

CZU: 574.5: 597(478)

**INVAZIA GHIDRINULUI – *GASTEROSTEUS ACULEATUS* LINNAEUS, 1758 ÎN
FLUVIUL NISTRU (LIMITELE REPUBLICII MOLDOVA)
ȘI FACTORII DETERMINANȚI**

**Dumitru BULAT, Denis BULAT,
Ion TODERAȘ, Nina FULGA**

Institutul de Zoologie al AȘM

În condițiile intensificării presingului antropic în ecosistemele acvatice din Republica Moldova majoritatea speciilor stenobionte au devenit amenințate cu dispariția, însă unele, cu potențial adaptiv înalt, dimpotrivă, pe fonul eliberării nișelor spațiale, pot prolifera în exces și chiar provoca efect invaziv. Pentru fluviul Nistru (limitele Republicii Moldova) un exemplu elocvent este ghidrinul *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 care, după construcția hidrocentralei de la Novodnestrovsk (1981) a devenit o specie multidominantă, formând până la or. Soroca o populație locală deosebit de numeroasă.

În lucrare sunt analizate particularitățile bioecologice ale *ghidrinului* și sunt evidențiați factorii de mediu ce au contribuit la invazia taxonului în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova).

Cuvinte-cheie: *bioinvazie, specie dominantă, ihtiocenoză, factor antropogen.*

**THE INVASION OF THREE-SPINED STICKLEBACK – *GASTEROSTEUS ACULEATUS* LINNAEUS, 1758
IN DNIESTER RIVER (LIMITS OF REPUBLIC OF MOLDOVA) AND ITS DETERINANT FACTORS**

Under the intensification of anthropogenic pressure in aquatic ecosystems of Republic of Moldova, most of stenobionte species became threatened with extinction, but some species, potentially high adaptive, contrast, in present demonstrates an evident biological progression, in some hydrobiotops causing a stressed invasive effect. For Dniester River (limits of Republic of Moldova) three-spined stickleback – *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 is a good example, after the construction of Novodnestrovsk hydropower (1981) became a multidominate species forming to Soroca city a particularly large local population.

In this paper are analyzed bio- ecological peculiarities of three-spined stickleback and are highlighted environmental factors that contributed to taxon invasion in Dniester River (limits of Republic of Moldova).

Keywords: *bioinvasion, dominate species, ihtiocenosis, anthropogenic factor.*

Introducere

Familia *Gasterosteidae* include 5 genuri (*Gasterosteus*, *Pungitius*, *Spinachia*, *Apeltes*, *Eucalia*) și 8 specii, reprezentanții cărora sunt răspândiți doar în emisfera nordică. Habitează atât în apele marine, salmastre, cât și în 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 *Gasterosteus aculeatus complex* și *Pungitius platygaster complex* (Nelson, 2009) întâmpină încă numeroase neclarități, speciile fiind intens studiate la nivel citogenetic [1, p.431-435].

În ecosistemele acvatice naturale ale Republicii Moldova sunt identificate două specii din această familie: *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 – ghidrinul și *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859) – osarul [2, p.42].

În funcție de gradul de dezvoltare a plăcilor laterale se deosebesc trei ecofene ale *ghidrinului*: „trahurus” – acoperă aproape în totalitate flancurile laterale și mai mult populează ecosistemele marine și salmastre, „leiurus” – plăci puține la număr și slab dezvoltate, răspândită mai mult în ecosistemele cu apă dulce și „semi-armatus” – foma intermediară care poate popula atât apele sărate, cât și cele dulci [3, p.71-72].

De asemenea, în aspect generativ sunt identificate trei forme ecologice ale *ghidrinului*. Una sedentară de apă dulce care nu efectuează migrații pe distanțe mari și se reproduce în același hidrobiotop unde își petrece tot timpul vieții și doar în perioada reproductivă această formă se apropie de maluri (la 6-8°C), adesea concentrându-se la gurile afluenților și în golfuri mici. A doua formă reproductivă este cea marină, care ierneză în pelagial, iar înainte de reproducere se deplasează în zona litorală a mărilor, unde masculii construiesc cuiburi printre desigururile de macrofite (atinge cele mai mari dimensiuni). A treia formă reproductivă este cea anadromă, care migrează din zona litorală a mării sau din limane în sectoarele inferioare ale fluviilor. Formele

ecologice anadromă și marină pot trece din una în alta și viceversa. După reproducerea formei anadrome sunt atestate adesea cazuri de pieire în masă a reproducătorilor, iar progeniturile în scurt timp se retrag înapoi în mare sau liman. Se consideră că prin pieirea în masă a reproducătorilor se urmărește aceeași strategie biologică ca și la salmonidele din genul *Oncorhynchus*, și anume: aportul substanțelor biogene în biotop în scopul asigurării dezvoltării bazei trofice pentru generațiile viitoare [4, p.70].

Toamna, migrațiile *gasteroidelor* sunt înfăptuite în direcție inversă: de la maluri spre adâncime (forma sedentară) sau din râuri – în estuare și mare (forma 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 *salmonodelor*). Existența doar a ecoformei sedentare ar cauza în scurt timp epuizarea resurselor furajere în ecosistemele izolate de mici dimensiuni, pe când în mări și estuare aceste resurse sunt întotdeauna mai bogate și mai variate. În plus, strategia reproducerii formelor anadrome în apele dulci asigură o protecție mai eficientă a viitoarelor progenituri de la numeroșii dușmani (prezenți în apele marine).

Din cauza potențialului adaptiv de excepție *ghidrinul* s-a răspândit pe toate continentele din emisfera nordică, pe continentul Americii de Nord ajungând la sud până în California, iar pe cel Euro-Asiatic până în Iran. În multe regiuni ale arealului său secundar este considerat o specie invazivă (cum ar fi cazul invaziei sale devastatoare în Marele Lacuri Americane) [5, p.3].

În pofida acestui fapt, *ghidrinul* este reprezentat discontinuu în areal, cu fluctuații mari de efectiv atât în timp, cât și în spațiu. Potrivit datelor prezentate de Maximova și Dolgova, 1983 (citați de Ziuganov, 1991), pe partea coastei vestice a peninsulei Kamceatka în prezent se constată o micșorare semnificativă a populațiilor de *salmonide* și *clupeide* pacifice anadrome și o explozie numerică a *ghidrinului*, care, după estimările autorilor, numai în r. Kamceatca, în timpul migrațiilor reproductive, atinge o biomasă de aproximativ 15.000 tone. Aceeași situație se constată și în Marea Baltică. După afirmațiile lui Prokopenko (1983), explozia numerică a *ghidrinului* în golful Fin este determinată, inclusiv, de poluările antropogene frecvente, cauzându-se depresia numerică a *ghiborului* toxicosensibil (ca concurent puternic) și progresia biologică evidentă a *ghidrinului* toxicorezistent (nu excludem că pentru fl. Nistru este valabilă și această cauză) [6, p.188-189].

În zona litorală a Mării Negre, în prezent, specia a intrat în faza de declin numeric. Oțel susține că *ghidrinul* a dispărut din zona litorală a Mării Negre din cauza reducerii suprafețelor macrofitelor marine care serveau ca refugiu împotriva dușmanilor și ca material de construcție a cuiburilor în perioada reproductivă [7, p.276-279], însă alți autori (Ziuganov, 1991; Smirnov, 1951) menționează că *ghidrinul* și *osarul* pot construi cuiburi fără a se folosi de vegetația acvatică submersă (din nisip, pietricele mici ș.a.), iar prezența macrofitelor nu este factorul determinant în răspândirea speciei [8, p.82].

Material și metode

Materialul ihtiologic a fost colectat pe parcursul anilor 2014-2016 în fl. Nistru cu ajutorul năvodului pentru puiet ($l = 6$ m). Pentru studiul de laborator o parte neînsemnată a fost fixată în soluție de formol de 4%. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin metode clasice ecologice și ihtiologice [9, p.14-21; 10, p.46-61; 11, p.22-333].

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

Rezultate și discuții

În prezent, în limitele Republicii Moldova se constată o progresie biologică evidentă a *ghidrinului* și *osarului*, iar în unele hidrobiotopuri ponderea lor în cadrul ihtiocenozelor atinge valori de-a dreptul alarmante (a se vedea Tab.1).

În Nistru specia migrează activ în sectorul său inferior din limanul nistrean și zona litorală a Mării Negre, iar în sectorul medial a format o populație locală superdominantă [12, p.335-336].

În pofida rudeniei filogenetice între *ghidrin* și *osar*, predilecțiile lor ecologice și cauzele expansiei rapide pe teritoriul țării sunt diferite. *Ghidrinul* se consideră o specie de origine nordică marină și, respectiv, demonstrează o afinitate mai mare față de ecosistemele cu apă mai rece (specie crioofilă), devenind extrem de numeros în sectorul medial al Nistrului după construcția hidrocentralei de la Novodnestrovsk (1981), iar *osarul* termofil de origine ponto-caspică (la care icrele fecundate se pot dezvolta cu succes și la $T_{apei} = 28^{\circ}\text{C}$) a profitat în rezultatul tendințelor încălzirii globale, înmălirii active a albiilor râurilor și împânzirii lor cu vegetație acvatică, fiind mai numeros în bazinul râurilor mici din țară.

Tabelul 1

Valorile indicilor ecologici pentru gasterosteide capturate în fl. Nistru
(limetele Republicii Moldova) în anii 2015 și 2016

SPECIA	s. Naslavcea			or. Soroca			Lacul de acumulare 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 (%)	
Ord. Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae																
Anul 2015																
1	<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
2	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	-	-	-	0,51	10,00	0,05	-	-	-	0,36	10,00	0,04
Anul 2016																
1	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	94,29	80,00	75,74	4,03	60,0	2,42	-	-	-	1,37	20,0	0,27	5,53	20,00	1,11
2	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	5,57	50,00	2,78	0,43	10,00	0,042	-	-	-	1,19	20,00	0,24

Factorii ecologici stimulatori în expansia și proliferarea *ghidrinului* și *osarului* în limetele Republicii Moldova. După construcția barajului de la Novodnistrovsk (Ucraina), apa deversată din lac de la adâncimi mari a modificat substanțial regimul termic în fluviu. În perioada de primăvară-vară temperatura medie multi-anuală a apei, până la or. Dubăsari, a scăzut cu 5-8°C, iar în timpul verii lângă s. Naslavcea, de regulă, nu se ridică mai mult de 14°C. Dacă pentru majoritatea peștilor din zonă acest factor a devenit unul limitativ, atunci pentru *ghidrinul criofil* a devenit unul favorabil și oportun; de la s. Naslavcea și până la or. Soroca el a devenit practic unicul reprezentant multidominant (Fig.1).



Fig.1. În aval de barajul Novodnistrovsk până la or. Soroca *ghidrinul* a devenit un taxon superdominant în ihtiocenoza fl. Nistru.

Având în vedere că reproducerea *ghidrinului* începe la o temperatură a apei de 9-10°C și durează și după 20°C, putem constata că acest hidrobiotop oferă condiții termice optimale pentru reproducere pe o perioadă foarte lungă de timp (aproape tot sezonul vernal și estival).

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 dintre ipotezele care ar explica toleranța sa față de *boiștean* (fiind o specie foarte agresivă cu alți taxoni) este exteriorul lor foarte asemănător, *ghidrinul*, pur și simplu, confundându-l cu un seamăn de-al său (Fig.2).



Fig.2. *Ghidrinul* formează asociații durabile doar cu *boișteanul*.

Pe lângă factorul termic care l-a avantajat pe *ghidrin* în fața altor specii este important a menționa și lipsa sau deficitul consumatorilor naturali și a concurenților puternici în ecosistem. Din cauza pescuitului ilicit cu efect selectiv accentuat, din ecosistem sunt extrași cei mai importanți reglatori ai nivelurilor trofice inferioare (specii ihtiofage, specii pacifiste înalt competitive de talie medie și mare), iar când nu sunt dușmani și potențialul adaptiv al prăzii este mare, se produc adevărate „explozii de efectiv”.

Majorarea rapidă a efectivelor populaționale în fl. Nistru este facilitată și de alte însușiri biologice de succes (idioadaptări), ca: manifestarea grijii față de urmași (prin construcția cuiburilor și protejarea puietului), mimicismul pronunțat, prezența formațiunilor eficiente de apărare (tepi, ghimpți), modul de viață gregar (cu multiplele sale avantaje), spectrul nutritiv larg și competitivitatea trofică înaltă și, desigur, trebuie evidențiate particularitățile reproductive ale speciei. *Osarul* și *ghidrinul* sunt specii cu reproducere porționată, de aceea prolificitatea absolută este determinată de numărul pontelor depuse și de numărul de ovocite în cadrul unei porții. Fiind o specie caracteristică latitudinilor nordice, dinamica gametogenetică este influențată de trei factori de bază: temperatura, durata zilelor cu lumină și asigurarea trofică.

O femelă în sezonul reproductiv poate depune până la 10 ponte din aprilie și până în august, iar în California s-a constatat că se poate reproduce anul întreg (Vasilieva, 2007) [13, p.70]. După datele lui Wootton (1973), *ghidrinul* în Anglia, dacă dispune de o bază trofică favorabilă, poate depune până la 20 porții de icre (citad de Ziuganov, 1991). În bazinul Pontic prolificitatea totală maximă a *ghidrinului* constituie 1400 icre, depuse în 6 porții (Smirnov, 1951). În condițiile Nistrului medial s-a constatat că specia depune 3 porții de icre (Fulga, 2016). Greutatea ovarelor *ghidrinului* în perioada reproductivă atinge până la 30% din masa corporală. 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 și 30 icre/porție, iar una care cântărește în medie 3,0 g depune într-o repriză 300-400 icre [14, p.69]. În sectorul Nistrul prolificitatea absolută a *ghidrinului* variază de la 230 icre (la vârsta de 2 ani) până la 826 icre la vârsta de 5 ani.

Potapova și al. (1961) au demonstrat existența în populațiile de *ghidrin* a femelelor cu ritm de creștere diferențiat și cu divergențe în biologia reproducerii. Femelele caracterizate de o creștere rapidă aveau o prolificitate absolută mult mai mare, atât din contul volumului visceral mai mare, cât și din cauza dimensiunilor ovocitare mai mici, cu un conținut mai mic de lipide și grăsimi. Pe când ecofenele cu ritm lent de creștere conțineau ovocite de dimensiuni mai mari și mai bine asigurate trofic [15, p.25-40]. Acest fenomen a fost constatat de noi la ecofenele plăticii din Republica Moldova [16, p.369].

Icelele *ghidrinului* și ale *osarului* sunt depuse în cuiburi, construite eventual de masculi. Însă, poziția acestor cuiburi și forma lor diferă în funcție de specie. La *ghidrin* cuibul este construit nemijlocit pe substrat, iar la *osar* deasupra lui, la o anumită înălțime în desigururile de vegetație acvatică, fiind ținute grămadă și strâns lipite de substrat. Femela, condusă de mascul, intră în cuib, iar după depunerea icrelor masculul le protejează, le curăță de impurități și le aerează periodic. După eclozare, larvele se țin în apropiere de mascul, iar în caz de pericol el își poate ascunde progeniturile în gură [17, p.73].

În perioada nupțială specia demonstrează un dimorfism sexual pronunțat, masculul fiind mai viu colorat, cu nuanță roșietică în partea anterioară a corpului (Fig.3).



Fig.3. Dimorfismul sexual al *ghidrinului*.

Ghidrinul a suscitat interesul multor etologi referitor la confecționarea cuibului care denotă un talent de invidiat. Etologia reproductivă a masculului este foarte avansată evolutiv și conține trei faze: 1) de construire a cuibului 2) sexuală și 3) părintească [18, p.80].

În așa fel, grija accentuată față de urmași compensează eficient prolificitatea relativ joasă a speciei din contul ratei mari de supraviețuire a urmașilor.

O idioadaptare oportună a speciei în condiții ecologice actuale instabile este, desigur, și spectrul trofic larg și o intensitate nutritivă excepțională. Este știut faptul că majoritatea speciilor de origine marină și limanică, indiferent de mărimile taliei, duc un mod de viață preponderent răpitor. Ambele specii, având dimensiuni modeste, atacă fără ezitare de la organisme zooplanctonice mici (*Cladocera*, *Copepoda*, *Ostracopoda*) până la viermi, insecte, moluște, icre, larve și puiet de pește (inclusiv propriul puiet). Zona litorală a mărilor și oceanilor se consideră că este încă slab exploatată trofic, iar impactul *gasterosteidelor* este unul nesemnificativ [19, p.1043]. Pe când, nimeriți în apele dulci lipsite de dușmani și bogate în hrană variată, aceste specii sunt capabile să epuizeze rapid baza trofică din ecosistem.

Gasterosteidele sunt considerate specii cu ciclul vital scurt, având o structură populațională simplă. Femelele de obicei sunt mai mari ca masculii (dimorfism sexual). Vârsta acestor specii poate fi determinată prin analiza curbelor Peterson (repartizarea frecvențelor de lungimi cu corespunderea undelor de amplitudine maximă claselor de vârstă evidențiate) sau la analiza otoliților. Prima metodă este mai simplă și mai frecvent folosită în cazul populațiilor din regiunile temperate cu schimbări sezoniere mai proeminente.

Vârsta maximă de viață este de 4-5 ani, iar reproducerea primară are loc la 1-2 ani, atingând lungimea de 36-40 mm [20, p.114-115; 21, p.71-72; 22, p.188-189]. În condiții experimentale, cu crearea optimului ecologic, *ghidrinul* poate atinge maturitatea sexuală și la vârsta de 4 luni. Rezultatele obținute de diverși cercetători

susțin concepția lui Nikolski (1974) cu privire la dimensiunile minime critice necesare maturizării sexuale. Dacă aceste dimensiuni critice nu sunt atinse de *ghidrin* în primul an de viață, el ratează sezonul reproductiv pentru a se reproduce în anul viitor [23, p.108-113].

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 deosebit de semnificativ în faza ontogenetică timpurie; coeficientul k pentru lungime este 0,18, iar pentru greutate – 0,30 și indică un interval mic de timp necesar pentru atingerea dimensiunilor fiziologice maxime ($L_{\infty} = 8,79$ cm, $w_{\infty} = 8,60$ g). Valorile mari ale coeficienților de creștere k pentru *ghidrin* sunt propice tuturor speciilor cu ciclul vital scurt, al cărui scop vital este atingerea cât mai rapidă a dimensiunilor oportune pentru a-și asigura o reproducere reușită în condițiile mortalității naturale sporite (Tab.2).

Tabelul 2

Valorile gravi-dimensionale și parametrii de creștere a femelelor de *ghidrin* din Nistru medial (s. Naslavcea) capturat în primăvara anilor 2015-2016

t (x)	l(t)	ln(L _∞ -l _t) (y)	w(t)	ln(w _∞ ^{1/3} -w _t ^{1/3}) (y)	lg w(t)=a+b lg l(t)	
					lg l(t), (x)	lg w(t), (y)
1	3,8±0,028	1,608	0,85±0,041	0,10	1,34	-0,16
2	4,6±0,014	1,434	1,76±0,049	-0,17	1,53	0,56
3	5,4±0,023	1,227	3,26±0,076	-0,57	1,68	1,18
4	5,8±0,028	1,093	4,15±0,106	-0,82	1,76	1,42
5	6,38±0,039	0,883	5,10±0,257	-1,12	1,85	1,62
n=101	a=1,45 b= 0,83 c= 1,79	t ₀ = 2,15 k= -0,18 L _∞ =8,79	a= 0,54 b= 0,74 c= 0,41	t ₀ = 1,02 k= -0,30 w _∞ = 8,60	a= 4,63 b= 3,55 r _{xy} = 0,85	
L = 8,79(1-e^{-0,18(t-2,15)})			W = 8,60(1-e^{-0,30(t-1,02)})³		lg W = (4,63±0,51) + (3,55±0,19)lg l	

S-a constatat că în perioada nupțială de maximă intensitate (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, ceea ce reprezintă ponderea majoritară a reproducătorilor. Efectivul ne semnificativ al primei grupe de vârstă se datorează faptului că nu toți indivizii se maturizează la vârsta de 1 an, de aceea o parte semnificativă din populație nu participă în procesul reproductiv. Indivizii din ultima grupă de vârstă (5 ani) sunt de asemenea puțin numeroși, cel mai mare exemplar capturat atingând $L_{\max} - 7,5$ cm, $l_{\max} - 6,7$ cm și $P_{\max} - 5,32$ g. Deja în iulie a fost posibil de identificat încă o grupă de vârstă 0 + care avea lungimea medie standard de 2,4 cm și greutatea de 0,18 g. În acest sens, putem afirma că specia este caracterizată de o creștere-start foarte accelerată, fiind, probabil, o strategie biologică moștenită de la formele anadrome care pier în masă după prima reproducere, asemenea salmonidelor din genul *Oncorhynchus*.

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 liniară. Această valoare este condiționată în primul rând de perioada efectuării colectărilor, când greutatea produselor sexuale la femele contribuie la majorarea semnificativă a greutății totale, și, posibil, de condițiile nutritive favorabile din ecosistem grație oportunității trofic pronunțat și deficitului de concurenți mai competitivi din ecosistem.

În structura de sex a populației *ghidrinului* în fl. Nistru predomină femelele (63,6%) față de masculii (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, este un indicator de continuare a fazei III în procesul bioinvasiei (explozia numerică), grație condițiilor de optim ecologic în care se află în prezent specia.

În așa fel, se poate afirma că valența ecologică largă, structura populațională simplă și talia mică a indivizilor de *ghidrin* permit existența numeroaselor populații chiar și în ecosisteme sărace trofic și mici ca dimensiuni, iar în condiții ecologice favorabile specia poate ușor provoca efecte invazive asupra biocenozelor recipiente și demonstra creșteri individuale record.

În condițiile când se constată un presing semnificativ din partea nivelurilor trofice superioare (a speciilor ihtiofage), mortalitatea naturală înaltă a *ghidrinului* și *osarului* este cu succes compensată de așa idioadaptări oportune ca: maturizarea precoce, grija față de urmași și prezența structurilor exterioare de apărare.

Relațiile gasterosteidelor în cadrul ihtiocenozelor. Din cauza dimensiunilor individuale mici, activității trofice înalte și impactului devastator asupra progeniturilor speciilor economice valoroase de pești, *ghidrinul* și *osarul* sunt considerați taxoni nedoriți în ecosistem. Doar în unele puncte ale arealului de răspândire, unde biomasa lor atinge valori semnificative, pescuitul lor se poate duce în proporții industriale, fiind fabricate furaje sub formă de paste, grăsimi tehnice folosite în industria săpunului, îngrășăminte organice în agricultură etc. [24, p.193]. Însă, mult mai mare este impactul lor ecologic negativ, decât avantajele economice. Este foarte important de atenționat asupra riscurilor mari la care sunt expuse gospodăriile piscicole în cazul pătrunderii în ele a acestor specii, care pot provoca daune economice majore (consumul de furaje, distrugerea icrelor și a progeniturilor speciilor de cultură, vectori parazitari etc.). S-a demonstrat în mod experimental că pentru a „coloniza” cu succes un obiectiv acvatic anterior nepopulat de aceste specii este de ajuns să pătrundă doar o pereche de reproducători, iar toxicorezistența înaltă face inefficientă orice metodă de extirpare chimică a invadatorilor [26, p.186]. Unii autori menționează că *ghidrinul* și *osarul* reprezintă riscuri majore și ca vectori de răspândire a diferitelor parazitoze – 97 specii endo- și ectoparazite [25, p.68].

Metodele de reglare a efectivelor. După părerea noastră, în ecosistemele afectate de aceste specii cele mai eficiente metode de reglare și diminuare a efectivelor este popularea activă a biotopurilor cu specii ihtiofage de pești (ca *șalăul*, *bibanul*, *știuca*, *mihalțul* și al.) și menținerea pe viitor a unei stări sănătoase a nivelului ihtiofagilor în ecosistem. Pentru speciile înalt adaptive unicul factor natural limitativ poate servi doar prezența competitorilor mai buni sau a consumatorilor naturali din nivelurile trofice mai superioare [27, p.352-353].

De asemenea, considerăm că ar fi o metodă foarte eficientă și pescuitul meliorativ al acestor specii (mai ales al celor cu instincte migraționale bine dezvoltate). Ca exemplu, efectuarea pescuiturilor meliorative în martie-aprilie în sectorul Nistrului medial (or. Soroca - s. Naslavecea) în zona de litoral (mai ales la gurile afluenților sau în interiorul golfulețelor), pe timp de noapte cu ajutorul năvodului pentru puiet (sau cu fatca), folosind ca stimul de ademenire sursele de iluminare, poate da un rezultat selectiv foarte bun, fără a afecta puietul altor specii de pești. În acest scop, am elaborat un dispozitiv de iluminare autonom, care poate fi ușor alimentat cu ajutorul panourilor fotovoltaice mobile și instalat pe timp de noapte în zona de pescuit meliorativ.

În concluzie este de menționat că comunitatea științifică anticipă riscurile și amenințările posibile, dar responsabilitatea de a lua măsuri în vederea prevenirii sau diminuării acestora revine atât autorităților, ca factor de decizie, cât și fiecăruia dintre noi prin propria cultură interioară.

Concluzii

1. În prezent, în limitele Republicii Moldova se constată o progresie biologică evidentă a speciilor de *ghidrin* și *osar*. *Ghidrinul*, de origine nordică marină, demonstrează o afinitate mai mare față de ecosistemele cu apă mai rece, devenind o specie multidominantă în aval de hidrocentrala de la Novodnestrovsk (1981) până la orașul Soroca, iar *osarul* termofil, de origine ponto-caspică, a devenit comun în bazinul râurilor mici din țară.
2. Analiza matematică a ritmului de creștere a *ghidrinului* din fl. Nistru (colectat lângă s. Naslavcea) cu ajutorul funcției Bertalanffy demonstrează un potențial de creștere deosebit de semnificativ în faza ontogenetică timpurie; coeficientul k pentru lungime este 0,18, iar pentru greutate – 0,30 și indică la un interval mic de timp necesar pentru atingerea dimensiunilor fiziologice maxime ($l_{\infty} = 8,79$ cm, $w_{\infty} = 8,60$ g). Valorile mari ale coeficienților de creștere k pentru *ghidrin* sunt propice tuturor speciilor cu ciclul vital scurt, al căror scop vital este atingerea cât mai rapidă a dimensiunilor oportune pentru a-și asigura o reproducere reușită în condițiile unei mortalități naturale sporite.
3. Majorarea rapidă a efectivelor populaționale ale *ghidrinului* în fl. Nistru este facilitată de următoarele idioadaptări: maturizarea sexuală timpurie, reproducerea porționată, manifestarea grijii față de urmași, mimicismul pronunțat, prezența formațiunilor eficiente de apărare (țepi, ghimpi), modul de viață gregar, spectrul nutritiv larg, competitivitatea trofică înaltă, toxicorezistență la poluări de origine antropică.

Referințe:

1. НЕЛЬСОН, Д.С. *Рыбы мировой фауны*. Москва: Либликом, 2009, с.880.
2. BULAT, D.M., BULAT, D.N., TODERAȘ, I., USATÎI, M., ZUBCOV, E., UNGUREANU, L. *Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova)*. Chișinău: Foxtrod, 2014. 430 p.
3. ВАСИЛЬЕВА, Е.Д. *Рыбы Черного Моря*. Москва: ВНИРО, 2007. 237 с.
4. ЗЮГАНОВ, В.В. *Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны*. Ленинград: Наука, 1991, с.261.
5. FULLER, P., DETTLOFF, K. and STURTEVANT, R. Threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*)– FactSheet. Disponibil: <http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=702>
6. ЗЮГАНОВ, В.В. *Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны*. Ленинград: Наука, 1991, с.261.
7. ОҢЕЛ, V. *Atlasul peștilor din Rezervația Biosferei Delta Dunării*. Tulcea, Centrul de informare tehnologică Delta Dunării, 2007. 481 p.
8. ЗЮГАНОВ, В.В. *Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны*. Ленинград: Наука, 1991, с.261.
9. KOTTELAT, M., FREYHOF, J. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Switzerland: Delemont, 2007. 646 p.
10. NĂVODARU, I. și al. *Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești*. Dobrogea, 2008, p.46-61.
11. ПРАВДИН, И.Ф. *Руководство по изучению рыб*. Москва, 1966. 400 с.
12. BULAT, D.M., BULAT, D.N., TODERAȘ, I., USATÎI, M., ZUBCOV, E., UNGUREANU, L. *Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova)*. Chișinău: Foxtrod, 2014. 430 p.
13. ВАСИЛЬЕВА, Е.Д. *Рыбы Черного Моря*. Москва: ВНИРО, 2007. 237 с.
14. WOOTTON, R.J. *The Biology of the Sticklebacks*. New York: Academic Press, 1976. 261 p.
15. ПОТАПОВА, Т.Л. Внутривидовая изменчивость трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* L. В: *Вопросы ихтиологии*, 1972, т.12, вып.1(72), с.25-40.
16. BULAT, D.M., BULAT, D.N., TODERAȘ, I., USATÎI, M., ZUBCOV, E., UNGUREANU, L. *Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova)*. Chișinău: Foxtrod, 2014. 430 p.
17. COZARI, T., USATÎI, M., VLADIMIROV, M. Seria: *Lumea animală a Moldovei. Pești. Amfibieni. Reptile*. Vol.II. Chișinău: Știința, 2003. 150 p.
18. ЗЮГАНОВ, В.В. *Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны*. Ленинград: Наука, 1991, с.261.
19. ГОМЕЛЮК, В.Е. Влияние факторов среды на поведение самцов трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* L. Белого моря в период заботы о потомстве. В: *Вопросы ихтиологии*, 1976, т.16, вып.6(101), с.1043-1053.
20. ГАНЯ, И.М. (ред.) *Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся*. В: *Животный мир Молдавии*, 1981, с.223.
21. ВАСИЛЬЕВА, Е.Д. *Рыбы Черного Моря*. Москва: ВНИРО, 2007. 237 с.
22. ДОЛГИЙ, В.Н. *Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования)*. Кишинев: Штиинца, 1993. 323 с.
23. НИКОЛЬСКИЙ, Г.В. *Теория динамики стада рыб как биологическая основа эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов*. Москва: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.
24. ЗЮГАНОВ, В.В. *Фауна СССР. Рыбы. Том 5. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны*. Ленинград: Наука, 1991, с.261.
25. Ibidem.
26. Ibidem.
27. BULAT, D.M., BULAT, D.N., TODERAȘ, I., USATÎI, M., ZUBCOV, E., UNGUREANU, L. *Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova)*. Chișinău: Foxtrod, 2014. 430 p.

Prezentat la 19.05.2016