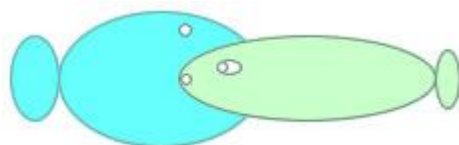


**MIRUNA
IACOB**

**IOAN VALENTIN
PETRESCU-MAG**

INVENTARUL SPECIILOR NON- NATIVE DE PEȘTI DIN APELE DULCI ALE ROMÂNIEI

ISBN 978-973-88929-3-4



**BIOFLUX, CLUJ-NAPOCA
2008**

Autori:

Miruna Iacob
Ioan Valentin Petrescu-Mag

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. Iustinian Petrescu
Biol. dr. Ionel-Claudiu Gavriloaie

Director editură: **Ioan Valentin Petrescu-Mag**
Consilier editorial: **Ruxandra Mălina Petrescu-Mag**

Editura: **Bioflux, Cluj-Napoca, 2008**

ISBN 978-973-88929-3-4

Responsabilitatea conținutului lucrărilor revine în exclusivitate autorilor. Reproducerea acestor materiale prin orice mijloc, sau stocarea lor în orice bază de date, obligă pe cel care o face să citeze corect autorii/editorii, anul și editura.

Cuprins

Abstract	3
Rezumat	3
Introducere	4
Capitolul 1. Invazia biologică și speciile invazive. Abordare generală	5
Capitolul 2. Speciile invadatoare de pești. Abordare globală	20
Capitolul 3. Aclimatizarea speciilor de pești	26
Capitolul 4. Speciile non-native de pești din apele interioare ale României și impactul lor asupra mediului acvatic	35
4.1. Material și metode	36
4.2. Rezultate și discuții	38
4.3. Concluzii	70
Referințe bibliografice	77

Abstract

The aim of this work was to describe and inventorize all non-native species of fish in interior Romania's freshwaters, whether invasive, potentially invasive, not invasive overall neutral or beneficial, and to exemplify with some relevant cases the current situation for understanding the principles that governs natural ecosystems, for the prediction of some phenomena, for preventing degradation of ecosystems and for biodiversity conservation.

Some of the species mentioned in this paper presents a real invasive potential but four of them are considered true "weeds" of the freshwater, they are: brown bullhead (*Ictalurus nebulosus*), topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*), gibel carp (*Carassius auratus gibelio*) and pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*).

The presence of ornamental exotic species in Pețea Lake, such as: the millionfish (*Poecilia reticulata* Peters 1859), the swordtail (*Xiphophorus helleri* Heckel 1848), and others, could become dangerous over time, affecting Romanian Pețea Reservation (Bihor County).

Rezumat

Scopul acestei lucrări a fost acela de a inventaria și descrie speciile non-native de pești din apele dulci/interioare ale României, fie ele invazive, potențial invazive, neinvazive neutre sau per ansamblu benefice, și de a exemplifica prin unele cazuri relevante situația actuală pentru înțelegerea legilor care guvernează ecosistemele naturale, pentru predicția unor fenomene, pentru prevenirea degradării ecosistemelor și conservarea biodiversității.

Multe dintre speciile menționate în această lucrare prezintă un real potențial invadator, însă patru dintre ele sunt considerate adevărate "buruieni" ale bazinelor acvatice, acestea fiind: somnul pitic (*Ictalurus nebulosus*), murgoiul bălțat (*Pseudorasbora parva*), carasul (*Carassius auratus gibelio*) și bibanul soare (*Lepomis gibbosus*).

Prezența unor specii ornamentale exotice în Lacul Pețea, cum ar fi: peștele guppy (*Poecilia reticulata* Peters, 1859), xipho (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848) și altele, ar putea deveni periculoase în timp, afectând Rezervația Pețea.

Introducere

În această lucrare sunt prezentate și descrise speciile străine de pești din apele interioare ale României, invazive, neinvazive neutre sau benefice, cât și principalele specii invazive din întreaga lume prin abordarea situației actuale, lucrarea având ca scop informarea cercetătorilor și conștientizarea publicului larg în vederea prevenirii deteriorării ecosistemelor și conservării biodiversității.

La baza acestei cărți a stat lucrarea de licență a autoarei Miruna Iacob, iar realizarea lucrării prin analiza literaturii de specialitate și studiile efectuate în teren se datorează autorului Ioan Valentin Petrescu-Mag. Lucrarea de licență s-a desfășurat sub îndrumarea domnului Prof. Dr. Rakosy László de la Facultatea de Biologie-Geologie căruia autorii doresc să îi mulțumească pe această cale. Nu mai puțin importantă este contribuția referenților cărții, Prof. univ. dr. Iustinian Petrescu și Biol. Dr. Ionel-Claudiu Gavriloaie, care au citit manuscrisul și au făcut sugestii pertinente în vederea realizării formei finale a cărții și căroro le mulțumim. Adresăm mulțumiri pentru ajutorul oferit, pentru materiale, informații utile, fotografii și comunicări personale nepublicate, următoarelor persoane: domnului academician dr. P. Bănărescu, domnului prof. dr. ing. I. Bud, domnului dr. biol. I.-C. Gavriloaie, doamnei lector dr. R. M. Petrescu-Mag, domnului dr. biol. L. D. Gorgan, doamnei asist. drd. ing. A. M. Boaru, domnului biolog drd. I. Falka, domnului ing. L. Csép, domnului ing. D. I. Cocan, domnului ing. I. Dombi, domnului N. Scrob, domnului student R. Hărșan și domnului R. Mircea.

Autorii

Capitolul 1

Invazia biologică și speciile invazive.

Abordare generală

Arealul ocupat de organisme și funcția pe care o îndeplinesc în acest spațiu este rezultatul unui proces evolutiv îndelungat, care are ca rezultat integritatea și funcționalitatea ecosistemelor (Cristea et al 1996; Bud & Iozon 2006; Bănărescu 1999; Gavriiloaie 2007a și 2008; Iacob 2008). Distribuția geografică a speciilor este determinată de factori abiotici (condițiile de mediu, obstacole spațio-temporale geologice, geografice, fizice etc.) și de factori biotici (interacțiunile cu celelalte specii). În consecință, specia își va lărgi arealul până când factorii abiotici și biotici permit acest lucru (Eber & Brandl 1997, citați de Falka 2006).

Introducerea de specii are loc și în prezent pe baza unor considerente economice, neglijându-se studiul mecanismelor și fenomenelor legate de aceasta (Falka 2006). Astăzi, mai mult ca oricând, apare o necesitate de cunoaștere a aspectelor legate de introducerea de specii noi, având în vedere atât considerentele ecologice, cât mai ales cele economice, deoarece introducerea acestora, în multe cazuri, s-a dovedit a avea pe lângă beneficiile așteptate și pagube enorme (Pimentel et al 2000; Gavriiloaie 2008).

O specie este considerată invazivă atunci când ea se reproduce în noul mediu și profitând de avantajul oferit de lipsa dăunătorilor și prădătorilor, se reproduce excesiv. Prin descendența sa, ea invadează noul habitat, producând pagube socio-economice și dezechilibru în ecosistemele invadate (Copp et al 2005; Gavriiloaie 2007a; Falka 2006; Iacob 2008). Speciile invazive pot avea multe efecte negative asupra speciilor din ecosistemele invadate, cum ar fi: concurența trofică, concurența la sursele de reproducere, propagarea împreună cu speciile respective a unor agenți patogeni noi, prădătorism asupra unor organisme autohtone etc. (Gavriiloaie 2008). Astfel, speciile invazive pot cauza chiar extincția unor specii endemice sau a unor specii din fauna inițială a locului. Luând în discuție cazul peștilor, majoritatea specialiștilor consideră că introducerea de specii noi se află între primele cinci cauze care duc la dispariția speciilor protejate, iar în cazul lacurilor, unde efectul este mai pronunțat, introducerea speciilor este cauza principală a extincției speciilor (Kolar & Lodge 2002).

În agroecosisteme speciile invazive, ne semnificative din punct de vedere economic, pot provoca scăderea producției și a productivității în cazul în care sunt concurente la hrană, apă, spațiul sau sursa de lumină a organismelor de cultură (Wheeler & Maitland 1973; Witkowski 1979; Heese & Przybyszewski 1985; Copp et al 2002; Falka 2005; Iacob 2008).

Ce se întâmplă când o specie este introdusă într-un ecosistem? Sunt ecosistemele flexibile și pregătite să adopte schimbarea? În trecut, munții și oceanele Terrei, constituiau formidabile bariere naturale pentru migrația și răspândirea speciilor. În timpurile îndepărtate, odată cu migrația omului, au apărut și primele introduceri ale speciilor (animale și plante) pentru a satisface nevoile psihice și sociale ale omului, dar magnitudinea și frecvența cu care au fost introduse inițial au fost scăzute comparativ cu ritmul globalizării actuale (Iacob 2008).

Istoria este bogată în exemple în ceea ce privește dezastrele provocate de unele introduceri intenționate. Spre exemplu, introducerea bibanului de Nil (*Lates niloticus*) a fost cauza extincției a peste 200 specii de pești (Lowe et al 2000). Ar trebui să învățăm din aceste greșeli dar, în mod surprinzător, aceste introduceri potențial distructive continuă (Strahm & Rietberger 2001; Iacob 2008).

Genele, speciile și ecosistemele care alcătuiesc diversitatea biologică a Pamântului sunt importante, deoarece prin dispariția și degradarea lor natura sărăcește. Celelalte specii, ca și speciile noastre, au dreptul să existe și de a-și păstra locul în ecosistemele lor. Când o specie nouă este introdusă într-un ecosistem, impactul nu este vizibil imediat. Spre exemplu, invaziile cu specii ca *Miconia calvescens* pot schimba treptat habitatele în întregime, făcându-le improprii comunității native originale. Siguranța și existența noastră depind de diversitatea biologică a Pamântului, fără de care noi nu am putea trăi (Strahm & Rietberger 2001; Iacob 2008).

Există opinii conform cărora activitatea autoreglatoare a biosferei va fi cea care va păstra “întregul” funcțional și că diversitatea sistematică poate rezista mult mai mult decât ne imaginăm. Cele mai relevante contraargumente la această afirmație sunt ecosistemele caracteristice insulelor, care au evoluat izolat. Adesea, acestea au relativ puține plante, mai puține ierbivore și carnivore, precum și mai puțini descompunători. Datorită lanțurilor trofice scurte, pe care acestea le au, posibilitatea lor de a menține procesele esențiale echilibrului ecologic sunt limitate și sunt mai vulnerabile invaziilor. Pe insulele din toată lumea, amenințarea speciilor cu extincția este în creștere, rata lor ajungând la o valoare fără precedent (Iacob 2008).

Unele inițiative și măsuri utile, care au fost recent luate de către comunitățile din toată lumea, au contribuit la un management mai bun și au redus incidentele produse de invaziile biologice. Speciile nou introduse sunt principalul motiv de îngrijorare al consorțiilor

internaționale de conservare și subiectul principal în eforturile internaționale cooperative, cum ar fi Programul Global împotriva Speciilor Invazive (Global Invasive Species Programme GISP). Odată cu creșterea nivelului de informare și conștientizare a populației, oamenii și comunitățile umane vor fi capabili să ia decizii corecte cu privire la aceste aspecte.

Lista celor mai invazive 100 de specii străine ale lumii (a se vedea Tabelul 1), întocmită și prezentată de către Lowe et al în 2000, are menirea de a susține conștientizarea populației cu privire la fascinanta complexitate a naturii și despre teribilele consecințe nefaste ale introducerii speciilor invazive străine. În vederea alcătuirii listei, selecția speciilor s-a făcut după două criterii majore: 1. impactul asupra diversității biologice și/sau asupra comunității umane și 2. după cât de bine ilustrează ele invazia biologică ca fenomen. Pentru a asigura includerea unei mari varietăți de exemple, doar o singură specie a genului a fost selectată. Există numeroase alte specii invazive pe lângă exemplele din această listă, iar absența lor nu presupune neapărat că acestea ar fi mai puțin amenințătoare decât cele incluse în listă.

Tabelul 1

Lista celor mai invazive 100 specii de vietăți ale lumii (Lowe et al 2000)

<i>Plasmodium relictum</i>	<i>Ulex europaeus</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Cinara cupressi</i>	<i>Gambusia affinis</i>
<i>Banana bunchy top virus</i>	<i>Hiptage benghalensis</i>	<i>Tamarix ramosissima</i>	<i>Platydemus manokwari</i>	<i>Acridotheres tristis</i>
<i>Rinderpest virus</i>	<i>Fallopia japonica</i>	<i>Sphagneticola trilobata</i>	<i>Coptotermes formosanus shiraki</i>	<i>Pycnonotus cafer</i>
<i>Cryphonectria parasitica</i>	<i>Hedychium gardnerianum</i>	<i>Rubus ellipticus</i>	<i>Achatina fulica</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>
<i>Aphanomyces astaci</i>	<i>Clidemia hirta</i>	<i>Eriocheir sinensis</i>	<i>Lymantria dispar</i>	<i>Boiga irregularis</i>
<i>Ophiostoma ulmi</i>	<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i>	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	<i>Trogoderma granarium</i>	(<i>Trachemys scripta</i>)
<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>	<i>Lantana camara</i>	<i>Cercopagis pengoi</i>	(<i>Wasmannia auropunctata</i>)	(<i>Trichosurus vulpecula</i>)
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	<i>Euphorbia esula</i>	<i>Pomacea canaliculata</i>	<i>Solenopsis invicta</i>	<i>Felis catus</i>
<i>Caulerpa taxifolia</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Carcinus maenas</i>	<i>Euglandina rosea</i>	<i>Capra hircus</i>
<i>Spartina anglica</i>	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	<i>Potamocorbula amurensis</i>	(<i>Bemisia tabaci</i>)	<i>Sciurus carolinensis</i>)
<i>Undaria pinnatifida</i>	<i>Prosopis glandulosa</i>	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Rana catesbeiana</i>	(<i>Macaca fascicularis</i>)
<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Miconia calvenscens</i>	<i>Asterias amurensis</i>	<i>Bufo marinus</i>	(<i>Mus musculus</i>)
<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Mikania micrantha</i>	<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	<i>Myocastor coypus</i>
<i>Acacia mearnsii</i>	<i>Mimosa pigra</i>	<i>Linepithema humile</i>	<i>Salmo trutta</i>	<i>Sus scrofa</i>
<i>Schinus terebinthifolius</i>	<i>Ligustrum robustum</i>	<i>Anoplophora glabripennis</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cecropia peltata</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	<i>Cervus elaphus</i>
<i>Pinus pinaster</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Pheidole megacephala</i>	<i>Oreochromis mossambicus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Opuntia stricta</i>	<i>Cinchona pubescens</i>	<i>Anopheles quadrimaculatus</i>	<i>Lates niloticus</i>	<i>Rattus rattus</i>
<i>Myrica faya</i>	<i>Ardisia elliptica</i>	<i>Vespula vulgaris</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Herpestes javanicus</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Chromolaena odorata</i>	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	<i>Clarias batrachus</i>	<i>Mustela erminea</i>

Furnica nebună (*Anoplolepis gracilipes*)

Furnica nebună (figura 1) a fost denumită astfel din cauza mișcărilor ei frenetice. Ea a invadat ecosistemele naturale și a cauzat pagube mediului înconjurător din Hawaii până în Seychelles și Zanzibar. Pe insula Crăciunului din Oceanul Indian furnicile au format supercolonii (cu mai multe regine) în cel puțin 8 regiuni din pădurile tropicale. În 18 luni furnicile au fost capabile să omoare milioane de crabi roșii de uscat (*Gecarcoidea natalis*). Crabii joacă un rol important în ecosistemele pădurilor tropicale din Insula Crăciunului prin descompunerea literei, consumând frunzele și semințele a căror germinație a întârziat din copacii pădurilor tropicale. Furnica nebună a intervenit atât de mult în lanțul trofic al ecosistemului încât ruperea echilibrului a condus la amenințarea mai multor specii cu extincția. Deși, doar mai puțin de 5% din pădurea tropicală din Insula Crăciunului a fost invadată, oamenii de știință sunt îngrijorați de soarta păsărilor *Sula abbotti*, care nu cuibăresc nici unde altundeva în lume și ar putea ajunge la extincție datorită alterării habitatelor și atacului direct al furnicilor (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 1. Furnica nebună (*Anoplolepis gracilipes*) (Foto: Lowe et al 2000).

Șarpele maro de copac (*Boiga irregularis*)

Nativ din Australia, Indonezia, Papua Noua Guinee și Insulele Solomon, șarpele maro de copac (figura 2) este considerat ca unul care ar fi pătruns în Guam cu ajutorul avioanelor militare, la sfârșitul anilor 1940 începutul anilor 1950. Lipsa prădătorilor naturali și abundența hranei a permis înmulțirea excesivă a acestui ofidian. În jurul anilor 1970 a fost relatat pe toată suprafața insulei și a produs pagube foarte mari din punct de vedere economic cât și ecologic. Acest șarpe a cauzat serioase probleme pe întreaga insulă, mușcând oameni și căpătând notorietate prin faptul dus la exterminarea aproape în întregime a păsărilor endemice din Guam. Acest șarpe este o adevărată amenințare pentru diversitatea biologică a altor insule tropicale. Este capabil să se ascundă în încărcăturile vapoarelor, a avioanelor pentru marfă și se pot agăța de roțile avioanelor care transportă pasageri și au ajuns la destinații foarte îndepărtate cum ar fi Micronezia, Hawaii și chiar Statele Unite ale Americii sau Spania (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 2. Șarpele maro de copac (*Boiga irregularis*) (Foto: Lowe et al 2000).

Caulerpa (*Caulerpa taxifolia*)

Caulerpa (figura 3) a fost introdusă în Marea Mediterană în jurul anilor 1984, posibil pierdută din cunoscutul Acvariu de la Monaco. S-a adaptat bine apelor mai reci și s-a răspândit pe tot nordul mediteranei unde este o amenințare serioasă pentru flora și fauna marină nativă. Noile colonii sunt capabile să se dezvolte din mici segmente ale acestor plante, fiind o plantă oportunistă. Oriunde s-a stabilit, ea a reușit să sărăcească habitatele, cum ar fi păturile de iarbă de mare care servesc ca și creșe pentru multe specii de animale. Pe 12 iunie 2000, câțiva scafandri într-o lagună din San Diego, SUA, au descoperit o pată de Caulerpa care masura 20m/10m. Și în acest caz, se crede că infestarea a apărut după ce cineva a golit un rezervor cu pești într-o canalizare pentru apa de ploaie. Din fericire invazia a fost descoperită într-un stadiu primar și au fost luate măsuri pentru eradicare (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 3. Caulerpa (*Caulerpa taxifolia*) (Foto: Lowe et al 2000).

Malaria aviară (*Plasmodium relictum*)

Malaria aviară a fost introdusă în Hawaii odată cu păsările exotice ale coloniștilor, dar avea nevoie de un vector pentru a se răspândi. Acest lucru a fost posibil odată cu introducerea țânțarului *Culex quiquefasciatus* (figura 4) în anul 1826. Păsările native din Hawaii au cedat foarte repede, deoarece spre deosebire de păsările non-native, acestea nu au imunitate naturală față de malaria aviară. Malaria aviară, cu ajutorul țânțarului, a contribuit la extincția a cel puțin 10 specii de păsări din Hawaii și constituie o amenințare pentru multe altele (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 4. Pasăre bolnavă de malarie, alături de vectorii ei - țânțarii (Foto: Lowe et al 2000).

Porcul mistreț (*Sus scrofa*)

Porcii domestici (figura 5) au evadat și au devenit animale sălbatice. Au fost introduși în multe părți ale lumii, distrugeau culturile, tulpinile, proprietățile oamenilor și transmiteau multe boli, una dintre ele fiind leptospiroza. Scurmă suprafețe mari de vegetație nativă și împrăștie sămânța acestora, întrerupând procesele ecologice cum ar fi succesiunile ecologice și afectând compoziția speciilor dintr-un ecosistem. Sunt omnivori, hrana lor constând uneori în țestoasele terestre tinere, țestoasele de mare, păsările de mare și reptilele endemice. Managementul acestei specii invazive este foarte complicat datorită faptului că eradicarea lor

completă, cel mai adesea, nu este acceptată de către comunități datorită valorii lor economice și cinegetice (Lowe et al 2000; Iacob 2008; Bud 2008 – Note de curs).



Figura 5. Porcul mistreț (*Sus scrofa*) (Foto: Lowe et al 2000).

Căpșuna guavă (*Psidium cattleianum*)

Această capșună (figura 6) este nativă Braziliei, dar a fost naturalizată în Florida, Hawaii, Polinezia, Insula Norfolk și Mauritius pentru fructul lor comestibil. În terenurile împădurite și în pădurile tropicale formează umbre pentru vegetația nativă. A avut efecte devastatoare asupra habitatelor native în Mauritius și este considerată planta “ciumă” a Hawaii-ului, unde a invadat o mulțime de zone naturale. Aduce beneficii porcilor mistreți (Bud 2008 – Note de curs), aceștia hrănindu-se cu fructele ei, și îi folosește ca și agenți dispersivi ai semințelor ei. Guava produce condiții favorabile pentru porcii mistreți, facilitând continuarea degradării habitatelor (Lowe et al 2000; Iacob 2008; Bud 2008 – Note de curs).



Figura 6. Căpșuna guavă (*Psidium cattleianum*) (Foto: Lowe et al 2000).

Miconia (*Miconia calvenscens*)

Miconia (figura 7) este un înalt copac ornamental din sudul Americii. Acesta a fost introdus într-o grădină botanică pe o insulă din Tahiti, în 1937. Frunzele lui imense, roșii și mov, a făcut ca acesta să fie foarte dorit de către toți grădinarii. A fost împrăștiat în sălbăcie de către păsări, care consumau fructele, astfel că în zilele noastre, mai mult de un sfert din insulă este invadată de către aceste plante. Are un sistem radicular superficial și tentacular care a contribuit la sugrumarea unor suprafețe foarte mari din Tahiti. Oamenii de știință estimează că mai multe specii endemice acestei insule sunt amenințate cu extincția, ca rezultat al pierderilor de habitat cauzate de miconia. A fost introdusă și în alte insule din Pacific, inclusiv în Hawaii, unde a avut destinații ornamentale în anii 1960. De atunci această plantă a fost întâlnită în multe locații din insulele hawaniene. Încă este vândută ca și plantă ornamentală în zonele tropicale (Lowe et al 2000; Iacob 2008).

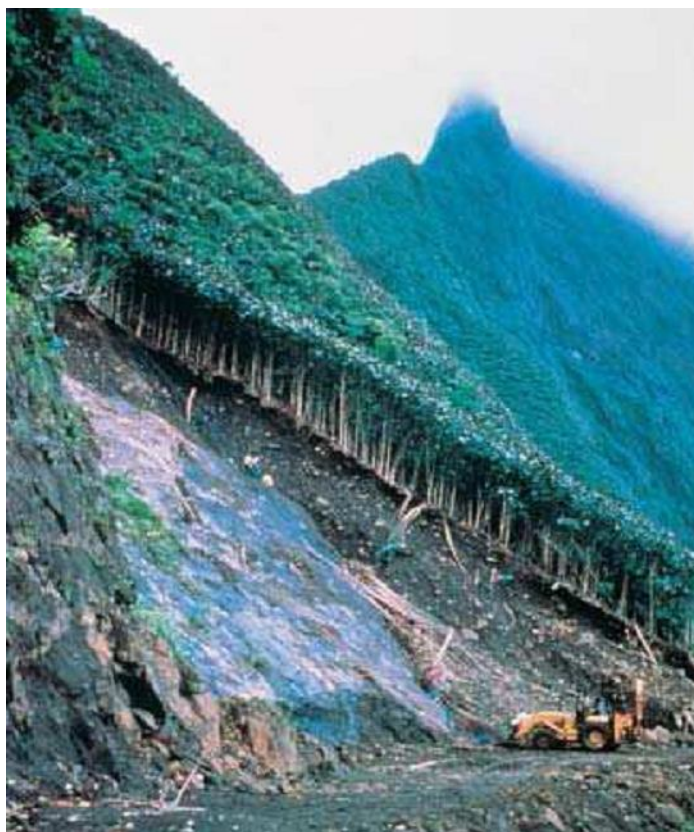


Figura 7. Miconia (*Miconia calvescens*) (Foto: Lowe et al 2000).

Gambuzia (*Gambusia affinis*)

Gambuzia (figura 8) este un pește mic, aparent inofensiv, nativ apelor din estul și sudul Statelor Unite ale Americii. A fost introdus pentru controlul țânțarilor și, indirect, a malariei (Rakosy 2007 – Note de curs; Coroiu 2008 – Note de curs; Ghira 2008 – Note de curs). Deși consumă cu plăcere țânțarii, nu este considerat mai eficace ca prădătorii nativi ai țânțarilor. Cei mai carnivori indivizi de gambuzie mănâncă ouale peștilor dezirabili sau nativi și periclitează speciile de pești rare sau de nevertebrate (Falka 2005 – Note de curs). Gambuzia este greu de eliminat odată ce a fost introdusă, deci cel mai bun mod de a reduce efectivul este de a-i controla invazia (Bănărescu 2004 – comunicări personale). Una din principalele căi de acces a invaziei este continuată și intenționat realizată de agențiile de control a gambuziei (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 8. Gambusia (*Gambusia affinis*) (Foto: Lowe et al 2000).

Mangusta indiana mică (*Herpestes javanicus auropunctatus*)

Acest lacom și oportunist prădător (figura 9) este nativ din zonele Iranului, de la India la Myanmar și Peninsula Malay. A fost introdusă în Mauritius, Fiji, Indiile de Vest și în Hawaii, la sfârșitul anilor 1800, pentru controlul șobolanilor. Din nefericire, această tentativă de control biologic a avut un impact dezastruos (Iacob 2008; Coroiu 2008 – Note de curs; Bud 2008 – Note de curs). Fauna nativă din noile ținuturi nu a fost pregătită să se apere de un prădător mamalian atât de rapid precum mangusta indiană. Ea a cauzat extincția păsărilor endemice, a reptilelor și amfibienilor, și în continuare sunt amenințate altele, printre care și iepurele japonez amami (*Pentalagus furnessi*) (Ghira 2008 – Note de curs). Mangusta este de asemenea un vector al rabiei (Lowe et al 2000; Iacob 2008; Coroiu 2008 – Note de curs).



Figura 9. Mangusta indiana mică (*Herpestes javanicus auropunctatus*) (Foto: Lowe et al 2000).

Melcul *Euglandina rosea*

Este nativ din sud-estul Americii, prădătorul “melc lup-roșu” (figura 10), a fost introdus pe insulele oceanelor Pacific și Indian, în jurul anilor 1950, ca un agent biologic de control al altei specii străine: melcul african gigantic (*Achantina fulica*). Acesta a fost folosit inițial ca sursă de hrană pentru oameni dar apoi a devenit dăunător agricol. În Polinezia franceză, mișcarea rapidă a melcului lup-roșu a eliminat prin competiție speciile locale endemice de Partulidae (melci cu o serie de caracteristici aparte). Mulți dintre aceștia au dispărut, puținele specii supraviețuitoare sunt menținute în grădini zoologice și în rezervații. Această invazie a agentului biologic de control a cauzat o pierdere mare pentru biodiversitate (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 10. *Euglandina rosea* (Foto: Lowe et al 2000).

Zambila de apa (*Eichhornia crassipes*)

Această floare (figura 11), originară din America de Sud, este una dintre cele mai rele buruieni acvatice din lume. Florile ei mari, de culoare mov, fac din această plantă un bun ornament pentru lacuri. În prezent se găsește în peste 50 de țări de pe 5 continente. Zambila de apă crește foarte repede, iar numărul de exemplare se poate dubla în doar 12 zile. Infestările cu această plantă blochează cursurile de apă, limitând traficul bărcilor, înotul și pescuitul. Zambila împiedică, de asemenea, ca soarele și oxigenul să ajungă la plantele aflate în adâncuri. Datorită umbrei și înghesuiei pe care o provoacă, în apele infestate cu zambilă ecosistemul acvatic este semnificativ sărăcit (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 11. Zambila de apa (Foto: *Eichhornia crassipes*).

Bibanul de Nil (*Lates niloticus*)

Acesta a fost adus în lacul Victoria din Africa, în 1954, pentru a contracara efectele pescuitului excesiv. Bibanul de Nil (figura 12) a cauzat dispariția a peste 200 de specii de pești, datorită prădării și/sau competiției pentru hrană. Carnea bibanului de Nil este mai uleioasă decât cea a peștilor locali, așa că au fost tăiați mai mulți copaci pentru a alimenta focul care să prăjească sau să afume capturile. Efectul următor a fost eroziunea și alunecările de teren, fapt care a contribuit la revărsarea de importanți nutrienți în lac, astfel încât lacul a fost invadat de zambila de apă. Datorită acestor invazii care au cauzat hipoxie, numeroși pești au murit. Exploatarea comercială a bibanului de Nil a făcut ca oamenii din zonă să renunțe la pescuitul tradițional și la procesarea peștelui. Impactul populării lacului Victoria cu pește străin a fost devastator atât pentru mediu, cât și pentru comunitățile care depind de lac (Lowe et al 2000; Iacob 2008).



Figura 12. Bibanul de Nil (*Lates niloticus*) (Foto: Lowe et al 2000).

Capitolul 2

Speciile invadatoare de pești. Abordare globală

Conform datelor FAO, în cazul organismelor acvatice, grupul peștilor este cel mai des folosit dintre vertebrate în cazul unor aclimatizări și introduceri intenționate, iar dintre aceștia, speciile dulcicole de pești au cea mai mare pondere în introducerile (intenționate sau accidentale) de specii străine (Falka 2006).

Istoric vorbind, una dintre primele translocări a fost introducerea crapului (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) mai întâi din Asia în Europa, iar mai apoi din Dunăre în lacurile din Italia și Grecia (Balon 1995). În prezent se presupune că numai în Europa există în jur de 40 de specii de pești introduse și mult mai multe au fost translocate din diverse țări europene în altele (Holčík, 1991, citat de Gavriloiu 2007c). În cazul României, până în prezent, s-au introdus mai mult de 20 de specii de pești, dintre care peste jumătate s-au aclimatizat și naturalizat (Gavriloiu 2007c, Bud et al 2006).

Problemele legate de speciile invazive au devenit atât de serioase, încât reglementările privind introducerea de specii noi apar deja în legislația țărilor dezvoltate și îndeosebi în cazul Uniunii Europene (*Proposal for a Council Regulation – Setting Rules Governing the Use of Alien Species in Aquaculture, Council of the European Union, Brussels*; Copp et al 2005).

Sloganul de „creșterea biodiversității”, sub care a fost promovată introducerea de noi specii de pești s-a dovedit a fi, în realitate, o sărăcire a biodiversității. Răspunzătoare pentru acest fenomen și pentru aceste situații, sunt speciile invazive sau cu potențial invaziv. Termenul „invaziv” presupune că ei reușesc să se reproducă în noul mediu și, profitând de avantajul lipsei paraziților și prădătorilor specifici, ei se reproduc excesiv, invadând noul habitat.

Speciile invazive de pești s-au dovedit a fi concurente serioase pentru speciile autohtone în nișă, iar în multe cazuri, cele străine au fost cele care au ieșit învingătoare din această competiție, afectând noul mediu atât din punct de vedere biotic cât și abiotic (compoziție, structură, relații, densitate populațională, biodiversitate, comportament etc).

Astăzi, cunoaștem faptul că, din numărul mare de specii de pești introduse, numai câteva vor reuși să se integreze în noul mediu (Williamson & Fitter 1996). Mediile propice invaziei sunt habitatele deranjate antropic. Caracteristicile unui invadator sunt: ciclul de viață

scurt, plasticitate fenotipică, euribionție, strategie de reproducere de tip r, posibilități crescute de dispersie (Iacob 2008). În ceea ce privește efectele invaziei, acestea sunt de cele mai multe ori detrimentală și foarte rar benefice mediului respectiv. Efectele negative pot fi: competiție la hrană, competiție pentru spațiu, prădătorism, introducerea de noi paraziți animali, fungici și agenți patogeni microbieni, alterarea habitatului, hibridare etc.

Efectul introducerii unei specii de pești nu este vizibil imediat, el apărând cu întârziere. În 21,3% dintre cazurile de introducere nici măcar nu cunoaștem efectul introducerii lor, iar în 48,9% din cazurile studiate efectele sunt detrimentală (Falka 2006, după FAO, tabelul 2).

Tabelul 2

Efectele introducerii speciilor de pești (Falka 2006, după FAO)

Efectul ecologic	Număr cazuri de introducere	%
Detrimental	213	48,9
Benefic	129	29,7
Necunoscut	93	21,3

Tabelul 3

Responsabili pentru introducerea speciilor (Falka 2006, după FAO)

Introducătorul	Număr de cazuri	%
Instituții de stat	314	10,0
Sector privat	190	6,0
Alții	112	3,5
Persoane fizice	94	3,0
Organizații internaționale	43	1,4
Necunoscut	2388	76,0

Vina pentru situația prezentată aparține, după cum putem observa în tabelul 3, instituțiilor de stat, instituțiilor private, persoanelor fizice, organizațiilor internaționale sau altor tipuri de organizații. În 76% dintre cazuri nu se cunoaște exact cine este responsabil de introducerea speciilor. Pe lângă numeroasele necunoscute mai apare și disputa dintre puținii specialiști care se ocupă de această problemă (Iacob 2008). Unii consideră că, de fapt, nu există nici o problemă legată de introducerea speciilor de pești (Falka 2006). Ei argumentează

că invazia unor noi teritorii de către specii noi se petrece și spontan în natură, iar ceea ce este natural nu poate să constituie o problemă etică (Sagoff 1999, 2000, citat de Falka 2006). Flannery (2001, citat în aceeași lucrare) susține că introducerea unor specii de animale în teritorii noi de către oameni nu constituie o problemă morală și propune chiar reintroducerea leilor și elefanților în America de Nord, argumentând că aceste animale au făcut parte din fauna acestui continent, dar au dispărut 13.000 ani în urmă, deci reintroducerea lor este acceptabilă. Alții contestă doar faptul că speciile invazive ar avea efecte dăunătoare asupra mediului; ei afirmă că unele specii invazive nu sunt cu nimic mai dăunătoare decât unele specii autohtone.

Dacă urmărim datele statistice ale FAO (prezentate de Falka 2006) reiese faptul că invazia unor teritorii noi pe cale naturală este un eveniment rar (0,7% din cazurile studiate), iar acest fenomen a căpătat proporții uriașe datorită intervenției umane (Iacob 2008). Pe de altă parte, chiar dacă ar fi vorba despre un proces natural/spontan, aceasta nu înseamnă neapărat că este moral și acceptabil. Extincția speciilor, accidentele de circulație sau crima sunt și ele fenomene naturale, dar totuși nu sunt de dorit. Afirmția că speciile invazive nu sunt mai „dăunătoare” decât unele specii autohtone, este adevărată, dar pe baza acestei afirmații nu se poate argumenta introducerea de specii.

Există opinii conform cărora nu există destule dovezi că speciile invazive sunt răspunzătoare de dispariția unor specii autohtone. Majoritatea specialiștilor consideră însă că introducerea de specii noi se află între primele cinci cauze ce duc la extincția speciilor (Sala et al 2000, citat de Falka 2006), iar în cazul lacurilor este cauza principală (Lodge 1993, 1998). Intervin dispute frecvente, între specialiști, privind efectul speciilor alohtone, dacă acestea sunt pozitive sau negative. Este greșit ca să vorbim despre specii „bune” sau specii „rele”, doar trebuie să le tratăm cu precauție. Sunt păreri că inclusiv în cazul speciilor introduse trebuie considerată concepția că ele sunt „nevinovate, până la dovedirea faptului contrar” și trebuie tratate corespunzător. Însă se cunoaște faptul că odată ce o specie se stabilește în noul mediu este dificilă sau chiar imposibilă remedierea situației. Legat de aceasta, apare problema dacă este corectă și cum ar fi corectă eliminarea speciilor invazive din ecosistemele deja invadate. Este adevărat că fiecare caz este unul aparte și că nu se poate generaliza, dar în majoritatea cazurilor nu există metode selective, care să facă distincție între speciile invazive străine și cele autohtone, iar majoritatea metodelor aplicabile sunt metode radicale.

Unde își are originea disputa legată de speciile alohtone? De fapt în spatele culiselor se găsesc interese economice. Pentru oricine cu o minimă cultură generală de biologie sau ecologie este evident faptul că introducerea de specii noi este o problemă care trebuie tratată cu mare responsabilitate și precauție. Însă publicul larg este vulnerabil în fața acestor studii

„științifice”. Nu este un lucru rău că apar opinii care susțin introducerea speciilor, deoarece orice problemă trebuie privită din cât mai multe puncte de vedere pentru a ne putea forma o imagine de ansamblu și pentru a putea decide în favoarea sau împotriva acesteia. Ceea ce este important este că publicul larg trebuie să aibă pe lângă accesul la „reclame” și accesul la date științifice, dar care să fie prezentate pe înțelesul publicului larg.

Tabelul 4

<i>Speciile invazive de pești ale lumii, ordonate după denumirea științifică</i>
<i>Alosa pseudoharengus</i> (eng. alewife)- este o specie de hering, foarte cunoscuți pentru invazia lor din Marile Lacuri (eng. Great Lakes), vârful abundenței lor fiind anii 1950-1960. Sunt implicați în declinul multor specii native Marilor Lacuri, prin concurență și prădătorism. <i>Ctenopharyngodon idella</i> (eng. grass carp) – ctenul este un crap chinezesc, cunoscut și sub numele de amur alb sau cosaș. E un pește de apă dulce, introdus în SUA pentru controlul buruienilor acvatice. Este nativ în Siberia și nordul Chinei. <i>Cyprinus carpio</i> (eng. common carp) – crapul, nativ din Asia și Europa de Est, considerată o specie invazivă, sunt foarte toleranți la cele mai multe condiții de mediu, având consecințe negative asupra mediului. <i>Esox lucius</i> (eng. pike) – știuca, cunoscută și ca “lupul apelor”, sunt tipice pentru apele salmastre și dulci, fiind animale de pradă, iar eliminarea ei ar duce la o explozie de pești mici. <i>Gambusia affinis</i> (eng. mosquito fish) – gambuzia, nativă din Golful Mexic. Poate fi considerat cel mai răspândit pește de apă dulce din lume, după ce au fost introduși ca un mijloc de biocontrol. În unele țări, a cauzat daune mari speciilor native de pești și broaște. <i>Gymnocephalus cernuus</i> (eng. Eurasian ruffe) - este un pește de apă dulce din regiunile Europei și nordului Asiei și introdus în Marile Lacuri ale Americii. Din cauza naturii lor agresive ar putea exista un declin al speciilor native din Marile Lacuri. Ei se hrănesc, printre altele, și cu ouăle unor specii de pești. <i>Channa argus</i> (eng. Northern snakehead) – este nativ din China, Rusia și Coreea și este considerat o specie invazivă în Statele Unite, unde a fost introdus datorită valorii sale economice. Reprezintă o amenințare pentru speciile de pești nativi. <i>Lates niloticus</i> (eng. Nile perch) – bibanul de Nil este un pește de apă dulce, a fost introdus în multe lacuri, fiind considerat una din cele 100 cele mai invazive specii ale lumii. Introducerea acestei specii în lacul Victoria a fost cel mai citat exemplu de efect negativ

care l-a avut o specie asupra ecosistemelor. Bibanul de Nil consumă în general cichlide, dar acum, mai nou, consumă și creveți.

Micropterus salmoides (eng. large-mouth bass) – bibanul păstrav este cunoscut de asemenea ca „bigmouth”. Este un pește de apă dulce din Alabama, fiind un prădător în sensul propriu.

Monopterus albus (eng. Asian swampeel) – este nativ pentru America Centrală și de Sud, Africa, Australia, India și Asia de Est. În ultimii ani a fost relatat în SUA, Hawaii, Florida, Georgia. Sunt, în general, animale de pradă. Ca răspuns la scăderea nivelului apei, se deplasează pe uscat, prin nămoluri.

Mylopharyngodon piceus (eng. black carp) – crapul negru este indigen în China, crescut pentru medicină și alimentație. A fost utilizat în acvacultură pentru controlul melcilor în SUA. Sunt considerați fi o amenințare pentru moluștele native din SUA, dintre care multe sunt critic periclitare.

Neogobius melanostomus (eng. round goby) – o specie de guvid (familia Gobiidae). Acesta poate fi găsită în Bulgaria, Turcia, Georgia, România, Rusia, Ucraina.

Oncorhynchus mykiss (eng. rainbow trout) – păstrăvul curcubeu este nativ din afluenții Oc. Pacific și din Asia și America de Nord. A fost introdus în cel puțin 45 de țări, având un impact negativ asupra speciilor native de pești și broaște, consumându-i (-le), prin competiție, sau prin transmiterea unor boli contagioase.

Oreochromis aureus (eng. blue tilapia) - este bentopelagic, trăiește în ape dulci și salmastre din Africa și Eurasia. Are o deosebită importanță în acvacultură datorită rezistenței la condiții de temperaturi scăzute. Oricum, nu se adaptează la climatul temperat (nesupraviețuind iarna). Este catalogată ca un potențial daunător în regiunile tropicale și mediteraneene.

Oreochromis niloticus (eng. Nile tilapia) – tilapia de Nil este un cichlid african, fiind nativ din Siria. Poate fi introdusă pentru controlul buruienilor acvatice, însă poate deveni invazivă în țările cu un climat temperat. Se crește în acvacultură, fiind una din speciile de talie mare ale genului. Nu prezintă un pericol invaziv în regiunile temperate.

Petromyzon marinus (eng. sea lamprey) – este un chișcar (pești fără maxilare), localizat geografic pe coastele Europei și Americii de vest ale Oceanului Atlantic. Este considerat un parazit al speciilor invazive dar și native în regiunea Marilor Lacuri. Ei au creat o problemă prin parazitismul lor agresiv la pastrăv și la hering, dar și la alte specii.

Salmo salar (eng. Atlantic salmon) – somonul de Atlantic (familia Salmonidae), trăiește în nordul Oceanului Atlantic și migrează în râurile cu apă dulce pentru reproducere.

Salmo trutta (eng. brown trout) – păstrăvul brun, este un pește de apă dulce, fiind considerat a fi nativ pentru Europa și Asia. A fost introdus pe scară largă în scopul pescuitului sportiv în

America de Nord, America de Sud, Australia și Noua Zeelandă. În unele din țările în care au fost introduse au avut efecte negative asupra speciilor de pești nativi.

Salvelinus fontinalis (eng. brook trout) - păstrăvul fântânel preferă apele de înaltă puritate fiind sensibili la apele poluate precum și la modificări ale pH-ului. Parțial, ca rezultat al popularizării speciei, păstrăvii de pârau au fost introduși în unele zone în care nu au fost inițial nativi. Astfel, în unele părți ale lumii, a avut efect nociv asupra speciilor native, fiind un potențial dăunător.

Salvelinus namaycush (eng. Lake trout) – păstrăvul de lac este nativ doar pentru zonele cu ape reci cum ar fi Canada și Alaska, ei fiind introduși și în multe alte lacuri ale lumii. Pe timpul verii sunt pelagici.

Capitolul 3

Aclimatizarea speciilor de pești

Aclimatizarea înseamnă introducerea unui organism din arealul nativ într-un nou habitat, unde specia este capabilă să-și desfășoare aproape întregul ciclu de viață, mai puțin să se reproducă, aceasta fiind posibilă numai cu ajutorul omului (Păsărin 1996; Gavriloiu 2007a; Falka 2006; Iacob 2008). O succintă statistică a speciilor introduse, pe grupe taxonomice, se poate observa în tabelul 5. În același tabel se poate observa că, în cazul organismelor acvatice, peștii reprezintă grupa cel mai des folosită pentru translocări.

Primele aclimatizări de organisme au fost mai puțin fundamentate științific, au fost făcute empiric, iar la baza lor au stat necesități economice (Bud 2008 – Note de curs). Aclimatizările organismelor acvatice au fost încurajate și de rezultatele obținute în aclimatizarea organismelor terestre (Manea 1985).

Tabelul 5

Specii introduse pe grupe taxonomice (Falka 2006)

Grupe taxonomice	Nr. de cazuri	%
Pești	2574	81,9
Moluște	294	9,4
Crustacee	191	6,0
Alge și plante	35	1,1
Alte nevertebrate	29	0,9
Alte vertebrate	18	0,6

Aclimatizarea speciilor este tratată de literatura de specialitate începând de la sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea. Primele lucrări pe această temă se leagă de numele lui Humboldt (1807) și De Candolle Alph (1855), dar și de alte nume ca

Pavari (1916), Mayr (1925), Maleev (1933) (citați în Falka et al 2006). Este o temă dezbătută și de către Charles Darwin (1859) în lucrarea bine cunoscută “Originea speciilor”. Literatura de specialitate a ajuns să numere astăzi sute de articole și cărți pe această temă. În literatura științifică de specialitate din România, primele abordări ale temei se leagă de numele lui Grigore Antipa, în lucrarea cu titlul: “Despre necesitatea introducerii unei pisciculturi sistematice în apele României”, urmată de mai multe lucrări, ca de exemplu “Aclimatizarea unor noi specii de pești valoroși în apele României” (Antipa, citat de Falka 2006).

La baza fenomenului a stat conceptul de nișă ecologică (aceasta însemnând toate dimensiunile spațio-funcțio-temporale ale speciei în mediul ei de viață) și conceptul de nișă goală. A existat concepția, și încă mai există după părerea unora, că în natură sunt resurse pe care nu există specie specializată în ecosistemul dat, și că omul ar putea optimiza producția acestor ecosisteme prin introducerea unor specii din alte ecosisteme pentru a valorifica resursele din nișele ecologice goale.

De fapt conceptul de nișă ecologică goală era și este un slogan lipsit de conținut, care încearcă să raționalizeze translocările și aclimatizările de specii noi dintr-un punct de vedere ecologic, pentru a liniști ecologiștii și opinia publică. Este un slogan gol, deoarece nu cunoaștem încă metabolismul integrat al ecosistemelor în asemenea măsură încât să putem afirma că există resurse care nu au utilizatori într-un sistem ecologic. De fapt, termenul de nișă a fost foarte intens criticat și s-a dovedit a fi lipsit de sens (Falka 2006; Iacob 2008).

Se presupune că primele translocări de specii au avut loc circa 6000 de ani î.e.n., în Neolitic (Webb 1985). Introducerea de noi specii de pești a avut la bază diferite considerente (tabelul 6), scopul acvicol situându-se pe primul loc (tabelul 6 și figura 13), dar la fel ca și în cazul altor grupe taxonomice, de multe ori a avut efecte adverse.

După cum se vede în tabelul 7, în Europa s-au introdus multe specii exotice, dar pe de altă parte regiunile colonizate de europeni au primit la rândul lor specii noi (figura 14). În ceea ce privește Asia, Africa și Oceania, fenomenul s-ar putea să fie mult mai accentuat decât reiese din statistică, dar a fost insuficient studiat (Falka et al 2006; Iacob 2008).

Scopul introducerii speciilor acvatice (Falka 2006)

Scopul	Nr. de cazuri	%
Acvacultură	1386	38,7
Piscicultură	299	8,3
Pescuit/sport	283	7,9
Accidental	267	7,5
Ornamental	263	7,3
Difuzie din țările vecine	139	3,9
Cercetare	104	2,9
Controlul paraziților	88	2,5
Controlul buruienilor	65	1,8
Umplerea nișelor ecologice goale	33	0,9
În mod natural	26	0,7
Controlul fito-zooplanctonului	21	0,6
Alte scopuri	18	0,5
Controlul melcilor	15	0,4
Momeală	14	0,4
Controlul altor dăunători	4	0,1
Necunoscut	552	15,4

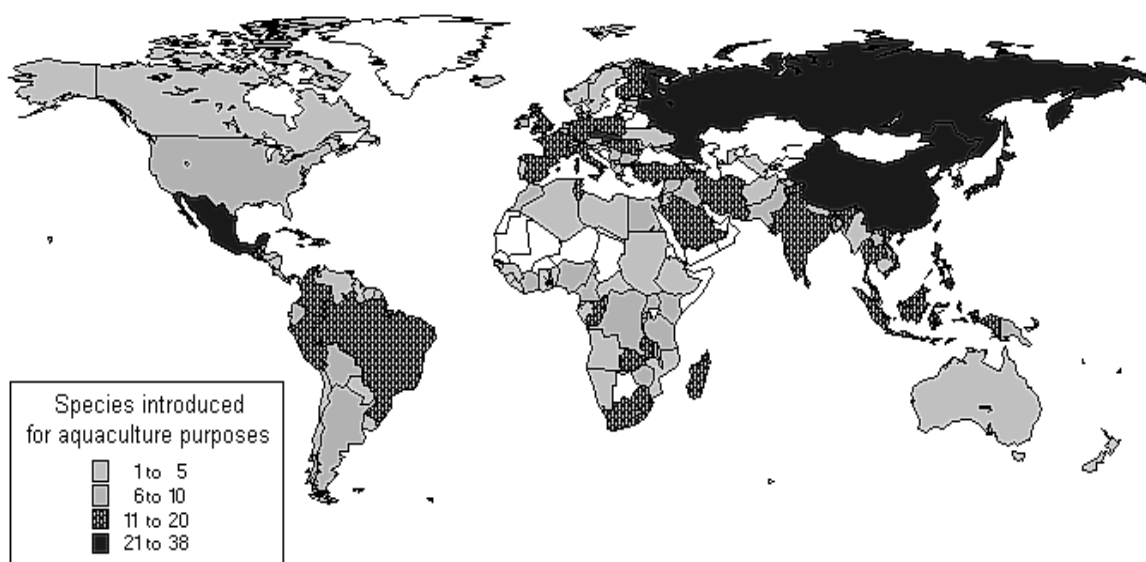


Figura 13. Specii introduse pentru acvacultură (FAO, sursă citată de Falka 2006)

Statistica speciilor introduse pe continente (Falka 2006)

Continente	Nr. de cazuri	%
Europa	787	25,1
Asia	517	16,4
Africa	470	14,9
Oceania	464	14,7
America Centrală și de Sud	442	14,1
Asia Centrală	263	8,4
America de Nord	198	6,3

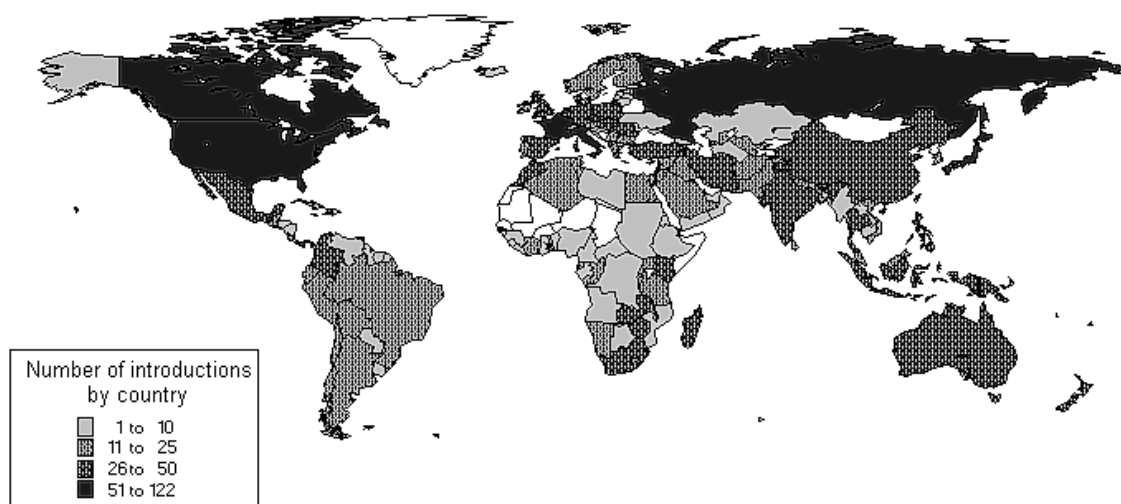


Figura 14. Numărul introducerilor pe țări (FAO, sursă citată de Falka 2006)

În prezent, numărul speciilor de pești introduse a ajuns la 237, numărul introducerilor a ajuns la 1354 în 140 de țări, după datele oficiale FAO din 2002. De fapt numărul introducerilor este mult mai mare (Bud 2008 – Note de curs; Iacob 2008).

Fenomenul și-a avut „epoca de glorie” între anii 1950-1980, apoi, după conștientizarea riscurilor legate de acesta, numărul introducerilor de pești a scăzut treptat (FAO 2002, Tabelul 8).

Numărul introducerilor de pești pe decenii, între anii 1880-1986 (după FAO 2002)

Perioada	Numărul introducerilor	Perioada	Numărul introducerilor
-1880	7	1910 - 1919	28
1800-1850	13	1920 - 1929	59
1850-1859	4	1930 - 1939	65
1860-1869	9	1940 - 1949	53
1870-1879	20	1950 - 1959	166
1880-1889	33	1960 - 1969	200
1890-1899	38	1970 - 1979	175
1900-1909	51	1980 - 1985	62

Un exemplu ideal pentru a ilustra amploarea fenomenului este cazul crapului (*Cyprinus carpio*). În cazul peștilor, între primele translocări se numără introducerea acestei specii din Dunăre în lacurile din Italia și Grecia (Balon 1995). În Evul Mediu călugării creștini au fost cei care au adus cu ei mai multe specii de pești, în principal crapul (în toate colțurile lumii), ca și hrană de post, iar apoi în secolul al XIX-lea pescarii sportivi au fost răspunzători, în majoritatea cazurilor, pentru introducerea de specii noi. Actualmente, crapul a ajuns una din speciile cu cea mai largă răspândire, ca urmare a numeroaselor și repetatelor introduceri (figura 15).

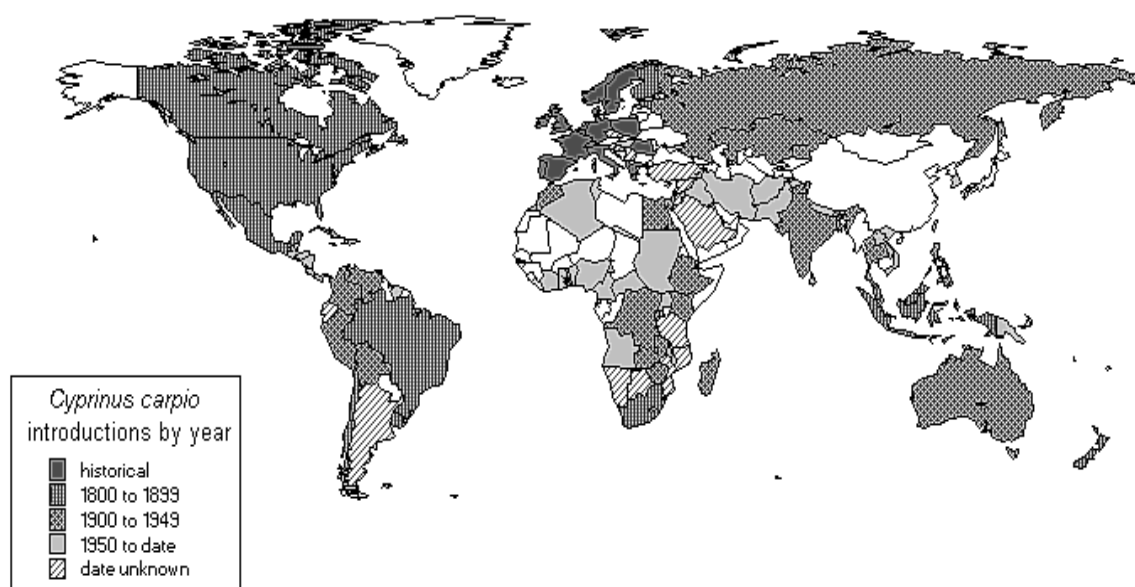


Figura 15. Datele introducerii crapului în diferite țări (FAO, sursă citată de Falka 2006)

Aclimatizarea și translocarea peștilor sunt dirijate de interesele omului. Pentru multe țări sărace, acești pești nou aduși au însemnat o alternativă și salvarea de la foamete. Din acest punct de vedere privind speciile de pești translocate de către om, unele specii sunt considerate dăunătoare, altele benefice, iar unele sunt neutre dar privite deocamdată cu scepticism (tabelele 9, 10 și 11). Desigur, cele câteva specii care devin invazive nu pot fi un motiv de interzicere a aclimatizărilor în ansamblul lor (Bud 2008 – Note de curs; Iacob 2008), având în vedere nevoile crescânde de hrană cu care se confruntă societatea umană pe fondul creșterii exponențiale a populației globului (Dordea & Coman 2007).

Tabelul 9

Specii introduse considerate dăunătoare (FAO 2002)

<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Hypseleotris swinhoni</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>
<i>Blicca bjoerkna</i>	<i>Ictalurus melas</i>	<i>Lepomis macrochirus</i>
<i>Clarias batrachus</i>	<i>Ictalurus nebulosus</i>	<i>Opsariichthys uncirostris</i>
<i>Eriocheir sinensis</i>	<i>Lates niloticus</i>	<i>Orconectes limosus</i>
<i>Hemibarbus maculatus</i>	<i>Lepomis auritus</i>	<i>Oreochromis mossambicus</i>
<i>Hemiculter eigenmanni</i>	<i>Serassalmus humeralis</i>	<i>Percottus glehni</i>
<i>Hemiculter leucisculus</i>	<i>Lepomis cyanellus</i>	<i>Pseudogobio rivulatus</i>
<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>

Tabelul 10

Specii introduse considerate benefice (FAO 2002)

<i>Anguilla anguilla</i>	<i>Coregonus lavaretus</i>	<i>Mylopharyngodon aetiops</i>
<i>Anguilla japonica</i>	<i>Dorosoma petenense</i>	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
<i>Aristichthys nobilis</i>	<i>Heterotis niloticus</i>	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>
<i>Astatoreochromis alluaudi</i>	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	<i>Oreochromis aureus</i>
<i>Barbus javanicus</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>	<i>Oreochromis esculentus</i>
<i>Carassius auratus</i>	<i>Labeo rohita</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Catla catla</i>	<i>Limnothrissa miodon</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i>
<i>Colossoma macropomum</i>	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	<i>Trichogaster pectoralis</i>

Cel mai mare număr de specii de pești studiate și introduse experimental pentru aclimatizare îl dețin familiile *Cichlidae* (38 specii), *Cyprinidae* (36 specii), *Salmonidae* (18 specii), *Centrarchidae* (12 specii), iar cel mai mic număr, mai precis câte o specie, revine familiilor: *Erythrinidae*, *Cobitidae*, *Bagridae*, *Siluridae*, *Loricariidae*, *Cyprinodontidae*, *Oryziatidae*, *Percichthyidae*, *Chanidae* etc.

Specii introduse cu utilitate controversată (FAO 2002)

<i>Carassius auratus</i>	<i>Odontesthes bonariensis</i>	<i>Poecilia latipinna</i>
<i>Cichla ocellaris</i>	<i>Oncorhynchus keta</i>	<i>Poecilia reticulata</i>
<i>Cichlasoma managuense</i>	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	<i>Procambarus clarkii</i>
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	<i>Tilapia zillii</i>	<i>Salmo gairdneri</i>
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Oncorhynchus gorboscha</i>	<i>Salmo trutta</i>
<i>Esox lucius</i>	<i>Oreochromis urolepis</i>	<i>Stizostedion lucioperca</i>
<i>Gambusia affinis</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Tilapia rendalli</i>
<i>Micropterus salmoides</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	

Speciile cel mai intens serios experimentate în aclimatizări au fost în principal: *Oncorhynchus mykiss*, în 80 de țări, *Cyprinus carpio* în 51 de țări, *Ctenopharyngodon idella* în 43 de țări, *Salvelinus fontinalis* și *Oreochromis niloticus* în câte 38 de țări, *Salmo trutta* în 29 de țări, *Tinca tinca* în 19 țări.

Dintre toate zonele lumii, fosta Uniune Sovietică deține locul de frunte în ceea ce privește volumul lucrărilor și rezultatelor obținute în aclimatizarea hidrobionților și în crearea bazelor științifice și practice pentru această importantă activitate (FAO, citat de Falka 2006).

Peste tot în lume, speciile aclimatizate constituie o mare parte din producția piscicolă totală (Bura 2002, Grozea & Bura 2002, Grozea 2007), în prezent 17% din producția piscicolă mondială. Situația este similară și în cazul în care analizăm Europa de Est. Există, totuși, diferențe în ceea ce privește utilizarea acestor specii în țările din vest și est (tabelul 12). Tendințele sunt similare; diferențele, însă, constau în ponderea speciilor introduse. În Europa de Vest există reglementări stricte privind introducerea de specii și siguranța culturii acestora pentru prevenirea evadărilor, pe când în țările din estul Europei aceste aspecte sunt mai mult sau mai puțin avute în vedere (Iacob 2008).

Contribuția organismelor introduse la producția piscicolă dulcicolă
din Europa în 2000 (FAO 2002)

Statut	Europa de Vest		Europa de Est	
	captură	cultură	captură	cultură
Specii introduse	3.3%	70.1%	15.3%	30.6%
Specii native	96.7%	29.9%	84.7%	69.4%

Speciile cel mai frecvent introduse pe continentul European (FAO 2002)

<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Carassius auratus</i>	<i>Ameiurus melas</i>
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>
<i>Oncorhynchus gorbusha</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	<i>Oreochromis (=Tilapia) spp</i>
<i>Oncorhynchus keta</i>	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i>
<i>Oncorhynchus nerka</i>	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	<i>Salvelinus fontinalis</i>	<i>Oncorhynchus masou</i>

Aclimatizarea hidrobionților în țara noastră este o problemă majoră a ihtiologiei și hidrobiologiei aplicate și un obiectiv esențial al pisciculturii românești. Scopul aclimatizării este creșterea producției de pește pe unitatea de suprafață, respectiv pe întreaga suprafață acvatică naturală și amenajată, prin popularea cu noi specii de pești, care să valorifice baza trofică existentă la toate verigile, pe care peștii autohtoni nu o consumă deloc sau o utilizează insuficient.

Punând în balanță totodată invazia biologică și biodiversitatea, nu putem evalua consecințele enviro-socio-economice ale invaziilor univoc, în termeni de „bun” sau „rău”. Problema rămâne nesoluționată în legătură cu selecția criteriilor după care să evaluăm dacă o specie ne-nativă invazivă provoacă efecte pozitive sau negative.

La scară globală se folosesc următoarele definiții (clasificate și enunțate de Gavriiloaie, 2007a):

- **nativ, indigen, autohton** – se referă la un taxon (specie, subspecie, rasă sau varietate) care se găsește în mod natural într-o arie geografică, unde s-a răspândit complet independent de factorul uman.

- **non-nativ, ne-nativ, alohton, străin, exotic** – se referă la o specie, subspecie, rasă sau varietate, (incluzând gameți sau oricare altă parte a organismului care ar putea supraviețui și, ulterior, reproduce) care nu se găsește în mod natural într-o arie geografică și care ajunge acolo prin intermediul omului, în mod deliberat sau accidental, direct sau indirect.

Odată ajunse într-un areal nou, străin pentru ele, organismele străine se pot manifesta ulterior în mai multe moduri (Gavriiloaie 2007a):

1. **dispariția** – deseori, taxonii străini nu supraviețuiesc în noul areal, nici măcar cu ajutorul omului, dispărând mai lent sau mai rapid.

2. **adaptarea** – taxonii străini sunt păstrați exclusiv în condiții artificiale în laboratoare de cercetare, grădini zoologice sau botanice, acvarii, mici bazine artificiale în aer liber, crescătorii.

3. **aclimatizarea** – taxonii străini își pot desfășura parțial sau aproape integral ciclul de viață în natură, în noul lor mediu, dar nu se pot reproduce decât cu ajutorul omului.

4. **statornicirea** – taxonii străini, după pătrunderea lor într-un nou areal, sunt capabili să își formeze o populație autosustenabilă, pornind de la autoreproducerea lor. Acest proces e prima fază a naturalizării.

5. **colonizarea** – după statornicirea unei populații, aceasta crește ca număr de indivizi, ulterior o parte dintre aceștia migrând într-un nou habitat, unde vor forma o nouă populație care se va statornici sau nu acolo.

6. **naturalizarea** – este procesul prin care un taxon, după stabilire, se menține suficient de mult timp în noul mediu, unde se integrează fără nici un fel de ajutor din partea omului. Pentru ca un taxon să ajungă să se naturalizeze, are de depășit trei bariere: geografică, rezistența noului mediu la pătrunderea taxonului străin și reproducerea naturală, regulată, în noul mediu. Trebuie să facem aici o mențiune: nu putem afirma că sunt naturalizate acele specii (subspecii, rase sau varietăți) care au stabilit populații doar în unele părți ale noului areal.

7. **invazia** – este o sumă de evenimente și procese legate de apariția și impactul asupra comunităților și ecosistemelor locale a unor taxoni străini. Speciile străine invazive sunt specii care se răspândesc cu sau fără ajutorul omului în habitate naturale sau seminaturale noi, producând schimbări semnificative în compoziția, structura, funcțiile ecosistemului sau cauzând pierderi economice severe activităților umane.

Capitolul 4

Inventarul speciilor non-native de pești din apele dulci ale României și impactul lor asupra mediului acvatic

Dintre vertebrate, speciile dulcicole de pești au cea mai mare pondere în cadrul introducerilor (intenționate sau accidentale) de specii străine. Există mai mult de 40 de specii de pești introduse în Europa, iar mult mai multe au fost translocate din diverse țări europene în altele (Holčík, 1991, citat de Gavriiloaie, 2007c).

În privința pătrunderii speciilor străine de pești în România, pe cale naturală sau cu ajutorul omului, putem considera trei mari perioade: prima datează din cele mai vechi timpuri și durează până în anul 1956, când a fost adus primul lot de icre embrionate de coregoni în scopul aclimatizării, a doua perioadă începe în anul 1956 și durează până în 1989, iar a treia perioadă începe în anul 1989 și se întinde până în zilele noastre (Falka și Gavriiloaie, 2005; Falka 2006, Gavriiloaie, 2007c, sistem de clasificare acceptat de altfel și de către Acad. prof. dr. P. Bănărescu – discuții în cadrul Primului Simpozion Național de Ihtiologie 2004). Mai multe date despre caracteristicile acestor trei perioade și despre speciile pătrunse în fiecare etapă vor fi prezentate în cadrul rubricii de discuții.

Scopul acestei lucrări a fost acela de a inventaria și descrie speciile non-native de pești din apele dulci/interioare ale României, fie ele invazive, potențial invazive, neinvazive neutre sau per ansamblu benefice, și de a exemplifica prin unele cazuri relevante situația actuală pentru înțelegerea legilor care guvernează ecosistemele naturale, pentru predicția unor fenomene și pentru prevenirea degradării ecosistemelor și conservarea biodiversității.

4.1. Material și metode

Pentru stabilirea inventarului speciilor non-native de pești din apele României am efectuat o serie de **demersuri practice, teoretice și bibliografice**:

- Au fost consultate zeci de cărți, capitole de cărți sau materiale de popularizare;
- S-au studiat o serie articole științifice valoroase publicate în jurnale internaționale;
- Au fost studiate articole publicate în reviste de specialitate din România;
- S-au consultat lucrări susținute în cadrul unor simpozioane naționale și internaționale și s-au purtat discuții cu autorii lor;
- S-au studiat mai multe lucrări de licență, disertații și referate de pregătire ale unor doctoranzi la piscicultură;
- S-au citit și comparat articole legislative referitoare la introducerea speciilor;
- S-au cules informații din rapoartele granturilor sau ale proiectelor de cercetare ale unor colective de ihtiologi sau piscicultori;
- Au fost accesate sute de pagini științifice de internet;
- S-au urmărit filme documentare;
- S-au efectuat deplasări și muncă de teren;
- Au avut loc discuții cu pescarii despre capturile avute asupra lor;
- S-au efectuat fotografii ale capturilor pe teren și în laborator după creșterea și observarea lor în acvarii;
- S-au trasat ipoteze pertinente cu privire la originea unor populații non-native de pești de pe teritoriul țării noastre;
- S-a analizat evoluția unor tipare coloristice și valori morfometrice ale unor specii non-native;
- S-a estimat potențialul invaziv al unor specii recent introduse, care încă nu creează probleme ecologice deosebite;
- Toate observațiile făcute au fost folosite în interpretarea și abordarea comparativă a rezultatelor;

Materialul biologic din apele României s-a recoltat/capturat/fotografiat/observat de primăvara până toamna, iar în cazul apelor termale inclusiv iarna. Pentru efectuarea unor fotografii de calitate au fost cooptați specialiști și hobbyiști în domeniul artei fotografice (Miruna Iacob, Mircea Roșca, Radu Hârșan, Nicolae Scrob, Petrescu-Mag I. Valentin, Cocan Daniel, Csép László). S-au utilizat următoarele modele de aparate foto digitale:

- Panasonic lumix fz 50, rezolutie 10.10 megapixeli, zoom 12.00x;
- Canon Power Shot A580, zoom optic 4x, zoom digital 4x, rezolutie 8,0.

Determinările taxonilor s-au făcut conform următoarelor chei de determinare:

- Bănărescu P., 1964. Pisces-Osteichthyes (pești ganoizi și osoși). Fauna R.P.R., vol. 13, Editura Academiei R.P.R., București;
- www.fishbase.org Determinator ihtiologic online;
- Bușniță T. H., Alexandru I., - Atlasul peștilor din apele R. S. România;
- Antonescu C. S. – Peștii apelor interioare din România.

Traducerile și interpretarea materialelor științifice s-au făcut conform nomenclurii standard de specialitate și literaturii române, având ca sursă dicționarele tipărite și online după cum urmează:

- Coad B. W, McAllister D. E - Dictionar ihtiologic online: disponibil la adresa:
<http://www.briancoad.com/Dictionary/J.htm>
- Abercrombie M., Hickman C. J., Johnson M. L., - A dictionary of biology.
- Crăciun T., Crăciun, L.-L. – Dicționar de biologie
- Neașcu P., Apostolache-Stoicescu Z., - Dicționar de ecologie
- Lustun L., Rădulescu I, Voican V., – Dicționar piscicol
- Petrișor A.-I., Apostol S. E., – DEX: Dicționarul explicativ al limbii române
- Nichifor G., – Dicționar englez-român
- *** Hallo – Dicționar englez-român român-englez online <http://hallo.ro/>
- *** Dicționar englez-român online <http://www.engleza-online.ro>
- *** Dicționar englez-român online <http://dictionar-englez-roman.ro/>
- *** <http://www.dictionare.com/>
- *** Dicționar de pescuit <http://www.pescuitul.ro>
- *** <http://www.thefreedictionary.com/Fisheries>

Studiile s-au derulat de-a lungul a trei ani de zile (aprilie 2006 – iunie 2008) și s-a încercat pe cât posibil o acoperire cât mai vastă a tuturor ariilor geografice din țară. Acolo unde deplasările pe teren nu au putut avea loc, informațiile au fost culese de colaboratorii noștri din acele zone cu care ne avem în bune relații și cărora le mulțumim (a se vedea partea de mulțumiri din introducere).

4.2. Rezultate și discuții

Conform tuturor datelor culese, a observațiilor și determinărilor făcute, pe teritoriul țării noastre am inventariat un total de 31 specii non-native de pești (cu diferite varietăți și subspecii), din care 4 au pătruns pe cale naturală prin rețeaua hidrografică, 26 de specii au fost introduse deliberat sau accidental de către om, iar despre o specie de somn african (*Clarias ngamensis*) nu se știe deocamdată cum a pătruns în apele noastre (Gavriloaie și Chișamera, 2005). Dintre cele 4 specii străine pătrunse pe cale naturală, 2 se reproduc în apele naturale (*Ictalurus nebulosus* și *Lepomis gibbosus*), iar despre celelalte două (*Ictalurus melas* și *Odontobutis glenii*) nu avem până în prezent informații suficiente, dat fiind faptul că ele au fost semnalate recent în ihtiofauna țării noastre. În ceea ce privește speciile străine de pești introduse, 12 dintre acestea s-au naturalizat, ceea ce înseamnă că se reproduc deja și în ape naturale, fără ajutorul omului, local sau în zone mai extinse (*Cyprinus carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Carassius auratus gibelio*, *Gambusia holbrooki*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*, *Pseudorasbora parva*, *Poecilia reticulata*, *P. Sphenops*, *Xiphophorus helleri*, *Trichogaster trichopterus*), 5 specii se reproduc doar în crescătorii piscicole, cu ajutorul omului (*Salvelinus fontinalis*, *Mylopharyngodon piceus*, *Ictiobus niger*, *Polyodon spathula* și *Clarias gariepinus*), iar despre celelalte 9 specii de pești introduse nu avem date suficiente referitoare la statutul lor (*Macropodus opercularis*, *Coregonus lavaretus maraenoides*, *Coregonus albula ladogensis*, *Ictalurus punctatus*, *Parabramis pekinensis*, *Megalobrama terminalis*, *Ictiobus cyprinellus*, *Ictiobus bubalus*, *Coregonus peled*). Dintre cele 9, despre ultimele 5 specii nu știm în ce efective ele se mai găsesc în apele țării noastre.

Multe dintre speciile menționate prezintă un real potențial invadator, dar 4 dintre ele sunt considerate adevărate “buruieni” ale bazinelor acvatice, acestea fiind: somnul pitic (*Ictalurus nebulosus*), murgoiul bălțat (*Pseudorasbora parva*), Carasul (*Carassius auratus gibelio*) și bibanul soare (*Lepomis gibbosus*).

În cele ce urmează, noi vom prezenta speciile inventariate, păstrând totodată clasificarea întâlnită în literatura de specialitate, pe cele trei mari perioade ale pătrunderii speciilor străine.

A. Prima perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România (din cele mai vechi timpuri până în 1956)

În această primă perioadă, în ihtiofauna apei dulci a României au pătruns, pe cale naturală sau cu ajutorul omului, 7 specii de pești de apă dulce, provenind din Asia și America de Nord (Tabelul 14). Iată în continuare aceste specii, prezentate pe larg.

Cyprinus carpio aparține familiei *Cyprinidae*, ordinul *Cypriniformes*, Clasa *Actinopterygii*, iar denumirea populară este aceea de crap comun, sau simplu: crap.

Dimensiunea maximă observată: 110 cm SL (mascul/nesexat); greutatea maximă: 40 kg; vârsta maximă relatată: 38 ani (Sursa: www.fishbase.com).

Parametri ecologici: este bentopelagic, traiește în ape dulci, salmastre, pH-ul cuprins între: 7,0 - 7,5. Preferă un climat subtropical/temperat.

Colorația corpului este destul de variată, în funcție de mediul de viață. Gura este subterminală, puțin oblică, protractilă, cu buzele groase. Spre colțurile gurii are 4 mustăți: două mai scurte și două mai lungi.

Crapul se hrănește scurmând fundul apei până la o adâncime de 20 de centimetri. Meniul de baza este format din larve, viermi, vegetale, detritus, moluște, crustacee și alte nevertebrate.

Atunci când se hrănește, crapul umbla pe fundul apei cu partea pectorală atingând substratul, această parte pectorală este plină de receptori care-i dau peștelui informații despre natura substratului, despre locul în care se află, situarea în spațiu etc. Când găsește hrană, informațiile primului contact sunt luate cu mustățile, aceste mustăți având un complex de receptori deosebit de fini, care culeg informații prin simpla atingere a mâncării. Dacă hrana este acceptată, gura se întinde ca o trompă larg deschisă și execută o mișcare de aspirație, astfel încât ceea ce se află pe fundul apei împreună cu apa din jur sunt absorbite rapid. Urmează contactul tactil și gustativ în cavitatea bucală, aici se decide dacă ceea ce a fost aspirat se reține sau se elimină. Eliminarea se face printr-o pompă inversă puternică. Dacă hrana a fost acceptată este împinsă înspre gât unde este întâmpinată de dinții faringieni care sfărâmă hrana înainte de a fi înghițită. Chiar și boabele de porumb pot fi, uneori, zdrobite cu acești dinți faringieni.

Crapul ajunge la maturitate sexuală la 2-3 ani. Depunerea pontei are loc în aprilie-mai. În acest timp, crapii se adună în cârduri mari, se apropie de maluri și își depun icrele, lipindu-le de ierburi. În timpul depunerii pontei se lovesc între ei cu burta spre a ușura eliberarea produșilor sexuali, fapt care a atras momentul depunerii pontei și numele popular de "bataie". O femela depune cam 140.000 de icre pe fiecare kg din greutatea ei; icrele măsoară

1,3-1,5 mm diametru. Depunerea are loc în mai multe răstimpuri, dar în mod obișnuit în orele dimineții, pe vegetația submersă (covor de iarbă). Durata incubației este de 4-6 zile la o temperatură de 20 grade, larvele ce eclozează au o lungime de 4,5-5,5 mm. După ecloziune aceste larve stau imobile pe vegetație, iar după resorbția sacului vitelin, ele încep să înoate, hrănindu-se activ cu zooplancton.

Femelele sunt mult mai groase decât masculii, în special după prima pontă, iar distanța dintre aripioarele pectorale, cele pelvice și anale este mai mare la femele decât la masculi. Aripioarele dorsale și anale la masculi sunt mai înalte decât cele ale femelelor. Masculul în bătaie are pe cap niște tuberculi, numiți butoni de bataie, sau tuberculi nupțiali.

Crapul este important pentru pescuit sportiv și acvacultură.

Introducerea, creșterea și ameliorarea crapului în Europa Centrală și Europa Occidentală datează din cele mai vechi timpuri, el provenind din Orient și trecând prin insula Ciprului. Se presupune ca influența romană a facilitat creșterea crapului în heleștee, în strânsă legătură cu răspândirea creștinismului. Odată cu înființarea mănăstirilor din secolele XII-XIII, cultura crapului în heleștee a devenit o preocupare de bază, deoarece peștele constituia o mâncare apreciată cu ocazia posturilor. Crapul nu era furajat, motivându-se prin hrănirea cu nămol, eroare ce a fost lămurită abia în secolul al XIX-lea. În România, crapul a fost prima specie de pește, în forma sa de cultură, ce a constituit obiect al aclimatizării (Manea 1985). Deși nu există documente atestate care să indice autorul și anul aclimatizării crapului de cultură, este un fapt cert că aceasta a avut loc în iazurile din Moldova, cunoscute sub denumirea de râmnice, ceea ce presupune perioade anterioare anului 1300 (Manea 1985). Crapul a rămas până în zilele noastre specia de bază pentru piscicultura din zonele de deal și de șes (Bud et al 2004).

Trăiește în toate apele dulci de șes și deal, în special în Dunare și bălțile ei (zona inundabilă a Dunării), dar și în apele salmastre. În restul țării, crapul trăiește în partea inferioară a mai multor râuri și este crescut în lacuri și heleștee. Fenotipic, crapul prezintă o extraordinară variabilitate în ceea ce privește forma, culoarea, absența sau prezența și dispunerea solzilor pe corp (figura 16). Rasele cultivate sunt scurte, groase și late, cu corpul mult bombat dorsal (ex: rasa Frăsinet), pe când cele sălbatice, capturate din împrejurimile cursului inferior al Dunării, pe care noi le-am observat, au corpul alungit și o rată de creștere mai scăzută. La aceștia din urmă corpul este acoperit în întregime de solzi, lipsa solzilor fiind un caracter mutant (obținut prin selecție succesivă).



Figura 16. Crapul (*Cyprinus carpio*, din Acvariul USAMV Cluj-Napoca).

Păstrăvul curcubeu (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792) face parte din familia *Salmonide*, ordinul *Salmoniformes*, clasa *Actinopterygii*. Este o specie bentopelagică, de apă dulce, salmastră, sau marină. Îl vom întâlni în zonele cu climat temperat.

Spatele are colorație albastră-cenușie, laturile argintii, abdomenul albicios, iar înotătoarea adipoasă prezintă numeroase puncte negre. Pe laturile corpului se observă o dungă lată, roz-sidefie, cu reflexe metalice, irizante. Oricum, colorația corpului prezintă un polimorfism extrem care variază de la populație la populație, în funcție de aria geografică (Dombi 2006, date nepublicate) sau, uneori, de linia ameliorată din care face parte.

Poate atinge o lungime de 50 de cm și o greutatea de 10 kg. Ajung la maturitatea sexuală la vârsta de 2 ani. Perioada de reproducere este din decembrie până în mai (în Europa de Vest) și din martie până în aprilie (pe continentul american). Depun un număr de icre între 500 și 3000, iar durata dezvoltării lor până la eclozare este de 2-4 zile. Pentru împerechere își aleg o zonă cu pietriș aflată la gura de vărsare a unui râu, iar aici prin intermediul unor lovituri din coadă, sapă o cavitate pe fundul acestei ape. După aceasta își depun icrele în groapă, iar masculul le fertilizează. Apoi femela acoperă icrele cu nisip și pietricele. Progenitura păstrăvului curcubeu se dezvoltă cu o viteză diferită în funcție de temperatura apei. Puii proaspăt eclozați se hrănesc din sacul vitelin, care este încă legat de ei. Tineretul rămâne în apropierea gropii în care au fost icrele, până când consumă întreg conținutul sacului vitelin. Puțini dintre aceștia supraviețuiesc pericolelor înconjurătoare, majoritatea fiind mâncați de pești mai mari. Peștii mici se grupează în bancuri; când ating greutatea de 3 kg devin solitari.

Asemeni celorlaltor specii de păstrăvi și păstrăvul curcubeu este un vânător neobosit și întotdeauna înfometat. Principala sa hrană este reprezentată de insecte în diferite stadii de dezvoltare, pe care le prinde în timp ce în înotă în adâncimea apei sau la suprafață. Primăvara se hrănesc cu libelule, insecte apoidee și alte viețuitoare mici, iar toamna cu insecte, cum ar fi țânțarii ce sunt aduși de vânt în apă. Mai consumă și pești, broaște, mormoloci și râme. Păstrăvii curcubeu de dimensiuni mai mari, vânează uneori chiar și exemplare mai mici ale propriei specii.

Durata vieții diferă în funcție de regiune dar, de regulă, nu depășește 7 ani. În California se presupune că au existat câteva exemplare ce au atins 11 ani (www.fishbase.org). Sunt specii foarte comerciale, importante în acvacultură (figura 17). Păstrăvării mai importante la noi în țară există la Fiad, Gilău, Remeți, Brădișor, Câmpul Cetății.

Păstrăvul curcubeu este o specie originară din partea apuseană a Americii de Nord și a fost introdusă în Europa între anii 1880 și 1882 prin mai multe transporturi de icre embrionate, iar la noi în țară a fost introdus de către un anonim în jurul anului 1885, din Ungaria (Decei 1972). Poziția sa sistematică nu este deocamdată clară (Nalbant 2003), de aici și numeroasele denumiri de gen: *Fario*, *Salmo*, *Rhabdofario*, *Parasalmo*, *Trutta*, *Oncorhynchus* (Iacob 2008).

În apele naturale de la noi păstrăvul curcubeu este rar și a ajuns aici prin populări sau prin evadare din crescătorii amenajate, dar constituie specia de bază a salmoniculturii românești. Un fapt surprinzător este constatarea menținerii unei micropopulații de păstrăv curcubeu în pâraul Teplițe – un pârau cu debit bogat și constant pe terasa Tisei, lung de numai 2.5 km, situat lângă municipiul Sighetu Marmăției – unde specia a fost colonizată în 1930, de când nu s-au mai făcut populări cu exemplare din această specie, ceea ce ne duce la presupunerea că păstrăvul curcubeu s-ar reproduce aici în mod natural (Ardelean și Béres, 2000). Introduceri numeroase și repetate de linii ameliorate de păstrăv curcubeu au avut loc la noi în țară în ultima perioadă, datorită aducerii și creșterii lui în păstrăvării amenajate sau sisteme de acvacultură (Boaru et al 2006, 2008ab, Ladoși et al 2007). Oricum, aceste linii și-au pierdut potențialul și comportamentul de reproducere naturală, reproducerea lor ajungând în prezent la un grad înalt de artificializare.



Figura 17. Păstrăvul curcubeu (*Oncorhynchus mykiss*) din păstrăvăria de la Fiad (Foto: Cocan Daniel).

Salvelinus fontinalis, fântânelul, face parte din *Salmonide*, ordinul *Salmoniformes*, clasa *Actinopterygii*. Spre deosebire de pastrăvul indigen, se identifică ușor prin colorația corpului său: brun - verzuie, zebreată, deschisă, pe spate puncte numeroase mici roșii-portocalii sau roșii-aprinse încercuite în inele albastre. Înotatoarele pectorale, ventrale și anale, roșiatice, tivite pe marginea lor anterioară cu o panglică albă de care se leagă, imediat, una neagră. Privit în ansamblu, colorația vie, irizațiile, când cu tenuri pastelate, când cu altele aprinse, fac din fântânel un pește foarte frumos. Mai îndrăzneț decât alte specii de salmonide, păstrăvul de munte, nu își caută ascunzișuri, se hrănește cu larve de insecte, viermi, melci etc. Trăind în zona superioară a pârâului de munte, cât mai aproape de izvoare, se reproduce în toamnă, din octombrie, până în luna decembrie. Față de păstrăvul indigen, crește mult mai repede, atingând la vârsta de un an o lungime de 14 - 18 cm, dimensiune pe care păstrăvul de munte abia o ajunge la doi ani. La noi a fost introdus pentru prima oară în 1906, în ținutul Broștenilor, în Valea Tarcăului și în Valea Putnei din regiunea Suceava. Unele date confirmă prezența lui în apele Văii Putnei din regiunea Suceava, pârâul Gudia, mic afluent al Mureșului, în zona superioară a râului Negruța, Dumitreasca, Negrișoara și Irișoara, afluenți ai Someșului Rece și în cursul superior al Beiului, afluent al Nerii în Banat și lacul Ochiul Beiului.

Este un salmonid originar de pe coasta atlantică a Americii de Nord, pe afluenții răsăriteni ai fluviului Mississippi, ai golfului Hudson și Labradorului. În apele Europei a fost introdus în 1884 (Vasiliu 1959), iar în România a fost adus în 1900 în Moldova, în râul Putna și afluenții săi (Dinulescu 1937, citat de Nemeș & Bănărescu 1954). După Nemeș & Bănărescu 1954, fântânelul era cunoscut în țara noastră în câteva pâraie din Moldova, unul în Banat și unul în Ardeal, însă de multe ori specia a fost introdusă și în alte ape de munte, dar de către persoane particulare, de aceea nu au apărut semnalări în literatura de specialitate. Exista posibilitatea ca fântânelul să poată produce hibridi interspecifici sterili prin încrucișare cu păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758) sau că ar putea elimina puietul acestuia prin competiție. Cu toate acestea, nici Nemeș & Bănărescu 1954 și nici un alt specialist nu au constatat, deocamdată, acest lucru pe teren. *Salvelinus fontinalis* populează partea cea mai din amonte a pâraielor, pe care păstrăvul indigen nu o preferă. Oricum, fântânelul poate fi considerat drept cel mai frumos pește din apele noastre de munte.

Somnul pitic (*Ictalurus nebulosus* Le Sueur 1819, figura 18) este o specie din familia Ictaluridae, originara din SUA., mai exact din Marile Lacuri, râul Ohio spre est până în Maine, spre sud-vest până în Texas, spre sud-est până în Florida (Bănărescu 1964). În Europa, somnul pitic a fost prezentat pentru prima oară la expoziția pescărească de la Berlin în anul

1880, pentru ca 5 ani mai târziu să fie introdus ca pește ornamental în Germania, apoi în Franța, Belgia și Europa Centrală. A pătruns până în fosta Iugoslavie și în afluenții din stânga ai Tisei (Ziemiankowski 1947). După Vasiliu (1959) la noi se găsește încă din anul 1908, în lacul Sfânta-Ana, unde a fost introdus. A pătruns pe cale naturală în 1934 în Tisa și afluenții săi: Someș, Crișuri, Mureș, Bega, apoi Timiș, bălțile Beregsău și Sat-Chinez, pârâul Peșea de lângă Oradea, Ineu, cursul inferior al Dunării, la Brăila. Ulterior s-a răspândit foarte mult, ajungând în heleșteele de la Cefa-Bihor, Zaul de Câmpie.

Gavriloaie și Falka (2006b) fac o analiză a cercetărilor românești realizate în timp asupra speciei *Ictalurus nebulosus*. Wilhelm (1980), Falka (2004), Petrescu-Mag & Petrescu-Mag (2006), fac o analiză calitativă și cantitativă a hranei somnului pitic și studii comportamentale, și ajung la concluzia că este o specie eurifagă, în hrana lui predominând nevertebratele acvatice (hirudinee, oligochete, larve de insecte și crustacee), dar nelipsind peștii. Somnul pitic nu prezintă o valoare economică deosebită și, în plus, consumă mari cantități de icre, ceea ce îl face nedorit în iazuri, lacuri sau ferme piscicole.

Sub aspect comportamental, somnul pitic, specie rapitoare de fund, este un mare consumator al icrelor și larvelor sau alevinilor speciilor de bază, considerent pentru care nu este dorit în bazinele de exploatare piscicolă. Este însă apreciat ca specie de acvariu sau de heleșteu de grădină. Agresivitatea somnului pitic este prezentă, însă nu atât față de conspecifici cât față de alți pești (Petrescu & Mag 2006a). Tot ca un avantaj selectiv, somnul pitic a dobândit capacitatea de a concura, în bazinele fermelor piscicole cu speciile omnivore de interes economic, pentru furajul de origine vegetală (Petrescu & Mag 2006, Mag et al 2005).

Somnul pitic se caracterizează printr-o talie mica, cu lungimea standard în medie de 97,55 +/- 40,91 mm, cu limite cuprinse între 16,1 și 212,7 mm. Capul este comprimat dorso-ventral, cu ochii foarte mici (3,42 +/- 1,1 mm diametru), depărtați unul de altul, reprezintă 36,17 % din lungimea standard. Gura este largă, terminală, cu dinți mărunți, ascuțiți, dispuși pe mai multe rânduri. La nivelul capului sunt prezente 8 mustăți. Corpul este alungit și comprimat medio-lateral. O particularitate a somnului pitic o reprezintă prezența înotătoarei adipoase, care îl deosebește de altfel de somnul indigen. Pe toate înotătoarele sunt prezenți spini osoși, făcând excepție doar înotătoarea caudală. Linia laterală este greu vizibilă și rectilinie. Majoritatea exemplarelor au avut culoarea brun negricioasă, cu partea ventrală galben albicioasă, iar cele foarte tinere o culoare violacee. Pedunculul caudal este comprimat medio-lateral, cu o înălțime de 13,03 +/- 5,5 mm, reprezentând 57,75% din înălțimea corpului. Înotatoarea dorsală, mai puțin dezvoltată, are marginea foarte convexă și relativ înaltă. Înotătoarele pectorale, amplasate pe părțile laterale, sunt orizontale și ușor rotunjite.

Cele ventrale se inserează sub partea posterioară a dorsalei, având vârful rotunjit, ce atinge sau depășește inserția analei. Înotatoarea caudală este trunchiată și ușor excavată.



Fig. 18. Somnul pitic - *Ictalurus nebulosus*

Carasul argintiu (*Carassius auratus gibelio* Bloch 1783 sau mai nou *Carassius gibelio*, figura 19), face parte din familia *Cyprinidae*, ordinul *Cypriniformes*, clasa *Actinopterygii*, mediul de viață este bentopelagic, în ape dulci, salmastre, care au un pH cuprins între 7,1-7,5. Este originar din bazinul Amurului. Trăiește însă și în cea mai mare parte a Siberiei, Europa de Est și în parte în Europa Centrală, bazinul Sâr-Dariei și Amu-Dariei. În aceste ținuturi nu este autohton ci introdus, dar nu se poate preciza în ce perioadă a avut loc introducerea (Bănărescu 1964). În țara noastră a fost adus în 1912, din Basarabia, de către medicul veterinar Bărdescu și introdus în lacul Fundeni (Pojoga 1959). De aici, a trecut în lacul Tătaru și apoi în Dâmbovița, pătrunzând astfel în regiunea inundabilă a Dunării. Puternica inundație din 1970 a contribuit semnificativ la expansiunea carasului argintiu în Delta Dunării (Oțel 1977). În prezent acesta trăiește în România în toate categoriile de ape stătătoare de la șes și până în zona de coline; nu prosperă în cele prea năpădite de vegetație. Trăiește și în râurile de șes (în zona crapului, ocazional chiar și în cea a cleanului și în cea a mrenei), dar în număr destul de redus și numai în părțile cu apă liniștită. Prezența și expansiunea carasului este principalul factor care contribuie la dispariția din multe ape a

caracudei (*Carassius carassius*), explicația fiind aceea ca primul este mai euribiont și ocupă nișa trofică a celui de-al doilea (care este o specie indigenă). Carasul poate fi considerat o specie invazivă și totodata inamicul numărul unu al altor specii de ciprinide, precum crapul, datorită faptului că femelele de caras intra în sezonul reproductiv înaintea femelelor altor specii de ciprinide, folosind masculii acestora pentru reproducerea ginogenetică. Astfel, femelele de crap rămân fără parteneri de împerechere în momentul maturării icrelor.



Fig. 19. Carasul argintiu - *Carassius auratus gibelio* sau *Carassius gibelio*

Bibanul soare (*Lepomis gibbosus* Linnaeus 1758, figura 20) aparține familiei Centrarchidae, originară din continentul nord-american, din bazinul superior al fluviului Mississippi, Marile Lacuri și bazinul Oceanului Atlantic de la St. Lawrence până în Carolina de Sud (Bănărescu 1964). Bibanul soare (sorete, sticlete, regina-bălții, pește cu trei culori, sau caras galben) a fost importat în Europa mai întâi în Franța (în 1887) și Germania (în 1890) ca pește ornamental. Din Germania s-a extins prin Rin, Oder și Dunăre spre răsăritul Europei. În apele Bulgariei a fost semnalat în 1921 în balta Svisciova, aflată în legătură cu Dunărea (Cărașu 1952). La noi a fost semnalat în scris pentru prima dată de către Bușniță (1929), dar Băcescu (1942) ne spune că specia a fost văzută la noi încă din 1918 de către marele naturalist român Grigore Antipa. De atunci s-a răspândit în toate bălțile regiunii inundabile și în cursul inferior al râurilor ce se varsă în Dunăre și chiar în unele lacuri litorale (Popovici 1942). La ora actuală bibanul soare este prezent în marea majoritate a ecosistemelor acvatice dulci de la noi din țară (mai puțin în cele montane) și în cursul inferior al râurilor, mai ales pe brațele

moarte. La răspândirea lui au contribuit și pescarii. Fiind un pește frumos, a fost menținut deseori în acvarii, pe urmă a fost eliberat în natură, de multe ori în alte locuri decât cele din care a fost capturat, astfel lărgindu-se arealul său (Gavriloaie, 2003, Gavriloaie și Meșter, 2005, Gavriloaie et al, 2006, Gavriloaie și Chiș, 2007). După Spătaru (1967), bibanul soare nu concurează la hrană cu alte specii de pești din apele noastre, lucru oarecum îndoielnic.

Bibanul soare este o specie invazivă mai veche care, deși nedorită, este răspândită destul de frecvent în fermele piscicole. Măsurătorile efectuate pe cele 184 de exemplare recoltate ne-au permis să apreciem că specia se caracterizează printr-o dezvoltare armonioasă, cu corpul relativ înalt, în medie de $32,04 \pm 7,72$ mm, ceea ce reprezintă 38.37 % din lungimea standard. Corpul este comprimat medio-lateral și acoperit cu solzi relativ mari. Ochii, de asemenea, sunt mari, cu un diametru de $6,06 \pm 0,99$ mm, situați în partea anterioară și dorsală a capului, ceea ce permite peștelui să aibă un câmp vizual larg, lateral și înainte. Botul este scurt și relativ înalt, cu gura mică terminal, aproape orizontală. Înotătoarea dorsală este lungă, prevăzută cu radii spinoase, groase și ascuțite. Partea moale este mai scurtă dar mai înaltă comparativ cu porțiunea spinoasă. Înotătoarele pectorale sunt dispuse sub nivelul cavității bucale și sunt bine ascuțite. Înotătoarele ventrale se insera ușor în spatele înotătoarelor pectorale. Anala are marginea convexă și prezintă trei spini ascuțiți, groși și scurți. Înotătoarea caudală este slab scobită și cu cei doi lobi ușor rotunjiți. Linia laterală este bine evidențiată, puternic arcuită și paralelă cu marginea superioară a corpului. Bibanul soare este unul dintre cei mai frumoși pești din apele noastre, este viu colorat, de un verde-albăstriu, cu o pată maronie pe majoritatea solzilor de pe flancuri. Abdomenul este galben-auriu, iar partea dorsală a operculelor are ca particularitate o pată de culoare neagră tivită cu roșu. Înotătoarea dorsală și caudală au o culoare ușor cenușie, cu trei-patru benzi de pete întunecate alături de altele galbene. În primele stadii de viață sunt prezente pe corp dungi transversale întunecate, care pe parcurs dispar. Materialul biologic cercetat de noi a avut în general dimensiuni de aproximativ 50% din potențialul speciei. Bibanul soare (*Lepomis gibbosus*) are un comportament agresiv în funcție de spațiul de care beneficiază (Gavriloaie și Meșter, 2005), se înmulțește cu precădere în ecosistemele degradate, fiind un răpitor de fund ce se hrănește cu viermi, mici crustacei, alevini și icre de pește.



Figura 20. Bibanul soare sau regina bălții - *Lepomis gibbosus* (Foto: Mircea Roșca)

Gambuzia (*Gambusia holbrooki* Agassiz 1854) aparține familiei Poeciliidae, care cuprinde pești vivipari, majoritatea speciilor fiind crescute în acvarii. Gambuzia are arealul natural pe litoralul estic al SUA, din Florida până în New Jersey. Este o specie introdusă în aproape întreaga lume (Bănărescu 1964). Este un pește de talie mică: masculii sunt mici și au un corp alungit, de 2,5-3,5 cm, femelele măsurând în mod obișnuit 4-5 cm lungime totală, dar Gavriloaie (2008) a remarcat și femele de 7 cm în lacul Parcului Carol din București. Cornelson (1940) ne furnizează date importante legate de introducerea speciei în Europa și, pe urmă, în țara noastră. Astfel, Howard (în 1918) și Hildebrand (în 1921, ambii citați de Falka 2006) sunt primii care încearcă utilizarea gambuziilor în lupta antilarvară, în câteva localități din statele americane Georgia și Mississippi. Rezultatele sunt satisfăcătoare și Sella importă în 1922 primele exemplare în Spania, iar de acolo ajung și în Italia. Pe urmă, din Italia se exportă gambuzii în diferite țări europene, în Rusia, Transcaucazia, Madagascar, în Africa și în India, în Extremul Orient, în Australia și în noua Zeelandă. În România gambuziile au fost aduse pentru prima oară în 1927 din Hamburg de către profesorul D. Mezincescu (Gavriloaie 2004, comunicari personale); în 1929 se aduce un lot din Bulgaria, iar în 1930 din Italia. Gambuziile au fost introduse în lacul Pantelimon și alte lacuri din București (Gavriloaie, 2008), în diferite lacuri și bălți din Ardeal, în unele lacuri litorale. Din păcate, nu există referiri suplimentare în ceea ce privește modul de evoluție a populațiilor locale începând cu momentul introducerii lor până astăzi. În aceeași ordine de idei, nu există date privitoare la

eventualele variații morfofiziologice adaptive, nici la posibile modificări ale regimului de hrănire sau în biologia reproducerii (Gavriloaie, 2008).

Tabelul 14

Prima perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România (după Falka și Gavriloaie, 2005)

<i>Specia</i>	<i>Data introducerii</i>	<i>Originea</i>	<i>Statut</i>
<i>Cyprinus carpio</i>	1300	?	« autohton »
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1885	Ungaria	Naturalizat
<i>Salvelinus fontinalis</i>	1900	Austria	Naturalizat
<i>Ictalurus nebulosus</i>	1908	Ungaria	Naturalizat
<i>Carassius auratus gibelio</i>	1912	Basarabia	« autohton »
<i>Lepomis gibbosus</i>	1929	Ungaria	Naturalizat/Invaziv
<i>Gambusia holbrooki</i>	1927	Germania	Naturalizat ?

B. A doua perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România (1956-1989)

În această perioadă s-au realizat cele mai multe acțiuni de introducere de noi specii de pești de apă dulce. Astfel, s-au introdus în total 15 specii de pești, în scopul dezvoltării acvaculturii în țara noastră, iar dintre acestea, la ora actuală sunt naturalizate în apele noastre 6 specii (tabelul 15). În afară de aceste specii de interes economic a fost introdusă și o specie ornamentală, de talie mică, în două locații: lacul termal Peșea de la Băile 1 Mai și în izvorul termal de la Băile Felix, unde aceasta s-a naturalizat.

La noi în țară lucrările de aclimatizare a **coregonilor** (familia Coregonidae) au început în 1956 în scopul populării unor lacuri, a viitoarelor bazine de acumulare și pentru creșterea ca specii suplimentare în iazuri și heleștee (Gavriloaie 2007c). În cadrul acestei acțiuni, începând cu anul 1956 s-au importat din fosta Uniune Sovietică icre embrionate din speciile *Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakow, 1874 și *Coregonus albula ladogensis* Pravdin, 1848, care au fost repartizate în heleșteele stațiunilor piscicole Nucet și Tarcău și în câteva lacuri din țară (Bușniță et al 1957). Nu avem date legate de situația actuală a coregonilor din țara noastră.

Sub numele de **ciprinide chinezești** sunt reunite speciile de ciprinide introduse în țara noastră în anii 1960 și 1962 din fluviul Yang-Tze din China. Au fost aduse mai multe specii, însă s-au aclimatizat doar 7 din ele. Acestea sunt: *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1844) - novac sau crap argintiu - consumator de zooplancton, *Ctenopharyngodon idella* Cuvier &

Valenciennes, 1848 - cosaş sau crap alb chinezesc - consumator de macrofite, *Hypophthalmichthys molitrix* Cuvier & Valenciennes, 1848 - sânger sau crap argintiu - consumator de fitoplancton, *Parabramis pekinensis* (Basilewsky, 1855) - plătica albă chinezească – dar şi *Megalobrama terminalis* (Richardson, 1846) - plătica neagră chinezească - ambele fitofage şi bentofage, *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846) - scoicar sau crap negru chinezesc - consumator de lamelibranhiate, şi o specie adusă accidental, *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) – numit şi murgoi bălţat – după Manea 1985, relatat ca un bentofag nevaloros. Dintre aceste specii, după informaţiile pe care le deţinem, cele două plătici chinezeşti nu se mai găsesc la noi, fapt conformat de relatările lui Gavriloiu 2005. Se poate ca speciile *Hypophthalmichthys molitrix* şi *Aristichthys nobilis* să se reproducă spontan în Dunărea inferioară (Bacalbaşa-Dobrovici 2002) dar şi *Ctenopharyngodon idella* (Giurcă 1980), opinii susţinute de către Gavriloiu 2005. Scoicarul, *Mylopharyngodon piceus*, se mai găseşte doar în formă cultivată, în efective reduse (Bud et al 2004; Gavriloiu 2007c; Iacob 2008).

Câteva cuvinte acum despre **murgoiul bălţat** (*Pseudorasbora parva*) - specie introdusă accidental în România odată cu ciprinidele chinezeşti de valoare economică menţionate mai sus. Acesta este un peşte bentofag de talie redusă (8,5-10,5 cm), răspândit în întreaga Asie estică, din bazinul Amurului până în sudul Chinei, dar nu ajunge în insula Hainan şi în Vietnam. *Terra typica* a speciei este Nagasaki, în Japonia (Bănărescu 1964). În anii următori introducerii sale în ţara noastră, *P. parva* s-a reproduş în heleşteele de la Nucet de unde a pătruns şi în râul Ilfov (Bănărescu 1964), răspândindu-se apoi treptat în multe alte zone ale ţării (Giurcă & Angelescu 1971; Gavriloiu şi Chiş, 2006, Gavriloiu 2007c), ajungând chiar în zona submontană (Stănescu 1972). La răspândirea speciei au contribuit şi pescarii, care au folosit-o ca momeală vie pentru peştii răpitori, exemplarele neutilizate fiind aruncate la sfârşitul partidei de pescuit (Gavriloiu şi Chiş, 2006, Gavriloiu 2003, 2007c). Bănărescu (1993) relatează că murgoiul bălţat nu a determinat deocamdată regresul nici uneia din speciile indigene de peşti. Oricum, specia este un euribiont incontestabil şi un invadator „iscusit”, greu de eliminat, sau chiar imposibil fără vidarea bazinelor în cauză (Bud 2008 – Note de curs; Iacob 2008).

Murgoiul bălţat (*Pseudorasbora parva*, figura 21) se caracterizează printr-o talie redusă, cu lungimea standard de 38,53 +/- 10,11 mm şi limite largi de variaţie în funcţie de bazin (între 14,2 şi 70,84 mm). Capul este comprimat medio lateral, cu o dezvoltare armonioasă, lungimea sa reprezentând 25,94% din lungimea standard. Ochii potrivit de dezvoltaţi sunt amplasaţi pe părţile laterale ale capului, cu un diametru de 2,61 +/- 0,48 mm. Botul este obtuz, trunchiat, iar gura foarte mică, oblică în sus şi superioară. Înălţimea corpului

este 23,87% din lungimea standard. Lungimea dorsală a pedunculului caudal este în medie de 14,12 +/- 3,86 mm, reprezentând 36,43% din lungimea standard, iar lungimea ventrală a pedunculului caudal de 9,29 +/- 2,97 mm, reprezentând 21,57% din lungimea standard. Linia superioară este ușor convexă, cu înotătoarea dorsală inserată ușor în urma inserției ventralelor. Înotătoarele pectorale sunt rotunjite, de asemenea marginile înotătoarei anale. Înotătoarea caudală este adânc scobită, cu lobii egali și rotunjiți. Pieptul și istmul sunt în întregime acoperiți de solzi. Linia laterală este completă și dreaptă. La masculi apar înaintea perioadei de reproducere tuberculi nupțiali cornoși, voluminoși și ascuțiți, ce sunt răspândiți pe partea ventrală a maxilarului inferior, pe laturile gurii și sub ochi. Murgoiul bălțat manifestă un comportament competitiv de hrănire superior ciprinidelor autohtone, fapt care-i permite o hrănire foarte rapidă. În timpul hrănirii are, uneori, comportament agresiv de ciupire a înotătoarelor altor specii de pești din apropiere. De asemenea, manifestă un comportament teritorial agresiv, este euribiont și prolific. Faptul că murgoiul bălțat este în continuă expansiune și ocupă un areal din ce în ce mai larg, confirmă ideea că este o specie tânără din punct de vedere filogenetic, cu potențial important în procesul de speciație (Gavriloaie și Angyalosi, 2004, Gavriloaie și Falka, 2005, Gavriloaie și Falka, 2006a, Gavriloaie și Chiș 2007). Datorită invaziei acestei specii în biocenoze cu nișe ecologice înguste, există riscul sărăcirii biodiversității în aceste zone.



Figura 21. Murgoiul bălțat - *Pseudorasbora parva*.

Peștii buffalo sunt pești de origine nord-americană din genul *Ictiobus*, familia Catostomidae. Au fost aclimatizați în fosta Uniune Sovietică de unde s-au adus și în România trei specii sub formă de icre embrionate, în anii 1978 și 1980. Cele trei specii aclimatizate la noi sunt *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844) sau buffalo cu gura mare, *Ictiobus niger* (Rafinesque, 1819) sau buffalo negru și *Ictiobus bubalus* (Rafinesque, 1818) sau buffalo cu

gura mică. Toate au fost eliberate inițial experimental la SCP Nucet-Dâmbovița, de unde s-au distribuit, ulterior, și la alte stațiuni piscicole din țară. În a patra vară de creștere, toate cele trei specii menționate s-au reprodus natural în apele heleșteelor de la Nucet (Manea 1985). În ultimii ani efectivele de pești buffalo din stațiunile piscicole din țară au scăzut simțitor. La SCP Nucet mai există la ora actuală decât specia *Ictiobus niger* (Gavriloaie 2007c).

Peștele-pisică de canal (*Ictalurus punctatus* Rafinesque 1818), este o specie aparținând familiei Ictaluridae, originară din America de Nord din regiunea Marilor Lacuri și din bazinul fluviului Mississippi, de unde s-a răspândit în toată America, în Canada și în Mexic. Constituie obiectivul principal de cultură în partea sudică a Americii de Nord. Datorită calităților sale deosebite a fost importat de către acvacultorii multor țări din Europa. În Europa, a fost introdus pentru prima dată în sudul fostei Uniuni Sovietice, în 1972, de unde a fost adus și în România, în luna iulie a anului 1978, un prim lot de 50000 de icre embrionate cu care s-au populat heleșteele de la Nucet; lotul a pierit din cauze, până în prezent, necunoscute (Manea 1985; Falka 2006). În 1981 s-a importat al doilea lot de larve din această specie, tot din fosta Uniune Sovietică; materialul biologic a supraviețuit și s-a dezvoltat (Manea 1985). La ora actuală, în România, specia mai este reprezentată doar prin câteva exemplare adulte care trăiesc în heleșteele de la S. C. P. Nucet-Dâmbovița (Gavriloaie 2007c).

O a treia specie de **coregon**, *Coregonus peled* (Gmelin 1789), a fost introdusă în anul 1980 de către D. Matei în cadrul Stațiunii de Cercetare și Producție Piscicolă Podu Iloaiei, sub formă de icre în stadiul de embrion mobil, importate din fosta Uniune Sovietică. Culoarea corpului este argintie, mai întunecată pe spate și albă pe abdomen. Înălțimea corpului este mai mare decât la speciile *Coregonus lavaretus maraenoides* și *Coregonus albula ladogensis*. Rata de creștere este, de asemenea, superioară. Hrana preferată a acestei specii o constituie fauna bentonică și zooplanctonul. *Coregonus peled* a fost crescut, până acum, numai în heleșteele din cadrul SCPP Podu Iloaiei (Matei & Manea 1990).

Guppy (*Poecilia reticulata* Peters 1859, Figura 22) este un pește mic din familia Poeciliidae, crescut în acvarii în lumea întreagă. O amplă descriere a speciei a fost posibilă datorită unei serii de lucrări științifice prezentate și/sau publicate de colective conduse de Petrescu-Mag în perioada 2004-2008, cât și în alte lucrări similare din țară ale unor autori ca Molnar F., Hărșan R., Păsărin B., Petrescu-Mag R. M. .

Poecilia reticulata, sau atât de popularul și răspânditul pește guppy, a fost adus pentru prima dată în Europa în anul 1960 de către Robert John Lechmere Guppy, de unde i se trage și numele. Specia este originară din America de Sud: Venezuela, Barbados, Trinidad, nordul Braziliei și Guyane. Astăzi specia trăiește, în apele naturale sau bazinele artificiale, pe aproape toate continentele acolo unde temperatura i-a permis aclimatizarea și perpetuarea. Specia a fost

larg introdusă în apele naturale cu scopul principal de a se combate țânțarul anofel, dar guppy s-a dovedit un invadator, putând crea dezechilibre ecologice în ecosistemele naturale. Populații sălbatice de guppy se găsesc astăzi pe continentul African în Surinam și Namibia, în Europa cel mai frecvent în apele termale, cum sunt cele din Ungaria, România (Rezervația 1 Mai, Băile Felix), în țările europene cu climat exotic, în Asia, pe continentul Americii de Nord și chiar în Australia.

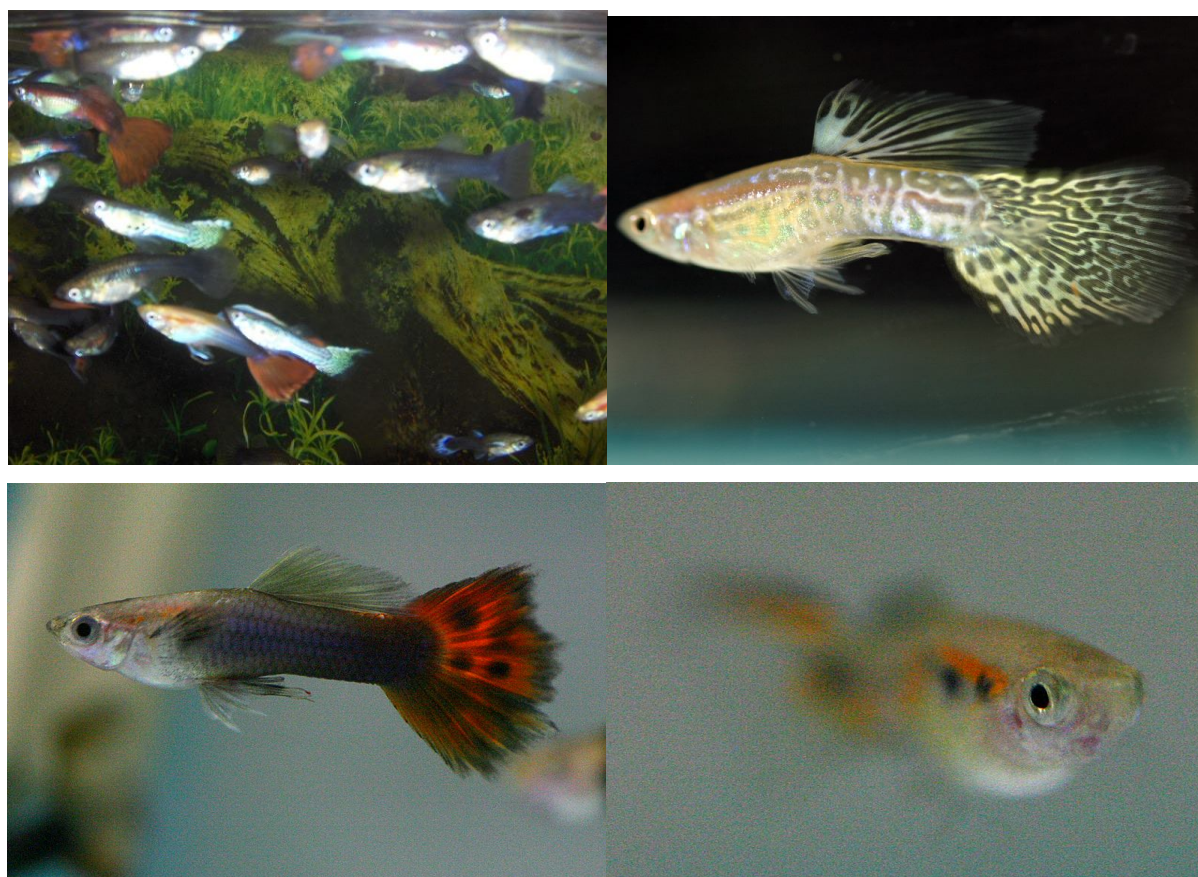


Fig. 22. Guppy - *Poecilia reticulata* (fotografiați în cadrul Acvariului USAMV; foto: Petrescu-Mag I. V. și Roșca Mircea).

Cele mai acceptate încadrări sistematice ale peștilor guppy îi consideră pe aceștia ca făcând parte din clasa Actinopterygii, ordinul Cyprinodontiformes, familia Poeciliidae, subfamilia Poeciliinae și genul *Poecilia*.

Un cunoscut cercetător din domeniul geneticii populațiilor, al ecologiei și al comportamentului peștilor guppy este cunoscutul biolog Breden Felix, de la Departamentul de Științe Biologice a Universității Simon Fraser, Canada. Preocupările lui au fost identificarea cauzelor și consecințelor diferențierii populațiilor de pești poeciliizi și înțelegerea relațiilor filogenetice din cadrul genului *Poecilia*. Breden a ales acest grup de pești, deoarece guppy este un organism model pentru studiul selecției naturale și a selecției sexuale. Studiile lui sunt importante

întrucât datele filogenetice ar ajuta la înțelegerea și cunoașterea locului și condițiilor în care caracterele au evoluat divergent. Pentru investigarea bazelor variabilității fenotipice a peștilor guppy, a apelat la studii genomice și spune el: “cartarea genetică... și secvențierea genomică... la peștii guppy ar putea răspunde la multe din semnele de întrebare referitoare la selecția sexuală. Aceste rezultate ne-ar ajuta să înțelegem care sunt forțele care produc izolarea reproductivă și fenomenul de speciație”. De exemplu, în Trinidad există două ramuri distincte de guppy care, probabil, reprezintă invazii în etape diferite ale populațiilor din America de Sud. Masculii prezintă un grad înalt de pigmentare cu portocaliu și femelele cu o preferință pronunțată pentru aceste caractere, ca și la guppy, întâlnim și la alte specii ale genului: *Poecilia picta* Regan 1913 și *Poecilia parae* Eigenmann 1894. Acestea sunt, de asemenea, în atenția cercetătorilor în scopurile amintite mai sus. Viviparii lui Endler (*Poecilia wingei*) din nord-estul Venezuelei (aproape de Cumana), par să fie o populație de pești pe cale de a depăși bariera de specie, sau proaspăt desprinsă din specia *Poecilia reticulata*, până de curând fiind considerată o populație sau o subspecie a acesteia (*Poecilia reticulata wingei*).

Guppy prezintă un pronunțat dimorfism sexual, masculii având multe caractere sexuale secundare elaborate, în special un colorit viu al corpului și înotătoarelor și multe dintre acestea s-au dovedit atractive pentru femele: coloritul portocaliu aprins, petele negre, înotătoarele caudale mari, corpul de dimensiuni mari și frecvența ridicată a secvențelor comportamentale de curtare.

Referitor la coloritul roșu și portocaliu aprins al masculilor de guppy, cât și la semnificația acestuia s-au făcut numeroase studii și s-au lansat mai multe ipoteze. Jayasooriya et al (2002) au făcut un experiment pe un grup de indivizi, atât masculi cât și femeli, separați la vârsta de o săptămână în două loturi, cărora li s-a administrat hrană suplimentată cu testosteron (250 mg/kg hrană), respectiv nesuplimentată cu acest hormon. În trei săptămâni, peștii hrăniți cu supliment hormonal au dezvoltat pete portocalii care au evoluat până la maturitate și s-au păstrat toată viața lor (chiar și la indivizii femeli), spre deosebire de indivizii lotului martor care, hrănit în condiții normale, nu a dezvoltat acest colorit decât într-un stadiu târziu al vieții lor. Apariția rapidă a petelor portocalii la indivizii tratați cu testosteron se datorează faptului că testosteronul este un reglator cheie a sintezei de pteridină roșie. Colorația roșie a pielii este determinată de depozitarea pigmentilor în această regiune. Deoarece peștii, ca orice organism animal, nu pot sintetiza *de novo* carotenoizi, colorația masculului de guppy este un indicator al abilității lui de a căuta hrană bogată în carotenoizi, și deci o măsură a sănătății și vigoriei lui. Dar în plus, petele portocalii mai conțin, pe lângă carotenoizi, încă un pigment numit drosopterină (sau pteridină roșie) care, spre deosebire de pigmentii carotenoidici, pot fi sintetizați *de novo*. Rodd et al (2002) susțin că preferința femelelor pentru petele portocalii se explică prin aceea că portocaliul semnifică hrană. S-a relatat faptul că guppy sălbatici din Trinidad consumă cu plăcere fructele de culoare portocalie aprinsă

ale speciilor *Clusia spp.* și *Solanea laurifolia*. Plasând discuri colorate pe suprafața apei, cercetătorii mai sus menționați, au constatat că peștii guppy trinidadieni din ambele sexe sunt atrași de culoarea portocalie. Când același experiment cu discurile colorate s-a repetat cu exemplare de guppy născute în captivitate și care nu au avut niciodată contact cu fructele respective, atracția spre culoarea portocalie a persistat, dovedindu-se un instinct. Cum a apărut acest instinct? Se pare că acest colorit intens al corpului este o capcană senzorială a masculului folosită pentru atragerea femelei, iar această preferință a femelei pentru coloritul portocaliu aprins a apărut inițial în contextul detectării rarelor dar bogatelor surse de hrană. Pe de altă parte, susțin Jayasooriya et al (2002), petele portocalii semnalizează femelei virilitatea unui mascul și folosește semnalul „roșu” ca un determinant cheie, roșul indicând „testosteron” adică masculinitate și vigoare, cu alte cuvinte: viabilitatea unui potențial partener de împerechere.

Preferința femelelor pentru anumiți masculi nu se referă doar la coloritul roșu-portocaliu ci la multe alte felurite caractere de culoare, iar femela este impresionată nu doar de caractere statice ci și de cele dinamice ale masculilor, ei executând adevărate dansuri în preajma femelei curțate.

În concluzie, după cele descrise mai sus, preferința unei femele pentru masculii viu colorați și cu dansuri de curțare frecvente le conferă un avantaj și le mărește finessul, ele dând un număr mai mare de descendenți viabili decât cele ce nu prezintă o astfel de preferință. Acest caracter de preferință conferă acestui tip de femelă un avantaj selectiv, deoarece descendenții îi vor semăna în mare parte. Progenitura ei de sex femel va avea și ea această preferință moștenită de la mamă, iar cea masculă va poseda caracterele ce conferă avantaj selectiv masculului de la tată (colorit țipător și secvențe comportamentale de curțare frecvente). În aceste condiții, indivizii masculi ce nu prezintă caracterele amintite și femelele ce nu preferă masculii viu colorați și atractivi dispar datorită șansei mici de împerechere și lipsei avantajului selectiv (putând fi considerați mai puțin adaptați la condițiile respective de mediu). De aceea, caracterele de culoare pot fi duse în unele populații la extrem.

Nu la fel se întâmplă în ecosistemele cu risc pronunțat de prădare a peștilor guppy. În astfel de ape masculii viu colorați sunt expuși prădării, datorită vizibilității lor crescute. În aceste situații sunt avantajați masculii ce prezintă un colorit mai puțin strident. Dar nu numai aici acționează selecția, ci și asupra preferinței femelelor pentru tipul de mascul. O femelă cu preferință pentru masculi viu colorați va da descendenți ce vor fi, în mare parte, asemănători masculului cu care s-a împerecheat, deci viu colorați. O mare parte din descendența ei masculă va pierii datorită prădătorismului accentuat, spre deosebire de descendența masculă a unei femele fără preferință pentru tipul de mascul, care va avea șanse mult mai mari de supraviețuire. S-a observat că în cazul populațiilor cu risc mărit de prădare preferința femelei pentru mascul este mult redusă și masculii sunt mai puțin viu colorați, pe când în cazul populațiilor cu risc redus de

prădare preferința femelei este crescută, coloritul masculului este exacerbat, iar dansul lui de curtare foarte elaborat.

În cazul populațiilor cu risc pronunțat de prădare masculii au adoptat o altă tactică: împerecherile forțate sau furișate. Acestea reduc timpul necesar împerecherii și riscul prădării lui. Masculii ce au adoptat acest comportament de împerechere forțată au avantaj selectiv, ei fiind conservați în populație, în acest din urmă caz.

Tot ca o adaptare la condițiile de prădătorism s-a observat, în urma comparațiilor demografice, că structura populațiilor de guppy diferă în funcție de dimensiunea prădătorului (Rodd & Reznick 1997). Astfel, populațiile de guppy coabitante cu prădători mici precum *Rivulus hartii* sunt compuse în marea lor majoritate din indivizi adulți de dimensiuni mari și mijlocii, pe când în cadrul populațiilor ce trăiesc în locuri populate cu prădători de dimensiuni mari predomină indivizii imaturi și adulți de dimensiuni mici și mijlocii.

Din ce în ce mai mult peștele guppy este folosit ca organism model pentru înțelegerea evoluției caracterelor sexuale secundare și a comportamentului animal. Curios este faptul că femela, atunci când prezintă o preferință comportamentală pentru tipul de mascul, nu manifestă o preferință pentru un anumit tipar coloristic al masculului ci, din contră, selecția îi avantajează pe acei masculi cu un tipar coloristic rar și strident; astfel variabilitatea coloristică se menține în populație. Un alt lucru foarte interesant la această specie este faptul că femela poate decide care dintre masculi vor fertiliza propriile icre prin alegerea partenerului dorit. Optarea pentru partenerul favorit (valoros selectiv) este posibilă chiar după o eventuală împerechere cu un mascul mai puțin valoros, prin împerecherea multiplă a femelei cu masculul cel valoros sosit ultimul (Pitcher et al 2003). De asemenea, s-a pus în evidență o selecție sexuală postcopulatorie, prin care femela poate avantaja unii spermatozoizi acționând la nivel fiziologic după împerechere (Evans et al 2003).

Peștii guppy sunt pești bentopelagici nemigratori, de apă dulce sau sălcie, că trăiesc în ape cu un pH cuprins între valorile 7 și 8, iar dH-ul între 9 și 19. Este un pește tropical, iar temperatura apei variază între 18 și 28°C. Se înmulțește foarte repede, populația în creștere dublându-se în mai puțin de 15 luni (de aici și numele de „pește milionar”). „Naște” de mai multe ori pe an câte 10-100 alevini, fiind un pește ovovivipar. Trăiește în izvoare calde și în apele în care acestea se varsă, canale lin curgătoare, lacuri și bălți, fiind întâlnit în habitate variate, de la ape limpezi până la cele cu o turbiditate ridicată, de la cote joase până la apele munților înalți. Suportă valori largi de salinitate dar necesită ape calde și bogate în vegetație pentru supraviețuire. Se hrănește cu zooplancton, fructele unor plante, mici insecte și larvele lor, precum și cu detritus. În natură femela atinge 5 cm și devine matură la 3 luni, masculul atinge 3,5 cm lungime și devine apt de împerechere la vârsta de 2 luni. Câteva state au relatat un impact ecologic advers după

introducere. Un dușman “de temut” al peștilor guppy este un alt pește: bibanul păstrăv *Micropterus salmoides* Lacepede, 1802, acesta fiind introdus frecvent acolo unde a fost necesar controlul populațiilor de “pești milionari”. Introducerea bibanului păstrăv în noile biotopuri s-a dovedit mult mai dăunătoare decât prezența peștilor guppy. Peștii guppy nu figurează pe lista roșie IUCN.

Peștii poecilizi au o reproducere aparte, bazată pe o fecundație internă a icrelor. Particularul lor act reproductiv poate avea loc oriunde și oricând, el nemaifiind legat de locul și perioada de reproducere. Dezvoltarea embrionară are loc în abdomenul femelei. Eliberarea icrelor din abdomenul femelei are loc concomitent cu eclozarea, de aceea poecilizii sunt impropriu numiți pești “vivipari” (ei fiind în realitate ovovivipari). La guppy masculii (2,5-3 cm) sunt mai mici decât femelele (5-6,5 cm) și mult mai colorați, dimorfismul sexual apărând la vârsta de aproximativ o lună. Înotătoarea anală a masculului este transformată în gonopodium, organ ce a căpătat forma unui jgheab, în urma unei modificări a radiilor a treia, a patra și a cincea. Cu ajutorul acestui organ masculul depune sperma (cu spermatoforii) în orificiul genital al femelei într-o falsă și scurtă acuplare. Aceasta este suficientă pentru ca femela să nască mai multe generații de pui (până la 6-7) la intervale de aproximativ 4 săptămâni. Numărul maxim de parturiții observat, toate rezultate dintr-o singură fecundare a femelei, este de 8 (Winge 1937). După actul de împerechere, femela stochează în receptaculul seminal, mulți spermatozoizi pe care îi păstrează în viață câteva luni. Aceștia vor fecunda asincron mai multe generații de icre pe măsură ce ele se maturează (Martyn et al 2006). Datorită acestei capacități de autofecundare, supraviețuirea unei singure femele peste sezonul nefavorabil poate salva existența populației. Astfel natura suplinește lipsa masculului, care este primul prădat datorită coloritului și dansului său de curtare. Aproximativ momentul eclozării alevinilor este marcată de o pată ventrală închisă aproape de porul genital al femelei, numită pată de gestație. Eclozarea are loc în abdomenul femelei și alevinii sunt expulzați imediat. Alevinii peștilor poecilizi sunt mari ca dimensiuni, comparativ cu cei ai peștilor ovipari, ei înotând și hrănindu-se activ imediat după naștere.

La peștii guppy există un polimorfism, un policromism și o variabilitate genetică extraordinară atât între diferite populații, cât și între indivizii ce compun aceeași populație. Dacă în natură lucrurile stau așa, în cadrul varietăților ameliorate standardizate de formă și culoare (actual existând mai mult de 40; BEN et al 2003) variabilitatea intrapopulațională este mult redusă, indivizii fiind parcă „scoși la indigo”, iar diferențele genotipice și fenotipice dintre diferitele varietăți de culoare este impresionantă.

În România o găsim în ape naturale doar în lacul termal Peșea de la 1 Mai. Cu siguranță guppy nu a pătruns pe cale naturală acolo, însă nu se știe în ce an și de către cine a fost adusă

specia în acest lac. Populația de *Poecilia reticulata* de la 1 Mai ar putea avea un impact negativ asupra roșioarei termale – *Scardinius racovitzai* Müller 1958 (endemit - figura 23), consumându-i icrele. Sunt necesare cercetări în zona respectivă pentru a lămuri acest aspect (Gavriloaie, 2007c).



Fig. 23. Roșioara termală - *Scardinius racovitzai* Müller 1958.

Legat de populațiile de guppy de la 1 Mai și Băile Felix, în urma descrierii formei înotătoarelor și culorii unor exemplare, am dedus faptul că originea lor este în acvariile crescătorilor, datorită următoarelor observații:

- există un polimorfism accentuat raportat la mărimea populației;
- există o frecvență mare a unor indivizi cu tipare coloristice determinate de genotipuri dublu sau chiar triplu recesive; este foarte puțin probabil ca aceștia să se fi născut acolo ca urmare a unei reproduceri panmictice;
- s-a constatat exprimarea fenotipică a unor gene mutante niciodată relatate în cazul populațiilor sălbatice native: *Nigrocaudatus* (*Ni I* și *Ni II*) – jumătatea posterioară a corpului mai mult sau mai puțin neagră, *Pigmentiert caudalis* – modele melanice pe caudală, precum și o prelungire exagerată a acesteia asociată cu creșterea continuă, *green tail* - înotătoarea caudală verde, *Black caudal peduncle* (*Bcp*) – peduncul caudal negru.

A doua perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România (după Falka și Gavriloaie 2005)

<i>Specia</i>	<i>Data introducerii</i>	<i>Originea</i>	<i>Statut</i>
<i>Coregonus lavaretus maraenoides</i>	1956	Uniunea Sovietică	Local naturalizat?
<i>Coregonus albula ladogensis</i>	1956	Uniunea Sovietică	Local naturalizat?
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1960-1962	China	Naturalizat
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1960-1962	China	Naturalizat
<i>Aristichthys nobilis</i>	1960-1962	China	Naturalizat
<i>Mylopharyngodon piceus</i>	1960-1962	China	Naturalizat
<i>Parabramis pekinensis</i>	1960-1962	China	?
<i>Megalobrama terminalis</i>	1960-1962	China	?
<i>Pseudorasbora parva</i>	1960-1962	China	Naturalizat/Invaziv
<i>Ictiobus cyprinellus</i>	1978-1980	Uniunea Sovietică	?
<i>Ictiobus niger</i>	1978-1980	Uniunea Sovietică	Aclimatizat ?
<i>Ictiobus bubalus</i>	1978-1980	Uniunea Sovietică	?
<i>Ictalurus punctatus</i>	1978	Uniunea Sovietică	Aclimatizat?
<i>Coregonus peled</i>	1980	Uniunea Sovietică	?
<i>Poecilia reticulata</i>	?	Piața acvariofilă	Local naturalizat

Caracterul *red tail* nu a fost observat de noi în populația de la Pețea, deși, sunt șanse mari ca acesta să existe. Claudiu Gavriloaie (comunicare personală), în primăvara anului 2007 a observat și fotografiat circa 10 exemplare de guppy cu înotătoarele caudală și dorsală roșii. Acest caracter este și el unul specific varietăților ameliorate, deci un indiciu în plus care sugerează originea acestei populații. S-a observat, de asemenea, o dimensiune mai redusă a corpului decât cea a varietăților ameliorate. Înotătoarea caudală are o lungime variabilă dar, per ansamblu, mult mai redusă decât în cazul peștilor din acvarii. Oricum, reducerea dimensiunii corpului și a înotătoarelor era de așteptat de vreme ce selecția artificială a încetat. Puietul de guppy, are la naștere o dimensiune mai mare comparativ cu cei din acvarii, probabil pe fondul prezenței unor prădători de dimensiuni mici. Suspectăm un prădătorism al speciei *Xiphophorus helleri* asupra peștilor guppy. Explicația este aceea că puietul de guppy va avea șanse de supraviețuire cu atât mai mari cu cât dimensiunile lui la naștere sunt mai mari (în condițiile existenței unor prădători de talie mică). Nu ar fi exclus ca factorul care a determinat creșterea dimensiunilor corporale să fie chiar canibalismul intraspecific în cazul suprapopulării.

Putem afirma că intensitatea coloritului este mai redusă decât cea observată în acvarii la peștii guppy. Ar fi interesant de văzut modul în care populația s-a adaptat la noul spectru de paraziți și prădători.

*B. A treia perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România
(din 1989 până în prezent)*

În această perioadă au fost introduse în apele noastre, în scopul dezvoltării acvaculturii, două specii dulcicole de pești, una din America de Nord și alta din Africa, ambele aclimatizate deja. O altă specie africană a fost semnalată la sfârșitul anului 2004 într-un lac din capitală (Gavriloaie 2008), dar nu se cunoaște deocamdată modul în care a ajuns în țara noastră. În afară de aceste specii, câteva a fost introduse în scop ornamental, tot în apele termale Peșea de la Băile 1 Mai și Băile Felix, iar alte două specii au pătruns în România pe cale naturală (tabelul 13).

Peștele spatulă (*Polyodon spathula* Walbaum 1792) face parte din ordinul Acipenseriformes, familia Polyodontidae, care cuprinde doar două specii, *Polyodon spathula* fiind reprezentantul familiei în America de Nord, al doilea reprezentant, *Psephurus gladius* (Martens, 1862), trăind în Asia, în bazinul fluviului Yang-Tze. Arealul natural al peștelui spatulă este bazinul hidrografic al fluviului Mississippi, cu o extindere de la nord spre sud de circa 2000 de km. Trăiește în fluvii, râuri și lacuri. *P. spathula* a fost importat din SUA. pentru prima oară în 1974 în fosta Uniune Sovietică, unde a fost crescut cu succes, iar în 1984 s-a realizat reproducerea artificială, la care au fost folosiți în premieră mondială reproducători crescuți în heleștee. Specia a mai fost importată la scară restrânsă în Germania și Ungaria în anii 1980. În 1993 s-a desfășurat ampla acțiune de introducere a peștelui spatulă în Republica Populară Chineză. După demersuri destul de dificile, începute în anul 1988, acțiunea de introducere a speciei în România a fost declanșată prin importarea în 1992 a unui lot de 2000 de larve de la firma Osage Catfisheries Inc., Osage Beach, Missouri, SUA. Lotul a sosit la SCP Nucet-Dâmbovița la data de 8 mai 1992. De atunci s-au importat în fiecare primăvară noi loturi de larve, toate fiind aduse și crescute la Nucet (Vizitiu et al 1997, citat de Gavriloaie, 2007c). În primăvara anului 2002 a avut loc pentru prima oară în România reproducerea artificială cu succes a speciei, la Nucet, folosindu-se exemplare mature din primul lot adus în țară în 1992 (Gavriloaie, 2007c).

Somnul pitic negru (*Ictalurus melas* Rafinesque 1820, figura 24), face parte din familia Ictaluridae, ordinul Siluriformes, clasa Actinopterygii, trăiește în ape dulci a caror pH este între 6,5 – 8,0. Poate atinge mărimea maximă de 66,0 cm și o greutate de 3620 g, iar vârsta maximă de 10 ani. A fost semnalat întâia oară în apele noastre în anul 1997, pe Valea Ierului, ulterior fiind găsit și în râul Barcău (Wilhelm 1998). Este probabilă prezența speciei și în cele trei Crișuri. Date fiind puținele informații existente la noi, nu știm deocamdată în ce fel *Ictalurus melas* ar putea influența ihtiofauna indigenă (Gavriloaie, 2007c).



Fig. 24. Somnul pitic negru - *Ictalurus melas*

Guvidul adormit (*Odontobutis glenii* Dybowski 1877), din familia Odontobutidae, a fost recent remarcat (în noiembrie, 2001) în râul Suceava de către Klaus Battes, Ferdinand Pricope și Dorel Ureche (amintiți de Nalbant 2003 și Gavriloaie 2007c).

Somnul african (*Clarias gariepinus* Burchell 1842) este o specie de somn din familia Clariidae, având o distribuție pan-africană. Specia se găsește și în unele zone din Asia Mică, cum sunt Israel, Siria și sudul Turciei (Teugels 1986). A fost introdusă în acvacultură în 1974, prima dată în Cipru, iar ulterior și în Cehia, Slovacia, Olanda (Holčík 1991) și Polonia (Brylińska 2001). Actualmente se găsește și în ferme piscicole din Ungaria, de unde s-a importat și în România, lângă Oradea. Specia a fost introdusă în 2002, exclusiv sub formă de puiet, de către un întreprinzător particular (Bud et al 2004; Gavriloaie 2007c), fiind crescută în scop comercial (pentru consum) de către domnul Mihut și echipa de acvacultori (figura 25). Mai recent este crescut, și a fost introdus în cultură și la noi, hibridul interspecific *Clarias gariepinus* X *Heterobranchus longifilis*.



Fig. 25. Somnul african crescut în sisteme superintensive lângă Oradea (Foto: Cocan Daniel).

Somnul african cu dinți tociți (*Clarias ngamensis* Castelnau, 1861) este tot o specie din familia Clariidae; în Africa specia nu pare a fi foarte abundentă într-un anumit loc, dar este destul de comună în unele arii năpădite de vegetație, mlaștini permanente și ape liniștite, fiind semnalată în Quanza, Cunene, Okavango, Chobe, Lacul Ngami, cursul superior al lui Zambezi (în amonte de Cascada Victoria), Lacul Malawi, cursul superior al lui Lualaba, Luapula, lacurile Moero și Bangweulu, Pungwe, Buzi, Save, Limpopo, Incomati, cursul inferior al lui Pongolo și al lui Sabi, sistemul Lundi. Este, de asemenea, prezentă în Kafue, Zambian Congo și cursul inferior al lui Shire. Gavriloaie și Chișamera (2005) au colectat din lacul Parcului Titan din București un exemplar mort de *Clarias ngamensis*, în luna noiembrie 2004 (foarte probabil, specia nu tolerează temperaturile scăzute ale apei). Nu ne este clar modul în care specia a ajuns în apele țării noastre dar, în orice caz, este prima relatare a speciei în Europa. După Holčík (1991, citat de Gavriloaie 2007c), în Europa, alături de *Clarias gariepinus* mai este prezentă și specia *Clarias batrachus* (Linnaeus 1758), introdusă doar în Regatul Unit al Marii Britanii.

Xipho (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848, figura 26) este o specie ovovivipară din familia Poeciliidae, originară din America de Nord (Bud 2002; Mag-Mureșan & Pop 2004;

Hărșan & Molnar 2007; Petrescu-Mag & Petrescu-Mag 2007). Se reproduce și se crește la scară largă, ca și peștele guppy, în acvarii. În România, trăiește în stare resălbăticită în lacul termal Peța de la Băile 1 Mai și în izvorul termal de la Băile Felix. Ca și în cazul speciei *Poecilia reticulata*, nu știm în ce an și de către cine a fost introdusă specia în acest lac, dar este cert faptul că nu a pătruns pe cale naturală; înainte de anul 1989 ea nu se găsea acolo. Această specie, ca și guppy, ar putea fi dăunătoare roșioarei termale, prin consumul icrelor acesteia.



Fig. 26. Diferite varietăți de *X. helleri* întâlnite în acvariu (sus) și în apele termale (jos).

La Peța și Băile Felix se găsește preponderent forma sălbatică, de culoare verde, dar și forma roșie-carămizie în proporții mai reduse. Probabil, în apele termale s-au introdus mai multe varietăți coloristice (roșie amelanică, neagră, roșie cu negru, cu sau fără voal), dar genele dominate și selecția naturală și-au lăsat amprenta asupra evoluției tiparelor coloristice în cadrul acestor populații de xipho. Este principalul candidat la prădarea puietului de guppy în apele termale din România. Xipho este o specie foarte comercială pentru acvariu, dar nu și pentru pescuit.

În viitor, în România este posibil să fie introduse în acvacultură și alte specii străine de pești (Lostun et al 2004, citat de Falka și Gavriiloaie 2005): o specie din familia Centrarchidae

(*Micropterus dolomieu* Lacepède 1802), 4 specii din familia Cyprinidae (*Catla catla* Hamilton 1822), *Labeo rohita* (Hamilton 1822), *Cirrhina mrigala* (Bloch 1795), *Varicorhinus capoeta* (Güldenstädt 1772) și două specii din familia Cichlidae (*Oreochromis mossambicus* Peters 1852) și *Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758).

Ultimele două specii menționate (figura 27), de fapt, au fost deja introduse, însă se găsesc doar în stadiul de experiment acvacol (în bazine acoperite) în cadrul SC Bioflux SRL (www.bioflux.com.ro). Oricum, studiile ample de impact arată clar incapacitatea genului *Oreochromis* de a se adapta peste iarnă la condițiile climatului temperat. Ba mai mult, *O. aureus*, specia cea mai tolerantă la frig a genului nu supraviețuiește în sezonul rece pe teritoriul țării noastre în apele naturale. Aceste specii rămân, totuși, specii cu un potențial extraordinar de exploatare în sistem superintensiv sau intensiv în spații închise, dar și extensiv de primăvara până toamna.

Am lăsat spre final prezentarea a trei specii de pești care nu au mai fost relatate de către alți autori de la noi. Probabil, faptul că speciile au fost introduse recent și grupele taxonomice mai puțin obișnuite la noi au contribuit la necunoașterea acestora de către specialiștii români.



Fig. 27. *O. mossambicus* și *O. niloticus* (material fotografiat la sediul SC Bioflux SRL)

Poecilia sphenops sau moly (figura 28), este originar din America de Sud, iar indivizii au o culoare gri-măslinie. În acvarii s-a obținut prin selecție, pești catifelati de culoarea neagră caracterizați printr-un melanism dus la extrem. Există și alte culori pe care le poate avea moly, și anume: galben, marmorat, alb stropit cu negru, gri – toate, în afară de cea galbenă, fiind rezultate prin degenerarea varietății negre de acvariu.



Fig. 28. *Poecilia sphenops* și lacul cu vegetație bogată unde forma neagră s-a conservat.

La Băile Felix și lacul Pețea am observat indivizi de culoare gri-măslinie, alb-murdar, albi stropiți cu negru, însă există și indivizi de culoare neagră în număr mai redus. Noi credem că această populație descinde din varietatea comercială neagră. De-a lungul generațiilor, melanismul s-a redus datorită selecției naturale, coloritul tinzând spre o culoare sălbatică (ancestrală). Totuși forma neagră se păstrează în ochiurile acoperite cu frunze de nufăr, în întuneric, unde indivizii închiși la culoare sunt avantajați în prezența prădătorilor. În unul dintre ochiuri (la Băile Felix, vezi figura 28, jos, dreapta), complet acoperit de frunze de nufăr, forma neagră depășește procentual pe celelalte fenotipuri de moly.

Poecilia sphenops preferă apele salmastre, iar lipsa sărurilor din apă îi predispune la diferite boli. Aceasta ar putea fi explicația densității populaționare reduse din lacul Pețea. Chiar dacă temperatura ridicată și vegetația luxuriantă sunt ideale pentru această specie, este puțin probabil ca aceasta să creeze probleme deosebite în rezervație.

Macropodus opercularis sau peștele paradis (figura 29) este un pește de acvariu, prezent în Ochiul Mare (de la Pețea) și în izvorul de la Băile Felix, dar în număr redus. Este singurul pește labirintic (pește cu plămân fals; din familia Belontiidae) prezent în rezervație. Peștii din acest grup (anabantide/belontiide), deși sunt bine reprezentați în acvariu prin numeroase specii, nu s-au adaptat aici, datorită diferenței mari de temperatură de la interfața aer-apă, suferind pe timp de iarnă șocuri termice succesive prin inhalarea unui aer mai rece decât temperatura corpului lor. Temperatura scăzută a aerului poate cauza îmbolnăviri la adulți și mortalitate în masă la puietul de 2-3 săptămâni, fapt demonstrat la combatantul de Siam – *Betta splendens* Regan, 1910 (Pop & Mag-Mureșan 2004).



Figura 29. Peștele paradis – *Macropodus opercularis* de la Băile Felix

Reproducerea peștilor paradis constă în construirea masculului de cuiburi din spumă, unde va atrage femelele pentru depunerea icrelor. În urma unor “îmbrățișări” repetate ale celor doi, femela va elibera icrele pe care masculul le va așeza în cuibul de spumă. Femela este alungată după actul reproductiv, iar icrele vor fi supravegheate de către mascul care va îngriji și alevinii până ce aceștia vor înota și vor părăsi cuibul. Labirintul devine funcțional

doar la vârsta de 2-3 săptămâni, ceea ce înseamnă (conform legii biogenetice fundamentale) că el este un organ de neoformație, apărut târziu în filogenia acestor pești. În această perioadă alevinii sunt extrem de vulnerabili și o temperatură mai scăzută a aerului decât a apei poate fi fatală (Pop & Mag-Mureșan 2004). Aceasta poate fi explicația efectivului redus de la Pețea care, pe lângă teritorialitatea masculilor, este un alt factor ce face puțin probabilă suprapopularea lacului cu această specie.

Trichogaster trichopterus sau gurami (figura 30) este un alt pește labirintic, care poate fi găsit în izvorul termal de la Băile Felix. Despre efectul negativ al aerului rece iarna asupra peștilor labirintici s-a discutat mai sus; aceeași explicație este validă și în cazul peștilor gurami. În acvariu, există două forme coloristice de *T. trichopterus*: galbenă și albastră (adică două varietăți de culoare ale aceleiași specii). Întrucât, la Băile Felix, noi am indentificat indivizi de culoare gri-cafenie, presupunem că gurami se reproduce în apele termale de la noi. Probabil ca indivizii de culoare gri-cafenie sunt rezultatul încrucișării dintre cele două varietăți (albastră și galbenă) în sălbăticie. Oricum, numărul lor, la Băile Felix, rămâne unul scăzut.



Figura 30. Gurami (*Trichogaster trichopterus*); cele două varietăți.

Belontiidele sunt afectate negativ, în special, de diferența de temperatură dintre apă și aer. Ele rezistă cu greu la Băile Felix, și aceasta, mai mult din cauza repetatelor introduceri și nu pentru că reproducerea lor ar avea loc frecvent și cu succes, astfel încât ele nu constituie o problemă din punctul de vedere al ecologiei ochiurilor de apă termală.

Pe lângă acestea mai trebuie menționat că, recent, au fost introduși taxoni noi (subspecii sau varietăți) ale speciilor introduse în trecut, de exemplu varietatea koi a speciei *Cyprinus carpio* (în heleștee de grădină, lacuri și ape termale) sau subspecia *Carassius auratus auratus* cu varietățile: aurie (figura 31), neagră cu ochi telescopici, argintie cu voal, albă fără solzi și altele (în heleștee de grădină, lacuri și ape termale).

Tabelul 13

A treia perioadă a pătrunderii unor specii străine de pești în România (după Falka și Gavriloaie 2005, completat cu informații originale)

<i>Specia</i>	<i>Data introducerii</i>	<i>Originea</i>	<i>Statut</i>
<i>Polyodon spathula</i>	1992	SUA	Aclimatizat
<i>Ictalurus melas</i>	1997	Ungaria?	?
<i>Odontobutis glenii</i>	2001	?	?
<i>Clarias gariepinus</i>	2004	Ungaria	?
<i>Clarias ngamensis</i>	2004	?	?
<i>Xiphophorus helleri</i>	1990	Piața acvariofilă	Local naturalizat
<i>Poecilia sphenops</i>	?	Piața acvariofilă	Local naturalizat
<i>Macropodus opercularis</i>	?	Piața acvariofilă	Local naturalizat?
<i>Trichogaster trichopterus</i>	?	Piața acvariofilă	Local naturalizat



Fig. 31. Carasul ornamental de heleșteu - *Carassius auratus auratus*, varietatea aurie.

4.3. Concluzii

Conform tuturor datelor culese, a observațiilor și determinărilor făcute, pe teritoriul țării noastre am inventariat un total de 31 specii non-native de pești (cu diferite varietăți și subspecii; 32 specii dacă facem distincția *C. auratus* vs. *C. gibelio*), din care 4 au pătruns pe cale naturală prin rețeaua hidrografică, 26 de specii au fost introduse deliberat sau accidental de către om, iar despre o specie de somn african (*Clarias ngamensis*) nu se știe deocamdată cum a pătruns în apele noastre. Dintre cele 4 specii străine pătrunse pe cale naturală, 2 se reproduc în apele naturale (*Ictalurus nebulosus* și *Lepomis gibbosus*), iar despre celelalte două (*Ictalurus melas* și *Odontobutis glenii*) nu avem până în prezent informații suficiente, dat fiind faptul că ele au fost semnalate recent în ihtiofauna țării noastre. În ceea ce privește speciile străine de pești introduse, 12 dintre acestea s-au naturalizat, ceea ce înseamnă că se reproduc deja și în ape naturale, fără ajutorul omului, local sau în zone mai extinse (*Cyprinus carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Carassius auratus gibelio*, *Gambusia holbrooki*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*, *Pseudorasbora parva*, *Poecilia*

reticulata, *Trichogaster trichopterus*, *P. sphenops* și *Xiphophorus helleri*), 5 specii se reproduc doar în crescătorii piscicole, cu ajutorul omului (*Salvelinus fontinalis*, *Mylopharyngodon piceus*, *Ictiobus niger*, *Polyodon spathula* și *Clarias gariepinus*), iar despre celelalte 9 specii de pești introduse nu avem date suficiente referitoare la statutul lor (*Macropodus opercularis*, *Coregonus lavaretus maraenoides*, *Coregonus albula ladogensis*, *Ictalurus punctatus*, *Parabramis pekinensis*, *Megalobrama terminalis*, *Ictiobus cyprinellus*, *Ictiobus bubalus*, *Coregonus peled*). Dintre cele 9, despre ultimele 5 specii nu știm în ce efective ele se mai găsesc în țara noastră.

Multe dintre speciile menționate prezintă un real potențial invadator, dar patru dintre ele sunt considerate adevărate “buruieni” ale bazinelor acvatice, acestea fiind: somnul pitic (*Ictalurus nebulosus*), murgoiul bălțat (*Pseudorasbora parva*), carasul (*Carassius auratus gibelio*) și bibanul soare (*Lepomis gibbosus*).

Carasul fiind bine cunoscut va fi prezentat doar succint în concluzii. O caracterizare sintetică sub raport morfologic a celorlalte trei specii ne permite să facem următoarele descrieri.

Somnul pitic (*Ictalurus nebulosus*) se caracterizează printr-o talie mica, cu lungimea standard în medie de 97,55 +/- 40,91 mm, cu limite cuprinse între 16,1 și 212,7 mm. Capul este comprimat dorso-ventral, cu ochii foarte mici (3,42 +/- 1,1 mm diametru), depărtați unul de altul, reprezintă 36,17 % din lungimea standard. Gura este largă, terminală, cu dinți mărunți, ascuțiți, dispuși pe mai multe rânduri. La nivelul capului sunt prezente 8 mustăți. Corpul este alungit și comprimat medio-lateral. O particularitate a somnului pitic o reprezintă prezența înotătoarei adipoase, care îl deosebește de altfel de somnul indigen. Pe toate înotătoarele sunt prezenți spini osoși, făcând excepție doar înotătoarea caudală. Linia laterală este greu vizibilă și rectilinie. Majoritatea exemplarelor au avut culoarea brun negricioasă, cu partea ventrală galben albicioasă, iar cele foarte tinere o culoare violacee. Pedunculul caudal este comprimat medio lateral, cu o înălțime de 13,03 +/- 5,5 mm, reprezentând 57,75% din înălțimea corpului. Înotatoarea dorsală, mai puțin dezvoltată, are marginea foarte convexă și relativ înaltă. Înotătoarele pectorale, amplasate pe părțile laterale, sunt orizontale și ușor rotunjite. Cele ventrale se inserează sub partea posterioară a dorsalei, având vârful rotunjit, ce atinge sau depășește inserția analei. Înotatoarea caudală este trunchiată și ușor excavată.

Murgoiul bălțat (*Pseudorasbora parva*) se caracterizează printr-o talie redusă, cu lungimea standard de 38,53 +/- 10,11 mm și limite largi de variație în funcție de bazin (între 14,2 și 70,84 mm). Capul este comprimat medio lateral, cu o dezvoltare armonioasă, lungimea sa reprezentând 25,94% din lungimea standard. Ochii potrivit de dezvoltați sunt amplasați pe părțile laterale ale capului, cu un diametru de 2,61 +/- 0,48 mm. Botul este obtuz, trunchiat,

iar gura foarte mică, oblică în sus și superioară. Înălțimea corpului este 23,87% din lungimea standard. Lungimea dorsală a pedunculului caudal este în medie de 14,12 +/- 3,86 mm, reprezentând 36,43% din lungimea standard, iar lungimea ventrală a pedunculului caudal de 9,29 +/- 2,97 mm, reprezentând 21,57% din lungimea standard. Linia superioară este ușor convexă, cu înotătoarea dorsală inserată ușor în urma inserției ventralelor. Înotătoarele pectorale sunt rotunjite, de asemenea marginile înotătoarei anale. Înotătoarea caudală este adânc scobită, cu lobii egali și rotunjiți. Pieptul și istmul sunt în întregime acoperiți de solzi. Linia laterală este completă și dreaptă. La masculi apar înaintea perioadei de reproducere tuberculi nupțialii cornoși, voluminoși și ascuțiți, ce sunt răspândiți pe partea ventrală a maxilarului inferior, pe laturile gurii și sub ochi.

Cea de-a treia specie, bibanul soare (*Lepomis gibbosus*) întâlnită de asemenea în toate cele trei bazine cercetate, este o specie invazivă mai veche care, deși nedorită, este răspândită destul de frecvent în fermele piscicole. Măsurătorile efectuate pe cele 184 de exemplare recoltate ne-au permis să apreciem că specia se caracterizează printr-o dezvoltare armonioasă, cu corpul relativ înalt, în medie de 32,04 +/- 7,72 mm, ceea ce reprezintă 38,37 % din lungimea standard. Corpul este comprimat medio-lateral și acoperit cu solzi relativ mari. Ochii, de asemenea, sunt mari, cu un diametru de 6,06 +/- 0,99 mm, situați în partea anterioară și dorsală a capului, ceea ce permite peștelui să aibă un câmp vizual larg, lateral și înainte. Botul este scurt și relativ înalt, cu gura mică terminal, aproape orizontală. Înotătoarea dorsală este lungă, prevăzută cu radii spinoase, groase și ascuțite. Partea moale este mai scurtă dar mai înaltă comparativ cu porțiunea spinoasă. Înotătoarele pectorale sunt dispuse sub nivelul cavității bucale și sunt bine ascuțite. Înotătoarele ventrale se insera ușor în spatulele înotătoarelor pectorale. Anala are marginea convexă și prezintă trei spini ascuțiți, groși și scurți. Înotătoarea caudală este slab scobită și cu cei doi lobi ușor rotunjiți. Linia laterală este bine evidențiată, puternic arcuită și paralelă cu marginea superioară a corpului. Bibanul soare este unul dintre cei mai frumoși pești din apele noastre, este viu colorat, de un verde-albăstriu, cu o pată maronie pe majoritatea solzilor de pe flancuri. Abdomenul este galben-auriu, iar partea dorsală a operculelor are ca particularitate o pată de culoare neagră tivită cu roșu. Înotătoarea dorsală și caudală au o culoare ușor cenușie, cu trei-patru benzi de pete întunecate alături de altele galbene. În primele stadii de viață sunt prezente pe corp dungi transversale întunecate, care pe parcurs dispar. Materialul biologic cercetat de noi a avut în general dimensiuni de aproximativ 50% din potențialul speciei.

Vom prezenta în continuare câteva aspecte etologice și eco-evolutive ale celor patru specii de pești considerate invazive pe teritoriul țării noastre.

Sub aspect comportamental, somnul pitic (*Ictalurus nebulosus*), specie rapitoare de fund, este un mare consumator al icrelor și larvelor sau alevinilor speciilor de bază, considerent pentru care nu este dorit în bazinele de exploatare piscicolă. Este însă apreciat ca specie de acvariu sau de heleșteu de grădină. Agresivitatea somnului pitic este prezentă, însă nu atât față de conspecifici cât față de alți pești (Petrescu & Mag 2006a). Tot ca un avantaj selectiv, somnul pitic a dobândit capacitatea de a concura în bazinele fermelor piscicole cu speciile omnivore de interes economic, pentru furajul de origine vegetală (Petrescu & Mag 2006; Mag et al 2005).

Murgoiul bălțat (*Pseudorasbora parva*) manifestă un comportament competitiv de hrănire superior ciprinidelor autohtone, fapt care-i permite o hrănire foarte rapidă. În timpul hrănirii are, uneori, un comportament agresiv de ciupire a înotătoarelor altor specii de pești din apropiere. De asemenea, manifestă un comportament teritorial agresiv, este euribiont și prolific. Faptul că murgoiul bălțat este în continuă expansiune și ocupă un areal din ce în ce mai larg, confirmă ideea că este o specie tânără din punct de vedere filogenetic, cu potențial important în procesul de speciație (Gavriloaie și Angyalosi, 2004; Gavriloaie și Falka, 2005; Gavriloaie și Falka, 2006a; Gavriloaie și Chiș, 2007; Gavriloaie, 2007c). Datorită invaziei acestei specii în biocenoze cu nișe ecologice înguste, există riscul sărăcirii biodiversității în aceste zone.

Bibanul soare (*Lepomis gibbosus*) are, de asemenea, un comportament agresiv (Gavriloaie, 2003; Gavriloaie și Meșter, 2005; Gavriloaie et al, 2006; Gavriloaie și Chiș, 2007) în funcție de spațiul de care beneficiază, se înmulțește cu precădere în ecosistemele degradate, fiind un răpitor de fund ce se hrănește cu viermi, mici crustacei, alevini și icre de pește.

Carasul (*Carassius auratus*) este originar din Asia, a ajuns în România în perioade istorice, deci la noi în țară nu este o specie autohtonă. În cadrul speciei, se diferențiază la maturitatea sexuală un procentaj de aproximativ 80% femele și doar 20 % sunt masculi (sau poate chiar mai puțini). Carasul manifestă un parazitism reproductiv, femelele de caras intrând în perioada de reproducere cu puțin înaintea femelelor altor specii de pești. Profitând de aceasta, femela de caras folosește pentru reproducere masculii altor specii, precum crapul, caracuda etc. În cazul în care carasul se împerechează cu indivizi din alte specii, va avea loc o reproducere asexuată (ginogeneză), va rezulta o progenitură de caras, clone ale femelelor, deoarece masculii nu vor participa cu materialul lor genetic, ci doar vor declanșa diviziunea icrelor de caras. În cazul în care femelele de caras se împerechează cu proprii masculi, are loc o reproducere sexuată (necesară pentru menținerea variabilității în populație). În acest mod, carasul economisește material reproductiv și totodată indivizi, producând preponderent femele

care vor folosi la rândul lor masculii altor specii ciprinide. Din cauza parazitismului de reproducere pe care îl manifestă femelele de caras, această specie provoacă declinul populațiilor altor specii, cum ar fi caracuda, care este o specie autohtonă, în scădere numerică la noi în țară.

Multe din observațiile noastre asupra speciilor de proveniență acvariofilă au fost efectuate în apele termale din județul Bihor, de aceea, nu putem să nu enumerăm câteva aspecte legate de aceste medii de viață și despre speciile care le populează. Dintre speciile ornamentale de pești descrise în această lucrare, considerăm că un real pericol pentru păstrarea nealterată a rezervației Lacul Pețea îl pot constitui *Poecilia reticulata* și *Xiphophorus helleri*. Peștii poecilizi sunt euribionți, se reproduc de-a lungul întregului an, la eclozare alevinii lor sunt rezistenți, au dimensiuni mari, gura mare ca dimensiune și se hrănesc imediat după eclozare. De aceea, în caz de suprapopulare a apei ar putea constitui un factor de dezechilibru ecologic, mai ales prin devorarea icrelor altor specii de pești.

Moly (*P. sphenops*), ciprinidele ca și *Carassius auratus auratus* sau *Cyprinus carpio* var. *koi*), sau belontiidele ca gurami (*Trichogaster trichopterus*) și peștele paradis (*Macropodus opercularis*), unele se reproduc, iar altele nu se reproduc, dar deocamdată, nu prezintă un pericol deosebit pentru speciile protejate. Ele există și supraviețuiesc la Băile Felix și în Lacul Pețea, probabil, pe fondul repetatelor introduceri și nu pentru că reproducerea lor ar avea loc cu succes într-o manieră îngrijorătoare. Totuși, avem indicii despre reproducerea certă a speciilor *P. sphenops* și *T. trichopterus* în apele termale ale județului Bihor.

Impactul speciilor invazive non-native de pești asupra mediului este, în principiu, aproximativ același cu cel general al speciilor invazive, fie ele animale, plante, microorganisme sau fungi.

Dintre multe schimbări ale parametrilor ecosistemelor în care pătrund, subliniem în cele ce urmează doar câteva. Speciile de pești cu potențial invaziv ajunse dincolo de limitele arealului natural pot găsi condiții propice unei expansiuni exacerbate din punct de vedere numeric și ca suprafață ocupată, datorită absenței dăunătorilor și prădătorilor specifici, lucru care duce la ocuparea nișelor trofice sau siturilor de depunere a pontelor ale altor specii de pești, acestea din urmă putând fi eliminate prin competiție interspecifică. Astfel, se poate ajunge la o sărăcire a biocenozei, la scăderea biodiversității, la ruperea echilibrului ecosistemului și/sau dispariția unor taxoni endemici sau periclitați cu dispariția. O altă problemă este scăderea producției și productivității bazinelor naturale sau de exploatare piscicolă, ceea ce determină pagube economice pentru producătorii de produse piscicole.

Problemele economice ale producătorilor se răsfrâng apoi și asupra comercianților, respectiv asupra consumatorilor.

Pătrunderea, stabilirea și răspândirea speciilor non-native în medii pot cauza modificări ecologice ireversibile și un impact semnificativ în sectorul sănătății publice. Comerțul este principalul factor care cauzează răspândirea speciilor non-native. Uneori speciile non-native aclimatizate sau naturalizate conferă beneficii comercianților, însă alteori sunt detrimentală acestora. De cele mai multe ori, însă, mediul are de suferit.

Un exemplu este cel din Rezervația Pețea, unde unele specii exotice ornamentale ar putea afecta în viitor unica populație a subspeciei endemice *Scardinius erythrophthalmus racovitzai* sau, după alții, a speciei *Scardinius racovitzai* prin alterarea biotopului sau competiție interspecifică. Aceste specii non-native au fost introduse accidental sau voit, de către acvariști amatori, împotriva legislației și regulamentului rezervației, probabil, nu cu rea intenție sau pentru a realiza un experiment. Dar, în istorie de multe ori, cei care au încercat să realizeze experimentul au pierdut controlul asupra speciilor introduse (Rakosy 2005 – Neobiota, Rakosy 2007 – Note de Curs). De altfel, este important de reținut că: cei neștiutori sunt mai periculoși decât cei rău intenționați! Oricum, autorii au găsit pescari iscusiți la roșioară termală, în plină zi, în Rezervația Lacul Pețea (a se vedea figurile 23 și 32).

Pentru evitarea acestor pagube ale „Mamei Natură”, natură din care și noi facem parte, noi ridicăm un semnal de alarmă prin prezenta lucrare. Culturalizarea și conștientizarea maselor a fost făcută de-a lungul istoriei și prin carte, de aceea recomandați cu căldură prezenta lucrare prietenilor, colegilor, elevilor sau studenților d-voastră.

Cu speranța că mesajul nostru a fost înțeles, încheiem cu un îndemn pentru acvariști și acvacultori: nu întotdeauna ceea ce este frumos este și bun sau sănătos. Locul peștilor ornamentali este în acvariu iar a speciilor exotice cultivate pentru consum în tancurile acvacole.



Fig. 32. Pescuitul la roșioară termală în Rezervația Lacul Pețea (Județul Bihor).

Bibliografie

- Antonescu C. S., – Peștii apelor interioare din România.
- Ardelean G., Beres I., 2000 Fauna de vertebrate a Maramureșului. Editura Dacia, Cluj-Napoca.
- Abercrombie M., Hickman C. J., Johnson M. L., 2008 A dictionary of biology. Transaction Publishers, United States.
- Bacalbașa-Dobrovici N., 2002 Introducerea de noi pești și paraziți în ihtiofauna României. In: Davidescu D. et al (eds.). Conservarea diversității speciilor vegetale și animale. Editura Academiei Române, București.
- Balon E. K., 1995 Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*, from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129:3-48.
- Bănărescu P., 1999 The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 5/I: Cyprinidae 2/I; *Rhodeus* to *Capoeta*. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- Băcescu M., 1942 *Eupomotis gibbosus* (L.), Studiu etnozologic, zoogeografic și morfologic. Memoriile Secțiunii Științifice ale Academiei Române, Seria 3, 18(15):547-560.
- Bănărescu P., 1964 Pisces-Osteichthyes (pești ganoizi și osoși). Fauna R. P. R., Vol. 13, Editura Academiei R. P. R., București.
- Bănărescu P., 1993 Considerations on the threatened freshwater fishes of Europe. *Ocrotirea Naturii și a Mediului Înconjurător* 37(2):87-98.
- Bianco P. G., Ketmaier V., 2001. Anthropogenic changes in the freshwater fish fauna of Italy, with reference to the central region and *Barbus graellsii*, a newly established alien species of Iberian origin. *Journal of Fish Biology* 59(A):190-208.
- Boaru A., Bud I., Mag I. V., 2006 Studiul comparativ al performanțelor reproductive la păstrăvul curcubeu (*Oncorhynchus mykiss*) în funcție de anul de referință și locație. *Lucrări științifice – seria zootehnie* 49:1063-1068, Iași.
- Boaru A., Vodă R. M., Petrescu-Mag I. V., Falka I., Hegheduș C., Dombi I., 2008 Breeding and exploitation of native salmonid species with a view to diversify the fish production and preserve the biodiversity. *Lucrări științifice - Zootehnie și Biotehnologii* 41(2):18-22, Timișoara.

- Boaru A., Bud I., Vodă R. M., Ladoși D., Petrescu-Mag I. V., Criste A., Coșier V., 2008 Characterization of the biological material of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) used for artificial reproduction at sexual maturity age. *Lucrări științifice Seria Zootehnie* 51:1095-1099, Iași.
- Brian W. C., McAllister D. E., 2007 Dicționar Ihtiologic – Ediția online, ianuarie 2007, <http://www.briancoad.com/Dictionary/J.htm>
- Brylinska M., 2001 Freshwater fish of Poland. Polish Scientific Publishers, PWN.
- Bud I., Diaconescu S., Mudure, M., 2004. Creșterea crapului și a altor specii de pești. Editura Ceres, București.
- Bud I., Mag I. V., Petrescu R. M., 2006 Speciile invadatoare de pești din apele dulci ale României și impactul lor asupra mediului acvatic. *Environment & Progress* 7:15-21.
- Bud I., Iozon D., 1996 Rolul actului educativ în protecția ecosistemelor acvatice. *Studii și cercetări, seria Biologie* 1:199-202, Universitatea Bacău.
- Bud I., Pop S. N., Mag-Mureșan I. V., 2004 Views for exploitation for a new fish species: The African Wells (*Clarias gariepinus*) in our country. The 33rd International Session of Scientific Communications of The Faculty of Animal Science Bucarest / Cea de-a 33-a Sesiune Internațională de Comunicări Științifice a Facultății de Zootehnie din București.
- Bura M., 2002 Acvacultură specială. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.
- Bud I., 2008 Note de curs. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca.
- Bușniță T., 1929 *Micropterus salmoides* Lac. în apele noastre. *Pescăria și Piscicultura* 2(9): 155.
- Bușniță T., Popescu-Gorj A., Dimitriu M., Manea G., Luscan S. Matei D., 1957 Primele încercări de aclimatizare a coregonilor în apele R. P. R.. *Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole* 16(2):5-19.
- Bușniță T. H., Alexandru I., - Atlasul peștilor din apele R. S. România.
- Cărăușu S., 1952 *Tratat de ichtiologie*. Editura Academiei R. P. R., București.
- Copp G. H., Fox M. G., Kovac, V., 2002 Growth morphology and life history traits of a coolwater European population of pumpkinseed *Lepomis gibossus*. *Arch Hydrobiol* 155:585-614.
- Copp G. H., Bianco P. G., Bogutskaya N. G., Eros T., Falka I., Ferreira M. T., Fox M. G., Freyhof J., Gozlan R. E., Grabowska J., Kovac V., Moreno-Amich R., Naseka A. M., Penaz M., Povz M., Przybylski M., Robillard M., Russell I. C., Stakenas S., S.

- Šumer, Vila-Gispert A., Wiesner C., 2005 To be, or not ot be, a non native freshwater fish? J. Appl Ichthyol 21:242–262.
- Cornelson D. A., 1940 Rolul peștilor larvivi în profilaxia paludismului; *Gambusia affinis* ca auxiliar în lupta antipaludică. Buletinul Ministerului Sănătății și Ocrotirilor Sociale 4:1-19, București.
- Coroiu I., 2008 Note de curs. Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
- Crăciun T., Crăciun L.-L - Dicționar de biologie
- Cristea V., Denaeyer S., Herrmens J., Goia I., 1996 Ocrotirea naturii și protecția mediului în România. Editura Cluj University Press.
- Decei P., 1972. Păstrăvul curcubeu de-a lungul anilor. Vânătorul și Pescarul Sportiv, 3:12-14.
- Darwin C., 1859. On the origin of species by means of natural selection. John Murray, London.
- Dordea M., Coman N., 2007 Omenirea și necesitățile sale de hrană. In: Petrescu-Mag I. V., Ecologie aplicată, p. 143-174, Editura AcademicPress Cluj-Napoca.
- Falka I., Bud I., Mag-Mureșan I. V., 2004 Comparative study of growth and morphometric variability of the topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*). Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology, 60:376, AcademicPres Cluj-Napoca.
- Falka I., Gavriiloaie I. C., 2005 Specii noi în ihtiofauna din apele dulci al României și unele aspecte legate de introducerea de specii, Bemutató. *Neobiota în România și Implicațiile lor asupra Ecosistemelor*, Arcalia, jud. Bistrița, 2-3 Apr. 2005.
- Falka I., 2005 Note de curs. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca.
- Falka I., 2006. Referat de pregătire doctorală: Rezultate parțiale privind impactul unor specii invazive de pești asupra producției și productivității piscicole.
- Gavriiloaie I. C., 2003. Speciile străine de pești din fauna României și importanța lor. Cercetarea integrată a mediului și dezvoltarea durabilă, Editura Ars Docendi, București, 39-42.
- Gavriiloaie I. C., Angyalosi R., 2004. Observații cu privire la comportamentul reproductiv al speciei *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) (Pisces, Cyprinidae). Studia Universitatis Vasile Goldiș, Arad, 14: 145-150

- Gavriloaie C., Chișamera G., 2005. Note on the occurrence of the blunt-toothed African catfish *Clarias ngamensis* Castelnau 1861 (Pisces, Clariidae) in Romania. Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", 48: 309-315
- Gavriloaie I. C., Meșter L., 2005. Preliminary data concerning reproductive behaviour of pumpkinseed sunfish - *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Centrarchidae). Universitatea din Bacău, Studii și Cercetări, 10:87-94
- Gavriloaie I. C., Falka I., 2005 A history of Romanian researches on species *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) (Pisces, Cyprinidae). Drobeta, Seria Științele Naturii 15:84-90
- Gavriloaie I. C., Meșter L., Falka I., 2006. Romanian researches on pumpkinseed sunfish - *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Centrarchidae). Acta Ichthyologica Romanica, vol. I:103-110
- Gavriloaie I. C., Falka I., 2006. Considerații asupra răspândirii actuale a murgoiului bălțat - *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) (Pisces, Cyprinidae, Gobioninae) - în Europa. Brukenthal Acta Musei, 1(3):145-151
- Gavriloaie I. C., Falka I., 2006. Romanian researches on species *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819) (Pisces, Ictaluridae). Sibiu, Brukenthal Acta Musei, 1 (3):153-156
- Gavriloaie I. C., Chiș I.-E., 2006. Considerații referitoare la situația actuală a speciei *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) (Pisces, Cyprinidae) în România. Drobeta, Seria Științele Naturii, 16:123-133
- Gavriloaie I. C., Chiș I.-E., 2007. Despre originea, răspândirea și situația actuală a speciei *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Centrarchidae) în Europa și în România. Sibiu, Brukenthal Acta Musei, 2(3):109-118
- Gavriloaie I. C., 2007 O provocare a zilelor noastre - speciile străine de organisme. EcoTerra, 13: 30-31.
- Gavriloaie I. C., 2007 New data concerning the reproduction of the species *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) (Pisces, Cyprinidae). Drobeta, Seria Științele Naturii, 17:190-199
- Gavriloaie I. C., 2007. Survey on the alien freshwater fish species entered into Romania's fauna. Acta Ichthyologica Romanica, vol. II (la tipar)
- Gavriloaie I. C., 2008 Riscurile asociate cu introducerea de specii străine de pești dulcicoli. EcoTerra, 16: 28-29.
- Ghira I., 2008 Note de curs. Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.

- Giurcă R., 1980 Considerații asupra stadiului dezvoltării și maturării speciei *Ctenopharyngodon idella* (Val.) în Dunărea inferioară. Buletinul de Cercetări Piscicole, 33(2):55-80.
- Giurcă R., Angelescu N., 1971 Considerații privind biologia și aria de răspândire geografică a ciprinidului *Pseudorasbora parva* (Schlegel) în apele României. Buletinul de Cercetări Piscicole, 30(3-4): 99-109
- Grozea A., Bura M., 2002 Crapul – biologie, sisteme de creștere, patologie. Editura de Vest, Timișoara.
- Grozea A., 2007 Ciprinicultura. Editura Mirton, Timișoara.
- Hărșan R., Molnar F., 2007 Incidența cancerului la speciile genului *Xiphophorus*. Coordonator științific: Petrescu-Mag, I. V. Sesiunea de comunicări științifice studențești, 17 mai 2007, USAMV Cluj-Napoca, publicată ca: Hărșan R., Molnar F., (Petrescu-Mag I. V. coord.) 2007 Incidence of cancer in the genus *Xiphophorus*. Agricultura, Număr special, pagina 100, Editura AcademicPress, Cluj-Napoca.
- Heese, T., Przybyszewski C., 1985 Pumpkinseed sunfish *Lepomis gibbosus* (L., 1758) (Pisces, Centrarchidae) in Lower Oder. *Przeegląd Zoologiczny* 29:515-519.
- Holčík J., 1991 Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48 (1):13-23.
- Iacob M., 2008 Speciile non-native de pești din apele interioare ale României și impactul lor asupra mediului acvatic. Lucrare de licență. Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca. Coordonatori științifici: Rakosy L., Petrescu-Mag I. V.
- Kolar, Lodge D. M., 2002. Ecological Prediction and Risk Assessment for Alien Fishes in North America. www.sciencemag.org.
- Ladoși D., Ladoși I., Petrescu-Mag I. V., 2007 Research concerning possibilities of rearing and accomodation of *Oncorhynchus mykiss* in a recirculator system, using urban water source. Bulletin of USAMV Cluj-Napoca, Animal Science and Biotechnologies 63-64.
- Lodge D. M., 1993, Biological Invasion: Lessons for ecology. Trends Ecol. Evol. 8:133-137.
- Lodge D. M., Stein R., Brown K. M., Covich A. P., Brönmark C., Garvey J. E., Klosiewski S. P., 1998 Predicting impact of freshwater exotic species on native biodiversity: challenges in spatial scaling, Australian Journal of Ecology, 23:53-67.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M., 2000. 100 of the world's worst invasive alien species Database. Electronic version available at: www.issg.org-booklet.pdf
- Lustun L., Rădulescu I., Voican V., – Dicționar piscicol

- Mag-Mureșan I. V., Bud I., Dombi I., Roșca M., 2004 The use of androgen hormones for artificial selection in *Poecilia reticulata* species. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology 60:84-88, AcademicPres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., Boaru A. M., Carșai C. T., 2005 The effect of conspecifics upon sexual differentiation in the millionfish (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) I. Embryonary stage. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology 61:392. AcademicPres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., Vodă R. M., Carșai T. C., 2005 The effect of conspecifics upon sexual differentiation in the millionfish (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) II. The alevin stage. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology 62:278-283. AcademicPres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., Ștefan R. G., Carșai T. C., 2005 The effect of conspecifics upon sexual differentiation in the millionfish (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) III. Juvenile and adult stages. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology 61:293. AcademicPres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., 2006 Simultaneous treatment of both gravid females and their newly born fry with methyltestosterone gives the highest percentages of males in *Poecilia reticulata* (Peters, 1859). Lucrări științifice – seria zootehnie 49:1082-1088, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Mag I. V., Petrescu R. M., 2006 Evolution of the heteromorphic sex chromosomes in fish species. Lucrări științifice – seria zootehnie 49:1076-1081, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Mag I. V., Petrescu R. M., Falka I., 2006 Long term treatment with estradiol valerate acts as endocrine disruptor in adult guppy females (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). Scientific Papers Animal Sciences and Biotechnologies / Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii 39(1):83-88, Agroprint, Timișoara.

- Mag-Mureșan I. V., Bud I., Roșca M., 2004 *Pigmentiert caudalis*, a gene of interest for the guppybreeders. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology, 60:378, AcademicPres Cluj-Napoca.
- Mag-Mureșan I. V., Bud I., 2004 Obtaining possibilities of a high percentage of males by leading the “intersex” individuals in guppy fishes. Scientifical Papers Animal Sciences and Biotechnologies / Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii 37:473-477, Timișoara.
- Mag I. V., Bud I., 2006 *Nigrocaudatus* – Marker genes on the X chromosome in the guppy (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). Scientific Papers Animal Sciences and Biotechnologies / Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii 39(1):77-82, Agroprint, Timișoara.
- Mag-Mureșan I. V., Bud I., Falka I., 2004 Biotechnology for obtaining of supermales (YY) in *Poecilia reticulata* species. Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca – Zootehnie și Biotehnologii / Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca – Animal Science and Biotechnology, 60:377, AcademicPres Cluj-Napoca, ISSN 1454-2382.
- Mag-Mureșan I. V., Pop I. A., 2004 Obținerea unui procentaj ridicat de indivizi voalați la specia *Xiphophorus helleri* prin încrucișarea varietății Liră cu varietatea Simpson / The obtaining of increased percentage of veiled individuals in *Xiphophorus helleri* species by crossbreeding of Lyre variety with Simpson one. Lucrări științifice – seria zootehnie 47:462-464, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Mag-Mureșan I. V., Pop I. A., 2004 Introducerea și utilizarea speciei *Lysimachia nummularia* în acvaristică / The introduction and the utilization of *Lysimachia nummularia* species into aquaria. Lucrări științifice – seria zootehnie 47:465-469, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Mag-Mureșan I. V., Pop I. A., 2004 Importanța analizatorului vizual în comportamentul peștilor guppy (*Poecilia reticulata* = *Lebistes reticulatus*) / The visual analyzer importance in guppy fishes’ behavior. Lucrări științifice – seria zootehnie 47:459-461, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Mag-Mureșan I. V., Bud I., 2004 Organismul femel poate influența raportul sexual al propriei progeneruri la specia *Poecilia reticulata* (Pisces, Poeciliidae) / The female organism can influence the sex-ratio of its own progeny in *Poecilia reticulata*

- species (Pisces, Poeciliidae). Studia Universitatis Vasile-Goldis Arad, seria stiintele vietii 14:141-144, Vasile Goldiş University Press, Arad.
- Mag-Mureşan I. V., Pop I. A., Bud I., 2004 Posibilităţi de dirijare a indivizilor intersexuali în scopul obţinerii unui procentaj ridicat de masculi la peştii guppy (*Poecilia reticulata*) / Possibilities of leading of the “intersex” individuals in order to obtain a high percentage of males in guppy fishes (*Poecilia reticulata*). Revista Agricultura 49-50:38-42. Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., Carşai T. C., 2005 Piscicultura ornamentală – o industrie. Manipularea raportului dintre sexe la peşti. Revista de zootehnie 3:38-44, Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iaşi.
- Mag, I. V., Bud I., 2005 Y-Linked quantitative traits in guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). Revista Agricultura 55-56:131-134, Academicpres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., 2005 Efectul factorului temperatură asupra raportului dintre sexe la peştii guppy. Revista Agricultura 55-56:127-130, Academicpres Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Petrescu R. M., 2006 Peştii ca bioindicatori ai poluării apei. Environment & Progress 8:215-218.
- Mag I. V., Bud I., Petrescu R. M., 2006 Sex dependant mortality in the guppyfish (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). Acta Ichtiologica Romanica 1:153-164, Editată de Societatea de Ihtiologie din Romania.
- Mag I. V., Bud I., Petrescu R. M., 2006 Effect of the pH on sex-ratio in *Poecilia reticulata* Peters, 1859. Acta Ichtiologica Romanica1:165-170, Editata de Societatea de Ihtiologie din Romania.
- Mag-Mureşan I. V., 2004 Cercetări privind posibilităţile de dirijare a reproducţiei în vederea modificării raportului sexual la peştii guppy (*Poecilia reticulata*). Disertaţie. Conducător ştiinţific: conf. dr. Corina Roşioru. Facultatea de Biologie şi Geologie. Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca.
- Mag I. V., 2005 Stadiul actual şi performanţele obţinute pe plan mondial în domeniul pisciculturii ornamentale. Referat. Conducător ştiinţific: prof. dr. ing. Ioan Bud. Facultatea de Zootehnie şi Biotehnologii. Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.
- Mag I. V., 2005 Caracterizarea biofiziologică şi particularităţile speciei *Poecilia (Lebistes) reticulata*. Referat. Conducător ştiinţific: prof. dr. ing. Ioan Bud. Facultatea de Zootehnie şi Biotehnologii. Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.

- Mag I. V., 2005 Cercetări privind posibilitățile de dirijare a reproducției în vederea modificării raportului între sexe la varietățile speciei *Lebistes reticulata* (*Poecilia reticulata*). Referat - rezultate parțiale. Conducător științific: prof. dr. ing. Ioan Bud. Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.
- Mag I. V., Bud I., 2006 Environmental factors' impact upon sex-ratio in guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) / Utjecaj okolišnih čimbenika na omjer spolova gupija (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). Proceedings – 41st Croatian & 1st International Symposium on Agriculture, 13th – 17th February 2006, Opatija - Croatia / Zbornik Radova – 41. Hrvatski & 1. Međunarodni Znanstveni Simpozij Agronoma, 13. – 17. veljače 2006. Opatija – Hrvatska, p.523-524. Published by Faculty of Agriculture, University of J. J. Strossmayer in Osijek, printed by Sitograf d.o.o. Osijek.
- Manea G., 1985 Aclimatizarea de noi pești și alte organisme acvatice. Editura Ceres, București.
- Matei D., Manea I. G., 1990. Peștii din apele Moldovei. Piscicultura Moldovei, S. C. P. P. Iași, 1:47-98.
- Molnar F., Molnar M. I., 2007 Ereditatea paternurilor coloristice la varietatea de guppy tuxedo rosu (*Poecilia reticulata* Peters 1859). Coordonator științific: Petrescu-Mag, I. V., Sesiunea de comunicări științifice studențești, 17 mai 2007, USAMV Cluj-Napoca, publicată ca: Molnar M., Molnar M. I. (Petrescu-Mag I. V. Coord.) 2007 Heredity of color patterns in the red tuxedo variety of guppy (*Poecilia reticulata* Peters 1859). Agricultura, Număr special, pagina 104, Editura AcademicPress.
- Molnar F., Hărșan R., 2007 Caracterizarea fenotipică a varietăților de guppy din România. Coordonator științific: Petrescu-Mag I. V., Sesiunea de comunicări științifice studențești, 17 mai 2007, USAMV Cluj-Napoca, publicată ca: Molnar F., Hărșan R., (Petrescu-Mag I. V., coord.) 2007 Phenotypical characterization of guppy varieties from Romania. Agricultura, Număr special, pagina 103, Editura AcademicPress.
- Molnar F., 2007 Contribuții la cunoașterea modului de transmitere ereditară a coloritului la specia *Poecilia reticulata* (Peters, 1859). Lucrare de diploma. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii. Coordonatori științifici: asist. drd. ing. V. V. Vlădău, biol. drd. Mag I. V.

- Molnar F., Șerban P., 2006 Linkage-ul genelor *Nigrocaudatus* cu cromosomul X la guppy (*Poecilia reticulata* PETERS, 1859). Sesiunea de comunicări științifice studențești a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca (19 Mai 2006). Coordonatori științifici: prof. dr. ing. Ioan Bud, biol. drd. Valentin I. Mag.
- Nalbant T., 2003 Checklist of the fishes of Romania. Part one: freshwater and brackishwater fishes. Studii și Cercetări, Biologie, Universitatea din Bacău, 8:122-127.
- Neașcu P., Apostolache-Stoicescu Z., - Dicționar de ecologie
- Nemeș M., Bănărescu P. 1954. Prezența păstrăvului fântânel în bazinul superior al Someșului Mic. Buletinul de Cercetări Piscicole, 13(1):39-44.
- Nichifor, Georgeta – Dicționar englez-român
- Oțel V., 1977 Un cuceritor – carasul. Vânătorul și Pescarul Sportiv, 6:4.
- Păsărin B., Stan T., 1996 Acvacultura. Îndrumător lucrări practice. Editura Karro, Iași.
- Păsărin B., Gorgan L., Bura M., Botha M., Petrescu-Mag I. V., 2007 The invasive potential of the exotic guppyfish (*Poecilia reticulata* Peters 1859) in temperate zone. Studia Ambientum 1-2:179-187.
- Petrescu-Mag I. V., Lozinsky R., Harsan R., Csep L., Boaru A. M., 2007 Interallelic interaction between the autosomal Blond and sex-linked *Nigrocaudatus* gene in the guppy (*Poecilia reticulata*). Acta Ichthyologica Romanica 2, Editata de Societatea de Ichtiologie din Romania, Sibiu, ISSN 1843-72-49, in press.
- Petrescu-Mag I. V., 2007 Manipularea sexelor în guppycultură. Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
- Petrescu-Mag I. V., 2007 Cercetări privind posibilitățile de dirijare a reproducției în vederea modificării raportului dintre sexe la varietățile speciei *Lebistes reticulata* (*Poecilia reticulata*). Editura AcademicPres, Cluj-Napoca.
- Petrescu-Mag I. V., 2007 Ecologia peștilor din familia Poeciliidae și importanța cercetării lor. In: Petrescu-Mag I. V. (coord/ed), Ecologie aplicată 303-319. AcademicPres, Cluj-Napoca.
- Petrescu-Mag I.V., Bud I., Păsărin B., Bura M., Gorgan L., Petrescu-Mag R. M., Coșier V. Botha M., 2007 Rezistența la temperaturi scăzute ale apei la guppy (*Poecilia reticulata* Peters 1859). Lucrările simpozionului Realizări în cercetarea științifică din biotehnologie obținute prin Programul CEEX – Modulul 1, Biotech, Editura CERMI, Iași.
- Petrescu-Mag I. V., 2007 Cercetări privind posibilitățile de dirijare a reproducției în vederea modificării raportului între sexe la varietățile speciei *Lebistes reticulata* (*Poecilia reticulata*). Teză de Doctorat. Conducător științific: prof. dr. ing. Ioan Bud.

- Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.
- Petrescu-Mag I. V., 2008 Cercetări privind posibilitățile de dirijare a reproducției în vederea modificării raportului între sexe la varietățile speciei *Lebistes reticulata* (*Poecilia reticulata*). Raport final CNCIS Td 200, publicat în: Revista de Politica Științei și Scientometrie, Număr Special 2008,
<http://194.102.64.7/GranturiFinalizate/faces/Projects/ProjectDetails.jsp>.
- Petrescu R. M., Mag I. V., 2006 Expression of the Y-linked courtship behavior genes lacks in XY male to female sex reversed guppies. *Lucrări științifice – seria zootehnie* 49:1069-1075, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași, Romania.
- Petrescu R. M., Mag I. V., 2006 Non-native biological invaders: *Ictalurus (Ameiurus) nebulosus* (Lesueur 1819). *Acta Ichtiologica Romanica* 1:221-234, Editata de Societatea de Ihtiologie din Romania.
- Petrescu R. M., Petrescu-Mag I. V., 2007 Non-native aquarium fish in Romanian freshwaters. *Acta Ichtiologica Romanica* 2, Editata de Societatea de Ihtiologie din Romania, Sibiu, in press.
- Petrișor, A.-I., Apostol S. E., – DEX: Dicționarul explicativ al limbii române
- Pimentel D. et al, 2000 Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States, *Bioscience* 50:53-65.
- Pojoga I. 1959. Piscicultura. Editura Agro-Silvică de Stat, București.
- Pop I. A., Mag-Mureșan I. V., 2004 Creșterea, reproducerea și efectul negativ al temperaturii scăzute a aerului asupra puietului la peștii betta / The breeding, reproduction and the negative effect of air low temperature on offspring of betta fishes. *Lucrări științifice. Lucrări științifice – seria zootehnie* 47:452-453, Editura „Ion-Ionescu de la Brad” Iași.
- Popovici Z., 1942 Betrachtungen über das vorkommen des sonnenbarsches (*Eupomotis aureus* J.) im küstensee Tăbăcăria am Schwarzen Meere. *Analele Institutului de Cercetări Piscicole* 1(1):59-65.
- Rakosy Laszlo 2005 – Conferința Neobiota în România și implicațiile lor asupra ecosistemelor.
- Rakosy Laszlo 2007 – Ecosisteme. Note de Curs.
- Spătaru P., 1967 Nutriția și unele relații trofice la bibanul soare *Lepomis gibbosus* (Linnaeus) 1758 din complexul de bălți Crapina – Jijila (zona inundabilă a Dunării). *Soc. Biol.* 16 :151-162.

- Stănescu G., 1972 *Pseudorasbora parva* (Schlegel) (Pisces-Cyprinidae) în bazinul Argeşului. Studii şi Comunicări, Institutul Pedagogic Piteşti, 307-310
- Strahm W., Rietbergen S., 2001. Alien invasions from our own planet. IUCN European Programme Newsletter, no. 27, september, Praha.
- Teugels G., 1986. A systematic revision of the african species of the genus *Clarias* (Pisces; Clariidae). Musee Royal de l'Afrique Centrale – Tervuren – Belgique, Annales - Sciences Zoologiques Vol. 247.
- Vasilu G. D. 1959. Peştii apelor noastre. Editura Ştiinţifică, Bucureşti
- Vizitiu D., Stoicescu C., Dumitru C., Costache M. 1997. Aclimatizarea speciei *Polyodon spathula* (paddlefish) în crescătoriile piscicole din România. Referate de cercetare, Staţiunea de Cercetări pentru Piscicultură Nucet-Dâmboviţa, 43-62
- Webb D. A., 1985 What are the criteria for presuming native status? *Watsonia*, 15:231-236.
- Wheeler A., Maitland P. S., 1973 The scarcer freshwater fishes of the British Isles I. Introduced species. *J.Fish Biol.* 5:49-68.
- Wilhelm A., 1980 Dinamica nutriţiei şi ritmul de creştere la somnul pitic (*Ictalurus nebulosus* Le Sueur) din ape naturale şi amenajate (teză de doctorat). Institutul de Ştiinţe Biologice, Bucureşti.
- Wilhelm A., 1998 Black bullhead (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820) (Pisces: Ostariophysi: Bagroidae), a new species of fish recently found in Romanian waters. *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 40:377-381.
- Williamson M., A. Fitter, 1996, The varying success of invaders. *Ecology* 77:1661-1666.
- Witkowski A., 1979 New locality of sunfish, *Lepomis gibbosus* (L) (*Osteichthyes: Centrarchidae*) in the catchment area of the Barycz River. *Fragm. Faun.* 25:15-19.
- Ziemiankowski V., 1947 Fauna peştilor din Bucovina. *Analele Institutului de Cercetări Piscicole*, 3-6(3):115-220.
- *** Hallo – Dicţionar englez-român român-englez online <http://hallo.ro/>
- *** Dicţionar englez-român online <http://www.ingleza-online.ro>
- *** Dicţionar englez-român online <http://dictionar-englez-roman.ro/>
- *** <http://www.dictionare.com/>
- *** Dicţionar de pescuit <http://www.pescuitul.ro>
- *** <http://www.thefreedictionary.com/Fisheries>
- *** <http://pcb2441.ifas.ufl.edu/list%20of%20species.htm#Fish>
- *** http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_invasive_species
- *** www.fishbase.org (cu o multitudine de linkuri)

*** AZ ESZAK – ALFROLD es a 30 EVES – HORTOBAGYI NEMZETI PARK.