

IHTIOFAUNA ALOGENĂ DIN ECOSISTEMELE ACVATICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Dumitru BULAT, Denis BULAT, Ion TODERAȘ, Marin USATÎI,
Elena ZUBCOV, Laurenția UNGUREANU, Nina FULGA¹

izoasm@asm.md

ABSTRACT: The present paper is a synthesis of the multiannual researches in natural aquatic ecosystems of the Republic of Moldova, with reference to diversity and population status of the alien and interventional fish species. Described are the strategies for penetrating and expanding these taxa, analyzed the opportunistic idioadaptive peculiarities, assessed the danger potential and, as a result, the biomeliorative management measures were submitted.

KEYWORDS: Ihtiofauna, invasive species, alien species, intervening species, ecological factors

Majoritatea specialiștilor în domeniu consideră că introducerea speciilor străine de pești se află între primele cinci cauze care conduc la erodarea biodiversității [3, 9, 12, 14, 16 20, 21, 35]. Practica mondială demonstrează că adesea speciile invazive stabilite într-un ecosistem produc pagube ecologice mult mai mari decât rezultatul economic urmărit la introducere, iar eliminarea acestora din noile teritorii ocupate se poate efectua doar odată cu distrugerea totală a biotopului [9, 35]. Conform „regulii celor zece”, 10 % din speciile introduse în noile teritorii ajung în faza finală de naturalizare, dintre care 10 % ating un efect invaziv [8, 35].

Se consideră că primele translocări de specii au avut loc în Neolitic circa 6000 de ani până la Hr. [10, 29]. Istoric vorbind, una din primele translocări a fost introducerea crapului – *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758, însă, până în prezent distribuția largă a ciprinidelor duce la apariția unor aspecte neelucidate de ordin biogeografic și evoluționist. Cele mai vechi ciprinide fosile (dinții faringieni a reprezentanților genului *Blicca* din „bazi-nul Londonez”) au fost descoperite în straturile Paleocenului (65 mil. ani în urmă), pe când, este acceptat că ciprinidele au o origine asiatică [17, 40].

¹ Institutul de Zoologie, str. Academiei, 1, MD–2028 Chișinău, Republica Moldova.

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 [11, 14, 20, 25, 30, 32, 35, 39].

În apele europene, începând cu sec. XVIII și până în prezent s-au semnalat 109 taxoni alogeni, făcând parte din 29 familii [12]. Însă, dintre toate zonele lumii, poziția de frunte în ceea ce privește volumul lucrărilor și rezultatele obținute în aclimatizarea hidrobionților le dețin statele CSI. Spre exemplu, pe teritoriul Rusiei, din 365 specii de pești identificate în apele dulci – 115 taxoni sunt în afara arealelor istorice [26, 32, 37, 38].

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. De la încep. sec. XX și până în prezent pe teritoriul țării s-au identificat peste 40 specii alogene și interveniente de pești, dintre care 4 specii sunt considerate alogene naturalizate, 21 specii – introducente și 12 specii interveniente [1, 2].

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. Cu cât biomonotonia ecosistemică este mai exprimată, cu atât acestea devin mai susceptibile la impactul invadatorilor străini. Cele mai mari perturbări ihtiocenotice provocate de speciile invazive de pești sunt semnalate în bazinele râurilor mici (inclusiv acumulările de apă pe albi), lacurile și bălțile naturale, după care urmează macroecosistemul fl. Nistru, apoi r. Prut, și cel mai nesemnificativ este afectat lacul de acumulare Costești-Stânca. 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 ihtiocenozei gazdă (prin competiție și prădătorism), degradarea genetică a stocurilor piscicole gazdă, introducerea de paraziți și boli noi, efecte socio-economice negative, ș.a. [12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 35]. Grație, poziției lor multidominante în ecosistem, acești taxoni servesc ca importante gazde intermediare sau finale pentru diverși endo- și ectoparaziți, determinând dinamica populațională a multor specii de moluște, păsări, pești, amfibieni.

Din grupa idioadaptărilor speciilor invazive de pești, care le-au asigurat progresia biologică în arealele secundare de răspândire pot fi menționate:

dimensiuni mici, durata scurtă de viață, maturizare sexuală precoce, metabolism generativ intens, depunerea icrelor în mai multe reprize pe o perioadă îndelungată de timp, polifilia și grija față de urmași, spectrul trofic larg și competitivitatea trofică înaltă, afinitatea hidrobiotică pronunțată în ecosistemele riverane intens fragmentate și poluate [1, 2].

Astfel, pentru a înțelege mecanismele care au provocat progresia speciilor invazive 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 [1, 2].

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

1. **Speciile alogene economic valoroase translocate deliberat** – conform estimărilor [1, 2, 7, 22, 27, 36], în ecosistemele acvatice ale 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 6 familii și 10 genuri: *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), *Coregonus maraenoides* Poljacov, 1874, *Coregonus albula* (Linnaeus, 1758) (coregonidele au fost introduse în 1951); nisetrul siberian – *Acipenser baeri* Brandt, 1869 (lucrările de populare a Nistrului au început din 1959) și besterul (introdus în 1974); 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 1973); somnul de canal – *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) (introdus în 1976); poliodonul – *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792) (introdus în 1974). 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 ale acvaculturii autohtone.

Dintre speciile susmenționate, astăzi numai trei se cultivă pe larg în amenajările piscicole: sângerul, novacul și cosașul, celelalte 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 [1, 2].

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 – bazinul fl. Dunărea, iar prin translocări ulterioare *crapul* a devenit obiectul acvaculturii orientale [10]. În prezent, dezvoltarea vertiginoasă a ciprinculturii a condus la apariția diverselor rase înalt productive, de bază fiind cea cu solzi, oglindă și golașă [11, 17, 33]. Dar, cât de vădit n-ar părea efectul pozitiv al acvaculturii asupra indicilor de productivitate piscicolă, astăzi *forma sălbatică a crapului european* se află în pericol major, constatându-se impurificări grave a genofondului cu exemplare provenite din crescătorii.

2. Specii invazive pătrunse accidental sau 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.

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, eliminarea competitorilor și consumatorilor autohtoni din cauza pescuitului selectiv intens, și nu în ultimul rând, tendinței de încălzire globală [1, 2, 15, 18, 28, 31, 39]. Așadar, speciile estuare și cele marine de pești care preponderent sunt răpitoare facultative de origine sudică, în noile condiții, au găsit habitate prielnice lipsite de ihtiofagi și bogate în tot felul de hrană ușor accesibilă [2].

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.

Dintre speciile aborigene multidominante în unele ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova, menționăm: *oblețul*, *babușca*, *bibanul*, *batca*, *boarța europeană*, unele *sp. de zvârlugi*, ș.a [1, 2].

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 [30]. În esență, toate aceste etape, amintesc fazele unei succesiuni ecologice clasice [34]. 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 [1, 2]. Faza a III-a constată o creștere de efectiv cu caracter exponențial și lărgirea 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 fazelor incipiente (I, II) este determinat, în mare parte, de existența habitatelor favorabile și de particularitățile biologice idioadaptive ale speciei, iar a ultimelor două – de factorii de reacție biotică precum: concurența, presingul răpitorilor, paraziții, ș.a. Prin urmare, orice specie alogenă sau nativă, care în timp prezintă risc de biocontaminare, trece prin toate stadiile menționate, iar diferențele constau doar în perioada pătrunderii, durata etapelor menționate, intensitatea și suprafața de acoperire spațio-temporară [1].

Dinamica manifestării în timp a speciei invazive în arealul său secundar de răspândire poate fi descrisă sub forma unor pulsații sau unde, care reprezintă în esență suma succesiunilor fazelor amintite anterior (Fig. 1).

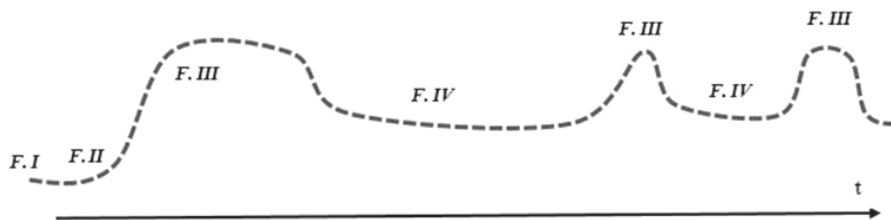


Fig. nr. 1 – Undele de dezvoltare populațională a speciilor invazive dintr-un ecosistem

În figura 1 observăm un exemplu de propagare în timp a unei populaționale a unei specii invazive dintr-un anumit ecosistem. Amplitudinea unei reprezintă intensitatea bioinvației (fazele bioinvației), iar lungimea unei durată etapelor parcurse [1].

În aria Republicii Moldova în prezent, în stadiul III ("explozie numerică") se regăsesc următoarele specii de pești: *ghidrinul* – sectorul medial de albie a fl. Nistru; *boarța* – toate ecosistemele riverane; *undrea* – fl. Nistru, inclusiv lacul de acumulare Dubăsari și Ghidighici; *zvârlugile* – unele habitate din fl. Nistru, și râurile mici; *carasul argintiu* – Prutul și Nistrul inferior, bazinele râurilor mici și lacurile naturale; *murgoiul bălțat* – ecosistemele râurilor mici; *oblețul* – toate ecosistemele acvatice naturale; speciile de guvizi ca *ciobănașul*, *mocănașul*, *moaca-de-brădiș*, *stronghilul* și *gavidul-de-baltă* – au afectat în special bazinul fl. Nistru (dar, se constată avansarea rapidă a *ciobănașului*, *mocănașului* și a *moacăi-de-brădiș* în r. Prut); *soretele* – sectoarele inferioare ale fl. Nistru și r. Prut, râurile mici și acumulările de apă din zona de sud și centrală a țării; *moșul-de-Amur* – râurile mici afluenți ai r. Prut din zona de nord-centru a republicii [1, 2].

Este recunoscut faptul că, contracararea definitivă a fenomenului bioinvațiilor piscicole în ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova este imposibilă și chiar absurdă. Însă, la începutul oricăror activități de management meliorativ, trebuie apreciată starea actuală și identificate riscurile eventuale. 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) [6].

Rezultatele obținute prin utilizarea protocolului FISK atribuie cel mai mare grad de pericolozitate 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 2).

După speciile alogene naturalizate, urmează un grup ecologic destul de numeros al speciilor interveniente de pești, ponderea cărora în fluviul Nistru, în unele stații de colectare atinge valori foarte mari (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). Cei mai periculoși guvizi sunt considerați: *ciobănașul* (28 puncte), *stronghilul* (26 puncte), *mocănașul* (23 puncte), *moaca-de-brădiș* (23 puncte) și *gavidul-de-baltă* (22 puncte). Impactul ecologic negativ cauzat de către guvizi se datorează, în primul rând, prădătorismului lor accentuat. Acești taxoni consumă activ icrele, larvele și puietul speciilor autohtone de pești, multe din aceste specii fiind economic valoroase și cu divers statut de raritate, în special cele reofil lito-psamofile care de obicei ocupă aceeași nișă spațială cu guvizii ca: *porcușorii*, *mreana comună*, *mreana vânătă*, *câra*, *beldița*, *râmbița*, *grindelul*, *boișteanul*, *cleanul mic*, *cleanul*, ș.a. De asemenea, ele pot provoca declinul numeric al unor nevertebrate stenobionte din ordinele *Ephemeroptera*, *Plecoptera* și *Trichoptera*, multe fiind recunoscute ca vulnerabile și periclitare în condițiile Republicii Moldova [4].

În ultima perioadă se observă o avansare rapidă, 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 [39]. 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 devenit deosebit de numeroase în zona litorală a albiei fl. Nistru, mai ales în sectorul său medial (limitele Republicii Moldova).

Ciprinidele asiatice de talie mare, în pofida populării lor sistematice și pătrunderii accidentale în cantități mari, niciodată n-au produs un efect invaziv din cauza extragerilor active prin pescuit. Astfel, conform protocolului FISK, aceste specii introducente de talie mare, sunt considerate ca având un potențial invaziv mediu: *sângerul* (10 puncte), *novacul* (9 puncte), *cosașul* (9,5 puncte). Rămân unele rezerve în ceea ce privește riscurile naturalizării lor ulterioare, mai ales că în fl. Dunărea deja s-a constatat reproducerea naturală a *sângerului*.

Astfel, 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 dorit și economic valoros (țările slab dezvoltate), sau, ca invaziv și periculos (țările înalt dezvoltate). Această stare de fapt se observă și în Republica Moldova, unde *ciprinidele asiatice* și *carasul argintiu* sunt întotdeauna binevenite, în pofida originii lor exotice [1, 2].

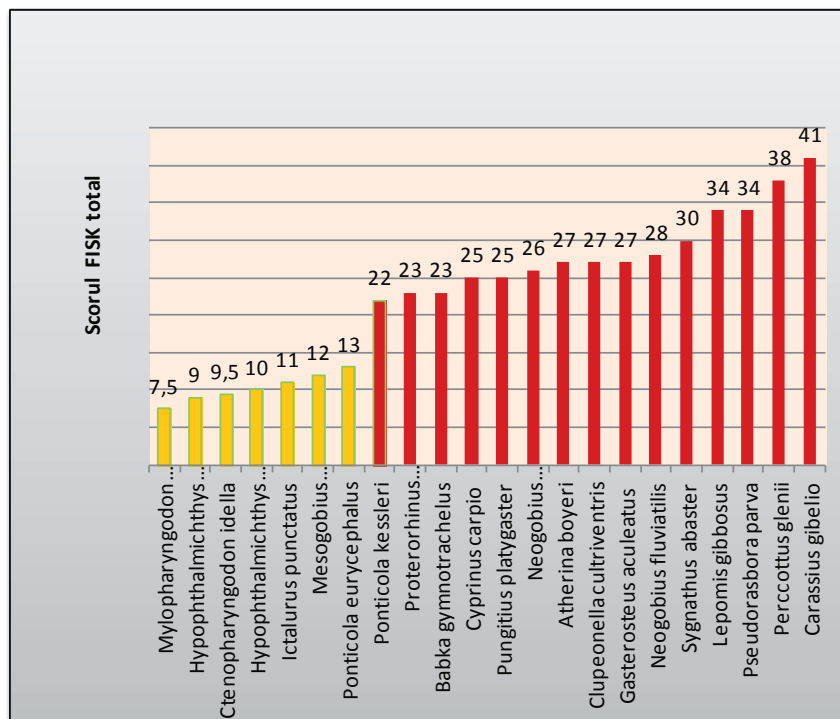


Fig. nr. 2 – Potențialul invaziv al speciilor alogene și interveniente de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova

Un aspect foarte important este abordarea managementului bioinva-ziilor piscicole și evidențierea celor mai eficiente măsuri de contracarare a acestui fenomen periculos [9, 16, 19, 24].

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 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 vor include acțiuni care vizează ecosistemul destinatar, în vederea creșterii rezistenței acestuia la invaziile actuale și viitoare [19].

Conform observațiilor multianuale, putem înainta următorul postulat important – dacă gradientii de mediu și caracteristica hidrobiotopică nu devin impedimente esențiale în răspândirea speciilor invazive, atunci următorii factori limitativi, ce determină finalitatea progresiei taxonului

alogen în noile teritorii devin cei biotici ca prădătorismul și concurența interspecifică. Astfel, în baza acestui postulat vor fi înaintate măsuri prietenoase cu mediul, ce vizează prevenirea și combaterea eficientă a fenomenului bioinvațiilor piscicole:

1. Creșterea potențialului de rezistență funcțională a biocenozelor. S-a constatat că, numai în sistemele ecologice degradate organismele alogene pot provoca adevărate explozii numerice [1, 2]. În ecosistemele mai complexe și înalt organizate taxonii alogeni sunt marginalizați (dacă nu eliminați) la periferia ihtiocenozei de către alte specii mai competitive, sau de către reprezentanții nivelurilor trofice superioare [25]. 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 [9].

2. Repopularea cu specii ihtiofage. Biomanipularea în sistemul cascadelor trofice, cel mai rentabil se face prin identificarea și antrenarea verigilor trofice cu legături directe, având o maximă eficiență energetică și producțională [25]. 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* → *șalăul*, *mihalțul*, *bibanul*, iar pentru *obleț*, *murgoi 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 *știucă*. Pentru *moșul-de-Amur*, *sorete* și *caras 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 boli infecțioase și parazitare, iar 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 [2, 22].

Majorarea ponderii speciilor ihtiofage de *șalău*, *știucă*, *somn*, *avat* 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 depășire a limitelor [1].

3. Efectuarea pescuiturilor meliorative. Pentru unele specii invazive care se pot concentra în masă în anumite perioade ale ciclurilor reproductive (mai ales a taxonilor cu instincte imigraționiste bine dezvoltate) este rațional de organizat pescuituri ameliorative cu năvodul pentru puiet, ce ar oferi randamente maxime și eforturi minime la capturare. Ca exemplu, pescuitul *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.

4. Amendarea sau adoptarea actelor normative speciale cu reglementări mai clare și sancțiuni mai severe privind importul și manipulările cu specii alo-gene. Aceste măsuri legislative au devenit deosebit de necesare în perioada actuală de globalizare incontrollabilă a translocărilor piscicole [2].

Bibliografie:

- [1] Bulat Dm. *Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare*. Chișinău: Foxtrod, 2017, 343 p.
- [2] Bulat, Dm.; Bulat, Dn.; Toderaș, I.; Usatii, M.; Zubcov, E.; Ungureanu, L. *Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația* (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrod, 2014, 430 p.
- [3] 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>
- [4] *Cartea Roșie a Republicii Moldova* Ed. III. Ed. Știința, Chișinău, 2015, Editura „Știința”, 2015, 492 p.
- [5] 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>
- [6] Copp G.H. *Calibration of FISK, an invasiveness-screening tool for nonnative freshwater fishes*. *Risk Analysis*. 2009. № 29, p. 457–467.

- [7] Cozari T., Usatîi M., Vladimirov M. Seria: *Lumea animală a Moldovei. Pești. Amfibieni. Reptile*. vol. II. Ed. „Știința”. Chișinău, 2003, 150 p.
- [8] Elton C. S., *The Ecology of Invasions by Plant and Animals*, Chapman and Hall, London, 1958
- [9] Emmanuelle Sarat, Emilie Mazaubert, Alain Dutartre, Nicolas Poulet and Johann Soubeyran (editors) *Invasive alien species in aquatic environments. Practical information and management insights*. <http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2016/10/EEEvol1-Compleat-UKweb.pdf>
- [10] 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>
- [11] Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/home/en/>
- [12] Hanel Lubomír, Plesník Jan, Andreska Jan, Lusk Stanislav, Novák Jindřich & Plíštil Jiří. *Alien fishes in European waters* In: Bulletin Lampetra VII ZO ČSOP VLAŠIM, 2011, p. 148 – 185.
- [13] Holčík J. *Possible reason for expansion of Carassius auratus (L.) (Teleostei, Cyprinidae) in the Danube river basin*, International Revue Gessellschaft für Hydrobiologie, 65, 1980, p. 673 – 679.
- [14] Iacob M., Petrescu-Mag I. *Inventarul speciilor non-native de pești din apele dulci ale României*. Ed. Bioflux, Cluj-Napoca, 2008, 89 p.
- [15] Jörg Andreas Brandner. *Ecology of the invasive neogobiids Neogobius melanostomus and Ponticola kessleri in the upper Danube River*. Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN. 2014 150 p. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1175820/1175820.pdf>
- [16] 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>
- [17] Kottelat M., Freyhof J. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Ed. Delemont, Switzerland, 2007, 646 p.
- [18] Nils van Kessel, Martijn Dorenbosch, Jan Kranenbarg, 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>
- [19] *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>
- [20] 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.

- [21] Todd M. Koel, Kevin S. Irons, and Eric Ratcliff. *Asian Carp Invasion of the Upper Mississippi River System*. https://www.umesc.usgs.gov/documents/project_status_reports/2000/psroo_05.pdf
- [22] 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.
- [23] 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)
- [24] 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)
- [25] Алимов А.Ф. *Элементы теории функционирования водных экосистем*. Санкт-Петербург. Наука, 2000, 147 с.
- [26] 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.
- [27] Долгий В.Н. *Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования)*. Изд. Штиинца. Кишинев, 1993, 323 с.
- [28] Зюганов В.В. *Фауна СССР. Рыбы*. Том 5. Семейство колюшковых (*Gasterosteidae*) мировой фауны. Ленинград. «Наука», 1991. 2. 261.
- [29] 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.
- [30] Карпевич А.Ф. *Теория и практика акклиматизации водных организмов*. М.: Пищевая пром-сть. 1975. 432 с.
- [31] Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата. Молдавская часть бассейна Днестра. „Elena Poligraf”. Кишинев, 2014, 336 с.
- [32] Кудерский Л.А. *Акклиматизация рыб в водоемах России: состояние и пути развития В: Вопр. рыболовства*. 2001. Т. 2, № 1(5). С. 6–85.
- [33] Куркубет Г. Х., Доманчук В.И., Барбаяни 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.
- [34] Одум Ю. *Основы экологии*. Изд. Мир. Москва, 1975, с. 740.
- [35] Отв. ред. Алимова А.Ф. и Богуцкой Н. Г. *Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах*. В: Товарищество научных изданий КМК. Москва-Санкт-Петербург, 2004, 430 с.

- [36] Отв. ред. Ганя И. Животный мир Молдавии. Рыба. Земноводные. Пресмыкающиеся. Изд. Штиинца, Кишинэу, 1981, с. 27–130.
- [37] Отв. ред. Решетникова Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. В 2 томах. Т. 1. Изд. Наука, Москва, 2003, 379 с.
- [38] Отв. ред. Решетникова Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. В 2 томах. Т. 2. Изд. Наука, Москва, 2003, 253 с.
- [39] 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.
- [40] Яковлев В.Н. *История формирования фаунистических комплексов пресноводных рыб*. *Вопр. ихтиологии*. 1964. Т. 4. Вып. 1. С. 10–22.