asian Carp Invasion of the Upper Mississippi River System. [http://www.umesc.usgs.gov/reports\\_publications/psrs/psr\\_2000\\_05.html](http://www.umesc.usgs.gov/reports_publications/psrs/psr_2000_05.html)
351. Tracy Ashenden, Anna C. Rooke and Michael G. Fox. Boldness and dispersal tendency of native and invasive pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*): is spatial sorting creating superior invaders? In: Aquatic Invasions (2017) Volume 12 Article in press [http://www.aquaticinvasions.net/2017/ACCEPTED/AI\\_2017\\_Ashenden\\_et\\_al\\_correctedproof.pdf](http://www.aquaticinvasions.net/2017/ACCEPTED/AI_2017_Ashenden_et_al_correctedproof.pdf)
352. Turchini GM, De Silva SS Bio-economical and ethical impacts of alien finfish culture in European inland waters. *Aquaculture International* 16: 243-272, (2008) <http://dx.doi.org/10.1007/s10499-007-9141-y>
353. Vermeij GJ An agenda for invasion biology. *Biological Conservation* 78: 3-9, (1996) [http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207\(96\)00013-4](http://dx.doi.org/10.1016/0006-3207(96)00013-4)
354. Vilà M, Basnou C, Pysek P, Josefsson M, Genovesi P, Gollasch S, Nentwig W, Olenin S, Roques A, Roy D, Hulme PE, DAISIE partners (2010) How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 135-144, <http://dx.doi.org/10.1890/080083>
355. Страницы истории рыболовства. <http://hist-fishing.ru>

**A N E X A I**  
**Unele specii amenințate de pești în condițiile Republicii Moldova**



Morunul (puiet) – *Huso huso* (Linnaeus, 1758) (CR RM – CR)



Cega – *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 (CR RM – VU)



Sabița – *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) (CR RM – VU)



Zboriș - *Gymnocephalus acerina* (Gmelin, 1789)



Ghiborț-de-Dunăre - *Gymnocephalus baloni* Holcík & Hensel, 1974



Vărezub (babușca pontică) – *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) (CR RM – VU)



Morunaș - *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)



Văduvița - *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) (CR RM – VU)



Mreana comună – *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)



Scoabar – *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)



Pietrar – *Zingel zingel* (Linnaeus, 1766) (CR RM – VU)



Mreană vânătă - *Barbus petenyi* Heckel, 1852 (CR RM – VU)



Râmbița (cără balcanică) – *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922)





Grindelul - *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)



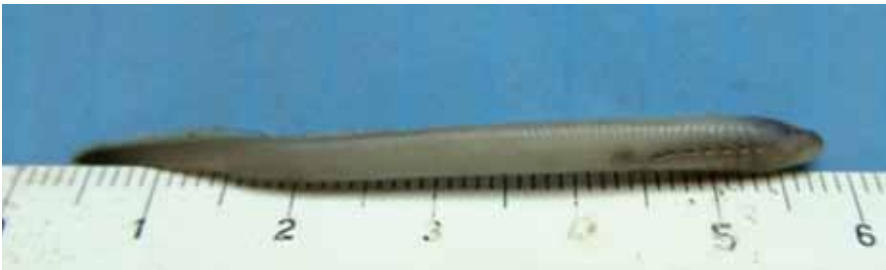
Răspăr - *Gymnocephalus schraetser* (Linnaeus, 1758) (CR RM – VU)



Beldița – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) (CR RM – VU)



Boiștean – *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)



Chișcar ucrainean – *Eutontomyzon mariae* (Berg, 1931) (CR RM – EX)



Porcușor-de-râu – *Romanogobio belingi* (Slastenenko, 1934)



Porcușor-de-nisip – *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862)



Porcușor carpatic – *Gobio carpathicus* Vladykov, 1925



Obleț mare – *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007



Cerнуșca – *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) (CR RM – VU)



Clean mic – *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)



Lin – *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) (CR RM – VU)



Zglăvoacă comună – *Cottus gobio* Linnaeus, 1758



Țipar – *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)



Țigănuș – *Umbra krameri* Walbaum, 1792 (CR RM – EN)

**A N E X A 11**  
**Diversitatea ihtiofaunistică și particularitățile bio-ecologice ale speciilor de pești din ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova**

| A 2.1 A 2.1 Diversitatea ihtiofaunistică și particularitățile bio-ecologice ale speciilor de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
| №   | Denumirea taxonului   | Particularități ecologice legate de mediul de trai | Statutul de origine și complexul ihtiofaunistic | Răspândirea în limitele Republicii Moldova   | Particularități reproductive și trofice                            |  |   | Norma de reacție în raport cu gradientii abiotici și matranța de toleranță FAMEFI <sup>5</sup> | Durata ciclului vital și dimensiunile fiziologice maxime   | Starea și dinamica efectivelor în limitele RM  | Statutul de raritate*                          |  |
|   |   |  |   |  | Tipul migrației reproductive, perioada și temperatura reproducției | Vârsta maturizării și modul de reproducere | Tipul reproducției și prolificitatea absolută |  |  |  |  |  |
| <b>Ord. Petromyzontiformes Fam. Petromyzontidae (семейство Минноговые)</b>  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 1   | <i>Endontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)<br><b>Chișcar ucrainean</b><br>Українская миннога<br>Ukrainian brook lamprey    | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică   | Specie indigenă<br>Holarctic de apă dulce       | Potențial prezentă în afluenții cursului superior al fl. Nistru și r. Prut, mai rar în alte sectoare | Specie monocică, potamodromă<br>Aprilie-Mai<br>11-16°C             | M: 5-7<br>F: 5-7<br><br>Litofil            | Reproducere unitară<br>2000-7000              | Larvele - bento-sofage-detrofage, adulții nu se hrănesc, stenofag                              | Specie stenohalină, stenotermă (criofilia) și stenooxibiontă (oxifilia)<br><br><b>Specie intolerantă</b> | C.V. M.<br><br>Vârsta: larvele cca 4-6 ani; adulții-1 an<br>Lungimea: larvele cca 23-26 cm; adulții 16-21 cm<br>Greutatea: 10-15 g | FR<br>↓<br><br>•<br><br><br><b>CRRM – (CR)</b> | C.B.<br>anx.3<br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b>   |
| <b>Ord. Acipenseriformes Fam. Acipenseridae (семейство Осетровые)</b>   |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 2   | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Morun</b><br>Белуга<br>Beluga   | Specie marină, bentonică, ambibiotică              | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de mare         | Potențial prezentă în cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fi. Dunărea                          | Specie policică, anadromă<br>Aprilie-Mai<br>15-17°C                | M: 12-15<br>F: 16-18<br><br>Litofil        | Reproducere unitară<br>200000-1000000         | Răpitor, stenofag  | Sp. eurhalină, euritermă, eurioxibiontă  | C.V. L.<br><br>Vârsta: cca 118 ani<br>Lungimea: 900 cm<br>Greutatea: 1500 kg   | D<br>?   | <b>D.H. anx.5</b><br>C.B.<br>anx.2,3<br><b>CITES anx.2</b><br><b>IUCN (CR)</b><br><b>CRRM – (CR)</b> |
| 3   | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833<br><b>Nisetru rusesc</b><br>Русский осётр<br>Danube sturgeon | Specie marină, bentonică, ambibiotică              | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de mare         | Cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fi. Dunărea  | Specie policică, anadromă<br>Aprilie-Mai<br>15-22°C                | M: 8-12<br>F: 12-15<br><br>Litofil         | Reproducere unitară<br>50000-800000           | Răpitor facultativ, eurifrag   | Sp. eurhalină, euritermă, eurioxibiontă  | C.V. L.<br><br>Vârsta: cca 50ani<br>Lungimea: 300 cm<br>Greutatea: 115 kg  | FR<br>↓<br><br>•                               | <b>D.H. anx.5</b><br><b>CITES anx.2</b><br><b>IUCN (CR)</b><br><b>CRRM – (CR)</b>                    |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7                              | 8                                     | 9                               | 10                                       | 11   | 12             | 13   |
|--|--|---|---|---|---|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|--|----------------|--|
| 4  | <i>Acipenser stellatus</i><br>Pallas, 1771<br><b>Păstruță</b><br>Севрюга<br>Stellate sturgeon                        | Specie marină, bentonică, amfibiotică                     | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea   | Specie policiclică, anadromă<br>Aprilie- August<br>13-25°C          | M: 9-13<br>F: 11-17<br>Litofil | Reproducere unitară<br>20000-350000   | Răpitor facultativ, eurifag     | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxibiontă | C.V.L.<br>Vârsta: 41ani<br>Lungimea: 218cm<br>Greutatea: cca 54 kg | R<br>↓<br>•    | <b>D.H. anx.5</b><br><b>C.B. anx.3</b><br><b>CITES anx.2</b><br><b>IUCN (CR)</b><br><b>CARM – (EN)</b> |
| 5  | <i>Acipenser ruthenus</i><br>Linnaeus, 1758<br><b>Cegă</b><br>Стерлядь<br>Sterlet                                    | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică          | Specie indigenă Ponto-caspic de apă dulce | Cursul medial și inferior al fl. Nistru și r. Prut, lacurile Dubăsari și Costești-Stanca, fl. Dunărea | Specie policiclică, potamodromă<br>Aprilie-Mai<br>15-19°C           | M: 4-5<br>F: 6-9<br>Litofil    | Reproducere unitară<br>37000-120000   | Zoo-bentosofag, eurifag         | Sp. mikohalină, euritermă, eurioxibiontă | C.V.L.<br>Vârsta: 25ani<br>Lungimea: 120 cm<br>Greutatea: 16 kg    | R<br>↓<br>•    | <b>C.B. anx.3</b><br><b>D.H. anx.5</b><br><b>CITES anx.2</b><br><b>IUCN (VU)</b><br><b>CARM – (VU)</b> |
| 6  | <i>Acipenser nuidiventris</i><br>Lovetsky, 1828<br><b>Viză</b><br>Шип<br>Ship sturgeon                               | Specie marină, bentonică, amfibiotică                     | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Potențial prezentă în cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea                           | Specie policiclică, migratoare anadromă<br>Aprilie-Iunie<br>12-20°C | M: 6-9<br>F: 12-14<br>Litofil  | Reproducere unitară<br>280000-800000  | Răpitor facultativ, eurifag     | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxibiontă | C.V.L.<br>Vârsta: 36 ani<br>Lungimea: 220 cm<br>Greutatea: 80 kg   | D<br>?         | <b>D.H. anx.5</b><br><b>CITES anx.2</b><br><b>IUCN (CR)</b>  |
| <b>Fam. Polyodontidae (семейство Веслоносы)</b>                |  |   |   |   |   |                                |                                       |                                 |  |  |                |  |
| 7  | <i>Polyodon spathula</i><br>(Walbaum, 1792)<br><b>Poliodon</b><br>Веслонос<br>Mississippi paddlefish                 | Specie dulcicolă, reofil-limnofilă, pelagică, holobiotică | Specie alogenă Nord-americană             | Pătrunsă accidental în ecosistemele naturale<br>Obiect de creștere în fermele piscicole.              | Specie policiclică, potamodromă<br>Aprilie-Mai<br>14-16°C           | M: 7-9<br>F: 13-14<br>Litofil  | Reproducere unitară<br>82000-269000   | Zoo-fito-planc-tonofag, eurifag | Sp. mikohalină, euritermă, eurioxibiontă | C.V.L.<br>Vârsta: 50ani<br>Lungimea: 200 cm<br>Greutatea: 75 kg    | FR<br>↓<br>•   | <b>IUCN (VU)</b>   |
| <b>Ord. Clupeiformes Fam. Clupeidae (семейство Сельдьевые)</b> |  |   |   |   |   |                                |                                       |                                 |  |  |                |  |
| 8  | <i>Alosa tanaica</i><br>(Grimm, 1901)<br><b>Rizeafcă ponto-azovă</b><br>Азовско-черноморский<br>пузанок<br>Azov shad | Specie marină pelagică, gregară, amfibiotică              | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Cursul inferior al fl. Nistru și fl. Dunărea, r. Prut, lacurile Ciurlgan, Belev, Manta                | Specie policiclică, anadromă<br>Aprilie-Iulie<br>14-22°C            | M: 2<br>F: 3<br>Pelagofil      | Reproducere porționată<br>20000-45000 | Zoo-planc-tonofag, eurifag      | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta: 4-5 ani<br>Lungimea: 20 cm<br>Greutatea: 60 g    | A-RR<br>↓<br>○ | <b>D.H. anx.2,5</b><br><b>IUCN (LC)</b>  |

| 1   | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7                             | 8                                      | 9                           | 10   | 11  | 12             | 13  |
|---|--|---|--|---|--|-------------------------------|--|-----------------------------|--|---|----------------|---|
| 9   | <b><i>Alosa immaculata</i></b><br>Bennett, 1835<br><b>Scrumbie de Dunăre</b><br>Черноморско-азовская проходная сельдь<br>Pontic shad | Specie marină pelagică gregară, amfibiotică                                   | Specie indigenă Ponto-caspic de mare               | Cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, lacul Ciucuragan, fi. Dunărea                                   | Specie polidivcă, anadromă<br>Aprilie-Iulie<br>12-24°C         | M: 3-4<br>F: 4-5<br>Pelagofii | Reproducere porționată<br>20000-130000 | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxibiontă   | C.V.M.<br>Vârsta: 6-7 ani<br>Lungimea: 40 cm<br>Greutatea: 700 g    | A-RR<br>↓<br>○ | C.B. anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (VU)                |
| 10  | <b><i>Cupeonella cultiventris</i></b><br>(Nordmann, 1840)<br><b>Gingirică</b><br>Черноморско-азовская тюлька<br>Black Sea tyulka     | Specie marină pelagică gregară, amfibiotică (formează populații dulci locale) | Specie intervenientă Ponto-caspic de mare          | Secțiunile inferioare ale fl. Nistru, lacurile Ciucuragan și Cahul, fi. Dunărea                           | Specie polidivcă, anadromă<br>Aprilie-Iulie<br>16-22°C         | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Pelagofii | Reproducere porționată<br>4000-21000   | Zoo-planctonofag, eurifag   | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxibiontă   | C.V.S.<br>Vârsta: 4-5 ani<br>Lungimea: 9 cm<br>Greutatea: 15 g      | A<br>↑<br>○    | IUCN (DD)   |
| <b>Ord. Salmoniformes Fam. Salmonidae (семейство Лососёвые)</b> |  |   |  |   |  |                               |  |                             |  |   |                |   |
| 11  | <b><i>Hucho hucho</i></b> (Linnaeus, 1758)<br><b>Lostrită</b><br>Лосось дунайский<br>Huchen  | Specie dulciacă, reofilă, bento-pelagică, holobiotică                         | Specie indigenă Boreal submontan<br><b>Endemic</b> | Potențial prezentă în sectorul medial al r. Prut, pătrunsă din amonte                                     | Specie polidivcă, potamodromă<br>Martie-Mai<br>5-8°C           | M: 3-4<br>F: 4-5<br>Litoifi   | Reproducere unitară<br>4000-20000      | Răpitor, stenofag           | Sp. stenohalină, stenotermă (criofiliă), stenooxibiontă (oxifilă)<br><b>Specie intolerantă</b> | C.V.L.<br>Vârsta: 75 ani<br>Lungimea: 150 cm<br>Greutatea: 52 kg    | D<br>?         | C.B. anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (EN)<br>CRAM – (CR) |
| 12  | <b><i>Salmo labrax</i></b> Pallas, 1814<br><b>Păstrăv de mare</b><br>Кумжа черноморская<br>Black Sea salmon                          | Specie marină bento-pelagică, amfibiotică                                     | Specie indigenă Holarctic de apă dulce             | Prezență sporadică în limanul și avalul sectorului inferior al fl. Nistru, cursul inferior al fi. Dunărea | Specie polidivcă, anadromă<br>Octombrie-Ianuarie<br>6-12°C     | M: 3<br>F: 4<br>Litoifi       | Reproducere unitară<br>3000-10000      | Răpitor, stenofag           | Sp. mixohalină, stenotermă, stenooxibiontă<br><b>Specie intolerantă</b>                        | C.V.L.<br>Vârsta: 15-25 ani<br>Lungimea: 110 cm<br>Greutatea: 24 kg | FR<br>↓<br>•   | IUCN (LC)   |
| 13  | <b><i>Salmo trutta fario</i></b> Linnaeus, 1758<br><b>Păstrăv indigen</b><br>Форель ручьевая<br>Brown trout                          | Specie dulciacă, reofilă, bento-pelagică, holobiotică                         | Specie indigenă Holarctic de apă dulce             | Prezență sporadică în sectorul medial al fl. Nistru și r. Prut, pătrunsă din amonte                       | Specie polidivcă, potamodromă<br>Octombrie-Deceembrie<br>6-8°C | M: 3-4<br>F: 3-4<br>Litoifi   | Reproducere unitară<br>500-1500        | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. mixohalină, stenotermă (criofiliă), stenooxibiontă (oxifilă)<br><b>Specie intolerantă</b>  | C.V.M.<br>Vârsta: 12ani<br>Lungimea: 37 cm<br>Greutatea: 1,5 kg     | FR<br>↓<br>•   | IUCN (LC)   |

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  | 8                                      | 9                           | 10   | 11  | 12           | 13   |
|--|--|--|---|--|--|--|--|-----------------------------|--|---|--------------|--|
| 14   | <i>Oncorhynchus mykiss</i><br>(Walbaum, 1792)<br><b>Păstrăv curcubeu</b><br>Форель радужная<br>Rainbow trout | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică            | Specie alogenă Nord-americană                   | Prezență sporadică în secțiunile mediale al fl. Nistru și r. Prut, pătrunsă din amonte | Specie policiclică, potamodromă<br>Martie-Aprilie<br>8-12°C          | M: 3-4<br>F: 3-4<br>Litofil                          | Reproducere unitară<br>1500-2500       | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. eurihalină, stenotermă, stenoobibiontă (mai ușor tolerează variațiile gradientilor de mediu decât <i>păstrăvul indigen</i> ) | C.V. M.<br>Vârsta:<br>12 ani<br>Lungimea: 90 cm<br>Greutatea:<br>6 kg     | FR<br>↓<br>• | <i>IUCN</i> (LC)   |
| <b>Fam. Thymallidae (семейство Харюсовые)</b>                |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |   |              |  |
| 15   | <i>Thymallus thymallus</i><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Lipan</b><br>Хариус<br>Grayling                         | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică            | Specie indigenă Boreal submontan                | Prezență sporadică în secțiunile mediale al fl. Nistru și r. Prut, pătrunsă din amonte | Specie policiclică, potamodromă<br>Martie-Aprilie<br>6-12°C          | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil                          | Reproducere unitară<br>5000-18000      | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. stenohalină, stenotermă (criofiliă), stenoobibiontă (oxifilă)<br><b>Sp. intolerantă</b>                                      | C.V. M.<br>Vârsta:<br>10-12 ani<br>Lungimea: 45,3 cm<br>Greutatea: 1,9 kg | FR<br>↓<br>• | <i>C.B.</i><br><i>анх.3</i><br><i>D.H. анх.5</i><br><i>IUCN</i> (LC)                       |
| <b>Ord. Esociformes Fam. Esocidae (семейство Щуковые)</b>    |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |   |              |  |
| 16   | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758<br><b>Știucă</b><br>Лыца<br>Northern pike                                  | Specie dulcicolă, bento-pelagică, stagnofil-reofilă, holobiotică | Specie indigenă Boreal de șes                   | Bazinele fl. Nistru, Dunărea și r. Prut  | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>6-8°C   | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Fitofil                          | Reproducere unitară<br>17000-150000    | Răpitor, stenofag           | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă  | C.V. L.<br>Vârsta:<br>60 ani<br>Lungimea:<br>150 cm<br>Greutatea: 35 kg   | RR<br>→<br>○ | <i>IUCN</i> (LC)   |
| <b>Fam. Umbrellidae (семейство Умбровые)</b>                 |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |   |              |  |
| 17   | <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792<br><b>Țigănuș</b><br>Европейская евошка<br>Mudminnow                      | Specie dulcicolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică         | Specie indigenă Boreal de șes<br><b>Endemic</b> | Bălțile și canalele din luncile cursului inferior al fl. Nistru, Dunărea și r. Prut    | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>13-15°C | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Fitofil<br>Construiește cuib     | Reproducere unitară<br>150-1500        | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă  | C.V. S.<br>Vârsta: 5 ani<br>Lungimea:<br>10-14cm<br>Greutatea: 9-12g      | FR<br>↓<br>• | <i>C.B.</i><br><i>анх.2</i><br><i>D.H. анх.2</i><br><i>IUCN</i> (VU)<br><i>CRAM</i> – (EN) |
| <b>Ord. Anguilliformes Fam. Anguillidae (семейство Угри)</b> |  |  |   |  |  |  |  |                             |  |   |              |  |
| 18   | <i>Anguilla anguilla</i><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Anghilă europeană</b><br>Угорь<br>European eel            | Specie bento-pelagică, amfibiotică                               | Specie indigenă Boreal de șes                   | Potențial prezentă în cursul inferior al fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut            | Specie monodică, catadromă   | M: 5-7<br>F: 7-9<br>Reproducerea în Marea Sargaselor | Reproducere unitară<br>8000000-9000000 | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. eurihalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b>  | C.V. L.<br>Vârsta: 25 ani<br>Lungimea:<br>150-200 cm<br>Greutatea: 12 kg  | D<br>?       | <i>CITES</i> <i>анх.2</i><br><i>IUCN</i> (CR)<br><i>CRAM</i> – (CR)                        |



| 1  | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   | 7                           | 8  | 9                       | 10  | 11   | 12           | 13                                     |
|--|---|---|--|---|---|-----------------------------|--|-------------------------|---|--|--------------|--|
| <b>Ord. Cypriniformes Fam. Cyprinidae (семейство Карповые)</b> |   |   |  |   |   |                             |  |                         |   |  |              |  |
| 19   | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758<br><b>Crap european (foma sălbatică)</b><br>Европейский карп<br>Common carp | Specie dulcicoolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă<br>Terțiar de șes                | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie polidivdică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>18-20°C   | M: 3<br>F: 3-4<br>Fitofil   | Reproducere unitară sau porționată<br>600000-1900000 | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V. L.<br>Vârsta: 40 ani<br>Lungimea: 120 cm<br>Greutatea: 35 kg    | R<br>↓<br>○  | <b>IUCN (VU)</b>                       |
| 20   | <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Caracudă</b><br>Карась золотой<br>Crucian carp                  | Specie dulcicoolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă<br>Boreal de șes                 | Lacurile, bălțile și canalele din lunca bazinului fl. Nistru, fl. Dunărea, r. Prut                            | Specie polidivdică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iulie<br>16-22°C | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Fitofil | Reproducere porționată<br>25000-130000               | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V. M.<br>Vârsta: 10-15 ani<br>Lungimea: 64 cm<br>Greutatea: 3 kg   | FR<br>↓<br>• | <b>IUCN (LC)</b><br><b>CRRM – (CR)</b> |
| 21   | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)<br><b>Caras argintiu</b><br>Карась серебряный<br>Prussian carp             | Specie dulcicoolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică | <b>Specie alogenă invazivă</b><br>Terțiar de șes | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie polidivdică, generativ sedentară<br>Mai-Iunie<br>16-20°C     | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Fitofil | Reproducere porționată<br>32000-198000               | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V. M.<br>Vârsta: 15-20 ani<br>Lungimea: 45 cm<br>Greutatea: 3 kg   | FA<br>↑<br>○ |  |
| 22   | <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Caras auriu</b><br>Китайский серебряный карась<br>Goldfish        | Specie dulcicoolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică | <b>Specie alogenă invazivă</b><br>Terțiar de șes | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie polidivdică, generativ sedentară<br>Mai-Iunie<br>16-20°C     | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Fitofil | Reproducere porționată<br>90000-400000               | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V. M.<br>Vârsta: 15-20 ani<br>Lungimea: 45 cm<br>Greutatea: 3 kg   | FA<br>?<br>○ |  |
| 23   | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Mreană comună</b><br>Обыкновенный усач<br>Barbel                      | Specie dulcicoolă reofilă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de apă dulce     | Cursul medial și inferior al fl. Nistru și r. Prut, lacul de acumulare Dubăsari, Costești-Stânca, fl. Dunărea | Specie polidivdică, potamodromă<br>Aprilie-Iunie<br>14-25°C         | M: 2-3<br>F: 4-5<br>Litofil | Reproducere porționată<br>14000-160000               | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și stenooxiobiontă (oxifilă)            | C.V. M.<br>Vârsta: 20 ani<br>Lungimea: 120 cm<br>Greutatea: 10-12 kg | RR<br>↑<br>○ | <b>D.H. crux.5</b><br><b>IUCN (LC)</b> |

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8                                      | 9                       | 10  | 11  | 12        | 13   |
|----|---|--|--|---|--|--|--|-------------------------|---|---|-----------|--|
| 24 | <i>Barbus petenyi</i> Heckel, 1852<br><b>Mreană pătată</b><br>Дунайско-днестровский усачь<br>Romanian barbel    | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de apă dulce | Cursul medial al fl. Nistru și r. Prut  | Specie polidicică, potamodromă<br>Aprilie-Mai<br>15-17°C       | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil              | Reproducere porționată<br>17000-18000  | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. stenohalină, stenotermă (criofiliă) și stenooxibiontă (oxifilă) | C.V.M.<br>Vârsta: 10 ani<br>Lungimea: 30 cm<br>Greutatea: 300 g       | FR ↓<br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H.</b><br><i>anx.2,5</i><br><b>IUCN (LC)</b><br><b>CRAM – (VU)</b> |
| 25 | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Lin</b><br>Линь<br>Tench  | Specie dulcicolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă<br>Boreal de șes             | Bălțile și canalele din luncile bazinului fl. Nistru și r. Prut, lacul Dubăsari, Cuciurgan, fl. Dunărea | Specie polidicică, generativ sedentară<br>Mai-Iulie<br>19-25°C | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Fitofil              | Reproducere porționată<br>63000-465000 | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b>    | C.V.M.<br>Vârsta: 12 ani<br>Lungimea: 70 cm<br>Greutatea: 7,5 kg      | FR ↓<br>• | <b>IUCN (LC)</b><br><b>CRAM – (VU)</b>   |
| 26 | <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Porcușor comun</b><br>Обыкновенный пескарь<br>Gudgeon                 | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă<br>Chinez de șes             | Cursul medial și inferior al fl. Nistru și r. Prut, mai ales afluenții acestora                         | Specie polidicică, generativ sedentară<br>Mai-Iulie<br>9-18°C  | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Psamofil-<br>Litofil | Reproducere porționată<br>800-3000     | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. stenohalină, euritermă și stenooxibiontă (oxifilă)              | C.V.S.<br>Vârsta: 4-6 ani<br>Lungimea: 10-15 cm<br>Greutatea: 20-30 g | R ?<br>•  | <b>IUCN (LC)</b>   |
| 27 | <i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949<br><b>Porcușor sarmatic</b><br>Ukrainian gudgeon                             | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă<br>Chinez de șes             | Cursul medial și inferior al fl. Nistru, afluenții acestora   | Specie polidicică, generativ sedentară<br>Mai-Iulie<br>9-18°C  | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Psamofil             | Reproducere porționată<br>cca. 2000    | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. stenohalină, euritermă și stenooxibiontă (oxifilă)              | C.V.S.<br>Vârsta: 7 ani<br>Lungimea: 15-20 cm<br>Greutatea: 20-30 g   | RR →<br>○ | <b>IUCN (LC)</b>   |
| 28 | <i>Gobio carpathicus</i> Vladykov, 1925<br><b>Porcușor carpatic</b><br>Карпатский пескарь<br>Carpathian gudgeon | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă<br>Chinez de șes             | Râurile mici din sectorul medial al fl. Nistru și r. Prut.  | Specie polidicică, generativ sedentară<br>Mai-Iulie<br>9-18°C  | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Psamofil             | Reproducere porționată<br>cca. 2000    | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. stenohalină, stenotermă și stenooxibiontă (oxifilă)             | C.V.S.<br>Vârsta: 8 ani<br>Lungimea: 22 cm<br>Greutatea: 20-30 g      | FR ↓<br>• | <b>IUCN (LC)</b>   |

| 1  | 2  | 3  | 4                                | 5   | 6   | 7  | 8                                      | 9                          | 10   | 11   | 12           | 13   |
|----|--|--|----------------------------------|---|---|--|--|----------------------------|--|--|--------------|--|
| 29 | <b>Romanogobio ujanoscorpus</b> (Agassiz, 1828) <b>Porcușor de vad</b><br>Длинноустьный пескарь<br>Danubian longbarbel<br>gudgeon          | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Chinez de șes | Afluenții și albia<br>sectorului terminal<br>de nord a Prutului<br>medial | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Mai-Iunie<br>9-12°C | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Litofil-<br>Psamofil | Reproducere<br>porționată<br>cca. 2000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și<br>stenooxibiontă<br>(oxifilă) | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-6 ani<br>Lungimea: 12 cm<br>Greutatea: 20 g | D<br>?       | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 30 | <b>Romanogobio kesslerii</b><br>(Dybowski, 1862) <b>Porcușor de nisip</b><br>Днепровский<br>длинноустьный пескарь<br>Kessler's gudgeon     | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Chinez de șes | Cursul medial și<br>inferior al fl.<br>Nistru și r. Prut, fl.<br>Dunărea  | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Mai-Iunie           | M: 2<br>F: 2-3<br>Psamofil-<br>Litofil   | Reproducere<br>porționată<br>cca. 2000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și<br>stenooxibiontă<br>(oxifilă) | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-6 ani<br>Lungimea: 15 cm<br>Greutatea: 20 g | R<br>↑<br>○  | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 31 | <b>Romanogobio antipai</b><br>(Banarescu, 1953) <b>Porcușor de delta</b><br>Дунайский пескарь<br>Danube delta gudgeon                      | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Chinez de șes | Avalul cursului<br>inferior al r. Prut, fl.<br>Dunărea                    | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Mai-Iunie           | M: 2<br>F: 2<br>Psamofil-<br>Litofil     | Reproducere<br>porționată<br>cca. 2000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>euritermă și<br>stenooxibiontă<br>(oxifilă)  | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-6 ani<br>Lungimea: 12 cm<br>Greutatea: 20 g | FR<br>?<br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (EX)</b> |
| 32 | <b>Romanogobio vladuykovi</b><br>(Fang, 1943) <b>Porcușor de șes</b><br>Дунайский белоперый<br>пескарь<br>Danube whitefin gudgeon          | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Chinez de șes | Cursul medial<br>și mai ales cel<br>inferior al r. Prut, fl.<br>Dunărea   | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Mai-Iunie           | M: 2<br>F: 2<br>Psamofil                 | Reproducere<br>porționată<br>cca. 2000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>euritermă și<br>stenooxibiontă<br>(oxifilă)  | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4 ani<br>Lungimea: 11cm<br>Greutatea: 10-15 g | R<br>↑<br>•  | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 33 | <b>Romanogobio belingi</b><br>(Slastenکو, 1934) <b>Porcușor de râu</b><br>Днепровский белоперый<br>пескарь<br>Northern whitefin<br>gudgeon | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Chinez de șes | Cursul<br>inferior al fl. Nistru  | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Mai-Iunie           | M: 2<br>F: 2<br>Psamofil                 | Reproducere<br>porționată<br>1000-3000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și<br>stenooxibiontă<br>(oxifilă) | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-6 ani<br>Lungimea: 15 cm<br>Greutatea: 25 g | R<br>↓<br>•  | <b>IUCN (LC)</b>   |

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7   | 8  | 9                          | 10   | 11  | 12               | 13                                       |
|----|--|---|--|---|--|---|--|----------------------------|--|---|------------------|--|
| 34 | <b><i>Pseudorasbora parva</i></b><br>(Temminck & Schlegel,<br>1846)<br><b>Murgoi bălțat</b><br>Чебачок амурский<br>Stone moroko                        | Specie dulcicolă<br>stagnofli-reofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică    | <b>Specie aloigenă<br/>invazivă</b><br><br>Chinez de șes | Bazinele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut   | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br><br>Mai-Iulie<br>18-26 | M: 1-2<br>F: 1-2<br><br>Polifil<br>(flexibilitate<br>înaltă la<br>substratul de<br>reproducere) | Reproducere<br>porționată<br><br>300-3000                                    | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă, eurioxi-<br>biontă<br><br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.S.<br><br>Vârsta:<br>5ani<br>Lungimea: 12 cm<br>Greutatea: 10-15 g            | FA<br>↑<br><br>○ | IUCN (LC)                                |
| 35 | <b><i>Abramis brama</i></b> (Linnaeus,<br>1758)<br><b>Plătică</b><br>Лещ<br>Freshwater bream   | Specie dulcicolă<br>stagnofli-reofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică    | Specie indigenă<br><br>Ponto-caspic de<br>apă dulce      | Bazinele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut   | Specie polici-<br>dică, potamo-<br>dromă<br>Aprilie-Mai<br>13-15°C       | M: 3-4<br>F: 3-4<br><br>Fitofil   | Reproducere<br>unitară (în<br>unele cazuri<br>porționat)<br>84000-<br>780000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă, eurioxi-<br>biontă<br><br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.L.<br><br>Vârsta:<br>20 ani<br>Lungimea: 80 cm<br>Greutatea:<br>6 kg          | A<br>↑<br><br>○  | IUCN (LC)                                |
| 36 | <b><i>Ballerus ballerus</i></b> (Linnaeus,<br>1758)<br><b>Cosac</b><br>Синец<br>Зорка  | Specie dulcicolă<br>reofil-<br>stagnofli,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br><br>Ponto-caspic de<br>apă dulce      | Cursul<br>inferior al fl.<br>Nistru și r. Prut, fl.<br>Dunărea  | Specie polici-<br>dică, potamo-<br>dromă<br>Martie-Aprilie<br>10-12°C    | M: 3<br>F: 3-4<br><br>Fitofil   | Reproducere<br>unitară<br>4000-75000   | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă, eurioxi-<br>biontă                             | C.V.M.<br><br>Vârsta:<br>10-13 ani<br>Lungimea: 45 cm<br>Greutatea: 0,6-0,8<br>kg | FR<br>↓<br><br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br>IUCN (LC) |
| 37 | <b><i>Ballerus sapa</i></b> (Pallas,<br>1814)<br><b>Ocheană comună (Cosaclăcu<br/>cu bot turrit)</b><br>Белоголазка<br>обыкновенная<br>White-eye bream | Specie dulcicolă<br>reofilă, bento-pe-<br>lagică, holobiotică               | Specie indigenă<br><br>Ponto-caspic de<br>apă dulce      | Cursul<br>medial și inferior<br>al fl. Nistru și r.<br>Prut, fl. Dunărea,<br>lacunile Costești-<br>Stânca, Dubăsari | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Aprilie-Mai<br>12-16°C | M: 3<br>F: 3-4<br><br>Fitofitofil   | Reproducere<br>unitară<br>7000-60000   | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă, eurioxi-<br>biontă                             | C.V.M.<br><br>Vârsta:<br>7-8 ani<br>Lungimea: 41 cm<br>Greutatea: 0,8 kg          | RR<br>↑<br><br>○ | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br>IUCN (LC) |
| 38 | <b><i>Blicca bjoerkina</i></b> (Linnaeus,<br>1758)<br><b>Batăcă comună</b><br>Густера обыкновенная<br>White bream                                      | Specie dulcicolă<br>stagnofli-reofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică    | Specie indigenă<br><br>Boreal de șes                     | Cursul<br>inferior al fl. Nistru,<br>cursul inferior al r.<br>Prut, fl. Dunărea                                     | Specie polici-<br>dică, generativ<br>sedentară<br>Aprilie-Mai<br>15-17°C | M: 2-3<br>F: 3<br><br>Fitofil   | Reproducere<br>porționată<br>11000-<br>109000                                | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă, eurioxi-<br>biontă<br><br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.M.<br><br>Vârsta: 15ani<br>Lungimea:<br>35 cm<br>Greutatea: 1,2 kg            | FA<br>↑<br><br>○ | IUCN (LC)                                |

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7                            | 8  | 9                               | 10  | 11  | 12                  | 13  |
|----|---|--|---|---|--|------------------------------|--|---------------------------------|---|---|---------------------|---|
| 39 | <b>Vimba vimba</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Morunaș comun</b><br>Рыбец обыкновенный<br>Vimba bream                 | Specie dulciicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică   | Specie indigenă Ponto-caspic de apă dulce | Cursul medial și inferior al fl. Nistru și r. Prut, lacurile Costești-Stâncă, Dubăsari, fl. Dunărea | Specie policică, potamodromă sau semimigratoare<br>Aprilie-Mai<br>14-19°C            | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil  | Reproducere porționată<br>32300-87400    | Zoo-bentosofag, eurifag         | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă                         | C.V.M.<br>Vârsta:<br>17 ani<br>Lungimea: 50 cm<br>Greutatea:<br>3 kg    | R<br>↑<br>•         | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b>                           |
| 40 | <b>Rutilus rutilus</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Babușcă comună</b><br>Плотва обыкновенная<br>Roach                 | Specie dulciicolă stagnofil-reofilă, bento-pelagică, holobiotică                               | Specie indigenă Boreal de șes             | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie policică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>12-14°C                       | M: 2<br>F: 2-3<br>Polifil    | Reproducere unitară<br>2500-137000       | Zoo-bentosofag, eurifag         | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.M.<br>Vârsta:<br>9-10 ani<br>Lungimea: 35 cm<br>Greutatea: 1,5 kg   | <b>FA</b><br>↑<br>○ | <b>IUCN (LC)</b>  |
| 41 | <b>Rutilus heckelii</b><br>(Nordmann, 1840)<br><b>Taranță</b><br>Азовско-черноморская тарань<br>Taran               | Specie dulciicolă salmastricolă, stagnofil-reofilă, bento-pelagică, holobiotică                | Specie indigenă Boreal de șes             | Cursul medial și inferior al fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea                                     | Specie policică, semimigratoare sau potamodromă<br>Martie-Mai<br>8-14°C              | M: 2<br>F: 2-3<br>Fitofil    | Reproducere unitară<br>12000-110000      | Zoo-bentosofag, eurifag         | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă                         | C.V.M.<br>Vârsta:<br>10 ani<br>Lungimea: 51 cm<br>Greutatea:<br>2 kg    | <b>RR</b><br>↑<br>○ | <b>IUCN (LC)</b>  |
| 42 | <b>Rutilus frisii</b><br>(Nordmann, 1840)<br><b>Vărezub (babușcă pontică)</b><br>Причерноморский вырезуб<br>Vyrezub | Specie salmastră, formează și forme dulciicole sedentare, reofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă Boreal de șes             | Cursul medial și inferior al fl. Nistru, lacul Dubăsari   | Specie policică cu forme semimigratoare sau potamodrome<br>Martie-Aprilie<br>10-15°C | M: 3-4<br>F: 4-5<br>Litofil  | Reproducere unitară<br>39000-269000      | Zoo-bentosofag, eurifag         | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă                         | C.V.M.<br>Vârsta:<br>10-12ani<br>Lungimea: 71 cm<br>Greutatea:<br>8 kg  | <b>R</b><br>↑<br>•  | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b><br><br><b>CRAM – (VU)</b> |
| 43 | <b>Rhodeus amarus</b><br>(Bloch, 1782)<br><b>Boarță europeană</b><br>Горчак европейский<br>Bitterling               | Specie dulciicolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică                                      | Specie indigenă Chinez de șes             | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie policică, generativ sedentară<br>Mai-Iulie<br>16-22°C                         | M: 1-2<br>F: 2<br>Ostracofil | Reproducere porționată<br>200-300 (8-35) | Fito-zoo-planc-tonofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxi-biontă                         | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>10 cm<br>Greutatea: 10-12 g | <b>FA</b><br>↑<br>○ | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b>      |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7                             | 8   | 9                                | 10  | 11  | 12           | 13  |
|----|--|---|---|--|--|-------------------------------|---|----------------------------------|---|---|--------------|---|
| 44 | <b>Chondrostoma nasus</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Scobar comun</b><br>Обыкновенный подуст<br>Common nase | Specie dulcicolă<br>reofilă, bento-pe-<br>lagică, holobiotică           | Specie indigenă<br>Boreal-submontan             | Albia cursului<br>medial și inferior al<br>fl. Nistru și r. Prut,<br>fl. Dunărea   | Specie polidici-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Martie-Aprilie<br>6-10°C                           | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil   | Reproducere<br>unitară<br>4400-20400          | Peritofag,<br>stenofag           | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și rela-<br>tiv stenooxibiontă | C.V.M.<br>Vârsta: 10 ani<br>Lungimea:<br>50 cm<br>Greutatea: 1,5-4 kg           | RR<br>↑<br>○ | C.B.<br>anx.3<br>IUCN (LC)                                      |
| 45 | <b>Aspius aspius</b> (Linnaeus,<br>1758)<br><b>Avat</b><br>Жерех обыкновенный<br>Asp                       | Specie dulcicolă<br>reofil-limnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>apă dulce | Bazele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut (albia, lacuri,<br>afluenți, etc.) | Specie polidici-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Martie-Aprilie<br>9-10°C                           | M: 3-4<br>F: 4-5<br>Litofil   | Reproducere<br>unitară<br>40000-<br>300000    | Răpitor obliga-<br>tor, stenofag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurtoxibiontă              | C.V.M.<br>Vârsta: 9-10 ani<br>Lungimea:<br>80 cm<br>Greutatea:<br>6 kg          | RR<br>↑<br>○ | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (LC)                   |
| 46 | <b>Pelecus cultratus</b> (Linnaeus,<br>1758)<br><b>Sabiță</b><br>Чехонь<br>Sichel                          | Specie dulcicolă<br>reofil-stagno-<br>filă, pelagică,<br>holobiotică    | Specie indigenă<br>Boreal de șes                | Cursul inferior al<br>fl. Nistru și r. Prut,<br>fl. Dunărea, lacul<br>Cahul        | Specie polidici-<br>că, cu forme<br>semigratoare<br>și potamadrome<br>Aprilie-Iunie<br>14-22°C | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Pelagofil | Reproducere<br>porționată<br>14900-48300      | Răpitor făcu-<br>tiv, eurifag    | Sp. mixohalină,<br>euritermă, euroxi-<br>biontă               | C.V.M.<br>Vârsta: 13ani<br>Lungimea:<br>60 cm<br>Greutatea: 1,8 kg              | R<br>↑<br>•  | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (LC)<br>CRAM –<br>(VU) |
| 47 | <b>Squalius cephalus</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Clean european</b><br>Обыкновенный голавль<br>Chub      | Specie dulcicolă<br>reofilă, bento-pe-<br>lagică, holobiotică           | Specie indigenă<br>Boreal de șes                | Albia și afluenții fl.<br>Nistru și r. Prut, fl.<br>Dunărea                        | Specie polidici-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Aprilie-Mai<br>14-18°C                             | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil   | Reproducere<br>porționată<br>19000-<br>103000 | Răpitor făcu-<br>tiv, eurifag    | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și<br>stenooxibiontă           | C.V.M.<br>Vârsta: 15-18 ani<br>Lungimea: 80 cm<br>Greutatea:<br>4 kg            | RR<br>↑<br>○ | IUCN (LC)   |
| 48 | <b>Leuciscus leuciscus</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Clean mic</b><br>Елец<br>Common dace                  | Specie dulcicolă<br>reofilă, bento-pe-<br>lagică, holobiotică           | Specie indigenă<br>Boreal de șes                | Cursul medial<br>și inferior al fl.<br>Nistru.                                     | Specie polidici-<br>că, generativ<br>sedentară<br>Martie-Aprilie<br>5-8°C                      | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Litofil   | Reproducere<br>unitară<br>7000-22000          | Zoo-bentosofag,<br>eurifag       | Sp. stenohalină,<br>stenotermă și<br>stenooxibiontă           | C.V.S.<br>Vârsta: 8-10 ani<br>Lungimea:<br>25-30 cm<br>Greutatea: 0,2-0,4<br>kg | RR<br>↑<br>• | IUCN (LC)   |

| 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   | 7                                 | 8  | 9                           | 10   | 11   | 12              | 13                                     |
|----|--|---|--|---|---|-----------------------------------|--|-----------------------------|--|--|-----------------|--|
| 49 | <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Văduviță</b><br>Обыкновенный язь<br>Отте                        | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică           | Specie indigenă<br>Boreal de șes                   | Cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea   | Specie polidictică, potamodromă<br>Martie-Aprilie<br>7-8°C  | M: 3-4<br>F: 3-4<br><br>Fitofil   | Reproducere unitară<br>38000-114000  | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxibiontă                           | C.V.M.<br><br>Vârsta: 15ani<br>Lungimea: 60 cm<br>Greutatea: 4-6 kg  | R<br>↑<br><br>• | <i>IUCN (LC)</i><br><i>CRRM – (VU)</i> |
| 50 | <i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)<br><b>Cemușcă</b><br>Калинка<br>Бобырець<br>Дніперет шуб | Specie dulcicolă stagnofil-reofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă<br>Boreal de șes<br><b>Endemic</b> | Cursul inferior al fl. Nistru, lacul Ciucurșan, fl. Dunărea                                       | Specie polidictică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>12-25°C                                     | M: 2<br>F: 2<br><br>Fitofil       | Reproducere porționată<br>cca. 2500  | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. mixohalină, euritermă, eurioxibiontă                           | C.V.S.<br><br>Vârsta: 6-8 ani<br>Lungimea: 18 cm                     | R<br>↑<br><br>• | <i>IUCN (LC)</i><br><i>CRRM – (VU)</i> |
| 51 | <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Boiștean comun</b><br>Гольян<br>Eurasian minnow              | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică           | Specie indigenă<br>Boreal submontan                | Cursul medial al fl. Nistru și r. Prut, afluenții săi.  | Specie polidictică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>7-10°C  | M: 1-2<br>F: 2<br><br>Litofil     | Reproducere porționată<br>700-1000   | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. stenohalină, stenotermă și stenooxibiontă                      | C.V.S.<br><br>Vârsta: 5-6 ani<br>Lungimea: 12 cm<br>Greutatea: 15 g  | R<br>↑<br><br>• | <i>IUCN (LC)</i>                       |
| 52 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Roșoiară</b><br>Обыкновенная краснопёрка<br>Rudd   | Specie dulcicolă stagnofilă, bento-pelagică, holobiotică        | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de apă dulce       | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut   | Specie polidictică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>18-20°C                                     | M: 2-3<br>F: 2-3<br><br>Fitofil   | Reproducere porționată<br>100000-200000                                      | Fito-zoofag, eurifag        | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă                         | C.V.M.<br><br>Vârsta: 7-10ani<br>Lungimea: 51 cm<br>Greutatea: 2 kg  | A<br>↑<br><br>○ | <i>IUCN (LC)</i>                       |
| 53 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)<br><b>Sănger</b><br>Тонстолоб белый<br>Silver carp   | Specie dulcicolă stagnofil-reofilă, pelagică, holobiotică       | Specie alogenă<br>Chinez de șes                    | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut.<br>Obiect de creștere în fermele piscicole din țară. | Specie polidictică, potamodromă<br>Iunie-Iulie<br>22-24°C<br>Se reproduce în R.M., doar în cond. artif. | M: 4-5<br>F: 5-7<br><br>Pelagofil | În zona de origine (estul Asiei) reproducerea e porționată<br>500000-1400000 | Fito-planctonofag           | Sp. mixohalină, termofilă și eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.L.<br><br>Vârsta: 20 ani<br>Lungimea: 110 cm<br>Greutatea: 16 kg | A<br>↑<br><br>○ |  |

| 1  | 2   | 3   | 4                                | 5  | 6   | 7                             | 8  | 9                              | 10   | 11  | 12       | 13  |
|----|---|---|----------------------------------|--|---|-------------------------------|--|--------------------------------|--|---|----------|---|
| 54 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)<br><b>Novac</b><br>Толстолоб пестрый<br>Bighead carp | Specie dulcicolă<br>stagnofil-reo-<br>filă, pelagică,<br>holobiotică          | Specie alogenă<br>Chinez de șes  | Bazinele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut. Obiect de<br>creștere în femelele<br>piscoloale din țară. | Specie policicli-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Iunie-August<br>23-26°C<br>Se reproduce<br>în R.M. doar în<br>cond. artif. | M: 4-5<br>F: 5-7<br>Pelagofii | În zona<br>de origine<br>(estul Asiei)<br>reproducerea<br>e porționată<br>800000-<br>1500000 | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. mixohalină,<br>termofilă și<br>eurioxibiontă                         | C.V. L.<br>Vârsta:<br>20 ani<br>Lungimea:<br>146 cm<br>Greutatea: 32 kg   | A →<br>○ |   |
| 55 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)<br><b>Cosaș</b><br>Белый амур<br>Grass carp           | Specie dulcicolă<br>stagnofil-reo-filă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică     | Specie alogenă<br>Chinez de șes  | Bazinele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut. Obiect de<br>creștere în femelele<br>piscoloale din țară. | Specie policicli-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Iunie-August<br>22-26°C<br>Se reproduce<br>în R.M. doar în<br>cond. artif. | M: 4-5<br>F: 5-7<br>Pelagofii | În zona<br>de origine<br>(estul Asiei)<br>reproducerea<br>e porționată<br>100000-<br>816000  | Macro-fitofag,<br>eurifag      | Sp. mixohalină,<br>termofilă și<br>eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V. L.<br>Vârsta:<br>15-20ani<br>Lungimea:<br>150 cm<br>Greutatea: 50 kg | A →<br>○ |   |
| 56 | <i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846)<br><b>Scoicar</b><br>Черный амур<br>Black carp           | Specie dulcicolă<br>stagnofil-reo-filă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică     | Specie alogenă<br>Chinez de șes  | Potențial prezentă<br>în lacul refrigerent<br>Cuciurgan  | Specie policicli-<br>că, potamo-<br>dromă<br>Iunie-August<br>26-30°C<br>Se reproduce<br>în R.M. doar în<br>cond. artif. | M: 5-7<br>F: 6-8<br>Pelagofii | În zona<br>de origine<br>(estul Asiei)<br>reproducerea<br>e unitară<br>cca. 1000000          | Malacofag,<br>stenofag         | Sp. mixohalină,<br>termofilă și<br>eurioxibiontă                         | C.V. L.<br>Vârsta: 20ani<br>Lungimea:<br>120 cm<br>Greutatea: 36 kg       | D ?      |   |
| 57 | <i>Leucaspis delmeatus</i> (Heckel, 1843)<br><b>Fură</b><br>Обыкновенная верховка<br>Belica               | Specie dulcicolă<br>stagnofilă grega-<br>ră, bento-pelagi-<br>că, holobiotică | Specie indigenă<br>Boreal de șes | Bazinele fl. Nistru,<br>fl. Dunărea și r.<br>Prut  | Specie polici-<br>clică, generativ<br>sedentară<br>Aprilie-Iulie<br>16-25°C   | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Fitofil   | Reproducere<br>porționată<br>1300-3270   | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. stenohalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă                        | C.V. S.<br>Vârsta:<br>4-5 ani<br>Lungimea:<br>8-9 cm<br>Greutatea: 7-10 g | R ↓<br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b> |



| 1   | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7   | 8                                      | 9                         | 10   | 11  | 12           | 13                                       |
|---|---|--|---|---|--|---|--|---------------------------|--|---|--------------|--|
| 58  | <b><i>Alburnus alburnus</i></b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Obieț comun</b><br>Обыкновенная уклейка<br>Bleak                | Specie dulcicolă stagnofil-reofilă gregară, bento-pelagică, holobiotică        | Specie indigenă Ponto-caspic de apă dulce       | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut                               | Specie policică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>16-18°C   | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Fitofitofil (Polifil) | Reproducere porționată<br>3000-10500   | Zoo-planctonofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b>     | C.V.S.<br>Vârsta: 5-6ani<br>Lungimea: 18 cm<br>Greutatea: 50 g      | FA<br>↑<br>○ | IUCN (LC)                                |
| 59  | <b><i>Alburnus sarmaticus</i></b><br>Freyhof et Kottelat, 2007<br><b>Obieț mare</b><br>Черноморская шемая<br>Danube bleak | Specie salmastri-colă cu forme dulcicole, gregară, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă Boreal de șes<br><b>Endemic</b> | Prezență sporadică în cursul inferior al fl. Nistru, r. Prut, fl. Dunărea | Specie policică, semimagroare<br>Aprilie-Iunie<br>18-25°C        | M: 2<br>F: 2-3<br>Litofil                 | Reproducere porționată<br>15500-23500  | Zoo-planctonofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă                             | C.V.S.<br>Vârsta: 7-10 ani<br>Lungimea: 25 cm<br>Greutatea: 150 g   | FR<br>↓<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |
| 60  | <b><i>Alburnoides bipunctatus</i></b><br>(Bloch, 1782)<br><b>Beldiță comună</b><br>Обыкновенная быстрянка<br>Schneider    | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică                          | Specie indigenă Preasiatic                      | Cursul medial (rar cel inferior) al fl. Nistru și r. Prut                 | Specie policică, generativ sedentară<br>Mai-Iunie<br>16-18°C     | M: 2<br>F: 2<br>Litofil                   | Reproducere porționată<br>715-7400     | Zoo-bentosofag, eurifag   | Sp. stenohalină, stenotermă și stenoxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b> | C.V.S.<br>Vârsta: 5-6 ani<br>Lungimea: 12-13 cm<br>Greutatea: 30 g  | R<br>↓<br>•  | C.B.<br>anx.3<br>CRAM – (EN)             |
| <b>Fam. Nemacheilidae (семейство Гольцовые)</b> |   |  |   |   |  |   |  |                           |  |   |              |  |
| 61  | <b><i>Barbatula barbatula</i></b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Grindel</b><br>Обыкновенный усатый голец<br>Stone loach       | Specie dulcicolă reofilă, bentonică, holobiotică                               | Specie indigenă Boreal submontan                | Unii afluenți și albia cursului medial al fl. Nistru și r. Prut           | Specie policică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>12-22°C | M: 2<br>F: 2-3<br>Litofil                 | Reproducere porționată<br>3000-11000   | Zoo-bentosofag, eurifag   | Sp. stenohalină, relativ stenotermă și stenoxibiontă                   | C.V.S.<br>Vârsta: 7 ani<br>Lungimea: 15-18 cm<br>Greutatea: 15-25 g | R<br>↓<br>•  | IUCN (LC)                                |
| <b>Fam. Cobitidae (семейство Вьюновые)</b>      |   |  |   |   |  |   |  |                           |  |   |              |  |
| 62  | <b><i>Misgurnus fossilis</i></b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Țipar</b><br>Обыкновенный вьюн<br>Weatherfish                  | Specie dulcicolă stagnofil-reofilă, bentonică, holobiotică                     | Specie indigenă Terțiar de șes                  | Bazinul fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea                                | Specie policică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>16-22°C | M: 2<br>F: 2-3<br>Fitofil                 | Reproducere porționată<br>65000-150000 | Zoo-bentosofag, eurifag   | Sp. stenohalină, euritermă și eurioxibiontă                            | C.V.S.<br>Vârsta: 6-7ani<br>Lungimea: 32 cm<br>Greutatea: 140 g     | RR<br>↓<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |

| 1  | 2   | 3  | 4                                 | 5   | 6   | 7                         | 8                                     | 9                          | 10  | 11  | 12           | 13                                       |
|----|---|--|-----------------------------------|---|---|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--------------|--|
| 63 | <i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Zvârlugă comună</b><br>Обыкновенная северная щиповка<br>Spined loach                         | Specie dulciacă<br>stagnofil-reofilă<br>bentonică,<br>holobiotică  | Specie indigenă<br>Terțiar de șes | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut           | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie -Iunie<br>18-22°C | M: 1-2<br>F: 2<br>Fitofil | Reproducere<br>porționată<br>250-1350 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurtoxibiontă            | C.V.S.<br>Vârsta: 5ani<br>Lungimea:<br>13,5 cm<br>Greutatea: 10-12 g    | A<br>↑<br>○  | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |
| 64 | <i>Cobitis tanaitica</i> Baracsescu et Mayer, 1969<br><b>Zvârlugă de Don</b><br>Донская щиповка<br>(Азовская щиповка)<br>Don spined loach | Specie dulciacă<br>stagnofil-reofilă<br>bentonică,<br>holobiotică  | Specie indigenă<br>Terțiar de șes | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut           | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie -Iunie<br>18-22°C | M: 1-2<br>F: 2<br>Fitofil | Reproducere<br>porționată<br>250-1000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurtoxibiontă            | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>10 cm<br>Greutatea: 9-10 g  | FA<br>↑<br>○ | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |
| 65 | <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969<br><b>Zvârlugă de Dunăre</b><br>Дунайская щиповка<br>Danubian spined loach             | Specie dulciacă<br>stagnofil-reofilă,<br>bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Terțiar de șes | Bazinul r. Prut, fl. Dunărea                          | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie -Iunie<br>16-22°C | M: 1-2<br>F: 2<br>Fitofil | Reproducere<br>porționată<br>250-1350 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină<br>, euritermă și<br>eurtoxibiontă           | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>13 cm<br>Greutatea: 10-12 g | FA<br>↑<br>○ | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |
| 66 | <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925<br><b>Zvârluga siberiană</b><br>Сибирская щиповка<br>Siberian spined loach                       | Specie dulciacă<br>stagnofil-reofilă,<br>bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Terțiar de șes | Cursul inferior al fl. Nistru                         | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie -Mai<br>16-18°C   | M: 1-2<br>F: 2<br>Fitofil | Reproducere<br>porționată<br>250-1350 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurtoxibiontă            | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>9 cm<br>Greutatea: 9,5 g    | FR<br>?<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (LC) |
| 67 | <i>Sabanejewia bulgarica</i> (Drensky, 1928)<br><b>Cărbă bulgărească</b><br>Болгарская золотистая щиповка<br>Bulgarian golden loach       | Specie dulciacă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică              | Specie indigenă<br>Terțiar de șes | Cursul inferior al fl. Nistru și r. Prut, fl. Dunărea | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie -Iunie<br>16-20°C | M: 2<br>F: 2<br>Fitofil   | Reproducere<br>porționată<br>250-1100 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag | Sp. stenohalină,<br>relativ stenotermă<br>și stenooxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>9-12cm<br>Greutatea: 5-7 g  | FR<br>?<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H. anx.2<br>IUCN (DD) |

| 1   | 2  | 3   | 4  | 5  | 6   | 7   | 8   | 9                               | 10  | 11  | 12           | 13   |
|---|--|---|--|--|---|---|---|---------------------------------|---|---|--------------|--|
| 68  | <b><i>Sabanejewia balcanica</i></b><br>(Karaman, 1922)<br><b>Râmbita</b><br><b>(Cărâ balcanică)</b><br>Щиповка балканская<br>золотистая<br>Balkan golden loach | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică                | Specie indigenă<br>Terțiar de șes            | r. Prut, fl.<br>Dunărea  | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>16-20°C  | M: 2<br>F: 2<br>Fitofil                             | Reproducere<br>porționată<br>270-1440         | Zoo-bentosofag,<br>eurifag      | Sp. stenohalină,<br>relativ stenotermă<br>și stenooxibiontă   | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5ani<br>Lungimea:<br>9-12 cm<br>Greutatea: 5-7 g | RR<br>↑<br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 69  | <b><i>Sabanejewia baltica</i></b><br>Witkowski, 1994<br><b>Cărâ baltică</b><br>Щиповка северная<br>золотистая<br>Northern golden loach                         | Specie dulcicolă<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică                | Specie indigenă<br>Terțiar de șes            | Cursul medial<br>și inferior al fl.<br>Nistru                            | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>16-20°C  | M: 2<br>F: 2<br>Fitofil                             | Reproducere<br>porționată<br>330-1250         | Zoo-bentosofag,<br>eurifag      | Sp. stenohalină,<br>relativ stenotermă<br>și stenooxibiontă   | C.V.S.<br>Vârsta: 4-5ani<br>Lungimea:<br>9-12 cm<br>Greutatea: 4-6 g    | RR<br>→<br>• | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b> |
| <b>Ord. Siluriformes Fam. Siluridae (семейство Сомовые)</b> |  |   |  |  |   |   |   |                                 |   |   |              |  |
| 70  | <b><i>Silurus glanis</i></b> Linnaeus, 1758<br><b>Somm european</b><br>Европейский сом<br>Wels catfish   | Specie dulcicolă<br>stagnofil-reo-<br>filă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Terțiar de șes            | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                      | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>18-22,5°C  | M: 4-5<br>F: 4-5<br>Fitofil<br>Construiește<br>cuib | Reproducere<br>porționată<br>11000-<br>480000 | Răpitor obliga-<br>tor, eurifag | Sp. mixohalină,<br>termofilă și<br>eurioxibiontă              | C.V.L.<br>Vârsta: 100 ani<br>Lungimea:<br>500 cm<br>Greutatea: 300 kg   | RR<br>→<br>○ | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b>                      |
| <b>Fam. Ictaluridae (семейство Иctalуровые)</b>             |  |   |  |  |   |   |   |                                 |   |   |              |  |
| 71  | <b><i>Ictalurus punctatus</i></b><br>(Rafinesque, 1818)<br><b>Somm de canal</b><br>Американский<br>канальный сомик<br>Channel catfish                          | Specie dulcicolă<br>reofil-stagno-<br>filă, bentonică,<br>holobiotică | Specie alogenă<br>Nord-americană             | Lacul de<br>acumulare<br>Cuciurgan, mai<br>ales canalele<br>termale      | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>25-27 °C                  | M: 3<br>F: 3-4<br>Fitofil<br>Construiește<br>cuib   | Reproducere<br>unitară<br>8000-40000          | Răpitor, eurifag                | Sp. mixohalină,<br>termofilă, eurioxi-<br>biontă              | C.V.L.<br>Vârsta: 45 ani<br>Lungimea:<br>150 cm<br>Greutatea: 45 kg     | FR<br>↓<br>• | <b>IUCN (LC)</b>   |
| <b>Ord. Gadiformes Fam. Lotidae (семейство Тресковые)</b>   |  |   |  |  |   |   |   |                                 |   |   |              |  |
| 72  | <b><i>Lota lota</i></b> (Linnaeus, 1758)<br><b>Mihalț</b><br>Налим<br>Burbot   | Specie dulcicolă<br>reofil-stagno-<br>filă, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Holarctic de apă<br>dulce | Cursul medial<br>și inferior al fl.<br>Nistru și r. Prut,<br>fl. Dunărea | Specie policiclică,<br>potamodromă<br>Decembrie-Fe-<br>bruarie<br>0-3°C | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Litofil                         | Reproducere<br>unitară<br>500000-<br>3000000  | Răpitor, eurifag                | Sp. stenohalină,<br>stenotermă (ctiofi-<br>lă), eurioxibiontă | C.V.L.<br>Vârsta: 25 ani<br>Lungimea:<br>150 cm<br>Greutatea: 24 kg     | FR<br>↓<br>• | <b>IUCN (LC)</b><br><br><b>CRAM –</b><br><b>(VU)</b>                 |

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   | 8                                    | 9                              | 10  | 11  | 12           | 13  |
|--|---|--|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|--------------|---|
| <b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae (семейство Колюшковые)</b> |   |  |  |  |   |   |                                      |                                |   |   |              |   |
| 73   | <b><i>Pungitius platygaster</i></b><br>(Kessler, 1859)<br><b>Osar sudic</b><br>Малая южная колюшка<br>Southern ninespine<br>stickleback   | Specie dulcicolă<br>stagnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică                | Specie intervenientă<br>Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                    | Specie policultică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>16-22°C  | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Fitofil.<br>Construiște<br>cuib | Reproducere<br>porționată<br>400-800 | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. mixohalină,<br>relativ euritermă<br>(termofilă) și<br>eurioxibiontă                         | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5 ani<br>Lungimea:<br>9 cm<br>Greutatea: 5-6 g   | FA<br>↑<br>○ | <b>C.B.</b><br><i>анх.3</i><br><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 74   | <b><i>Gasterosteus aculeatus</i></b><br>Linnaeus, 1758<br><b>Ghidrin european</b><br>Трёхиглая Колюшка<br>Three-spined stickleback        | Specie dulcicolă<br>stagnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică                | Specie intervenientă<br>Nord-boreal de mare  | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                    | Specie policultică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Iunie<br>12-22°C  | M: 1-2<br>F: 1-2<br>Fitofil.<br>Construiște<br>cuib | Reproducere<br>porționată<br>60-400  | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. mixohalină,<br>relativ euritermă<br>(criofilă) și euroxi-<br>biontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-5 ani<br>Lungimea:<br>11 cm<br>Greutatea:<br>9 g | FA<br>↑<br>○ | <b>IUCN (LC)</b>                                    |
| <b>Ord. Syngnathiformes Fam. Syngnathidae (семейство Игловые)</b>        |   |  |  |  |   |   |                                      |                                |   |   |              |   |
| 75   | <b><i>Syngnathus abaster</i></b><br>Risso, 1827<br><b>Undrea pontică</b><br>Черноморская<br>пучкощкая рыба-игла<br>Black-striped pipefish | Specie dulcicolă<br>stagnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică                | Specie intervenientă<br>Mediterranean        | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                    | Specie policultică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-August<br>15-24°C | M: 2<br>F: 2<br>Ovopozitor                          | Reproducere<br>porționată<br>47-59   | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă  | C.V.S.<br>Vârsta:<br>4-6 ani<br>Lungimea:<br>19 cm<br>Greutatea: 5g     | FA<br>↑<br>○ | <b>C.B.</b><br><i>анх.3</i><br><br><b>IUCN (LC)</b> |
| <b>Ord. Atheriniformes Fam. Atherinidae (семейство Атериновые)</b>       |   |  |  |  |   |   |                                      |                                |   |   |              |   |
| 76   | <b><i>Atherina boyeri</i></b><br>Risso, 1810<br><b>Aterina-mică-pontică</b><br>Атерина<br>южноевропейская малая<br>Big-scale sand smelt   | Specie marină<br>gregară pelagică,<br>preponderent de<br>litoral,<br>amfibiotică | Specie intervenientă<br>Mediterranean        | Cursul inferior<br>al fl. Nistru,<br>lacul Cuciurgan<br>și fl. Dunărea | Specie policultică,<br>amfidromă<br>Aprilie-August<br>16-24°C           | M: 2<br>F: 2<br>Fitofil                             | Reproducere<br>porționată<br>600-700 | Zoo-planctono-<br>fag, eurifag | Sp. eurihalină,<br>relativ euritermă<br>(termofilă),<br>eurioxibiontă                           | C.V.S.<br>Vârsta:<br>3-5 ani<br>Lungimea:<br>15 cm<br>Greutatea: 20-25g | FA<br>↑<br>○ | <b>IUCN (LC)</b>                                    |

| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8                                    | 9                           | 10   | 11  | 12             | 13   |
|---|---|---|---|---|--|--|--------------------------------------|-----------------------------|--|---|----------------|--|
| Ord. Perciformes Fam. Percidae (семейство Окунёвые) |   |   |   |   |  |  |                                      |                             |  |   |                |  |
| 77  | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758<br><b>Biban comun</b><br>Обыкновенный окунь<br>European perch | Specie dulcicolă stagnofliv-reofilă, bento-pelagică, holobiotică  | Specie indigenă Boreal de șes             | Bazinele fl. Nistrului, fl. Dunărea și r. Prut    | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>10-14°C | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Fitofil                | Reproducere unitară<br>8000-100000   | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b> | C.V.M.<br>Vârsta: 15 ani<br>Lungimea: 55 cm<br>Greutatea: 3 kg          | FA<br>→<br>○   | IUCN (LC)  |
| 78  | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Șalău comun</b><br>Обыкновенный судак<br>Pike-perch   | Specie dulcicolă stagnofliv-reofilă, bento-pelagică, holobiotică  | Specie indigenă Boreal de șes             | Bazinele fl. Nistrului, fl. Dunărea și r. Prut    | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>11-13°C | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Fito-litofil (polifil) | Reproducere unitară<br>50000-350000  | Răpitor obligator, stenofag | Sp. mixohalină, euritermă și relativ eurioxibiontă                 | C.V.M.<br>Vârsta: 14ani<br>Lungimea: 130 cm<br>Greutatea: 20 kg         | A-RR<br>→<br>○ | IUCN (LC)  |
| 79  | <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)<br><b>Șalău vărgat</b><br>Бёрш<br>Volga pikeperch              | Specie dulcicolă stagnofliv-reofilă, bento-pelagică, holobiotică  | Specie indigenă Ponto-caspic de apă dulce | Cursul inferior al fl. Nistru, fl. Dunărea        | Specie policiclică, potamodromă<br>Martie-Aprilie<br>10-14 °C        | M: 2-3<br>F: 3-4<br>Fito-litofil (polifil) | Reproducere unitară<br>44000-450000  | Răpitor obligator, stenofag | Sp. mixohalină, euritermă și relativ eurioxibiontă                 | C.V.M.<br>Vârsta: 11-12 ani<br>Lungimea: 45 cm<br>Greutatea: 1,2-1,4 kg | FR<br>↓<br>•   | C.B.<br>anx.3<br>IUCN (LC)<br>CRAM – (EN)                    |
| 80  | <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Răspăr</b><br>Полосатый ёрш<br>Yellow pike     | Specie dulcicolă reofilă, bento-pelagică, holobiotică             | Specie indigenă Ponto-caspic de apă dulce | Cursul medial și inferior al r. Prut, fl. Dunărea | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>10-14°C | M: 2-3<br>F: 3<br>Litofil                  | Reproducere porționată<br>7000-9000  | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. mixohalină, relativ euritermă și eurioxibiontă                 | C.V.S.<br>Vârsta: 7-9 ani<br>Lungimea: 30 cm<br>Greutatea: 250 g        | FR<br>↓<br>•   | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (LC)<br>CRAM – (VU) |
| 81  | <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)<br><b>Ghiborț comun</b><br>Ёрш обыкновенный<br>Ruffe     | Specie dulcicolă, stagnofliv-reofilă, bento-pelagică, holobiotică | Specie indigenă Boreal de șes             | Bazinele fl. Nistrului, fl. Dunărea și r. Prut    | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>8-12°C  | M: 2<br>F: 2<br>Litofil                    | Reproducere porționată<br>4000-45000 | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. mixohalină, relative euritermă și eurioxibiontă                | C.V.S.<br>Vârsta: 7-10 ani<br>Lungimea: 25-30 cm<br>Greutatea: 200 g    | RR<br>↓<br>○   | IUCN (LC)  |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6  | 7                           | 8                                       | 9                             | 10   | 11   | 12           | 13  |
|----|--|---|---|---|--|-----------------------------|---|-------------------------------|--|--|--------------|---|
| 82 | <i>Gymnocephalus acerina</i><br>(Gmelin, 1789)<br><b>Zboriș</b><br>Ерш донской<br>Don pope                         | Specie dulcirolă,<br>reofilă, bento-pe-<br>lagică, holobiotică    | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>apă dulce                   | Cursul medial<br>și inferior al fl.<br>Nistru                               | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>6-14°C   | M: 2<br>F: 2<br>Litofil     | Reproducere<br>porționată<br>5000-30000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag    | Sp. mixohalină,<br>relativ euritermă și<br>stenoxibiontă                             | C.V.S.<br>Vârsta:<br>10-11 ani<br>Lungimea:<br>21 cm<br>Greutatea: 150g    | R<br>↓<br>•  | IUCN (LC)   |
| 83 | <i>Gymnocephalus baloni</i><br>Holcik & Hensel, 1974<br><b>Ghiborț de Dunăre</b><br>Ерш Баллона<br>Danube ruffe    | Specie dulci-<br>rolă, reofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>apă dulce                   | Cursul inferior<br>al r. Prut, fl.<br>Dunărea                               | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>8-14°C   | M: 2<br>F: 2<br>Litofil     | Reproducere<br>porționată<br>4000-50000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag    | Sp. mixohalină,<br>relativ euritermă și<br>eurtoxibiontă                             | C.V.S.<br>Vârsta: 7 ani<br>Lungimea: 15-20<br>cm<br>Greutatea: 150g        | RR<br>↑<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,4<br>IUCN (LC)                   |
| 84 | <i>Percarina demidoffi</i><br>Nordmann, 1840<br><b>Percarină pontică</b><br>Черноморская<br>перкарина<br>Percarina | Specie salmastră,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică               | Specie indigenă<br>Ponto-caspic<br>marin<br><b>Endemic</b>        | Limanul și<br>avalul cursului<br>inferior al fl.<br>Nistru.                 | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Iunie-August<br>18-25°C    | M: 1-2<br>F: 2<br>Litofil   | Reproducere<br>porționată<br>2000-3000  | Zoo-bentosofag,<br>eurifag    | Sp. mixohalină,<br>relativ euritermă,<br>eurtoxibiontă                               | C.V.S.<br>Vârsta: 4 ani<br>Lungimea:<br>10-12 cm<br>Greutatea: 150g        | FR<br>↓<br>• | IUCN (VU)   |
| 85 | <i>Zingel streber</i><br>(Siebold, 1863)<br><b>Fusar</b><br>Малый чоп<br>Streber                                   | Specie dulcirolă,<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică           | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>apă dulce<br><b>Endemic</b> | Cursul medial<br>și inferior al r.<br>Prut și fl. Nistru                    | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Martie-Mai<br>13-16 °C     | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Litofil | Reproducere<br>unitară<br>cca. 10000    | Răpitor făcu-<br>tiv, eurifag | Sp. stenohalină,<br>relativ stenotermă<br>și stenoxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b> | C.V.S.<br>Vârsta: 8 ani<br>Lungimea:<br>18 cm<br>Greutatea: 50-100 g       | FR<br>↑<br>• | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,3<br>IUCN (LC)<br>CRRM –<br>(VU) |
| 86 | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus,<br>1766)<br><b>Pietrar</b><br>Большой чоп<br>Zingel                                | Specie dulcirolă,<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică           | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>apă dulce<br><b>Endemic</b> | Cursul medial<br>și inferior<br>al r. Prut și<br>fl. Nistru, fl.<br>Dunărea | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>13-16 °C | M: 2-3<br>F: 2-3<br>Litofil | Reproducere<br>unitară<br>10000-18000   | Răpitor făcu-<br>tiv, eurifag | Sp. stenohalină,<br>relativ stenotermă<br>și stenoxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b> | C.V.M.<br>Vârsta: 10 ani<br>Lungimea:<br>48 cm<br>Greutatea: 500-<br>1200g | R<br>↑<br>•  | C.B.<br>anx.3<br>D.H.<br>anx.2,5<br>IUCN (LC)<br>CRRM –<br>(VU) |

| 1                                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |                             |                                     | 7                       | 8  | 9   | 10               | 11                    | 12 | 13 |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|---|------------------|-----------------------|----|----|
| Fam. Gobiidae (семейство Бычковые) |   |   |   |   |   |                             |                                     |                         |  |   |                  |                       |    |    |
| 87                                 | <i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877)<br><b>Сиповича с коadă lungă</b><br>Длиннохвостая кнпловича<br>Longtail dwarf goby  | Specie sal-masticolă cu forme dulcicole, bentonică, holobiotică           | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Limanol și cursul inferior al fl. Nistru, lacul Cuciurgan     | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iulie<br>10-22°C | M: 1<br>F: 1<br><br>Litofil | Reproducere porționată<br>274-804   | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta: 1 ani<br>Lungimea: 5 cm<br>Greutatea: 0,7-1g    | R<br>↑<br><br>•  | <b>CRAM</b> –<br>(VU) |    |    |
| 88                                 | <i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898<br><b>Umflătură golașă pontică</b><br>Черноморская голая пуголовка<br>Black Sea tadpole-goby<br><i>Benthophilus durrelli</i> Bol-dyrev et Bogutskaya, 2004<br><b>Umflătură-de-Don</b><br>Донская пуголовка<br>Don tadpole-goby | Specie dulcicolă, stagnofil-reofilă, bentonică, holobiotică               | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Cursul inferior al fl. Nistru, lacul Cuciurgan                | Specie monociclică, generativ sedentară<br>Mai-Iunie                | M: 1<br>F: 1<br><br>Litofil | Reproducere porționată<br>700-2500  | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta: 1 an<br>Lungimea: 13,5 cm<br>Greutatea: 7-10g   | RR<br>↑<br><br>• | <b>IUCN</b> (LC)      |    |    |
| 89                                 | <i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)<br><b>Мосăнаș</b><br>Бычок-тонец<br>Racer goby  | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie intervenientă Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nistru, r. Prut, fl. Dunărea                     | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>12-19°C   | M: 2<br>F: 2<br><br>Litofil | Reproducere porționată<br>1500-2000 | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta: 4-5 ani<br>Lungimea: 16,5 cm<br>Greutatea: 70 g | FA<br>↑<br><br>○ | <b>IUCN</b> (LC)      |    |    |
| 90                                 | <i>Ponticola eurycephalus</i> (Kessler, 1874)<br><b>Guvăid-de-liman</b><br>Бычок-рыжик<br>Mushroom goby   | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie indigenă Ponto-caspic de mare      | Cursul inferior al fl. Nistru, lacul Cuciurgan și fl. Dunărea | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>12-15°C   | M: 2<br>F: 2<br><br>Litofil | Reproducere porționată<br>650-1000  | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. eurihalină, euritermă și eurioxibiontă | C.V.S.<br>Vârsta: 4-5 ani<br>Lungimea: 20 cm<br>Greutatea: 120g   | RR<br>↑<br><br>• | <b>IUCN</b> (LC)      |    |    |

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7                               | 8                                   | 9                           | 10  | 11  | 12               | 13  |
|----|---|---|--|--|--|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|---|------------------|---|
| 91 | <b><i>Neogobius melanostomus</i></b> (Pallas, 1814)<br><b>Stronghil</b><br>Бычок-кругляк<br>Round goby                                    | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie intervenientă<br>Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut                        | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-August<br>15-24°C | M: 2<br>F: 2-3<br><br>Litofil   | Reproducere porționată<br>200-4500  | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. eurihalină, euritermă și eurioxibiontă          | C.V.S.<br><br>Vârsta: 5 ani<br>Lungimea: 20 cm<br>Greutatea: 120g     | FA<br>↑<br><br>○ | <b>IUCN (LC)</b>                                |
| 92 | <b><i>Neogobius fluviatilis</i></b> (Pallas, 1814)<br><b>Ciobănaș</b><br>Бычок-песочник<br>Monkey goby                                    | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie intervenientă<br>Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut                        | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-Iulie<br>13-20°C  | M: 2<br>F: 2<br><br>Litofil     | Reproducere porționată<br>200-2800  | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. eurihalină, euritermă și eurioxibiontă          | C.V.S.<br><br>Vârsta: 4-5 ani<br>Lungimea: 19 cm<br>Greutatea: 50-60g | FA<br>↑<br><br>○ | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 93 | <b><i>Ponticola kessleri</i></b> (Guenther, 1861)<br><b>Guvid-de-baltă</b><br>Бычок-головач<br>Bighead goby                               | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie intervenientă<br>Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut                        | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Mai<br>10-14°C     | M: 2<br>F: 2<br><br>Litofil     | Reproducere porționată<br>1000-5000 | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă          | C.V.S.<br><br>Vârsta: 5-6 ani<br>Lungimea: 22 cm<br>Greutatea: 200g   | A<br>↑<br><br>○  | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b> |
| 94 | <b><i>Mesogobius batrachcephalus</i></b> (Pallas, 1814)<br><b>Hanos</b><br>Бычок-кнут<br>Knout goby                                       | Specie marină cu forme sal-masticole și dulcicole, bentonică, holobiotică | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de mare      | Albia cursului inferior al fl. Nistru, lacul Cucuigan, fl. Dunărea | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie<br>6-9°C   | M: 2-3<br>F: 2-3<br><br>Litofil | Reproducere unitară<br>2000-10000   | Răpitor facultativ, eurifag | Sp. eurihalină, relativ stenotermă și stenoxibiontă | C.V.S.<br><br>Vârsta: 7-8 ani<br>Lungimea: 37 cm<br>Greutatea: 600g   | R<br>→<br><br>•  | <b>IUCN (LC)</b>                                |
| 95 | <b><i>Proterothinus semilunaris</i></b> (Heckel, 1837)<br><b>Moacă de brădiș vestică</b><br>Западный бычок-щучик<br>Western tubenose goby | Specie sal-masticolă cu forme dulcicole, bentonică, holobiotică           | Specie intervenientă<br>Ponto-caspic de mare | Bazinele fl. Nistru, fl. Dunărea și r. Prut                        | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Aprilie-August<br>14-22°C | M: 1<br>F: 1<br><br>Litofil     | Reproducere porționată<br>200-1000  | Zoo-bentosofag, eurifag     | Sp. mixohalină, euritermă și eurioxibiontă          | C.V.S.<br><br>Vârsta: 3-4 ani<br>Lungimea: 11,5 cm<br>Greutatea: 15 g | A<br>↑<br><br>○  | <b>IUCN (LC)</b>                                |



| 1  | 2   | 3   | 4  | 5   | 6  | 7   | 8                                      | 9                              | 10   | 11   | 12           | 13   |
|--|---|---|--|---|--|---|--|--------------------------------|--|--|--------------|--|
| 96   | <b>Gobius niger</b><br>Linnaeus, 1758<br><b>Guvud negru</b><br>Чёрный бычок<br>Black goby   | Specie marină<br>cu forme sal-<br>măstricele și dul-<br>cicole, bentonică,<br>holobiotică | Specie indigenă<br>Mediterranean                     | Cursul medial<br>și inferior al fl.<br>Nistru, lacul<br>Cuciurgan și fl.<br>Dunărea | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-August           | M: 2<br>F: 2<br>Litofil   | Reproducere<br>porționată<br>500-2500  | Zoo-bentosofag,<br>eurifag     | Sp. eurihalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă                           | C.V.S.<br>Vârsta: 4 ani<br>Lungimea:<br>18 cm<br>Greutatea: 50 g       | R<br>↑<br>•  |  |
| 97   | <b>Caspiosoma caspium</b><br>(Kessler, 1877)<br><b>Caspiosoma</b><br>Каспиосома<br>Caspian goby   | Specie salmastră<br>cu forme dulci-<br>cole, bentonică,<br>holobiotică                    | Specie indigenă<br>Ponto-caspic de<br>mare           | Cursul inferior<br>al fl. Nistru,<br>lacul Cuciurgan                                | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Mai-Iulie                | M: 1<br>F: 1<br>Litofil   | Reproducere<br>porționată<br>82-94     | Zoo-bentosofag,<br>eurifag     | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă                           | C.V.S.<br>Vârsta: 2-3 ani<br>Lungimea: 4 cm<br>Greutatea: 0,5g         | FR<br>↑<br>• | <b>IUCN (LC)</b><br><br><b>CRRM – (EN)</b> |
| <b>Fam. Centrarchidae (семейство Центранховые)</b>               |   |   |  |   |  |   |  |                                |  |  |              |  |
| 98   | <b>Lepomis gibbosus</b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Sorete (Biban soare)</b><br>Солнечный окунь<br>Pumpkinseed                                    | Specie dulci-<br>colă, stagnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică                      | <b>Specie alogenă<br/>invasivă</b><br>Nord-americană | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                                 | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Mai-August<br>20-24°C    | M: 1<br>F: 1<br>Lito-fitofil<br>(Polifil)<br>Construiește<br>cuib | Reproducere<br>porționată<br>200-5000  | Răpitor făcul-<br>tiv, eurifag | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă<br><b>Sp. tolerantă</b>   | C.V.S.<br>Vârsta:<br>5-6 ani<br>Lungimea:<br>20 cm<br>Greutatea: 200g  | FA<br>↑<br>○ |  |
| <b>Fam. Odontobutidae (семейство Головешковые)</b>               |   |   |  |   |  |   |  |                                |  |  |              |  |
| 99   | <b>Percottus glenii</b><br>Dybowski, 1877<br><b>Moș-de-Amur</b><br><b>(ratan-de-Amur, guvid somnoros)</b><br>Ротан головешка<br>Chinese sleeper | Specie dulci-<br>colă, stagnofilă,<br>bento-pelagică,<br>holobiotică                      | <b>Specie alogenă<br/>invasivă</b><br>Chinez de șes  | Bazinele fl. Nis-<br>tru, fl. Dunărea<br>și r. Prut                                 | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Iulie<br>15-20°C | M: 2<br>F: 2-3<br>Fitofil   | Reproducere<br>porționată<br>1000-3000 | Zoo-bentosofag,<br>eurifag     | Sp. mixohalină,<br>euritermă și<br>eurioxibiontă                           | C.V.S.<br>Vârsta:<br>5-7 ani<br>Lungimea:<br>25 cm<br>Greutatea: 300 g | A<br>↑<br>○  |  |
| <b>Ord. Scorpaeniformes Fam. Cottidae (семейство Рогатковые)</b> |   |   |  |   |  |   |  |                                |  |  |              |  |
| 100  | <b>Cottus gobio</b> Linnaeus,<br>1758<br><b>Zgljavoacă comună</b><br>Обыкновенный<br>подкаменщик<br>Sculpin                                     | Specie dulcicolă,<br>reofilă, bentonică,<br>holobiotică                                   | Specie indigenă<br>Boreal submontan                  | Cursul medial<br>al fl. Nistru, unii<br>afluenți                                    | Specie policiclică,<br>generativ sedentară<br>Aprilie-Mai<br>10-15 °C  | M: 2<br>F: 2<br>Litofil<br>Construiește<br>cuib                   | Reproducere<br>unitară<br>100-370      | Zoo-bentosofag,<br>eurifag     | Sp. mixohalină,<br>stenotermă,<br>stenooxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b> | C.V.S.<br>Vârsta:<br>7-9 ani<br>Lungimea:<br>18 cm<br>Greutatea: 20 g  | R<br>↓<br>•  | <b>D.H. anex.2</b><br><b>IUCN (LC)</b>     |

| 1   | 2   | 3  | 4                                | 5  | 6  | 7  | 8   | 9                       | 10  | 11   | 12                  | 13  |
|---|---|--|----------------------------------|--|--|--|---|-------------------------|---|--|---------------------|---|
| 101   | <i>Cottus poeciliopus</i> Heckel, 1837<br><b>Zglăvoacă răsăriteană</b><br>Пістроногий подкаменщик<br>Siberian sculpin | Specie dulcicolă, reefiliă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă Boreal submontan | Cursul medial al fl. Nistru, unii afluenți             | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Februarie-Aprilie<br>6-12°C | M: 2<br>F: 2<br>Litoofil<br>Construiște cuib | Reproducere unitară<br>108-336            | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. mixohalină, stenotermă, stenooxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b>  | C.V.S.<br>Vârsta: 8 ani<br>Lungimea: 15 cm<br>Greutatea: 15g     | R<br>↓<br>•         | <b>C.B.</b><br><i>anx.3</i><br><b>IUCN (LC)</b><br><b>CRAM – (VU)</b> |
| 102   | <i>Cottus microstomus</i> Heckel, 1837<br><b>Zglăvoacă baltică</b><br>Малоротый подкаменщик<br>Baltic sculpin         | Specie dulcicolă, reefiliă, bentonică, holobiotică         | Specie indigenă Boreal submontan | Cursul medial al fl. Nistru, unii afluenți             | Specie policiclică, generativ sedentară<br>Martie-Aprilie              | M: 2<br>F: 2<br>Litoofil<br>Construiște cuib | Reproducere unitară                       | Zoo-bentosofag, eurifag | Sp. stenohalină, stenotermă, stenooxibiontă<br><b>Sp. intolerantă</b> | C.V.S.<br>Vârsta: 6 ani<br>Lungimea: 13 cm<br>Greutatea: 10g     | <b>FR</b><br>?<br>• | <b>D.H. anx.2</b><br><b>IUCN (LC)</b>                                 |
| <b>Ord. Mugiliformes Fam. Mugilidae (семейство Кефалевые)</b> |   |  |                                  |  |  |  |   |                         |   |  |                     |   |
| 103   | <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758<br><b>Laban</b><br>Лобан<br>Flathead grey mullet                                 | Specie marină pelagică, preponderent de litoral, ambiotică | Specie indigenă Mediteranean     | Liman, sporadic avalul cursului inferior al fl. Nistru | Specie policiclică, amfidromă<br>Iunie-Septembrie<br>16-25°C           | M: 6-8<br>F: 6-8<br>Pelagofil                | Reproducere porționată<br>2900000-7200000 | Detritofag, eurifag     | Sp. eurihalină, relativ euritermă (termofilă) și eurioxibiontă        | C.V.M.<br>Vârsta: 12 ani<br>Lungimea: 90 cm<br>Greutatea: 12 kg  | R<br>?<br>•         | <b>IUCN (LC)</b>  |
| 104   | <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)<br><b>Singhil</b><br>Сингиль<br>Golden grey mullet                                   | Specie marină pelagică, preponderent de litoral, ambiotică | Specie indigenă Mediteranean     | Liman, sporadic avalul cursului inferior al fl. Nistru | Specie policiclică, amfidromă<br>Mai-Septembrie                        | M: 3<br>F: 3-4<br>Pelagofil                  | Reproducere porționată<br>500000-1300000  | Detritofag, eurifag     | Sp. eurihalină, relativ euritermă (termofilă) și eurioxibiontă        | C.V.M.<br>Vârsta: 10 ani<br>Lungimea: 52 cm<br>Greutatea: 1,2 kg | R<br>?<br>•         | <b>IUCN (LC)</b>  |
| 105   | <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)<br><b>Ostreinos</b><br>Остронос<br>Leaping mullet                                   | Specie marină pelagică, preponderent de litoral, ambiotică | Specie indigenă Mediteranean     | Liman, sporadic avalul cursului inferior al fl. Nistru | Specie policiclică, amfidromă<br>Iulie-Septembrie<br>16-25°C           | M: 3<br>F: 3-4<br>Pelagofil                  | Reproducere porționată<br>2100000         | Detritofag, eurifag     | Sp. eurihalină, relativ euritermă (termofilă) și eurioxibiontă        | C.V.M.<br>Vârsta: 8 ani<br>Lungimea: 40 cm<br>Greutatea: 1000 g  | R<br>?<br>•         | <b>IUCN (LC)</b>  |

| 1  | 2   | 3  | 4                                      | 5  | 6   | 7                             | 8  | 9                      | 10   | 11   | 12      | 13               |
|--|---|--|--|--|---|-------------------------------|--|------------------------|--|--|---------|------------------|
| 106  | <b><i>Liza haematocheilus</i></b><br>(Temminck & Schlegel, 1845)<br><b>Pilengas</b><br>Пиленгас<br>So-iny mullet      | Specie marină pelagică, preponderant de litoral, amfibiotică | <b>Specie alogenă</b><br>Est-Asiatic   | Liman, sporadic avalul cursului inferior al fl. Nistru, lacul Cucurugan Unele gospodării piscicole | Specie polidică, amfidromă<br>Mai-lunie<br>20-24°C        | M: 4<br>F: 5<br>Pelagofii     | 800000-4100000                           | Detritofag, eurifag    | Sp. eurihalină, relativ euritermă (termofilă) și eurioxibiontă | C.V. M.<br>Vârsta: 10 ani<br>Lungimea: 80 cm<br>Greutatea: 10kg  | R<br>?  |                  |
| <b>Ord. Pleuronectiformes Fam. Pleuronectidae (семейство Камболовые)</b> |   |  |  |  |   |                               |  |                        |  |  |         |                  |
| 107  | <b><i>Platichthys flesus</i></b><br>(Linnaeus, 1758)<br><b>Cambulă de liman</b><br>Печная кабана<br>European flounder | Specie marină de litoral, bentonică, amfibiotică             | Specie indigenă<br>Nord-boreal de mare | Liman, sporadic avalul cursului inferior al fl. Nistru   | Specie polidică, amfidromă<br>Februarie-Martie<br>2-3,5°C | M: 3-4<br>F: 3-4<br>Pelagofii | Reproducere porționată<br>105000-2700000 | Zoo-bentosoaf, eurifag | Sp. eurihalină, euritermă și eurioxibiontă                     | C.V. M.<br>Vârsta: 15 ani<br>Lungimea: 60 cm<br>Greutatea: 14 kg | FR<br>? | <b>IUCN (LC)</b> |

**Starea efectivului:** FA – efectiv foarte abundent, A – efectiv abundent, RR – relativ rar, R – rar, FR – deosebit de rar, D – dispărută

**Dinamica efectivului:** ↑ – în creștere, ↓ – în descreștere, → – constant în timp, ? – informații insuficiente

**Distribuția în aria Republicii Moldova:** \* – distribuție locală, o – distribuție extinsă

\* – **Lista actelor normative internaționale care reglementează protecția speciilor de pești din hidrofauna Republicii Moldova:**

**Convenția privind comerțul internațional cu speci sălbatice de faună și floră pe cale de dispariție** (Washington, 03 martie 1973), ratificată prin Hotărârea Parlamentului nr. 1246 – XIV din 28 septembrie, 2000-CITES

**Anexa 1 specii amenințate cu dispariția, a căror comerț este interzis, iar recolta din mediul natural se poate face autorizat în circumstanțe excepționale, ca de exemplu pentru cercetare**

**Anexa 2 neamenințate deocamdată cu dispariția și pentru care se impune comerț controlat, încât să nu le pericliteze existența**

**Anexa 3 specii pentru a căror comerț sunt necesare acorduri între țări, cu scopul prevenirii supraexploatării sau a exploatării ilegale**

**Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa** (Berna, 19 septembrie 1979), ratificată prin Hotărârea Parlamentului nr. 1546-XII din 23 iunie 1993 - C.B.

**Anexa 1 specii strict protejate**

**Anexa 2 specii protejate**

**Directiva Uniunii Economice Europene privind protecția habitatelor naturale** (COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC (1) 21.05.1992) - D.H

**Anexa 1 specii de interes comunitar pentru a căror conservare sunt necesare anii speciale de conservare**

**Anexa 4 specii de interes comunitar strict protejate**

**Anexa 5 specii de interes comunitar al căror explotare și prelucrare din natură pot face obiectul măsurilor de management**

**Cartea Roșie IUCN** (specie dispărută (EXTINCT - EX), specie dispărută din mediul natural dar existentă în captivitate (EXTINCT IN THE WILD - EW), specie critic periclitată (CRITICALLY ENDANGERED - CR), specie periclitată (ENDANGERED - EN), specie vulnerabilă (VULNERABLE - VU),

specie aproape amenințată (NEAR THREATENED - NT), specie nepericlitată (LEAST CONCERN - LC), date insuficiente (DATA DEFICIENT - DD), specie neevaluată (NOT EVALUATED - NE)

**CRRM** – Cartea Roșie a Republicii Moldova

Speciile de pești, în majoritate de apă sărată, care intră sporadic în Marea Neagră în limanul Nistrea și nu sunt incluse în tabel, dar necesită a fi menționate: **Alosa maeotica** (Gimn, 1901) – scrumbile mică de mare; **Sprattus sprattus** (Linnaeus, 1758) – sardelușă pontică;

**Engraulis encrasicolus** (Linnaeus, 1758) – hamisie pontică; **Belone belone** (Linnaeus, 1761) – zăgan pontic; **Nerophis ophidian** (Linnaeus, 1758) – aș de mare; **Syngnathus typle** Linnaeus, 1758 – a de mare cu bot lung; **Dicentrarchus labrax** (Linnaeus, 1758) - lavrac; **Sander marinus** (Cuvier, 1829) – salău de mare; **Pomatomus saltatrix** (Linnaeus, 1758) - lufar; **Trachurus trachurus** (Linnaeus, 1758) - sparus; **Spicara flexuosa** Rafinesque, 1810 – stavrid mediteranean; **Umbra cirrosa** (Linnaeus, 1758) - mlațoc; **Symphodus aeneus** (Bonaparte, 1788) – lapină pestriță; **Symphodus ocellatus** (Forsk., 1775) – lapină-steluță; **Symphodus tatra** (Linnaeus, 1758) – lapină cu bot lung; **Parablemmius anguinolentus** (Pallas, 1814) – câțel de mare osos; **Parablemmius tenticularis** (Brünnich, 1768) – câțel de mare tenaculat; **Ponticola cephalargoides** (Pinnuck, 1916) – guvid pontic cu cap mare; **Ponticola syman** (Nordmann, 1840) – guvid-siman; **Ponticola ratan** (Nordmann, 1840) – guvid ratan; **Aphia minuta** (Risso, 1810) – guvid de sticlă; **Benthophiloides braueri** (Belling et Iljin, 1927 – guvid de Dunăre; **Knipowitschia caucasica** (Berg, 1916) – cipnoiveica caucazică; **Pomatoschistus marmoratus** (Risso, 1810) – quvidă de nisip marmorat; **Pomatoschistus minutus** (Pallas, 1770) – quvidă de mlaț;

**Zosterisessor ophiocephalus** (Pallas, 1814) – guvid de iarbă; **Scopelogadus maeoticus** (Pallas, 1814) – calcan pontic; **Pegasus lascaris** (Risso, 1810) – limbă de mare. Mai există și taxoni care au fost introdusi antropofor în diferite ani ai secolului trecut, în prezent, însă, stocurile

reproducătorilor au fost pierdute din diverse motive. Printre ele enumerăm: **Coregonus peler** (Gmelin, 1789) – coregonul; **Coregonus maraenoides** Polyakov, 1874; **Coregonus abula** (Linnaeus, 1758) – coregonul mic; **Ictiobus cyprinellus** (Valenciennes, 1844) – bufalău cu gura mare; **Ictiobus hubbsi** (Rafinesque, 1818) – bufalău cu gura mică; **Ictiobus niger** (Rafinesque, 1820) – bufalău negru. Unii taxoni se mai cultivă în cantități mici în sisteme de creștere recultante: **Acipenser baeri** Brand, 1869 – nisetrul siberian; **Huso huso** (Linnaeus, 1758) X

**Acipenser ruthenus** Linnaeus, 1758 - bester; **Salvelinus fontinalis** (Mitchill, 1814) – păstrăv-fântână; **Oncorhynchus mykiss** (Walbaum, 1792) – păstrăv curcubeu; **Clarias gariepinus** (Burchell, 1822) - somn african.

## A 2.2 Clasificarea ecologică a speciilor de pești din apele Republicii Moldova

| Criterii                    | Categoriile cu comentarii  |
|-----------------------------|--|
| Complexele ihti-faunistice  | Într-un ecosistem se pot conține reprezentanți ai diferitor <b>complexe ihti-faunistice</b> (ex. boreal, ponto-caspic, arctic, mediteranean, chinez ș.a.). De regulă, cele mai tensionate relații de concurență într-o ihtiocenoză se formează între reprezentanții diferitor complexe ihti-faunistice cu necesități ecologice asemănătoare. În relațiile pradă-prădător reprezentanții din complexele ihti-faunistice sudice (care evolutiv s-au dezvoltat în condiții de concurență mai aprigă) trec mai ușor la nutriția prăzii din latitudinile mai nordice (ce nu posedă diverse structuri de apărare precum țepii, ghimpilii, scuturile, ș.a.). Același principiu este valabil și în cazul relațiilor gazdă-parazit.   |
| Tipul ecosistemului populat | Peștii sunt clasificați în specii: marine - ce populează apele sărate, deltaice salmastricole – din apele mezo-haline și pești dulcicoli – ce trăiesc în ape oligohaline. În raport cu mediul lentic sau lotic în care habitează, peștii au fost grupați în reofili - care trăiesc în ape curgătoare și limnofili - care trăiesc în ape dulci stagnante. Sunt și unele specii care preferă apele stagnante dar se pot întâlni și în zonele lente ale râurilor, acestea fiind clasificați ca stagnofili-reofili, și invers - preferă apele în curgătoare, dar se întâlnesc și în ape stagnante – reofili-limnofile.   |
| Zona populată în ecosistem  | În raport cu <b>zona populată</b> din ecosistem distingem specii: de litoral – care trăiesc la adâncime mică și în imediata apropiere de țărm, cei pelagici – habitează în grosul apei și cei bentonici – care trăiesc pe fund sau în apropiere de acesta. Nici între aceste categorii nu există o delimitare certă, astfel am inclus și subcategoria peștilor bento-pelagici, într-u cât unele specii în diferite perioade ontogenetice pot ocupa diferite zone (ca exemplu puietul - în zona de litoral, grupele medii de vârstă - mai mult în zona pelagică, iar în stadiul de senescență – nișa spațială caracteristică devine zona bentonică).  |
| Exigențele față de habitat  | În dependență <b>de exigențele față de anumite habitate</b> deosebim specii stenotopice și euritopice. Din cele care preferă habitate stricte menționăm: porcușorul-de-vad ( <i>Gobio uranoscopus</i> ) – habitat cu vâduri cu nisip fin; râmăbița ( <i>Sabanejewia balcanica</i> ) și mireana vânătă ( <i>Barbus petenyi</i> ) – habitate cu vâduri. Cea de-a doua categorie de pești este reprezentată de speciile întâlnite în toate tipurile de habitate. Multe din acestea sunt specii invazive ce creează multe probleme de risc în supraviețuirea speciilor indigene de pești, mai ales a celor stenotopice, care au nevoie de condiții stricte și neschimbate de habitat.  |
| Originea teritorială        | După <b>originea teritorială</b> speciile au fost clasificate în cele: indigene (autohtone, aborigene), alogene (străine, exotice) și interveniente (condiționat indigene).  |
| Migrațiile                  | Din punct de vedere <b>funcțional</b> există migrații reproductive, de îngrijare și de iernare, iar, din punct de vedere <b>ecologic</b> putem distinge specii marine, migratoare, semimigratoare și de apă dulce. Există trei tipuri de migrațiuni piscicole de bază:<br><b>1. Migrațiuni diadrome</b> – între mediul acvatic marin și dulcecol. În cadrul acestei grupe deosebim migrațiuni: <i>anadrome</i> ( <i>acipenseridele</i> , <i>clupeidele</i> , <i>salmonidele</i> ), <i>catadrome</i> (ca exemplu <i>anghila europeană</i> ) și <i>amfidrome</i> . Migrațiunile amfidrome spre deosebire de primele două, nu sunt legate de procesul reproductiv, și pot avea loc în ambele direcții și în orice perioadă a ciclului vital.<br><b>2. Migrațiuni potamodrome</b> – au loc doar în cadrul ecosistemelor acvatice, care pot fi pe distanțe mari (sp. <i>reodrome</i> ), sau de până la câteva sute de metri (sp. sedentare lacustre ( <i>ștriuca</i> , <i>linul</i> , <i>roșioara</i> ).<br><b>3. Migrațiuni oceanodrome</b> – care au loc în limitele mărilor și oceanelor.<br>În dependență de direcția migrațiilor (față de curentul apei sau împotriva lui) există migrațiuni: <b>contranante</b> (împotriva curentului de apă), cum sunt cele anadrome de reproducere, și migrațiuni <b>denatante</b> (după curentul apei), cum sunt cele postreproductive a speciilor migratoare și semimigratoare de pești (din eng: downstream migrations). |

|  |  |
|--|--|
| <b>Frecvența ciclurilor reproductive</b> | În dependență de <b>frecvența ciclurilor reproductive</b> s-au evidențiat speciile care în timpul vieții se reproduc o singură dată și mor după depunerea produselor sexuale (ca exemplu <i>umflătura golașă pontică</i> ), aceștia fac parte din categoria peștilor monociclici, și speciile care în timpul vieții se reproduc de mai multe ori, denumite policiclice.  |
| <b>Perioada reproducerii</b>             | Majoritatea speciilor din zona temperată au o <b>perioadă de reproducere</b> bine delimitată, mai lungă sau mai scurtă și este determinată în primul rând de temperatura și nivelul apei, durata zilei, schimbarea chimismului apei, ș.a. În acest sens, un criteriu important la stabilirea perioadei de prohibiție este considerat intervalul de temperaturi la care demarează reproducerea naturală, existând specii cu sezon reproductiv timpuriu (exemplu <i>mihalțul, știuca, avatul, bibanul</i> ), mediu ( <i>babușca, plătica, sălăul</i> ), mediu – târziu ( <i>crapul, ocheana, carasul argintiu, soarele, batca ș.a.</i> ), târziu ( <i>somnul, sângerul, novacul, coșaul, ș.a.</i> ).   |
| <b>Vârsta de maturizare</b>              | În cazul speciilor cu ciclu vital scurt ( <i>murgoiul bălțat, oblețul, osarul, ghidrinul, zvârlugile, guvizii, ș.a.</i> ) este atinsă de obicei la 1-2 ani, la speciile cu ciclu vital mediu ca <i>carasul argintiu, babușca, bibanul, batca, plătica - 2-4 ani</i> , însă la speciile cu ciclu vital lung, vârsta de atingere a maturității sexuale se poate instala și foarte târziu (ca exemplu <i>morunul</i> la 16-18 ani).   |
| <b>Durata ciclului vital</b>             | În raport cu <b>durata ciclului vital</b> deosebim specii longevive sau cele cu ciclu vital lung (C.V.L.) care pot ajunge și la vârsta de 100 ani ( <i>morunul, nisetrul, știuca, somnul, crapul, etc.</i> ); altele au o durată medie de viață de aproximativ 10-15 ani (C.V.M.), <i>morunașul, scobarul, mreana comună, carasul argintiu, roșioara, babușca, bibanul, ș.a.</i> ; în a treia categorie intră speciile de pești cu durată scurtă de viață, până la 4, rar până la 7 ani ( <i>gingirica, guvizii, oblețul, boarța, aterina, osarul, undreaa, ș.a.</i> ).  |
| <b>Modul de reproducere</b>              | După <b>modul de reproducere</b> , adică după natura substratului pe care sunt depuse icrele, peștii se împart în: pelagofili – care depun icrele în grosul apei ( <i>clupelele, sabița, sângerul, novacul, coșaul</i> ); fitofili – care depun panta pe vegetație (majoritatea ciprinidelor limnofile); litofili – care depun icrele pe pietre (majoritatea speciilor reefolice: <i>cleanul, cleanul mic, scobarul, mreana, avatul, ș.a.</i> ); psamofili- depun icrele pe nisip (ca exemplu tipic sunt <i>porcușorii</i> ) și ostracofii – care depun icrele în cavitatea paleală a moluștelor bivalve (exemplu tipic este <i>boarța</i> ). Există specii polifile cu mod de reproducere flexibil ( <i>bibanul, ghiboarțul, babușca, oblețul, plătica, etc.</i> ). În prezent din cauza proceselor active de eutrofizare și împănizare cu vegetație submersă a ecosistemelor acvatice din Republica Moldova sunt, în deosebi, avantajate speciile fitofile și polifile de pești. Cele mai prolifrice sunt speciile pelagice ( <i>chefalii, sângerul, novacul, sabița, gingirica</i> ), locul secund îl dețin speciile fitofile ( <i>carasul, roșioara, linul, crapul</i> ), iar cei care își păzesc sau își ascund icrele, au o prolificitate mai scăzută, dar o rată mai înaltă de supraviețuire ( <i>guvizii, boarța, undreaa, murgoiul bălțat, ghidrinul, osarul, ș.a.</i> ). Prolificitatea absolută a peștilor marini este, de obicei, mai mare decât a celor dulcicoli. În ecosistemele bogate trofic maturizarea sexuală are loc mai timpuriu, iar prolificitatea individuală absolută este mai înaltă. |
| <b>Tipul reproducției</b>                | Cât privește <b>tipul de reproducere</b> , deosebim speciile care depun icrele o singură dată în decursul anului (cu reproducere unitară) și cele care depun icrele în mai multe rate (reproducere porționată), având o perioadă lungă de reproducere (exemplu <i>carasul argintiu, murgoiul bălțat, oblețul, soarele, moșul-de-Amur, ghidrinul, ș.a.</i> ). De regulă, reproducerea porționată este caracteristică speciilor de origine sudică, unde perioada vegetativă este mai îndelungată.  |
| <b>Modul de nutriție</b>                 | După <b>modul de nutriție</b> , peștii se împart în cei: macro-fitofagi ( <i>coșaul</i> ); fito-planctonofagi ( <i>sângerul, boarța</i> ), zoo-planctonofagi ( <i>novacul, poliodonul</i> ), detrito-fagi ( <i>chefalii, scobarul</i> ), zoo-bentosofagi ( <i>plătica, crapul, morunașul, vârezubul, ș.a.</i> ), răpitori obligatorii ( <i>știuca, somnul, sălăul, loștrița</i> ), răpitori facultativi ( <i>cleanul, scrumbia-de-Dunăre, bibanul, păstrăvul indigen, hanosul, guvidul-de-baltă, ș.a.</i> ), omnivori ( <i>carasul argintiu, oblețul, babușca, batca, roșioara, crapul, plătica, ș.a.</i> ). În cadrul acestor categorii nu există o delimitare clară, statutul trofic fiind o variabilă a vârstei organismului, accesibilitatea resurselor trofice la moment în ecosistem, temperatura apei, perioada anului, starea fiziologică a organismului, ș.a. În așa fel, unele specii pot fi îngust specializate la hrană cu un anumit grup de organisme, intrând în categoria speciilor stenofage, altele au un spectru mai larg de nutriție, făcând parte din grupa speciilor eurifage (polifage).   |

De regulă, speciile de origine nordică demonstrează un polifagism mai evident, pe când cele de latitudini mai sudice sunt mai îngust specializate trofic. De asemenea, la specii marine și cele limanice modul de nutriție răpitor predomină asupra altor moduri de nutriție (fiind un factor determinant în procesul de pontizare a ihtiofaunei dulcicole din Republica Moldova). În râu, de-a lungul gradientului longitudinal, se constată dominarea: zoobentosofagilor - în amonte, fitofagilor și detritofagilor - în zona de mijloc, și omnivorilor în zona aval. Trebuie de menționat că gradul mare de similitudine trofică între diferite specii nu reprezintă un indicator ferm al concurenței interspecifice mari, întrucât, nișele spațiale se pot deosebi (*ghiborțul* - în litoral și sublitoral, iar *plătica* - mai mult în zona batială), iar baza trofică să fie din abundență pentru toți indivizii (ca exemplu amfipodele).

În raport cu **salinitatea apei** deosebim: specii eurihaline - care pot trăi în intervale mari a salinității (*acipenseridele*, *clupeidele*, *anguilidele*, *gobiidele*, etc.), specii convențional stenohaline - din care fac parte cele mixohaline cu interval critic de până la  $\leq 13\%$  (sunt majoritatea speciilor enumerate în tabelul A 2.1). Unele din ele populează permanent apele dulci sau cele salmastricole, iar altele pot migra între aceste două medii (*taranca*, *sabița*, *vărezubul*, ș.a.). Speciile ahaline ( $S \leq 0,5\%$ ) - sunt specii stenohaline strict adaptate la ape dulci și foarte sensibile la creșterea salinității peste 0,5 ‰ (considerați în acest sens ca bioindicatori).

În funcție de **intervalele termice** evidențiem specii euriterme - suportă variații mari de temperatură (*carasul argintiu*, *zvârluga*, *babușca*, *moșul-de-Amur*) și specii stenoterme - adaptați la o temperatură mai mult sau mai puțin constantă. Din grupa speciilor stenoterme-termofle putem evidenția *sommel-de-canal*, *chefalii*, *sommel african*, etc., iar din grupa speciilor stenoterme-criofle fac parte *boișteanul*, *loștrița*, *păștrăvul indigen*, *zglăvoacele*, *mihalțul*, *lipanul*, ș.a. Cercetările efectuate în condiții experimentale de Толванов и др. (2016) au permis identificarea intervalelor termice de optimum fiziologic, pessimum eco-fiziologic și a pragului termic superior cu efect letal la diferite specii de pești [17].

| GHILDA ECOLOGICĂ           | DAPAZONUL TERMAL   | SPECIILE DE PEȘTI  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Termofli-ac-centuat</b> | Pessimum superior: 37-41 °C<br>Optimum termal: 28-31 °C<br>Diapazonul activității vitale: 0 -41°C  | Crapul european, carasul argintiu, caracuda, moșul de Amur, zvârluga.  |
| <b>Euriterm-termofle</b>   | Pessimum superior: 35-37 °C<br>Optimum termal: 25-28 °C<br>Diapazonul activității vitale: 0 - 37°C | Plătica, oblețul, batca, babușca, roși-oara, linul, bibanul, șalăul, ghiborțul, țiparul, murgoiul bălțat, ș.a. |
| <b>Moderat-criofle</b>     | Pessimum superior: 31-35 °C<br>Optimum termal: 20-25 °C<br>Diapazonul activității vitale: 0 - 35°C | Cleanul mic, ghidrinul, boarța, știuca, cega, porcușorul, moaca de brădiș, guvidul de baltă.                   |
| <b>Criofle</b>             | Pessimum superior: 25-31 °C<br>Optimum termal: 13-18 °C<br>Diapazonul activității vitale: 0 - 31°C | Salmonidele, boișteanul, mihalțul.   |

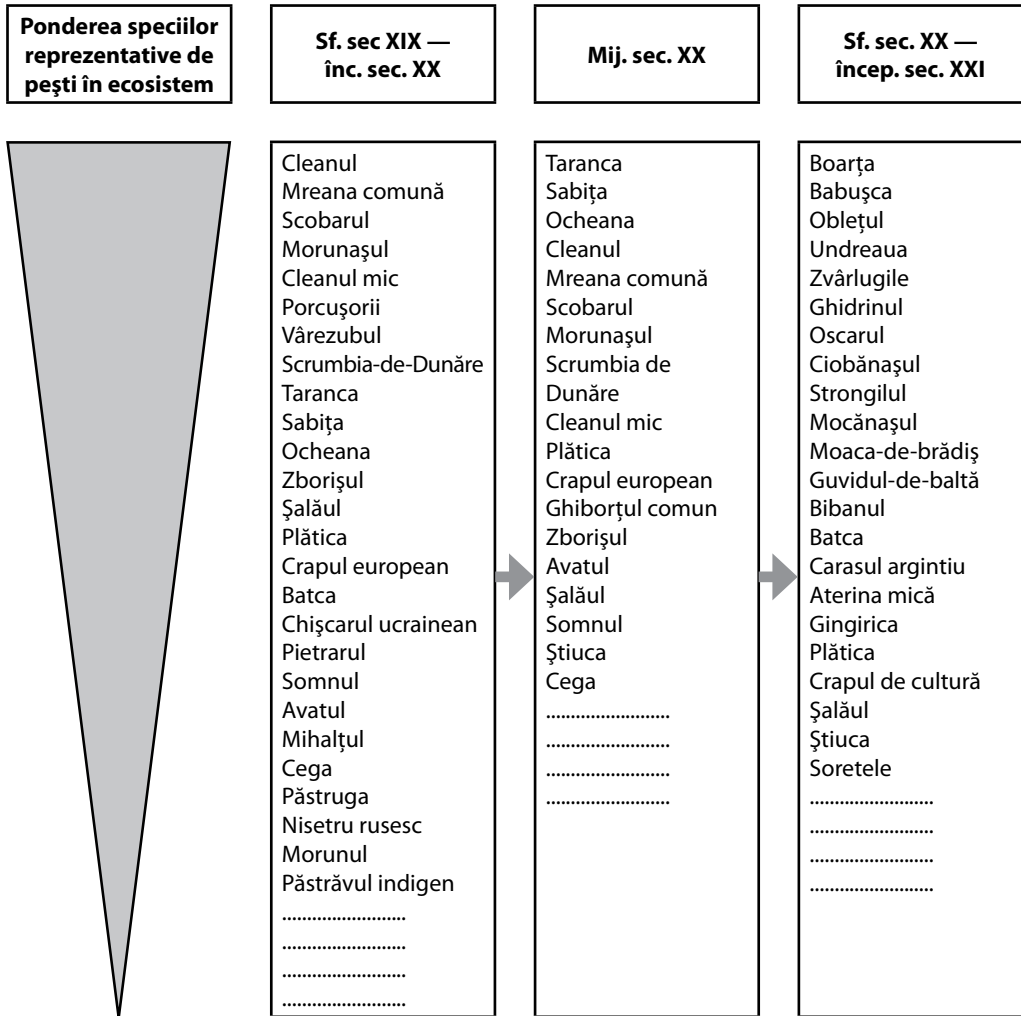


Speciile de pești active în perioada rece a anului: ghidrinul, cleanul mic, moaca de brădiș, guvidul de baltă, murgoiul bălțat (albia fl. Nistru).

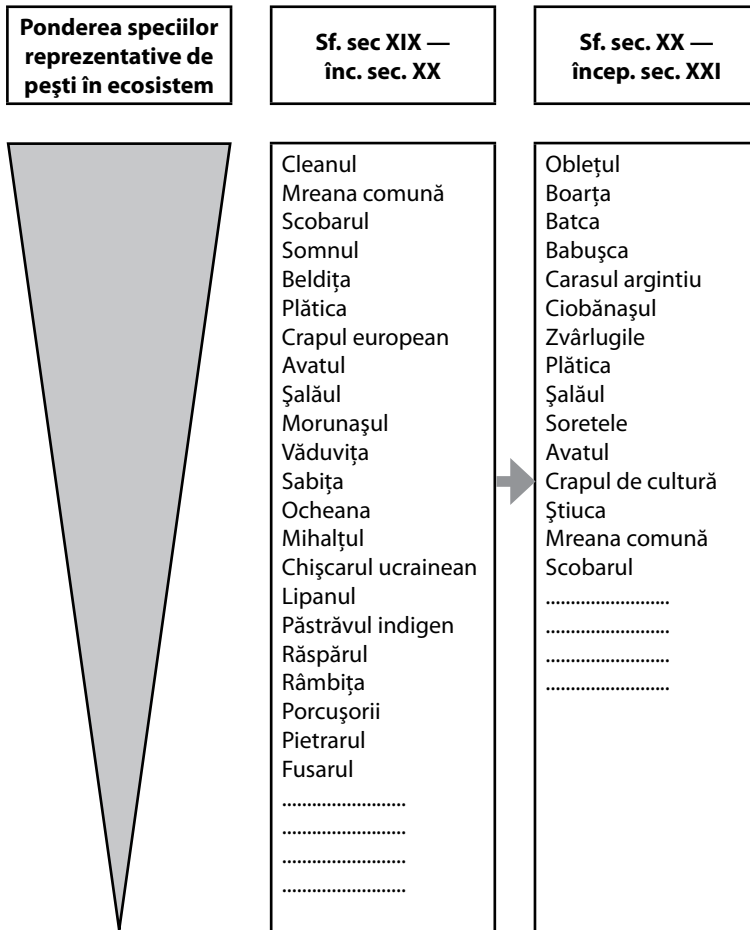
S-a constatat că în perioadele cu regim hipertermic (ca ex. vara în lacul Beleu și Manta) speciile cele mai termorezistente de pești devin: *carasul argintiu*, *batca*, *zvârlugile*, *babușca*, *soretele* și *moșul-de-Amur*, iar în condiții de regim hipotermofic speciile reprezentative de pești devin: *boișteanul*, *zglăvoacele*, *boarța*, *cleanul mic*, *ghidrinul*, *moaca-de-brădiș*, *murgoiul-bălțat*, ș.a.

În raport cu **cerințele față de concentrația oxigenului solvit în apă** deosebim specii stenooxibionte oxifile (*salmonidele*, *cotidele*, *boișteanul*, unele percidă) și cele eurioxibionte cu grad mare de toleranță în condiții de hipoxie (majoritatea ciprinidelor limnofle).

**A N E X A   I I I**  
**Sucesiunile ihtiocenotice multianuale —**  
**indicatori fermi în evaluarea modificărilor ihtiofaunistice**

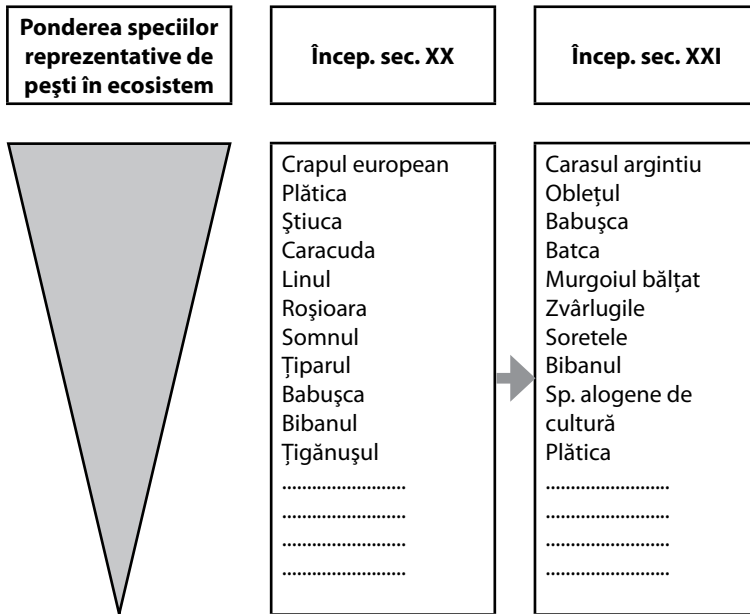


**A 3.1** Speciile reprezentative de pești în diferite perioade succesionale ale ihtiocenozei fl. Nistru

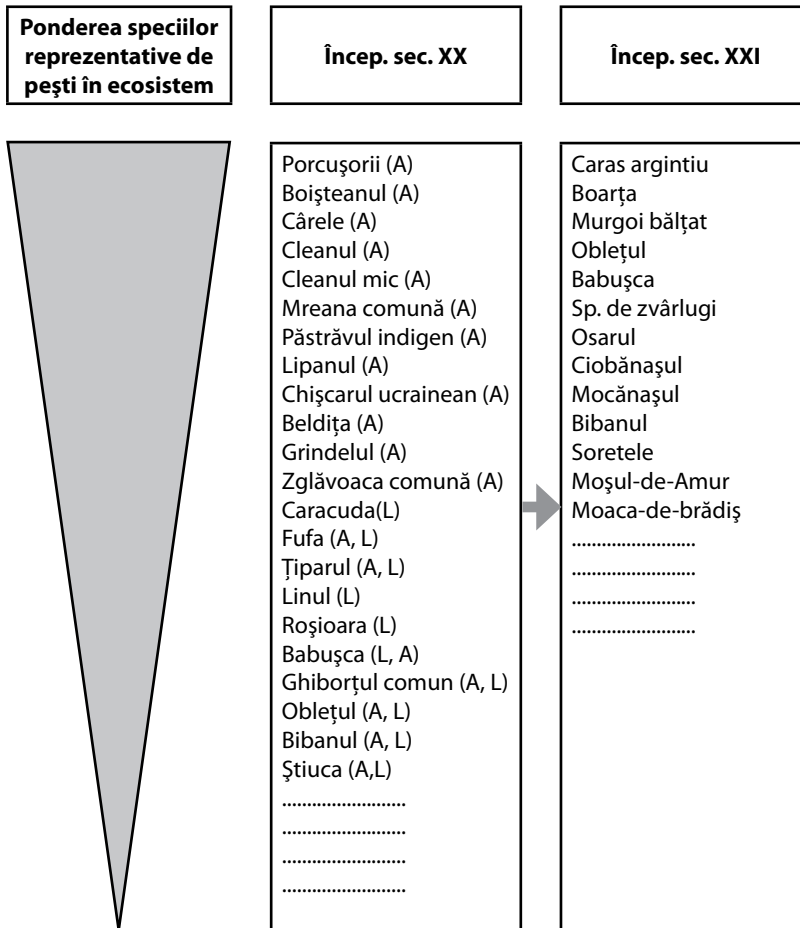


**A 3.2** Speciile reprezentative de pești în diferite perioade succesionale ale ihtiocenozelor r. Prut





**A 3.3** Speciile reprezentative de pești în diferite perioade succesionale ale zonelor umede din lunca fl. Nistru și r. Prut



(A) – albia; (L) – lunca inundabilă

**A 3.4** Speciile reprezentative de pești din diferite perioade succesionale ale ihtiocenozelor râurilor mici din Republica Moldova

## A N E X A I V

### Ihtiofauna macroecosistemului fluviului Nistru

#### A 4.1 Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 14 mm în perioada anilor 2006—2014\*

|                   | Speciile de pești  | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|--|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |  | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț  | 69,10          | D5    | 85              | C4    | 58,74 | W5    |
| 2                 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban  | 11,79          | D5    | 75              | C3    | 8,84  | W4    |
| 3                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/<br><i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 4,33           | D3    | 55              | C3    | 2,38  | W3    |
| 4                 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț comun  | 4,03           | D3    | 55              | C3    | 2,22  | W3    |
| 5                 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară   | 3,13           | D3    | 25              | C1    | 0,78  | W2    |
| 6                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău  | 2,84           | D3    | 35              | C2    | 0,99  | W2    |
| 7                 | <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) Fufă  | 1,64           | D2    | 15              | C1    | 0,25  | W2    |
| 8                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu  | 1,34           | D2    | 25              | C1    | 0,34  | W2    |
| 9                 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat   | 1,19           | D2    | 20              | C1    | 0,24  | W2    |
| 10                | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică  | 0,45           | D1    | 15              | C1    | 0,07  | W1    |
| 11                | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană   | 0,15           | D1    | 5               | C1    | 0,01  | W1    |
| <b>H(s)=1,723</b> |  | <b>e=0,156</b> |       | <b>Is=0,497</b> |       |       |       |

\* – Valorile indicelor ecologici sunt obținuți în baza capturilor din plasele staționare cu dimensiuni a laturii ochiului (Ø 14–80 mm). S-au efectuat 20 pescuituri de control, în diferite perioade ale anului, timpul de expunere — 24 ore/probă

#### A 4.2 Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 20 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești   | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|---|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |   | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 36,77          | D5    | 85              | C4    | 31,25 | W5    |
| 2                 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 27,42          | D5    | 90              | C4    | 24,68 | W5    |
| 3                 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț   | 6,18           | D4    | 65              | C3    | 4,02  | W3    |
| 4                 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț   | 5,07           | D4    | 55              | C3    | 2,79  | W3    |
| 5                 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 4,60           | D3    | 35              | C2    | 1,61  | W3    |
| 6                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 4,44           | D3    | 45              | C2    | 2,00  | W3    |
| 7                 | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană  | 3,01           | D3    | 15              | C1    | 0,45  | W2    |
| 8                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 3,01           | D3    | 40              | C2    | 1,20  | W3    |
| 9                 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă  | 2,85           | D3    | 30              | C2    | 0,86  | W2    |
| 10                | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 2,22           | D3    | 45              | C2    | 1,00  | W2    |
| 11                | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar   | 1,11           | D2    | 15              | C1    | 0,17  | W2    |
| 12                | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 0,95           | D1    | 10              | C1    | 0,10  | W2    |
| 13                | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 0,95           | D1    | 10              | C1    | 0,10  | W2    |
| 14                | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)                                  | 0,79           | D1    | 15              | C1    | 0,12  | W2    |
| 15                | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 0,32           | D1    | 10              | C1    | 0,03  | W1    |
| 16                | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean   | 0,32           | D1    | 5               | C1    | 0,02  | W1    |
| <b>H(s)=2,792</b> |   | <b>e=0,174</b> |       | <b>Is=0,224</b> |       |       |       |

**A 4.3** Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 30 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești   | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|---|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |   | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 31,99          | D5    | 70              | C3    | 22,39 | W5    |
| 2                 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 23,46          | D5    | 75              | C3    | 17,59 | W5    |
| 3                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 9,72           | D4    | 60              | C3    | 5,83  | W4    |
| 4                 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 7,82           | D4    | 40              | C2    | 3,13  | W3    |
| 5                 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă  | 6,40           | D4    | 30              | C2    | 1,92  | W3    |
| 6                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 6,40           | D4    | 30              | C2    | 1,92  | W3    |
| 7                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 2,84           | D3    | 25              | C1    | 0,71  | W2    |
| 8                 | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)                                  | 2,61           | D3    | 25              | C1    | 0,65  | W2    |
| 9                 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 2,13           | D3    | 30              | C2    | 0,64  | W2    |
| 10                | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană  | 1,42           | D2    | 10              | C1    | 0,14  | W2    |
| 11                | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar   | 0,95           | D1    | 10              | C1    | 0,09  | W1    |
| 12                | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 0,95           | D1    | 15              | C1    | 0,14  | W2    |
| 13                | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 0,71           | D1    | 10              | C1    | 0,07  | W1    |
| 14                | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean   | 0,71           | D1    | 5               | C1    | 0,04  | W1    |
| 15                | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                    | 0,71           | D1    | 10              | C1    | 0,07  | W1    |
| 16                | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac  | 0,47           | D1    | 5               | C1    | 0,02  | W1    |
| 17                | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț   | 0,47           | D1    | 10              | C1    | 0,05  | W1    |
| 18                | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn   | 0,24           | D1    | 5               | C1    | 0,01  | W1    |
| <b>H(s)=3,008</b> |   | <b>e=0,166</b> |       | <b>Is=0,183</b> |       |       |       |

**A 4.4** Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 40 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești   | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|---|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |   | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 22,19          | D5    | 60              | C3    | 13,31 | W5    |
| 2                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 20,86          | D5    | 45              | C2    | 9,39  | W4    |
| 3                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 12,91          | D5    | 35              | C2    | 4,52  | W3    |
| 4                 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 12,58          | D5    | 45              | C2    | 5,66  | W4    |
| 5                 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă  | 10,60          | D5    | 20              | C1    | 2,12  | W3    |
| 6                 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 10,26          | D5    | 30              | C2    | 3,08  | W3    |
| 7                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 2,98           | D3    | 30              | C2    | 0,89  | W2    |
| 8                 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 2,32           | D3    | 25              | C1    | 0,58  | W2    |
| 9                 | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)                                  | 1,66           | D2    | 10              | C1    | 0,17  | W2    |
| 10                | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 0,99           | D1    | 10              | C1    | 0,10  | W2    |
| 11                | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 0,66           | D1    | 10              | C1    | 0,07  | W1    |
| 12                | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                    | 0,66           | D1    | 10              | C1    | 0,07  | W1    |
| 13                | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn   | 0,66           | D1    | 10              | C1    | 0,07  | W1    |
| 14                | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană  | 0,33           | D1    | 5               | C1    | 0,02  | W1    |
| 15                | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac  | 0,33           | D1    | 5               | C1    | 0,02  | W1    |
| <b>H(s)=3,030</b> |   | <b>e=0,202</b> |       | <b>Is=0,148</b> |       |       |       |

**A 4.5** Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 60 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești  | D              |       | C               |       | W    |       |
|-------------------|--|----------------|-------|-----------------|-------|------|-------|
|                   |  | %              | Clasa | %               | Clasa | %    | Clasa |
| 1                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică  | 30,56          | D5    | 25              | C1    | 7,64 | W4    |
| 2                 | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap   | 13,89          | D5    | 20              | C1    | 2,78 | W3    |
| 3                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu  | 12,50          | D5    | 35              | C2    | 4,38 | W3    |
| 4                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/<br><i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 9,72           | D4    | 15              | C1    | 1,46 | W3    |
| 5                 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă   | 6,94           | D4    | 10              | C1    | 0,69 | W2    |
| 6                 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac   | 6,94           | D4    | 15              | C1    | 1,04 | W1    |
| 7                 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                       | 5,56           | D4    | 10              | C1    | 0,56 | W2    |
| 8                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău  | 5,56           | D4    | 15              | C1    | 0,83 | W2    |
| 9                 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș  | 2,78           | D3    | 10              | C1    | 0,28 | W2    |
| 10                | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban  | 2,78           | D3    | 10              | C1    | 0,28 | W2    |
| 11                | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat   | 1,39           | D2    | 5               | C1    | 0,07 | W1    |
| 12                | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn  | 1,39           | D2    | 5               | C1    | 0,07 | W1    |
| <b>H(s)=3,076</b> |  | <b>e=0,256</b> |       | <b>Is=0,155</b> |       |      |       |

**A 4.6** Indicii ecologici pentru speciile de pești din lacul Dubăsari (s. Oxentea) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 80 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești  | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|--|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |  | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                  | 41,03          | D5    | 25              | C1    | 10,26 | W5    |
| 2                 | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                     | 17,95          | D5    | 15              | C1    | 2,69  | W3    |
| 3                 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger | 17,95          | D5    | 15              | C1    | 2,69  | W3    |
| 4                 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac     | 10,26          | D5    | 10              | C1    | 1,03  | W3    |
| 5                 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș      | 5,13           | D4    | 10              | C1    | 0,51  | W2    |
| 6                 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Știucă                       | 2,56           | D3    | 5               | C1    | 0,13  | W2    |
| 7                 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn                      | 2,56           | D3    | 5               | C1    | 0,13  | W2    |
| 8                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău                | 2,56           | D3    | 5               | C1    | 0,13  | W2    |
| <b>H(s)=2,380</b> |  | <b>e=0,297</b> |       | <b>Is=0,247</b> |       |       |       |

**A 4.7** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 14 mm în perioada anilor 2006—2014

|   | Speciile de pești  | D     |       | C  |       | W     |       |
|---|--|-------|-------|----|-------|-------|-------|
|   |  | %     | Clasa | %  | Clasa | %     | Clasa |
| 1 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț  | 63,75 | D5    | 80 | C4    | 51,00 | W5    |
| 2 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț  | 10,57 | D5    | 45 | C2    | 4,76  | W3    |
| 3 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban  | 7,85  | D4    | 55 | C3    | 4,32  | W3    |
| 4 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/<br><i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 4,23  | D3    | 50 | C2    | 2,11  | W3    |
| 5 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău  | 4,23  | D3    | 35 | C2    | 1,48  | W3    |
| 6 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat   | 3,32  | D3    | 20 | C1    | 0,66  | W2    |
| 7 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu  | 1,81  | D2    | 25 | C1    | 0,45  | W2    |

|                   |  |                |    |                 |    |      |    |
|-------------------|--|----------------|----|-----------------|----|------|----|
| 8                 | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) Clean mic        | 1,81           | D2 | 10              | C1 | 0,18 | W2 |
| 9                 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară | 0,91           | D1 | 15              | C1 | 0,14 | W2 |
| 10                | <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843) Fufă             | 0,91           | D1 | 10              | C1 | 0,09 | W1 |
| 11                | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                | 0,30           | D1 | 5               | C1 | 0,02 | W1 |
| 12                | <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789) Zboriș           | 0,30           | D1 | 5               | C1 | 0,02 | W1 |
| <b>H(s)=1,977</b> |  | <b>e=0,164</b> |    | <b>Is=0,429</b> |    |      |    |

**A 4.8** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 20 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești   | D              |       | C               |       | W     |       |
|-------------------|---|----------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   |   | %              | Clasa | %               | Clasa | %     | Clasa |
| 1                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 34,03          | D5    | 45              | C2    | 15,31 | W5    |
| 2                 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 14,58          | D5    | 65              | C3    | 9,48  | W4    |
| 3                 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț   | 11,81          | D5    | 50              | C2    | 5,90  | W4    |
| 4                 | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) Obleț   | 10,19          | D5    | 50              | C2    | 5,09  | W3    |
| 5                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 5,56           | D4    | 35              | C2    | 1,94  | W3    |
| 6                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 3,47           | D3    | 40              | C2    | 1,39  | W3    |
| 7                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 3,24           | D3    | 35              | C2    | 1,13  | W3    |
| 8                 | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) Clean mic   | 3,24           | D3    | 20              | C1    | 0,65  | W2    |
| 9                 | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) Batcă   | 1,85           | D2    | 20              | C1    | 0,37  | W2    |
| 10                | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 1,62           | D2    | 30              | C2    | 0,49  | W2    |
| 11                | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 1,62           | D2    | 10              | C1    | 0,16  | W2    |
| 12                | <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835 Scrumbie de Dunăre  | 1,39           | D2    | 15              | C1    | 0,21  | W2    |
| 13                | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană  | 1,39           | D2    | 10              | C1    | 0,14  | W2    |
| 14                | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar   | 1,16           | D2    | 15              | C1    | 0,17  | W2    |
| 15                | <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789) Zboriș  | 1,16           | D2    | 10              | C1    | 0,12  | W2    |
| 16                | <i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) Rizeafcă   | 0,93           | D1    | 10              | C1    | 0,09  | W1    |
| 17                | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)                                  | 0,93           | D1    | 10              | C1    | 0,09  | W1    |
| 18                | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 0,93           | D1    | 10              | C1    | 0,09  | W1    |
| 19                | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 0,46           | D1    | 10              | C1    | 0,05  | W1    |
| 20                | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean   | 0,46           | D1    | 10              | C1    | 0,05  | W1    |
| <b>H(s)=3,233</b> |   | <b>e=0,161</b> |       | <b>Is=0,169</b> |       |       |       |

**A 4.9** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 30 mm în perioada anilor 2006—2014

|   | Speciile de pești   | D     |       | C  |       | W    |       |
|---|---|-------|-------|----|-------|------|-------|
|   |   | %     | Clasa | %  | Clasa | %    | Clasa |
| 1 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 18,71 | D5    | 45 | C2    | 8,42 | W4    |
| 2 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 16,67 | D5    | 45 | C2    | 7,50 | W4    |
| 3 | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 13,95 | D5    | 60 | C3    | 8,37 | W4    |
| 4 | <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835 Scrumbie de Dunăre  | 13,27 | D5    | 15 | C1    | 1,99 | W3    |
| 5 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 8,50  | D4    | 55 | C3    | 4,68 | W3    |

|    |  |      |    |    |    |      |    |
|----|--|------|----|----|----|------|----|
| 6  | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                    | 5,78 | D4 | 25 | C1 | 1,45 | W3 |
| 7  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar                | 3,74 | D3 | 20 | C1 | 0,75 | W2 |
| 8  | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat                       | 3,40 | D3 | 35 | C2 | 1,19 | W3 |
| 9  | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) Batcă                    | 3,06 | D3 | 25 | C1 | 0,77 | W2 |
| 10 | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș                      | 1,70 | D2 | 10 | C1 | 0,17 | W2 |
| 11 | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                       | 1,36 | D2 | 15 | C1 | 0,20 | W2 |
| 12 | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană) | 1,36 | D2 | 15 | C1 | 0,20 | W2 |
| 13 | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean                  | 1,36 | D2 | 15 | C1 | 0,20 | W2 |
| 14 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară     | 1,36 | D2 | 15 | C1 | 0,20 | W2 |
| 15 | <i>Barbus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană                   | 1,02 | D1 | 10 | C1 | 0,10 | W2 |
| 16 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger   | 1,02 | D1 | 15 | C1 | 0,15 | W2 |
| 17 | <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) Biban-soare             | 1,02 | D1 | 5  | C1 | 0,05 | W1 |
| 18 | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) Ghiborț            | 0,68 | D1 | 10 | C1 | 0,07 | W1 |
| 19 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac       | 0,68 | D1 | 5  | C1 | 0,03 | W1 |
| 20 | <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840) Virezub                   | 0,34 | D1 | 5  | C1 | 0,02 | W1 |
| 21 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn                        | 0,34 | D1 | 5  | C1 | 0,02 | W1 |
| 22 | <i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789) Zboriș               | 0,34 | D1 | 5  | C1 | 0,02 | W1 |
| 23 | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766) Pietrar                    | 0,34 | D1 | 5  | C1 | 0,02 | W1 |

**H(s)**=3,552**e**=0,154**Is**=0,115

**A 4.10** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 40 mm în perioada anilor 2006—2014

|    | Speciile de pești   | D     |       | C  |       | W    |       |
|----|---|-------|-------|----|-------|------|-------|
|    |   | %     | Clasa | %  | Clasa | %    | Clasa |
| 1  | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 22,31 | D5    | 40 | C2    | 8,93 | W4    |
| 2  | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 17,36 | D5    | 35 | C2    | 6,07 | W4    |
| 3  | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 17,36 | D5    | 50 | C2    | 8,68 | W4    |
| 4  | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 9,09  | D4    | 35 | C2    | 3,18 | W3    |
| 5  | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 7,44  | D4    | 25 | C1    | 1,86 | W3    |
| 6  | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 4,96  | D3    | 20 | C1    | 0,99 | W2    |
| 7  | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 2,48  | D3    | 10 | C1    | 0,25 | W2    |
| 8  | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) Cosac cu bot turtit (oceană)                                  | 2,48  | D3    | 10 | C1    | 0,25 | W2    |
| 9  | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) Morunaș   | 2,48  | D3    | 5  | C1    | 0,12 | W2    |
| 10 | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Clean   | 2,48  | D3    | 15 | C1    | 0,37 | W2    |
| 11 | <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 Ștică   | 1,65  | D2    | 10 | C1    | 0,17 | W2    |
| 12 | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) Scobar   | 1,65  | D2    | 5  | C1    | 0,08 | W1    |
| 13 | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) Roșioară                                      | 1,65  | D2    | 5  | C1    | 0,08 | W1    |
| 14 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                    | 1,65  | D2    | 10 | C1    | 0,17 | W2    |
| 15 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac  | 1,65  | D2    | 10 | C1    | 0,17 | W2    |
| 16 | <i>Barbus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) Mreană  | 0,83  | D1    | 5  | C1    | 0,04 | W1    |
| 17 | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) Batcă   | 0,83  | D1    | 5  | C1    | 0,04 | W1    |
| 18 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș   | 0,83  | D1    | 5  | C1    | 0,04 | W1    |
| 19 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn   | 0,83  | D1    | 5  | C1    | 0,04 | W1    |

**H(s)**=3,414**e**=0,179**Is**=0,130

**A 4.11** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 60 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești   | D              |       | C               |       | W    |       |
|-------------------|---|----------------|-------|-----------------|-------|------|-------|
|                   |   | %              | Clasa | %               | Clasa | %    | Clasa |
| 1                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică   | 31,71          | D5    | 25              | C1    | 7,93 | W4    |
| 2                 | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap  | 14,63          | D5    | 15              | C1    | 2,20 | W3    |
| 3                 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat  | 14,63          | D5    | 25              | C1    | 3,66 | W3    |
| 4                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău   | 9,76           | D4    | 10              | C1    | 0,98 | W2    |
| 5                 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger                                    | 7,32           | D4    | 15              | C1    | 1,10 | W3    |
| 6                 | <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) Caras argintiu   | 4,88           | D3    | 10              | C1    | 0,49 | W2    |
| 7                 | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) Babușcă/ <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840) Tarancă | 4,88           | D3    | 10              | C1    | 0,49 | W2    |
| 8                 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn   | 4,88           | D3    | 10              | C1    | 0,49 | W2    |
| 9                 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac  | 2,44           | D3    | 5               | C1    | 0,12 | W2    |
| 10                | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș   | 2,44           | D3    | 5               | C1    | 0,12 | W2    |
| 11                | <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 Biban   | 2,44           | D3    | 5               | C1    | 0,12 | W2    |
| <b>H(s)=2,970</b> |   | <b>e=0,270</b> |       | <b>Is=0,167</b> |       |      |       |

**A 4.12** Indicii ecologici pentru speciile de pești din fl. Nistru (or. Criuleni) capturate cu ajutorul plasei staționare cu dimensiunea laturii ochiului Ø 80 mm în perioada anilor 2006—2014

|                   | Speciile de pești  | D              |       | C               |       | W    |       |
|-------------------|--|----------------|-------|-----------------|-------|------|-------|
|                   |  | %              | Clasa | %               | Clasa | %    | Clasa |
| 1                 | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) Plătică                  | 25,0           | D5    | 10              | C1    | 2,5  | W3    |
| 2                 | <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 Crap                     | 20,0           | D5    | 10              | C1    | 2,0  | W3    |
| 3                 | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) Sânger | 15,0           | D5    | 10              | C1    | 1,5  | W3    |
| 4                 | <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) Novac     | 15,0           | D5    | 15              | C1    | 2,25 | W3    |
| 5                 | <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) Cosaș      | 10,0           | D4    | 10              | C1    | 1,0  | W2    |
| 6                 | <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) Avat                     | 5,0            | D3    | 5               | C1    | 0,25 | W2    |
| 7                 | <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 Somn                      | 5,0            | D3    | 5               | C1    | 0,25 | W2    |
| 8                 | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) Șalău                | 5,0            | D3    | 5               | C1    | 0,25 | W2    |
| <b>H(s)=2,765</b> |  | <b>e=0,345</b> |       | <b>Is=0,165</b> |       |      |       |







| <b>Ord. Atheriniformes, Fam. Atherinidae</b> |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|--|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 44   | <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810                | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | 13,87 | 50,00 | 6,93  |      |
| <b>Ord. Perciformes, Fam. Percidae</b>       |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 45   | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)     | -    | -     | -     | -     | 0,51 | 10,00 | 0,05  | 0,33  | 10,00 | 0,03  | 0,24  | 10,00 | 0,02  |      |
| 46   | <i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik & Hensel, 1974 | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |      |
| 47   | <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758)  | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |      |
| 48   | <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)         | -    | -     | 0,61  | 10,00 | 0,06 | 19,95 | 70,00 | 13,96 | 0,66  | 10,00 | 0,07  | 0,49  | 20,00 | 0,10 |
| 49   | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)         | -    | -     | -     | -     | -    | 0,51  | 20,00 | 0,10  | 0,99  | 10,00 | 0,10  | 0,61  | 20,00 | 0,12 |
| 50   | <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)             | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |
| 51   | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)             | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |
| <b>Fam. Odontobutidae</b>                    |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 52   | <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877           | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |
| <b>Fam. Centrarchidae</b>                    |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 53   | <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)          | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | 0,61  | 10,00 | 0,06  |      |
| <b>Fam. Gobiidae</b>                         |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 54   | <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)       | -    | -     | 12,84 | 70,00 | 8,99 | 7,42  | 60,00 | 4,45  | 5,96  | 50,00 | 2,98  | 1,95  | 40,00 | 0,78 |
| 55   | <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)   | -    | -     | 1,22  | 20,00 | 0,24 | 5,12  | 50,00 | 2,56  | 1,32  | 30,00 | 0,40  | 1,09  | 30,00 | 0,33 |
| 56   | <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)   | -    | -     | 2,14  | 50,00 | 1,07 | 3,58  | 30,00 | 1,07  | 3,97  | 40,00 | 1,59  | 2,68  | 40,00 | 1,07 |
| 57   | <i>Neogobius kessleri</i> (Gunther, 1861)         | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 6,95  | 60,00 | 4,17  | 0,73  | 50,00 | 0,36 |
| 58   | <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)      | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 1,99  | 40,00 | 0,79  | 0,49  | 20,00 | 0,10 |
| 59   | <i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898              | -    | -     | -     | -     | -    | -     | -     | -     | 1,32  | 30,00 | 0,40  | 0,24  | 10,00 | 0,02 |
| <b>Ord. Scorpaeniformes, Fam. Cottidae</b>   |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 60   | <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837             | 0,41 | 10,00 | 0,04  | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    |
|  |   |      |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|  | H <sub>i</sub>                                    | 1,23 |       |       | 3,45  |      |       | 3,51  |       |       | 3,65  |       |       | 3,47  |      |
|  | e   | 0,17 |       |       | 0,20  |      |       | 0,20  |       |       | 0,15  |       |       | 0,11  |      |
|  | I <sub>i</sub>                                    | 0,59 |       |       | 0,11  |      |       | 0,11  |       |       | 0,11  |       |       | 0,16  |      |

**Capturile reprezentative cu volocul din ecosistemul fl. Nistru**



**A 4.14** *Ghidrinul* superdominant pe sectorul Naslavcea-Otaci



**A 4.15** În habitatele cu substrat nisipos-pietros, aval de or. Soroca, taxonii tipici devin speciile de guvizi și unii reprezentanți reofli nativi ca *mreana comună*, *cleanul*, *cleanul mic*, *scoarul*



**A 4.16** În habitatele de litoral cu substrat colmatat din stațiunea or. Soroca dominante devin speciile euritope indigene de talie mică ca *oblețul* și *boarța*



**A 4.17** Asociația caracteristică dintre *guvizi*, *zvârlugi* și *undrea* în albia fl. Nistru



**A 4.18** Captura reprezentativă a speciilor limnofile (*babușca* și *roșioara eudominante*) din golful Goieni (Rezervația Științifică „Iagorlâc”)



**A 4.19** Avansarea speciei invazive – *carasul argintiu* în structura ihtiocenotică a lacului Dubăsari



**A 4.20** Puietul de plătică în asociație cu oblețul în zona litorală a lacului de acumulare Dubăsari



**A 4.21** Captura reprezentativă efectuată cu volocul în albia fl. Nistru pe tronsonul Criuleni — Vadul-lui-Vodă (speciile dominante sunt guvizii, zvârlugile, boarța și undreaua)



**A 4.22** Diversitatea specifică mare în sectorul terminal al fl. Nistru (Olănești-Palanca) se datorează coabitării reprezentanților indigeni, intervenienți, alojeni și a raselor de cultură (foto: *crapul de cultura* demonstrează sporuri anuale semnificative în ultima perioadă)



**A 4.23** Tigănușul – *Umbra krameri*, specie endemică a Dunării și Nistrului, critic periclitată (CR), identificată în canalele de drenaj de lângă s. Palanca (în asociație cu *carasul argintiu*)





**A 4.24** Valorile mari ale indicilor cantitativi pe tronsonul s. Olănești — s. Palanca se datorează în mare parte speciilor interveniente de pești (foto: *gingirica* dominantă)



**A 4.25** *Aterina-mică-pontică* — specie intervenientă, caracteristică sectorului terminal al fl. Nistru



**A 4.26** *Batca* și *carasul argintiu* demonstrează o progresie biologică evidentă în sectoarele inferioare ale fl. Nistru și r. Prut



**A 4.27** Proliferarea eco-morfelor pitice de *știucă* în lacul de acumulare Dubăsari (cu greutatea medie de 280 g aceste specimene sunt deja maturizate sexual)

## A N E X A V Ihtiofauna râului Prut

### *Capturile reprezentative din ecosistemul r. Prut*



**A 5.1** Abundența semnificativă a *guvidului-de-baltă* (sp. interveniente) și *ghiborțul-de-Dunăre* (sp. endemică) în zona de confluență cu fl. Dunărea (sectorul Cășlița-Giurgiuiești)



**A 5.2** Puietul de sânge în capturile din zona de confluență a r. Prut cu fl. Dunărea (alături de *oceană*, *scobar*, *avat*, *ghiborț-de-Dunăre*, *umflătura-golașă-pontică*)



**A 5.3** Știuca și bibanul devin specii reprezentative în aval de barajul Costești-Stânca (s. Braniște)



**A 5.4** Pietrarul și râmbița (câra balcanică) sunt specii endemice reofile, de o importanță conservativă majoră ce pot fi încă sistematic semnalate în r. Prut



**A 5.5** *Cleanul și scobarul* – specii reofile tipice albiei r. Prut



**A 5.6** Structura ihtiocenotică lângă orașul Cahul este influențată semnificativ de bălțile Manta și crescătoriile piscicole din apropiere (pe foto *crapului* și *carasului argintiu* alături de speciile de râu)



**A 5.7** Expansiunea *umflăturii-golașe-pontice* din fl. Dunărea în r. Prut



**A 5.8** *Ghiborțul comun* - specie oxiflă reprezentativă în sectorul inferior și medial al lacului Costești-Stânca (în alte ecosisteme mari se constată depresia de efectiv)



**A 5.9** În zonele de litoral a lacului Costești-Stânca cu substrat nisipos-pietros crește semnificativ abundența *ciobănașului* (specie intervenientă)  
(pe foto: *ciobănaș, obleț, biban, babușcă, morunaș, șalău*)





## A N E X A V I

### Ihtiofauna râurilor mici

#### A 6.1 Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești capturate în r. Cubolta, s. Drochia, zona I

| Nr.              | Speciile de pești | An  | D             |       | C   |                | W     |       |
|------------------|-------------------|-----|---------------|-------|-----|----------------|-------|-------|
|                  |                   |     | %             | Clasa | %   | Clasa          | %     | Clasa |
| 1                | Caras argintiu    | 269 | 55,92         | D5    | 100 | C4             | 55,92 | W5    |
| 2                | Boarță            | 117 | 24,32         | D5    | 100 | C4             | 24,32 | W5    |
| 3                | Murgoi bălțat     | 35  | 7,27          | D4    | 100 | C4             | 7,27  | W4    |
| 4                | Crap              | 3   | 0,62          | D1    | 40  | C2             | 0,24  | W2    |
| 5                | Sânger            | 4   | 0,83          | D1    | 60  | C3             | 0,49  | W2    |
| 6                | Babușcă           | 26  | 5,40          | D4    | 100 | C4             | 5,40  | W4    |
| 7                | Obleț             | 12  | 2,49          | D2    | 60  | C2             | 1,49  | W3    |
| 8                | Fufă              | 7   | 1,45          | D2    | 60  | C3             | 0,87  | W2    |
| 9                | Clean mic         | 8   | 1,66          | D2    | 40  | C2             | 0,66  | W2    |
| H(s)=1,890±0,297 |                   |     | e=0,596±0,033 |       |     | Is=0,381±0,059 |       |       |

#### A 6.2 Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești capturate în r. Cubolta, s. Drochia, zona II

| Nr.              | Speciile de pești | An | D             |       | C   |                | W     |       |
|------------------|-------------------|----|---------------|-------|-----|----------------|-------|-------|
|                  |                   |    | %             | Clasa | %   | Clasa          | %     | Clasa |
| 1                | Ghiborț comun     | 32 | 36,36         | D5    | 100 | C4             | 36,36 | W5    |
| 2                | Porcușor sarmatic | 34 | 38,63         | D5    | 100 | C4             | 38,63 | W5    |
| 3                | Biban             | 6  | 6,81          | D4    | 60  | C3             | 4,09  | W4    |
| 4                | Boarță            | 4  | 4,54          | D3    | 60  | C3             | 2,72  | W4    |
| 5                | Murgoi bălțat     | 3  | 3,40          | D3    | 40  | C2             | 1,36  | W3    |
| 6                | Babușcă           | 3  | 3,40          | D3    | 40  | C2             | 1,36  | W3    |
| 7                | Obleț             | 6  | 6,81          | D4    | 60  | C3             | 4,09  | W3    |
| H(s)=2,124±0,383 |                   |    | e=0,303±0,054 |       |     | Is=0,295±0,053 |       |       |

#### A 6.3 Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești capturate în r. Cubolta, s. Drochia, zona III

| Nr.              | Speciile de pești | An  | D             |       | C   |                | W   |       |
|------------------|-------------------|-----|---------------|-------|-----|----------------|-----|-------|
|                  |                   |     | %             | Clasa | %   | Clasa          | %   | Clasa |
| 1                | Boarță            | 126 | 63,0          | D5    | 100 | C4             | 63  | W5    |
| 2                | Porcușor sarmatic | 3   | 1,5           | D2    | 40  | C2             | 0,6 | W2    |
| 3                | Biban             | 3   | 1,5           | D2    | 40  | C2             | 0,6 | W2    |
| 4                | Ghiborț comun     | 4   | 2,0           | D2    | 40  | C2             | 0,8 | W2    |
| 5                | Clean mic         | 5   | 2,5           | D3    | 40  | C2             | 1,0 | W2    |
| 6                | Caras argintiu    | 17  | 8,5           | D4    | 80  | C4             | 6,8 | W4    |
| 7                | Murgoi bălțat     | 17  | 8,5           | D4    | 80  | C4             | 6,8 | W4    |
| 8                | Obleț             | 13  | 6,5           | D4    | 60  | C3             | 3,9 | W3    |
| 9                | Babușcă           | 6   | 3,0           | D3    | 60  | C3             | 1,8 | W3    |
| 10               | Zvârlugă          | 3   | 1,5           | D2    | 40  | C2             | 0,6 | W2    |
| 11               | Fufă              | 3   | 1,5           | D2    | 40  | C2             | 0,6 | W2    |
| H(s)=2,042±0,287 |                   |     | e=0,185±0,026 |       |     | Is=0,418±0,058 |     |       |

**A 6.4** Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești  
capturate în r. Cubolta, s. Baroncea

| Nr.              | Speciile de pești | An | D             |       | C   |                | W     |       |
|------------------|-------------------|----|---------------|-------|-----|----------------|-------|-------|
|                  |                   |    | %             | Clasa | %   | Clasa          | %     | Clasa |
| 1                | Caras argintiu    | 5  | 4,90          | D3    | 60  | C3             | 2,94  | W3    |
| 2                | Murgoi bălțat     | 14 | 13,72         | D5    | 60  | C3             | 8,23  | W4    |
| 3                | Boarță            | 64 | 62,74         | D5    | 100 | C4             | 62,74 | W5    |
| 4                | Osar              | 4  | 3,92          | D3    | 40  | C2             | 1,56  | W3    |
| 5                | Porcușor sarmatic | 9  | 8,82          | D4    | 60  | C3             | 5,29  | W4    |
| 6                | Babușcă           | 6  | 5,88          | D4    | 60  | C3             | 3,52  | W3    |
| H(s)=1,761±0,317 |                   |    | e=0,293±0,052 |       |     | Is=0,427±0,076 |       |       |

**A 6.5** Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești  
capturate în r. Cubolta, s. Cubolta, zona amonte de lacul Cubolta

| Nr.              | Speciile de pești | An  | D             |       | C   |                | W     |       |
|------------------|-------------------|-----|---------------|-------|-----|----------------|-------|-------|
|                  |                   |     | %             | Clasa | %   | Clasa          | %     | Clasa |
| 1                | Caras argintiu    | 13  | 13,61         | D5    | 60  | C3             | 8,16  | W4    |
| 2                | Boarță            | 110 | 50,70         | D5    | 100 | C4             | 50,70 | W5    |
| 3                | Obleț             | 14  | 17,37         | D5    | 40  | C2             | 6,94  | W4    |
| 4                | Mocănaș           | 2   | 3,28          | D3    | 20  | C1             | 0,65  | W2    |
| 5                | Murgoi bălțat     | 15  | 15,02         | D5    | 100 | C4             | 15,02 | W5    |
| H(s)=1,899±0,416 |                   |     | e=0,379±0,083 |       |     | Is=0,329±0,072 |       |       |

**A 6.6** Indicii ecologici analitici și sintetici pentru speciile de pești  
capturate în r. Cubolta, s. Cubolta, zona aval de lacul Cubolta

| Nr.              | Speciile de pești       | An | D             |       | C   |                | W     |       |
|------------------|-------------------------|----|---------------|-------|-----|----------------|-------|-------|
|                  |                         |    | %             | Clasa | %   | Clasa          | %     | Clasa |
| 1                | Caras argintiu          | 50 | 9,12          | D4    | 100 | C4             | 9,12  | W4    |
| 2                | Boarță                  | 54 | 9,85          | D4    | 80  | C4             | 7,88  | W4    |
| 3                | Murgoi bălțat           | 96 | 17,51         | D5    | 100 | C4             | 17,51 | W5    |
| 4                | Crap (forma de cultură) | 1  | 0,18          | D1    | 20  | C1             | 0,03  | W1    |
| 5                | Sânger                  | 5  | 0,91          | D1    | 40  | C2             | 0,36  | W2    |
| 6                | Babușcă                 | 18 | 3,28          | D3    | 80  | C4             | 2,62  | W3    |
| 7                | Ciobănaș                | 41 | 7,48          | D4    | 100 | C4             | 7,48  | W4    |
| 8                | Mocănaș                 | 19 | 3,46          | D3    | 80  | C4             | 2,77  | W3    |
| 9                | Obleț                   | 94 | 17,15         | D5    | 100 | C4             | 17,15 | W5    |
| 10               | Osar                    | 20 | 3,64          | D3    | 60  | C3             | 2,18  | W3    |
| 11               | Ghiborț                 | 39 | 7,11          | D4    | 80  | C4             | 5,69  | W4    |
| 12               | Porcușor sarmatic       | 22 | 4,01          | D3    | 80  | C4             | 3,21  | W3    |
| 13               | Biban                   | 32 | 5,83          | D4    | 100 | C4             | 5,83  | W4    |
| 14               | Zvârlugă                | 21 | 3,83          | D3    | 80  | C4             | 3,06  | W3    |
| 15               | Fufă                    | 12 | 2,18          | D3    | 80  | C4             | 1,75  | W3    |
| 16               | Clean mic               | 24 | 4,37          | D3    | 80  | C4             | 3,50  | W3    |
| H(s)=3,579±0,412 |                         |    | e=0,223±0,025 |       |     | Is=0,101±0,011 |       |       |

**Capturile reprezentative de pești din râurile mici ale Republicii Moldova**

**A 6.7** *Oblețul și murgoiul bălțat* - specii tipice în majoritatea râurilor mici din Republica Moldova



**A 6.8** Asociația dintre *porcușor sarmatic* și *obleț* în r. Bâc (raza mun. Chișinău)



**A 6.9** Asociația dintre *caras argintiu* și *șțipar* tolerante la hipoxie și toxicorezistente în zonele intens poluate a r. Bâc, raza mun. Chișinău



**A 6.10** Structura spațială de grup a speciilor cu ciclul vital scurt și mediu în râurile mici (foto: *boarța*, *porcușor sarmatic*, *sorețe*, *moș-de-Amur*, *ghiborț comun*, *șțipar*)

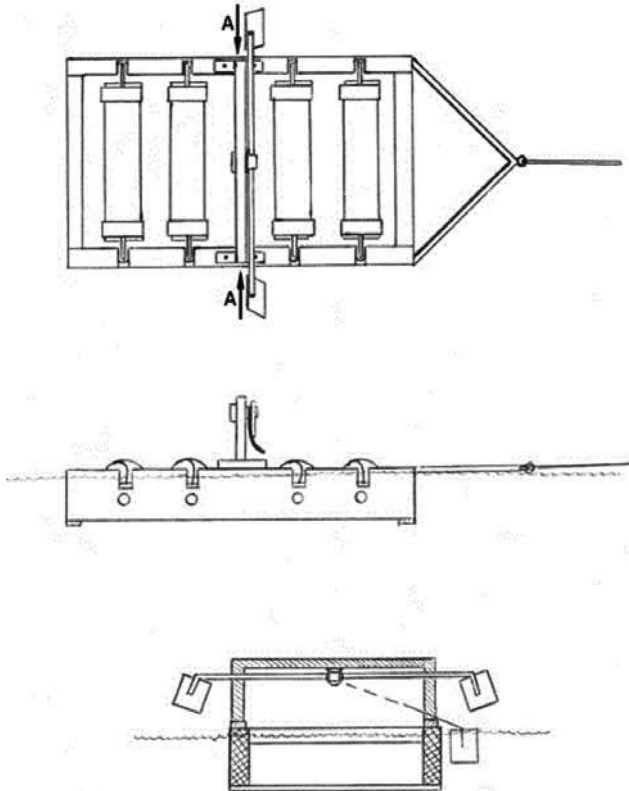


**A 6.11** *Somnul*, fiind mai numeros în r. Prut, se ridică frecvent și în sectoarele inferioare a afluenților săi



**A 6.12** *Cleanul* și *mreana comună*, reprezentativi în r. Prut, sunt semnalati frecvent și în afluenții săi

**A N E X A V I I**  
**Implementări practice privind protecția diversității ihtiofaunistice și exploatarea rațională a resurselor piscicole**



**A 7.1** Instalație pentru incubarea icrelor embrionate de pești în condițiile curentului de apă (pentru sp. *Alosa immaculata*). MD 1112 din 31.01.2017



**A 7.2** Componentele de bază a dispozitivului de iluminare autonomă folosit în pescuiturile ameliorative și nutriția peștilor cu hrană naturală în heleșteie

#### (54) Instalație pentru cositul plantelor acvatice

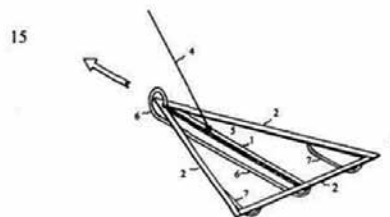
##### (57) Rezumat:

Invenția se referă la piscicultură, în special la o instalație pentru cositul plantelor acvatice.

Instalația include, instalate pe o barcă cu motor, un cuțit în formă de seceră cu muchia tăietoare dințată, orientată pe traiectoria mișcării, un capăt al cuțitului este unit de prora bărcii cu posibilitatea rotirii în plan vertical, iar altul în stare activă este fixat de fundul bărcii din exterior. Instalația mai include o bară metalică (1), pe care sunt montate în plan orizontal trei cuțite (2), formând laturile unei rame triunghiulare, vârful căreia este orientat pe traiectoria mișcării. Muchiile tăietoare dințate ale cuțitelor laterale sunt orientate spre exterior, iar a cuțitului care este amplasat perpendicular barei spre interiorul ramei. Sub ramă sunt fixate trei tuburi în formă de talpă de sanie, tubul central (6) este amplasat sub bară (1) de-a lungul ei, celelalte două (7) sunt

5 amplasate echidistant de bară (1) paralel ei. Rama este unită cu pupa bărcii printr-un cablu metalic (4), fixat într-un inel (5) sudat de bară (1), cu posibilitatea reglării adâncimii scufundării cuțitelor orizontale (2).

10 Revendicări: 1  
Figuri: 4



MD 233 Z 2010.07.31

**A 7.3** Dispozitiv de cosire a macrofitelor

**Ihtiofauna Republicii Moldova:**  
amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare