

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

Cu titlu de manuscris

CZU: 574.5 (597) + 597 (597)

HO ANH TUAN

IHTIOFAUNA BAZINULUI FLUVIULUI GIANH DIN VIETNAM

SPECIALITATEA: 165.03. IHTIOLOGIE

Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice

CHIȘINĂU, 2016

Teza a fost elaborată în cadrul Laboratorului de Ihtiologie și Acvacultură al Institutului de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei și Departamentului Biologie și Ecologie al Universității de Stat din Moldova.

Conducător științific: BULAT Dumitru - doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

Consultant științific: UNGUREANU Laurenția - doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei

Referenți oficiali:

1. **COZARI Tudor**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea de Stat din Tiraspol;
2. **CREPIS Oleg**, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei.

Componența consiliului științific specializat:

1. **TODERAȘ Ion**, președinte, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, academician;
2. **RUSU Vadim**, secretar științific, doctor în științe biologice, conferențiar universitar;
3. **USATÎI Marin**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar;
4. **ZUBCOV Elena**, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător;
5. **PURCIC Veaceslav**, doctor în științe biologice, conferențiar universitar.

Suctinerea tezei va avea loc la "14" "Iunie" 2016 la ora 14.⁰⁰ în ședința Consiliului științific specializat D 06 165.03-01 din cadrul Institutului de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei, sala 352, str. Academiei 1, mun. Chișinău MD - 2028, Republica Moldova;

Tel.: (+373 22) 73-98-09, E-mail: izoolasm@yahoo.com.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la Biblioteca științifică centrală "A. Lupan" a Academiei de Științe a Moldovei (Chișinău, str. Academiei 5) și la pagina web a C.N.A.A. (www.cnaa.md).

Autoreferatul a fost expedit la _____2016.

Secretar științific

al Consiliului științific specializat
doctor în științe biologice, conferențiar
universitar

..... **RUSU Vadim**

Conducător științific

doctor în științe biologice, conferențiar
cercetător

..... **BULAT Dumitru**

Consultant științific

doctor habilitat în științe biologice, profesor
cercetător

..... **UNGUREANU Laurenția**

Autor

..... **Ho Anh Tuan**

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Actualmente soluționarea problemelor biodiversității are o semnificație deosebită în condițiile influenței antropice crescânde la nivel local, regional și global. Studiul ihtiofaunei bazinului fluviului Gianh este justificat atât de starea insuficientă de cercetare a acestui macroecosistem unic din punct de vedere al diversității specifice și hidrobiotopice cât și de necesitatea elaborării politicilor adecvate de mediu cu scopul protecției și valorificării sustenabile a resurselor piscicole, care, se poate realiza, doar prin cunoașterea aprofundată a stării structural-funcționale a ihtiocenozelor din regiune și a factorilor determinați ai acesteia. În mod special sunt propuse recomandări științifico-practice pentru protecția ihtiofaunei Parcului Național Phong Nha - Ke Bang.

Situația în domeniul de cercetare. Studii mai aprofundate asupra ihtiofaunei fluviului Gianh au început în anul 1999, efectuate fiind de către Nguyen Thai Tu și colegii săi. Au fost descriși 72 taxoni în Parcul Național Phong Nha - Ke Bang, dintre care 13 taxoni au rămas neidentificați până la nivel de specie [21]. În decursul anilor 1998 - 2001 o echipă de savanți de la Institutul de Ecologie și Resurse Biologice al Academiei de Științe și Tehnologie din Vietnam, studiind ihtiofauna Parcului Național Phong Nha - Ke Bang, au constatat 75 specii de pești, inclusiv 8 specimene incerte din punct de vedere al poziției taxonomice [15]. În anii 2002 - 2003, Ngo Sy Van, ș.a. au atestat 121 specii de pești în Parcul Național Phong Nha - Ke Bang dintre care 23 taxoni neidentificați la nivel de specie [15]. În aceeași perioadă Nguyen Thai Tu a descris în limitele parcului 162 specii de pești și 53 taxoni cu probleme de identificare certă [22]. Mai Thi Thanh Phuong ș.a., studiind ihtiofauna fluviului Gianh, au atestat 123 specii de pești dintre care 6 au rămas nedeterminate până la nivel de specie [10]. Astfel, în pofida investigațiilor efectuate în regiune, au fost conturate unele probleme serioase privind identificarea și veridicitatea statutului taxonomic al multor specii din componența ihtiofaunei. De exemplu, genul *Schistura* cuprinde 8 specii în fluviul Gianh și încă un taxon neidentificat cu certitudine. Între timp Freyhof & Dmitri V. Serov susțin că genul *Schistura* în bazinul fluviului Gianh include doar 2 specii: *Schistura hingi* și *Schistura pervagata*. Comparând rezultatele obținute de Mai Thi Thanh Phuong ș.a. este evident faptul că cercetarea speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh se confruntă cu dificultăți evidente privind poziționarea taxonomică la nivel de gen și specie. Rezultatele acestor cercetări demonstrează că în prezent principiile de clasificare a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh, în particular, și a faunei piscicole din Vietnam, în general, nu sunt aprobate în unanimitate de către toți cercetătorii și nu respectă întru totul rigorile Codului Internațional al Nomenclaturii Zoologice (2001), ridicând încă multe semne de întrebare cu privire la veridicitatea numărului de unități taxonomice de diferit rang atestate [1].

Problema științifică importantă soluționată în teză constă în actualizarea diversității ihtiofaunei și a particularităților de repartiției a speciilor de pești în bazinului fluviului Gianh, ceea ce a condus la elaborarea recomandărilor științifico-practice, în vederea conservării și utilizării raționale a fondului piscicol.

Scopul cercetării. Evaluarea diversității ihtiofaunistice a bazinului fluviului Gianh și elaborarea recomandărilor privind protecția și utilizare durabilă a resurselor piscicole.

Obiectivele cercetării.

- ✓ Inventarierea și reactualizarea diversității ihtiofaunistice a bazinului fluviului Gianh din Vietnam.
- ✓ Analiza comparativă a caracterelor morfometrice și meristice la speciile identificate.

- ✓ Sistematizarea speciilor de pești în funcție de tipurile ecosistemelor acvatice populate și a habitatelor din Parcul Național Phong Nha - Ke Bang.
- ✓ Studiarea particularităților de repartiție spațială și temporară a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh.
- ✓ Identificarea speciilor de pești cu valoare economică relevantă și a celor alogene din bazinul fluviului Gianh.
- ✓ Pașaportizarea speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh cu divers statut de raritate, incluse în Cartea Roșie a Vietnamului și Lista Roșie Internațională (IUCN).
- ✓ Evaluarea stării populațiilor speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh, factorilor ecologici cu influență semnificativă asupra funcționării acestora.
- ✓ Elaborarea recomandărilor științifice privind valorificarea sustenabilă și protecția adecvată a resurselor piscicole.

Metodologia cercetării științifice. Drept suport metodologic și teoretic au servit lucrările lui Chen Yiyu et al. (1998); Chu Xinluo et al. (1999); Do Thi Nhu Nhung (2007); Freyhof J., F. Herder (2002); Hartel K. E., T. Nakabo (2003); Knapp L. W (1999); Kottelat M (1990); Kottelat M., Freyhof J. (2007); Mai Dinh Yen (1978); Mai Dinh Yen et al. (1992); Menon A. (1977); Nakabo T (1982, 1983); Nguyen Huu Phung (2001); Nguyen Khac Huong (1991, 2001; 2007); Nguyen Nhat Thi (1991, 2001); Nguyen Van Hao, Ngo Si Van (2001); Nguyen Van Hao (2005); Nguyen Van Luc et al. (2007); Ochiai A. et al. (1955); Prokofiev A. M. (2010); Rainboth J. (1996); Tetsji Nakabo (2002); William P. (1966); Yokogawa K. et al. (2008); Yue Peiqi et al (2000). ș.a. Calculul indicatorilor statistici și corelaționali s-a efectuat utilizând softul MS Excel.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată s-a alcătuit o listă completă a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh și descrise caracterele morfologice ale taxonilor identificați. Au fost analizate particularitățile de distribuție spațială a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh. Speciile au fost sistematizate conform valorii economice, originii și statutului de raritate național și internațional. A fost identificate 3 specii noi pentru știință: *Schistura kottelati* Tuan et al., 2015; *Carassioides phonghaensis* Tu & Tuan, 2003 și *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003.

Semnificația teoretică. A fost actualizată informația științifică cu privire la diversitatea ihtiofaunei din bazinul fluviului Gianh, inclusiv Parcului Național Phong Nha - Ke Bang. Au fost identificate și descrise 3 specii de pești noi pentru știință. Au fost analizate caracterele metrice și meristice ale speciilor capturate. Informația cu privire la speciile de pești a fost sistematizată conform particularităților de repartiție spațială, valorii economice, originii și statutului de raritate desemnat de Lista Roșie națională și internațională (IUCN).

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele generalizate au servit ca bază științifică la elaborarea recomandărilor privind protecția și valorificarea durabilă a fondului piscicol din bazinul fluviului Gianh

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere.

1. Diversitatea ihtiofaunei este într-o corelație pozitivă cu diversitatea hidrobiotopurilor și a gradientilor de mediu stabiliți în ecosistem. În așa fel, au fost identificate 181 specii de pești în bazinul hidrografic Gianh ce fac parte din 139 genuri, 64 de familii și 16 ordine. În parcul național Phong Nha - Ke Bang au fost semnalate 119 de specii de pești, dintre care: 21 de specii în peșteri, 20 de specii în lanurile de orez (și alte zone inundabile), 52 de specii în

iazuri și lacuri de baraj, 72 specii în sectoarele riverane superioare, 66 de specii - în sectoarele mediane, 69 specii - în zonele riverane inferioare, și 109 specii de pești în zona de estuar.

2. Ihtiofauna bazinului fluviului Gianh este unică ca valoare a numărului de specii, ca pondere a speciilor stenotopice și ca număr impresionant al speciilor rare de importanță comunitară și a celor încă studiate insuficient (DD și NE conform IUCN).
3. Pentru a proteja eficient o specie și a asigura succesul perpetuării ei în timp și spațiu este necesar de a proteja integral habitatul acesteia.
4. În condițiile ecologice actuale este imposibil de a omite total impactul factorului antropic asupra faunei piscicole din regiune (ca rezultat al progresului continuu de industrializare și urbanizare, de ordin demografic, ș.a.), însă este posibil de a găsi o formulă optimă pentru o conviețuire mai puțin dușmănoasă și, de ce nu, prietenoasă.

Implementarea rezultatelor. Rezultatele obținute la tema tezei au fost implementate în cadrul instituțiilor de profil din Vietnam: Societatea Vânătorilor și Pescarilor, Departamentul Protecția Pădurilor, Departamentul Știință și Tehnologie, iar în procesul didactic la Universitatea Vinh din Vietnam și Universitatea de Stat din Moldova.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute la tema tezei au fost prezentate la multiple evenimente și întruniri științifice: Problemele cercetării de bază în științe umanitare la Universitatea din Hue în 2003; Unele studii științifice în biologie de la Universitatea din Vinh în 2006; Valorile științifice globale ale Parcului Național Phong Nha - Ke Bang în Dong Hoi, Provincia Quang Binh în 2008; A IV-a Conferință națională a resurselor ecologice și biologice în 2009; A V-ea Conferință națională a resurselor ecologice și biologice în 2013; Raport cu privire la rezultatele investigării în Parcul Național Phong Nha - Ke Bang în Dong Hoi, Provincia Quang Binh în 2012; Raport cu privire la biodiversitatea peștilor de apă dulce în Provincia Quang Binh în 2012; A V-ea Conferință națională a resurselor ecologice și biologice în 2013.

Publicații la tema tezei. La subiectul tezei au fost publicate 15 lucrări științifice: 2 articole internaționale (inclusiv 1 articol cu factor de impact SCOPUS în ediție), 5 articole în reviste naționale, 5 participări la conferințe internaționale. Participare în realizarea proiectelor: 5 (2 proiecte în calitate de conducător).

Volumul și structura tezei. Teza constă din introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări, are un volum de bază de 150 pagini și conține 326 surse bibliografice, 20 figuri, 7 tabele și 3 anexe (21 pagini, 193 figuri).

Cuvinte-cheie: Ihtiofauna Vietnamului, statut taxonomic, caractere meristice, caractere metrice, specii invazive, specii economic valoroase, valorificare sustenabilă.

CONȚINUTUL TEZEI

INTRODUCERE. Bazinul fluviului Gianh se află în Provincia Quang Binh în partea central-nordică a Vietnamului. Regiunea central-nordică se întinde de la provincia Thua Thien Hue la sud până la provincia Thanh Hoa la nord. Teritoriul se caracterizează printr-un relief foarte variat și este divizat în trei zone : zona câmpiei, zona de tranziție și zona muntoasă. Fluviul Gianh are o lungime de 158 km, iar suprafața bazinului este de aproximativ 4680 km².

1. ISTORIA CERECETĂRILOR IHTIOLOGICE DIN VIETNAM.

Vietnamul, parcurgând drumul său lung spre obținerea independenței, a cunoscut numeroase agresiuni din partea forțelor militare japoneze, franceze și americane. Iată de ce,

știința a început să se dezvolte doar în ultimele decenii. La fel ca și alte științe, ihtiologia în Vietnam a cunoscut o dezvoltare mai accelerată abia cu a doua jumătate a secolului 18 odată cu apariția savanților din Vest. Conform datelor lui Mai Dinh Yen dezvoltarea ihtiologiei în Vietnam poate fi divizată în trei perioade:

Perioada Feudală (ce a durat până în 1881). Această perioadă se caracterizează prin cunoștințe sporadice în ceea ce privește dezvoltarea și înmulțirea peștilor fiind înregistrate în lucrările istoricilor și economiștilor feudali (Hoang Ngoc Thao, Tirant G.).

Perioada colonială franceză (1881-1954). Cercetările din domeniu au fost efectuate în majoritate de ihtiologii străini (Marea Britanie, SUA și China), fără participarea ihtiologilor autohtoni. S-a studiat și clasificat fauna piscicolă mai mult din punct de vedere morfologic. Deși aceste cercetări nu au fost ample și suficiente, ele au oferit ihtiologilor vietnamezi documente, metode și abordări importante pentru cercetările ulterioare.

Perioada din anul 1954 până în prezent. Această perioadă poate fi divizată în două etape: din 1954 până în 1975 și din 1975 până în prezent.

În perioada anilor 1954 - 1975 sudul țării a fost ocupat de armata SUA. Iată de ce acești ani atestă o stagnare puternică a cercetărilor ihtiologice (doar fragmentar s-au efectuat în nordul țării). Cele mai relevante cercetări au fost efectuate de către cercetătorii de la Institutul de Cercetare Acvatică și de către Universitatea din Hanoi (Dao Van Tien, Hoang Duy Hiep, Nguyen Van Hao, Huynh Nguyen, Nguyen Duy Nhat).

Din 1975 până în prezent s-au remarcat așa ihtiologi ai faunei marine ca: Nguyen Nhat Thi, Bui Dinh Chung, Le Trong Phan, Nguyen Khac Huong, Nguyen Huu Phung, Pham Thuoc, Chu Tien Vinh, iar în studiul faunei piscicole dulcicole amintim: Mai Dinh Yen, Vu Trung Tang, Nguyen Thai Tu, Nguyen Huu Duc, Vo Van Phu, Nguyen Van Hao, Hoang Duc Dat, Nguyen Xuan Huan. Poate fi relatat că în decursul acestei perioade ihtiologia vietnameză a atins progrese științifice semnificative. De asemenea, în această perioadă mulți cercetători autohtoni au trecut cursuri de instruire peste hotarele țării ca: Nguyen Thi Thu He (2000); Duong Quang Ngoc (2008); Nguyen Thi Phi Loan, Vu Thi Phuong Anh, Nguyen Minh Ty (2010); Nguyen Xuan Khoa, Nguyen Thi Hoa, Tong Xuan Tam (2011); Ta Thi Thuy (2012).

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Metode de colectare și prelucrare a probelor. În lucrare sunt expuse rezultatele investigațiilor ihtiofaunei bazinului fluviului Gianh din Vietnam obținute pe parcursul perioadei de cercetare 2003 - 2015.

Au fost efectuate 12 sondaje în teren în perioada anilor 2003 - 2011, în 36 puncte de colectare. Au fost analizați 1882 indivizi în punct de vedere metric și meristic.

Colectarea peștilor s-a efectuat cu diverse unelte de pescuit selective și neselective ca: plase, năvoade, undițe, ietrii, cu unele unelte tradiționale ale pescarilor localnici. O parte din probe a fost preluată de la pescari.

Mostrele au fost sistematizate în registru, fotografiate și fixate în formaldehidă de 8 - 10%, apoi au fost păstrate în soluție de formaldehidă de 5% și stocate în Laboratorul Științelor Animale, Departamentul de Biologie, Universitatea din Vinh, Vietnam.

2.2. Metodele de determinare. Pentru identificarea speciilor de pești au fost utilizate determinatoarele în vigoare: Chen Yiyu et al. (1998); Chu Xinluo et al. (1999); Do Thi Nhu Nhung (2007); Freyhof J., F. Herder (2002); Hartel K. E., T. Nakabo (2003); Knapp L. W

(1999); Kottelat M (1990); Kottelat M., Freyhof J. (2007); Mai Dinh Yen (1978); Mai Dinh Yen et al. (1992); Menon A. (1977); Nakabo T (1982, 1983); Nguyen Huu Phung (2001); Nguyen Khac Huong (1991, 2001; 2007); Nguyen Nhat Thi (1991, 2001); Nguyen Van Hao, Ngo Si Van (2001); Nguyen Van Hao (2005); Nguyen Van Luc et al. (2007); Ochiai A. et al. (1955); Prokofiev A. M. (2010); Rainboth J. (1996); Tetsji Nakabo (2002); William P. (1966); Yokogawa K. et al. (2008); Yue Peiqi et al (2000).

3. DIVERSITATEA TAXONOMICĂ ȘI PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE SPECIILOR DE PEȘTI ÎN BAZINUL FLUVIULUI GIANH

3.1. Diversitatea speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh

Este important de menționat că diversitatea ihtiofaunistică impunătoare a Vietnamului este rezultatul acțiunii complexe a factorilor ecologici, geografici și climaterici (temperatura relativ constantă, precipitațiile abundente și de lungă durată, inundații sistematice pe suprafețe mari, diversitatea reliefului cu numeroase tipuri de ecosisteme naturale, variații de altitudini, zona de tangență cu marea, ș.a.) au condiționat apariția numeroaselor nișe ecologice, fiind ocupate de specii stenobionte (specii cavernicole cu simțul vizual redus; speciile oxirezistente caracteristice zonelor inundabile cu simțul tactil foarte dezvoltat și moduri specifice de locomoție, respirație și reproducere; specii oxifile și criofile de mari altitudini; specii marine stenohaline, ș.a.).

Pe parcursul studiului efectuat în bazinul fluviului Gianh din Quang Binh (nord-centrul Vietnamului), au fost determinate 181 de specii de pești ce aparțin la 139 de genuri, 64 familii și 16 ordine. S-au identificat **3 specii noi pentru știință**: *Schistura kottelati* Tuan et al., 2015; *Carassioides phongnhaensis* Tu & Tuan, 2003 și *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003 (Figura 1,2,3).



Fig.1. *Carassioides phongnhaensis*



Fig. 2. *Cyprinus hieni*



Fig. 3. *Schistura kottelati*

La determinarea unor specii problematice au fost antrenați specialiști de talie internațională ca M. Kottelat și J. Freyhof. În curs de verificare și confirmare a apartenenței specifice sunt încă doi taxoni din familia Cyprinidae (Tabelul 3.1.).

Tabelul 3.1. Componenta speciilor de pește în bazinul fluviului Gianh

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
N ⁰	Denumirea științifică	CR	IUCN	VE	SI	Distribuire							
						Parcul Național PN - KB	Tipul ecosistemului						
							de apă stătătoare	de apă curgătoare					
A	CLASS CHONDRICHTHYES												
I.	ORDER RAJIFORMES												
(1).	FAMILY RAJIDAE												
1.	<i>Dasyatis sinensis</i> (Steindachner, 1892)		DD										+
II.	ORDER MYLIOBATIFORMES												
(2).	FAMILY GYMNURIDAE												
2.	<i>Gymnura poecilura</i> (Shaw, 1804)		NT										+
B	CLASS ACTINOPTERYGII												
III.	ORDER OSTEOGLOSSIFORMES												
(3).	FAMILY NOTOPTERIDAE												
3.	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)		LC	*		+			+		+	+	+
IV.	ORDER ANGUILLIFORMES												
(4).	FAMILY ANGUILLIDAE												
4.	<i>Anguilla marmorata</i> Quoy & Gaimard, 1824	VU	LC	*		+	+		+	+	+	+	+
(5).	FAMILY OPHICHTHIDAE												
5.	<i>Ophichthus celebicus</i> (Bleeker, 1856) Add		NE										+
6.	<i>Pisodonophis boro</i> (Hamilton, 1822) Add		LC										+
(6).	FAMILY CONGRIDAE												
7.	<i>Gnathophis nystromi</i> (Jordan & Snyder, 1901) Add		NE										+
8.	<i>Rhynchoconger ectenurus</i> (Jor. & Ric., 1909) Add		NE										+
V.	ORDER CLUPEIFORMES												
(7).	FAMILY CLUPEIDAE												
9.	<i>Clupanodon thrissa</i> (Linnaeus, 1758)	EN	NE	*		+						+	+
10.	<i>Konosirus punctatus</i> (Tem. & Sch., 1846)	VU	NE	*		+						+	+
11.	<i>Escualosa thoracata</i> (Valenciennes, 1847) Add		NE										+

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
12.	<i>Sardinella albella</i> (Valenciennes, 1847) Add		LC	*									+
(8).	FAMILY ENGRAULIDAE												
13.	<i>Thryssa vitrirostris</i> (Gil. & Tho., 1908) Add		NE										+
VI.	ORDER CYPRINIFORMES												
(9).	FAMILY CYPRINIDAE												
14.	<i>Acheilognathus lamus</i> Tu, 1983		NE			+				+	+		
15.	<i>Acheilognathus tonkinensis</i> (Vailant, 1892)		DD			+	+			+	+		
16.	<i>Rhodeus kyphus</i> (Yen, 1978)		NE			+				+			
17.	<i>Rhodeus ocellatus</i> (Kener, 1867)		DD			+	+			+			
18.	<i>Rhodeus spinalis</i> Oshima, 1926		LC			+				+			
19.	<i>Cultrichthys erythropterus</i> (Basilewsky, 1855)		LC						+		+		
20.	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)		LC	*		+		+	+	+	+	+	
21.	<i>Pseudohemiculter dispar</i> (Peters, 1881)		VU						+		+		
22.	<i>Carassioides acuminatus</i> (Richardson, 1846)		LC	*		+			+	+	+	+	
23.	<i>Carassioides phongnhaensis</i> Tu & Tuan, 2003		DD			+					+		
24.	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1785)		LC	*		+		+	+	+	+	+	+
25.	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758		VU	*	+	+		+	+	+	+	+	+
26.	<i>Cyprinus hieni</i> Tu & Tuan, 2003		DD			+			+	+	+		
27.	<i>Cyprinus quidatensis</i> Tu, 1999		DD			+				+			
28.	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1849)		LC			+		+	+	+	+	+	+
29.	<i>Puntius semifasciolatus</i> (Günther, 1868)		LC			+		+	+	+	+	+	+
30.	<i>Cirrhinus molitorella</i> (Valenciennes, 1844)		NT	*		+		+	+	+	+	+	+
31.	<i>Garra imberba</i> Garman, 1912		DD	*		+	+			+			
32.	<i>Osteochilus lini</i> Fowler, 1935		LC			+			+	+	+	+	
33.	<i>Osteochilus salsburyi</i> Nichols & Pope, 1927		LC	*		+			+	+	+	+	
34.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Val., 1844)		NE	*	+	+		+	+	+	+	+	
35.	<i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson, 1846)		DD	*		+			+		+	+	
36.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)		NT	*	+	+			+	+	+	+	
37.	<i>Hemibarbus umbrifer</i> (Lin, 1931)		LC	*		+			+	+	+	+	
38.	<i>Microphysogobio kachekensis</i> (Oshima, 1926)		LC	*		+				+	+	+	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
39.	<i>Sarcocheilichthys parvus</i> Nichols, 1930		LC			+				+	+		
40.	<i>Squalidus argentatus</i> (Sau. & Dab. Thi., 1874)		DD			+			+	+	+	+	
41.	<i>Devario fangfangae</i> (Kottelat, 2000) Add		LC			+				+			
42.	<i>Devario gibber</i> (Kottelat, 2000) Add		LC			+				+			
43.	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1923 Add		LC			+		+	+	+	+		
44.	<i>Esomus longimanus</i> (Lunel, 1881) Add		DD			+		+	+		+	+	
45.	<i>Rasbora steineri</i> Nichols & Pope, 1927		LC			+	+		+	+	+		
46.	<i>Hypsibarbus annamensis</i> (Pel. & Che., 1936)	VU	DD	*		+				+			
47.	<i>Hypsibarbus macrosquamatus</i> (Mai, 1978)		DD	*		+				+			
48.	<i>Nicholsicypris dorsohorizontalis</i> Ng. & Do., 1969		NE	*		+	+			+	+		
49.	<i>Neolissochilus benasi</i> (Pellegrin & Chevey, 1936)		DD	*		+	+			+			
50.	<i>Onychostoma gerlachi</i> (Peters, 1881)		NT	*		+				+	+		
51.	<i>Opsariichthys bidens</i> Günther, 1873		LC	*		+	+			+	+		
52.	<i>Paraspinibarbus macracanthus</i> (Pel. & Che., 1936)		DD	*		+			+	+	+		
53.	<i>Poropuntius solitus</i> Kottelat, 2000 Add		EN	*		+	+			+			
54.	<i>Spinibarbus denticulatus</i> (Oshima, 1926)		LC	*		+	+		+	+			
55.	<i>Spinibarbus hollandi</i> Oshima, 1919		DD	*		+			+	+	+		
56.	<i>Metzia lineata</i> (Pellegrin, 1907)		LC			+			+		+		
(10).	FAMILY COBITIDAE												
57.	<i>Cobitis laoensis</i> (Sauvage, 1878)		LC	*		+	+	+	+	+	+		
58.	<i>Misgurnus anguillicaulatus</i> (Cantor, 1842)		NE	*		+	+	+	+		+	+	
59.	<i>Misgurnus mizolepis</i> Günther, 1888		NE	*		+	+	+	+	+			
(11).	FAMILY BALITORIDAE												
60.	<i>Annamia normani</i> (Hora, 1931)		LC			+				+			
61.	<i>Sewellia lineolata</i> (Valenciennes, 1836)		VU			+				+			
(12).	FAMILY NEMACHEILIDAE												
62.	<i>Schistura finis</i> Kottelat, 2000 Add		DD			+				+			
63.	<i>Schistura hingi</i> (Herre, 1934)		LC	*		+				+			
64.	<i>Schistura pervagata</i> Kottelat, 1998		LC	*		+				+			
65.	<i>Schistura kottelati</i> Tuan et all Add		NE			+				+			

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(22).	FAMILY SYNGNATHIDAE												
82.	<i>Microphis cunocalus</i> (Hamilton, 1822) Add		LC									+	+
83.	<i>Hippichthys spicifer</i> (Rüppell, 1838) Add		LC									+	+
XII.	ORDER SYNBRANCHIFORMES												
(23).	FAMILY SYNBRANCHIDAE												
84.	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)		LC	*		+	+	+	+	+	+	+	
(24).	FAMILY MASTACEMBELIDAE												
85.	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepède, 1800)		LC	*		+	+		+	+	+	+	
86.	<i>Sinobdella sinensis</i> (Bleeker, 1870)		LC	*		+	+		+	+	+	+	
XIII.	ORDER SCORPAENIFORMES												
(25).	FAMILY TETRAROGIDAE												
87.	<i>Paracentropogon rubripinnis</i> (Tem. & Sch., 1843)		NE										+
(26).	FAMILY SYNANCEIIDAE												
88.	<i>Minous pusillus</i> (Tem. & Sch., 1843) Add		NE										+
(27).	FAMILY PLATYCEPHALIDAE												
89.	<i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus, 1758)		DD	*		+						+	+
90.	<i>Rogadius serratus</i> (Cuvier, 1829) Add		NE	*									+
91.	<i>Sorsogona tuberculata</i> (Cuvier, 1829) Add		NE	*									+
XIV.	ORDER PERCIFORMES												
(28).	FAMILY AMBASSIDAE												
92.	<i>Ambassis ambassis</i> (Lacepède, 1802)		LC			+				+	+	+	
(29).	FAMILY PERCICHTHYIDAE												
93.	<i>Coreoperca whiteheadi</i> Boulenger, 1900		LC	*		+			+	+	+		
(30).	FAMILY LATIDAE												
94.	<i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790)		NE	*		+			+			+	+
(31).	FAMILY SERRANIDAE												
95.	<i>Epinephelus awoara</i> (Tem. & Sch., 1842)		DD	*									+
96.	<i>Epinephelus longispinis</i> (Kner, 1864)		LC	*									+
(32).	FAMILY TERAPONTIDAE												
97.	<i>Terapon jarbua</i> (Forsskål, 1775)		LC	*		+						+	+

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
119.	<i>Upeneus subvittatus</i> (Tem. & Sch., 1843) Add		NE										+
120.	<i>Upeneus tragula</i> Richardson, 1846		NE										+
(42).	FAMILY DREPANEIDAE												
121.	<i>Drepane punctata</i> (Linnaeus, 1758)		NE	*									+
(43).	FAMILY MONODACTYLIDAE												
122.	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)		NE			+							+
(44).	FAMILY MUGILIDAE												
123.	<i>Liza affinis</i> (Günther, 1861)		NE	*		+							+
(45).	FAMILY CICHLIDAE												
124.	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)		NE	*	+	+				+	+	+	+
(46).	FAMILY POMACENTRIDAE												
125.	<i>Pomacentrus nigricans</i> (Lacepède, 1802) Add		NE										+
(47).	FAMILY BLENNIIDAE												
126.	<i>Omobranchus fasciolatoceps</i> (Richardson, 1846) Add		LC										+
(48).	FAMILY CALLIONYMIDAE												
127.	<i>Callionymus curvicornis</i> Valenciennes, 1837 Add		NE	*									+
128.	<i>Callionymus pleurostictus</i> Fricke, 1982 Add		NE										+
(49).	FAMILY ODONTOBUTIDAE												
129.	<i>Sineleotris chalmersi</i> Nichols & Pope, 1927		LC	*		+			+	+	+		
130.	<i>Sineleotris namxamensis</i> Chen & Kottelat, 2004		DD	*		+			+	+	+		
(50).	FAMILY ELEOTRIDAE												
131.	<i>Bostrychus sinensis</i> Lacepède, 1801	CR	LC	*		+						+	+
132.	<i>Butis butis</i> (Hamilton, 1822)		LC			+						+	+
133.	<i>Butis koilomatodon</i> (Bleek, 1849)		NE			+						+	+
134.	<i>Eleotris fusca</i> (Forster, 1801)		LC			+						+	+
135.	<i>Eleotris melanosoma</i> Bleeker, 1853		LC			+						+	+
(51).	FAMILY GOBIIDAE												
136.	<i>Chaeturichthys stigmatias</i> Richardson, 1844		NE									+	+
137.	<i>Oligolepis acutipennis</i> (Valenciennes, 1837)		DD			+					+	+	
138.	<i>Oxyurichthys microlepis</i> (Bleek, 1849)		NE			+						+	+

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
139.	<i>Oxyurichthys tentacularis</i> (Valenciennes, 1837)		NE	*		+						+	+
140.	<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter, 1897)		LC			+					+	+	
141.	<i>Rhinogobius leavelli</i> (Herre, 1935)		LC	*		+			+	+	+		
142.	<i>Tridentiger trigonocephalus</i> (Gill, 1859)		NE	*		+						+	
143.	<i>Ctenogobius brevirostris</i> Günther, 1861		NE									+	+
144.	<i>Papuligobius uniporus</i> Chen & Kottelat, 2003		DD	*		+				+	+		
145.	<i>Pseudapocryptes elongatus</i> (Cuvier, 1816)		LC	*		+						+	+
146.	<i>Acentrogobius caninus</i> (Valenciennes, 1837)		NE									+	+
147.	<i>Acentrogobius nebulosus</i> (Forsskål, 1775)		NE			+						+	+
148.	<i>Arcygobius baliurus</i> (Valenciennes, 1837)		NE									+	+
149.	<i>Favonigobius aliciae</i> (Herre, 1936)		NE			+						+	+
150.	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)		LC	*		+	+			+	+		
151.	<i>Glossogobius olivaceus</i> (Tem. & Sch. , 1845)		LC			+						+	+
152.	<i>Oplopomus oplopomus</i> (Valenciennes, 1837)		NE									+	+
153.	<i>Paragobiodon echinocephalus</i> (Ruppell, 1828)		NE			+						+	+
154.	<i>Parachaeturichthys polynema</i> (Bleek, 1853)		NE									+	+
155.	<i>Psammogobius biocellatus</i> (Valenciennes, 1837)		LC			+						+	+
156.	<i>Yongeichthys criniger</i> (Valenciennes, 1837)		NE			+						+	+
(52).	FAMILY SCATOPHAGIDAE												
157.	<i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)		LC	*		+							+
(53).	FAMILY SIGANIDAE												
158.	<i>Siganus canaliculatus</i> (Park, 1797)		NE	*									+
159.	<i>Siganus punctatissimus</i> Fowler & Bean, 1929		NE										+
(54).	FAMILY SPHYRAENIDAE												
160.	<i>Sphyraena pinguis</i> Günther, 1874		NE	*									+
(55).	FAMILY ANABANTIDAE												
161.	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)		DD	*		+		+	+	+	+	+	+
(56).	FAMILY OSPHRONEMIDAE												
162.	<i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus, 1758)		LC			+		+	+	+	+	+	+
163.	<i>Macropodus spechti</i> Schreitmüller, 1936 Add		DD			+		+	+		+	+	+

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
164.	<i>Macropodus erythropterus</i> Frey. & Her., 2002 Add		DD			+		+	+		+	+	+
165.	<i>Trichopsis vittata</i> (Cuvier, 1831) Add		LC			+		+	+		+	+	+
166.	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)		LC			+		+	+	+	+	+	+
(57).	FAMILY CHANNIDAE												
167.	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)		LC	*		+		+	+	+	+	+	+
168.	<i>Channa gachua</i> (Hamilton, 1822)		LC	*		+	+		+	+			
XV.	ORDER PLEURONECTIFORMES												
(58).	FAMILY PARALICHTHYIDAE												
169.	<i>Paralichthys olivaceus</i> (Tem. & Sch., 1846) Add		NE			+							+
170.	<i>Pseudorhombus cinnamoneus</i> (T. & Sch., 1846) Add		NE										+
171.	<i>Pseudorhombus malayanus</i> Bleeker, 1865 Add		NE										+
(59).	FAMILY BOTHIDAE												
172.	<i>Engyproson longipelvis</i> Amaoka, 1969 Add		NE										+
(60).	FAMILY SOLEIDAE												
173.	<i>Aseraggodes xenicus</i> (Matsubara & Ochiai, 1963) Add		NE	*		+							+
174.	<i>Heteromycteris japonicus</i> (Tem. & Sch., 1846) Add		NE			+							+
175.	<i>Solea ovata</i> Richardson, 1846		NE	*		+							+
(61).	FAMILY CYNOGLOSSIDAE												
176.	<i>Cynoglossus cynoglossus</i> (Hamilton, 1822) Add		NE										+
177.	<i>Cynoglossus lingua</i> Hammlton, 1822 Add		NE										+
178.	<i>Cynoglossus puncticeps</i> (Richardson, 1846) Add		NE										+
XVI.	ORDER TETRAODONTIFORMES												
(62).	FAMILY TRIACANTHIDAE												
179.	<i>Triacanthus biaculeatus</i> (Bloch, 1786)		NE										+
(63).	FAMILY MONACANTHIDAE												
180.	<i>Paramonacanthus japonicus</i> (Tilesius, 1809) Add		NE										+
(64).	FAMILY TETRAODONTIDAE												
181.	<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789) Add		LC			+							+
Total		5	181	84		119	21	20	52	72	66	69	109

Notă la tabelul 3.1.: (1) Numărul unităților taxonomice; (2) Denumirea științifică; (3) Speciile incluse în Cartea Roșie a Vietnamului ed. 2007; (4) Statutul atribuit conform listei IUCN; (5) VE - Specii ce prezintă valoare economică; (6) SI - Specii alogene/invazive; (7) Specii semnalate în Parcul Național Phong Nha - Ke Bang; (8) Specii semnalate în ecosistemele cavernicole; (9) Specii identificate în lanurile de orez; (10) Specii din iazuri, lacuri naturale sau de baraj; (11) Specii atestate în sectorul superior al fluviului; (12) Specii atestate în sectorul medial al fluviului; (13) Specii atestate în sectorul inferior al fluviului ; (14) Specii atestate în zona de estuar (revărsare în mare).

Statutele de raritate IUCN: Specie dispărută (EXTINCT - EX); Dispărută din sălbăticie (EXTINCT IN THE WILD - EW); Specie critic periclitată (CRITICALLY ENDANGERED - CR); specie periclitată (ENDANGERED - EN); Specie vulnerabilă (VULNERABLE - VU); Specie aproape amenințată cu dispariția (NEAR THREATENED - NT); Specie neamenințată cu dispariția (LEAST CONCERN - LC); Date insuficiente (DATA DEFICIENT - DD) și specie neevaluată (NOT EVALUATED - NE).

Lista rangurilor supraspecifice (claselor, ordinilor, familiilor și subfamiliilor) a fost alcătuită de William N. Eschmeyer și Jon David Fong în 2015 cu respectarea principiilor evolutive. Subfamiliile, genurile și speciile au fost aranjate în corespundere cu ordinea a - z.

S-a constatat că structura taxonomică a ihtiofaunei bazinului fluviului Gianh include 16 ordine, 64 familii, 138 genuri și 181 specii de pești (Tabelul 3.1 și 3.2).

Tabelul 3.2. Structura taxonomică a ihtiofaunei bazinului fluviului Gianh

No	Ordin	Familie	%	Gen	%	Specie	%
1.	Ord. RAJIFORMES	1	1.6	1	0.7	1	0.6
2.	Ord. MYLIOBATIFORMES	1	1.6	1	0.7	1	0.6
3.	Ord. OSTEOGLOSSIFORMES	1	1.6	1	0.7	1	0.6
4.	Ord. ANGUILLIFORMES	3	4.7	5	3.6	5	2.8
5.	Ord. CLUPEIFORMES	2	3.1	5	3.6	5	2.8
6.	Ord. CYPRINIFORMES	4	6.3	37	26.6	53	29.3
7.	Ord. SILURIFORMES	5	7.8	8	5.8	11	6.1
8.	Ord. AULOPIFORMES	1	1.6	1	0.7	1	0.6
9.	Ord. ATHERINIFORMES	1	1.6	1	0.7	1	0.6
10.	Ord. BELONIFORMES	2	3.1	2	1.4	2	1.1
11.	Ord. SYNGNATHIFORMES	1	1.6	2	1.4	2	1.1
12.	Ord. SYNBRANCHIFORMES	2	3.1	3	2.2	3	1.7
13.	Ord. SCORPAENIFORMES	3	4.7	5	3.6	5	2.8
14.	Ord. PERCIFORMES	30	46.9	57	41.0	77	42.5
15.	Ord. PLEURONECTIFORMES	4	6.3	7	5.0	10	5.5
16.	Ord. TETRAODONTIFORMES	3	4.7	3	2.2	3	1.7
	Total	64	100	139	100	181	100

Cele mai bogate din punct de vedere al numărului de specii sunt ordinele: *Perciformes* (77 sp.), *Cypriniformes* (53 sp.), *Siluriformes* (11sp.) și *Pleuronectiformes* (10 sp.).

3.2. Distribuția spațială a ihtiofaunei în bazinul fluviului Gianh

În Parcul Național Phong Nha - Ke Bang se atestă 119 specii ce reprezintă 65.7% din totalul celor semnalate în bazinul fluviului Gianh (Tabelul 3.1, Figura 3.2).

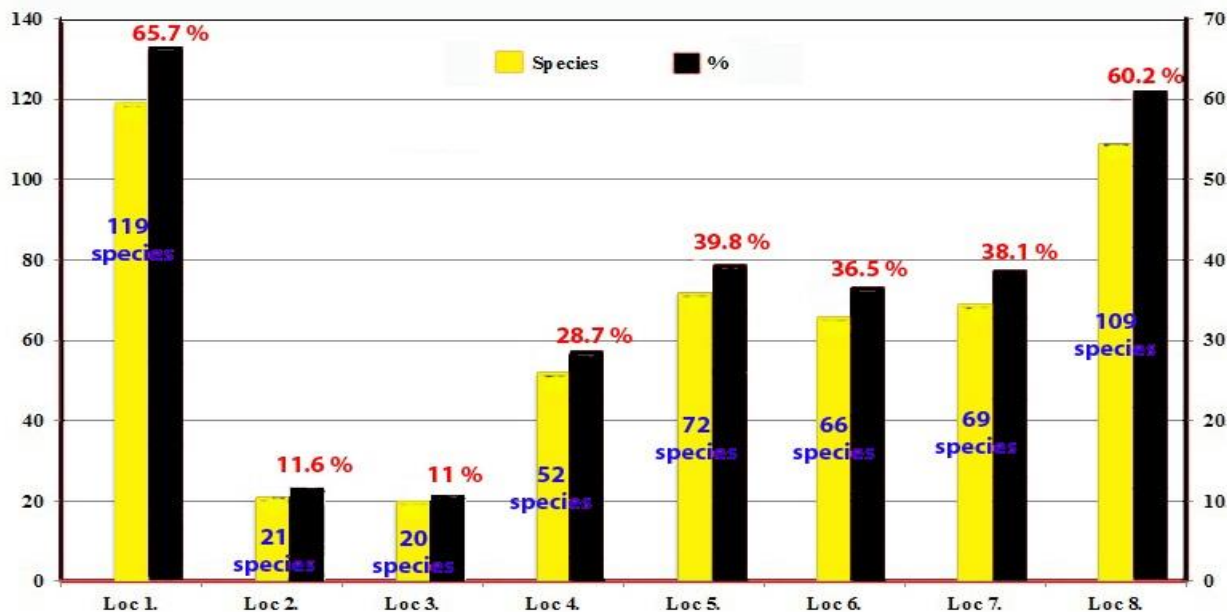


Fig. 3.2. Distribuția spațială a speciilor de pești în bazinul fluviului Gianh

Notă: (Loc 1.) Parcul Național Phong Nha - Ke Bang; (Loc 2.) Ecosistemele cavernicole; (Loc 3.) Lanurile de orez; (Loc 4.) Iazuri, lacuri naturale și cele de baraj; (Loc 5.) Sectorul superior al fluviului; (Loc 6.) Sectorul medial; (Loc 7.) Sectorul inferior (Loc 8.) Zona de revărsare (zona de estuar).

În ordine descrescătoare după valoarea diversității taxonomice menționăm estuarul fluviului (zona de revărsare în mare) cu 119 specii de pești ce reprezintă o pondere de 65.7% din totalul speciilor identificate în bazin. Acest ecosistem empiric delimitat reprezintă o zonă de ecoton care găzduiește numeroși reprezentanți piscicoli din diverse grupe ecologice (specii marine, estuarice, de apă dulce, specii anadrome, catadrome, potmodrome). Urmează sectorul superior al fluviului cu 72 specii de pești și o pondere de 39.8%, fiind un sector caracterizat printr-o bogăție mai mare a speciilor stenotopice. Ulterior, urmează două zone învecinate: sectorul inferior și cel medial al fluviului cu câte 69 (38.1%) și respectiv 66 (36.5%) specii de pești. În ecosistemele acvatice lenice ca iazurile, lacurile naturale și cele de baraj atestăm 52 specii de pești ce reprezintă 28.7%, iar în ecosistemele cavernicole au fost identificate 21 specii de pești (11.6%), în majoritate stenotopice și de importanță comunitară incontestabilă. Cea mai mică diversitate specifică s-a atestat în ecosistemele artificiale ale lanurilor de orez 20 specii (11%), fiind o stare caracteristică ecosistemelor antropizate cu hidrobiotopuri omogene.

3.3. Speciile rare și economic valoroase din bazinul fluviului Gianh

3.3.1. Speciile de pești incluse în Cartea Roșie a Vietnamului și în Lista Roșie Internațională (IUCN)

În urma investigațiilor efectuate s-a constatat că în bazinul fluviului Gianh se atestă 5 specii de pești incluse în Cartea Roșie a Vietnamului (ed. 2007): *Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824 (VU); *Clupanodon thrissa* (Linnaeus, 1758) (EN); *Konosirus punctatus* (Tem. & Sch., 1846) (VU); *Hypsibarbus annamensis* (Pel. & Che., 1936) (VU) și *Bostrychus sinensis* Lacepède, 1801 (CR). Însă, trebuie de menționat că actuala Carte Roșie a Vietnamului necesită a fi revizuită și completată cu noi specii de pești de importanță națională și internațională.

În tabelul 3.1 speciile de pești identificate în bazinul fluviului Gianh au fost sistematizate conform statutelor de raritate în Lista Roșie Internațională (IUCN). Este important de menționat că ”veritabila” listă a Cărții Roșii IUCN, include doar următoarele categorii: EX, EW, CR, EN, VU și NT, pentru celelalte, este de dorit de a evita expresia „incluse în Cartea Roșie Internațională” (Dan Munteanu, 2010). Din tabelul 3.1 putem constata că în bazinul fluviului Gianh există: 78 specii încă neevaluate (NE); 27 specii despre care există date insuficiente (DD); 5 specii aproape amenințate cu dispariția (NT), 3 specii vulnerabile (VU), 1 specie pereclitată (EN) și 67 specii neamenințate cu dispariția (LC).

În așa fel, putem afirma că ihtiofauna bazinului fluviului Ghian este încă ”necunoscută și nestudiată pe deplin”, iar mai mult de jumătate din specii fac parte din categoriile NE și DD, regiunea reprezentând o adevărată comoară și leagănul al diversității lumii animale și vegetale la nivel mondial. Se consideră că regiunea Sud-Est Asiatică a servit ca centru de origine a multor grupe taxonomice de pești de apă dulce și salmastră.

3.3.2. Speciile de pești economic valoroase

Conducându-ne de metoda de determinare a valorii economice a speciilor de pești elaborată de Mai Dinh Yen ș.a. [8, 9], am identificat în bazinul fluviului Ganh 84 specii de pești ce corespund acestui statut. Lista acestor specii este prezentată în coloana (5)-a a tabelului 3.1. Aceste specii au fost frecvent semnalate de noi în perioada colectării materialului științific, fiind pe larg consumate în rația alimentară a localnicilor și a turiștilor din Parcul Național Phong Nha - Ke Bang și servesc ca obiect important în relațiile comerciale de vânzare-cumpărare sau de schimb.

3.3.3. Speciile invazive de pești și cele potențial periculoase pentru om.

Conform studiilor efectuate de Nguyen Van Hao (2005) [23,24] și cele abordate în lucrarea de față, ihtiofauna bazinului fluviului Gianh conține 4 specii invazive de pești: *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844); *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) și *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). Conform opiniei susținute de Kottelat M. speciile *Hypophthalmichthys molitrix* sunt native pentru această regiune. Dar conform cercetării noastre, între 4 specii *Cyprinus carpio* este specie nativă.

În conformitate cu rezultatele de cercetare mele și lui Nguyen Van Hao, noi am identificat următoarele 26 specii potențial periculoase pentru om: *Lagocephalus sceleratus* secretează toxine contaminoase pentru om. Aceste specii potențial periculoase mecanic pentru om sunt: *Dasyatis sinensis*, *Mystus gulio*, *Hemibagrus centralus*, *Tachysurus virgatus*, *Silurus asotus*, *Pterocryptis cochinchinensis*, *Clarias fuscus*, *Plotosus lineatus*, *Strongylura strongylura*, *Mastacembelus armatus*, *Sinobdella sinensis*, *Paracentropogon rubripinnis*, *Minous pusillus*, *Platycephalus indicus*, *Rogadius serratus*, *Sorsogona tuberculata*, *Terapon jarbua*, *Pelates sexlineatus*, *Scomberoides lysan*, *Callionymus curvicornis*, *Callionymus pleurostictus*, *Scatophagus argus*, *Siganus punctatissimus*, *Anabas testudineus*, *Triacanthus biaculeatus*.

3.4. Compararea diversității ihtiifaunistice a bazinelor acvatice naturale din zona nord-centrală a Vietnamului.

Conform tabelului 3.4 și figurii 3.4.1 se constată că bazinul fluviului Ma are cea mai mare diversitate de specii (263 specii, 167 genuri, 58 familii, 14 ordinuri), fiind cel mai mare după suprafața de acoperire și cel mai neomogen după particularitățile hidrobiotopice. În ordine descrescătoare urmează bazinul fluviului Huong (186 specii, 129 genuri, 17 ordinuri), fluviul

Thach Han (192 specii, 128 genuri, 56 familii, 14 ordinuri), fluviul Nhat Le (172 specii, 131 genuri, 59 familii, 14 ordinuri), fluviul Gianh (181 specii, 139 genuri, 64 familii, 16 ordinuri) și fluviul Lam (180 specii, 110 genuri, 41 familii, 12 ordinuri).

Tabelul 3.4. Diversitatea taxonomică a ihtiofaunei din bazinele lotice ale zonei nord-centrale a Vietnamului

No	Bazin (★)	Suprafața bazinului	Ordin	Familie	Gen	Specie	Bibliografia a tezei
1.	Fluviul Huong	2830 km ²	17	60	129	186	259
2.	Fluviul Thach Han	2660 km ²	14	56	128	192	257
3.	Fluviul Ben Hai	964 km ²	12	45	78	100	257
4.	Fluviul Nhat Le	2647 km ²	14	59	131	172	35
5.	Fluviu Gianh	4680 km²	16	64	139	181	Autor
6.	Fluviul Lam	17.730 km ²	12	41	110	180	34, 148
7.	Fluviul Ma	28.400 km ²	14	58	167	263	20

Notă: Bazinele sunt stabilite de la sud spre nord: Huong în provincia Thua Thien Hue, Thach Han în provincia Quang Tri, Ben Hai în provincia Quang Tri, Nhat Le în provincia Quang Binh, Gianh în provincia Quang Binh, Lam în provincia Nghe An, Ma în provincia Thanh Hoa.

În aspect comparativ putem constata că numărul de specii nu diferă în mod relevant, iar o corelație strânsă între suprafața bazinului și diversitatea ihtiofaunistică nu se atestă, mai degrabă, depinde de gradul de "concentrare" a diversității hidrobiotopice pe unitate de suprafață.

Este important de menționat că, deși bazinul fluviului Lam se apropie după dimensiuni de bazinul fluviului Ma, numărul de specii de pești semnalati aici este semnificativ mai mic. Una din cauze pot fi și rezultatele decalate în timp cu privire la componența taxonomică în bazinul fluviului Lam, ultimile investigații fiind efectuate încă în 1983 (Figura 3.4.1.).

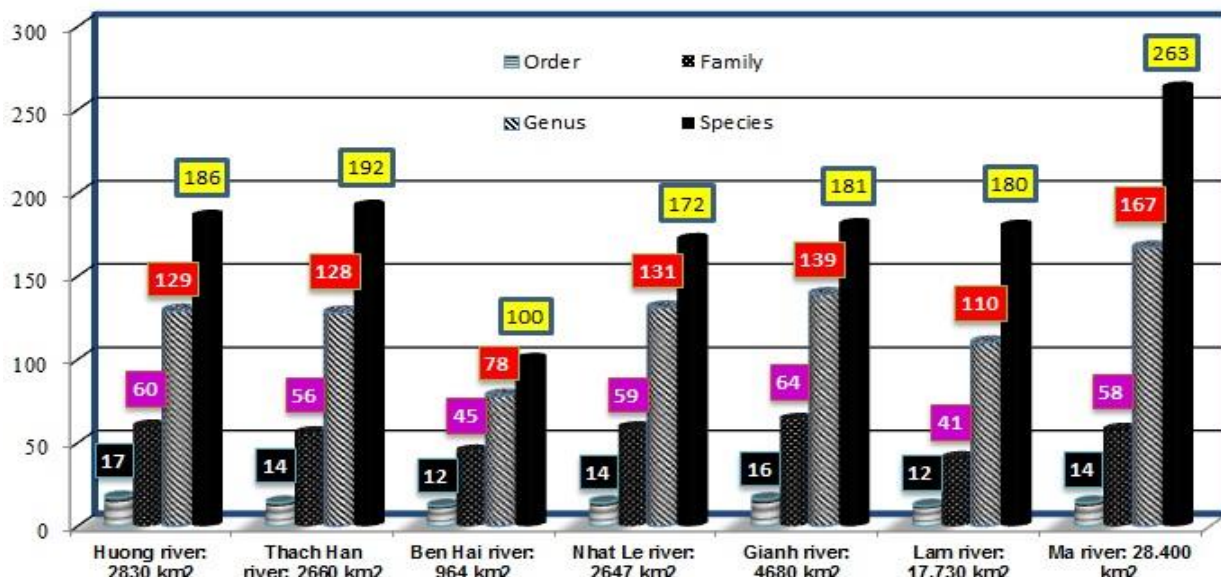


Fig. 3.4.1. Structura taxonomică a ihtiofaunei din zona nord-centrală a Vietnamului.

Bazinul fluviului Ben Hai este cel mai sărac, cu doar 100 specii de pești, deoarece are cele mai mici dimensiuni și un hidrobiotop cu o structură relativ omogenă.

Aspectele morfologice comparative ale taxonului cosmopolit *Carassius auratus s. lato* din diferite puncte ale arealului său de răspândire.

În pofida numeroaselor lucrări științifice dedicate biologiei *carasului argintiu*, în prezent statutul taxonomic al specimenului rămâne încă neelucidat pe deplin (Bexov, 2013).

Conform afirmațiilor argumentate de unii cercetători (Golovinskaya ș.a., 1965, Vasiliev, 1985; Cerfas, 1987; Abramenko, 1994, 2004) *carasul argintiu* unisexual poliploid ($3n = 135 - 165$) - *Carassius gibelio* Bloch, 1782, a pătruns în bazinele acvatice ale Europei, încă din secolul al XIX-lea. Ulterior, însă, la începutul anilor '60 ai sec. XX în rezultatul lucrărilor masive de aclimatizare a pătruns și cea de-a doua specie *carasul chinezesc* bisexual și amfidiploid ($2n = 98 - 100$) - *Carassius auratus* Linnaeus, 1758 - la care în populații ambele sexe sunt reprezentate aproximativ egal și care a invadat, în scurt timp, întreg bazinul ponto-caspic (Bexov, 2013; Межжерин, 2007; Абраменко, 2011). Cercetările actuale la nivel cariologic au demonstrat că, între forma triploidă și diploidă, are loc schimb de material genetic, cu tendință actuală de transformare unidirecționată a formei ginogenetice triploide în cea diploidă bisexuală (Apalikova, 2008).

Din această cauză, ne-am pus ca scop să facem o analiză morfologică comparativă a *carasului argintiu* din Republica Moldova (cu un statut taxonomic incert), cu proba martor din Vietnam, care este unanim recunoscută ca caras argintiu chinezesc *Carassius auratus* Linnaeus, 1758, și să confirmăm ipoteza pătrunderii duble a taxonului în Europa.

Au fost analizate 18 specimene de *Carassius auratus s.lato* capturate din Prutul inferior și 8 specimene *Carassius auratus* capturate din bazinul fluviului Gianh în Vietnam. S-a constatat existența unor diferențe în formula înotătoarelor (D, A P, V), a numărului de solzi în linia laterală (L.I.), a numărului de solzi transversali între linia laterală și originea înotătoarelor, ș.a., însă rezultatele obținute nu ne permit să afirmăm cu certitudine precum că taxonul din lacul Belev este cu siguranță *Carassius gibelio* Bloch, 1782 (Tabelul 3.4.1.).

Tabelul 3.4.1. Caracteristicile meristice ale *Carassius auratus s.lato* și *Carassius auratus*

Caractere meristice	<i>Carassius auratus s.lato</i> (Moldova, Prutul inferior)	<i>Carassius auratus</i> (sp. martor Vietnam)
D	III.18	III. 16 - 17
A	III.5	II-III.5
P	1.15 - 17	1.13 - 15
V	1.8	1.7 - 8
C	4.17	4.18
Csc	13	14 - 15
PrD	10 - 11	10 - 11
Sc	7	6 - 7
L.I.	29 - 30	30 - 32
TSD	6	6
TSV	4	6

La analiza caracterelor morfometrice comparative observăm, de asemenea, că în majoritatea cazurilor nu există diferențe semnificative, iar cele existente sunt determinate mai degrabă de polimorfismul ecologic exprimat al taxonului și valența sa ecologică largă, ce-i permite să se adapteze cu ușurință în diferite tipuri de ecosisteme acvatice și să atingă în prezent o răspândire cosmopolită (Tabelul 3.4.2).

Tabelul 3.4.2. Caracteristicile morfometrice ale *Carassius auratus s.lato* și *Carassius auratus*

<i>Carassius auratus s.lato</i> (Moldova, Prutul inferior), n = 18					<i>Carassius auratus</i> (Vietnam), n = 8				t Student
Caractere metrice	Mean	Min	Max	SD	Mean	Min	Max	SD	
SL/Bd	2.43±0.02	2.29	2.55	0.066	2.48±0.07	2.34	2.71	0.119	-2.14806
SL/HL	3.21±0.02	3.08	3.39	0.083	3.14±0.07	2.97	3.59	0.200	2.009827
SL/Dhl	4.05±0.05	3.59	4.46	0.237	4.18±0.04	3.84	4.68	0.288	-1.83569
SL/Prdl	1.95±0.01	1.86	2.08	0.054	1.97±0.008	1.91	2.09	0.061	-1.265088
SL/Podl	6.06±0.08	5.37	6.61	0.366	6.22±0.04	5.61	6.58	0.309	-1.611576
SL/Lcp	7.62±0.14	6.47	8.53	0.579	7.12±0.108	6.23	8.06	0.760	2.818163
SL/Dcp	6.43±0.04	6.05	6.80	0.195	6.42±0.06	5.91	7.30	0.422	0.130484
HL/SnL	3.39±0.04	2.98	3.61	0.181	3.40±0.03	2.94	3.61	0.234	-0.181286
HL/Ed	3.55±0.05	3.14	3.89	0.217	4.07±0.04	3.73	4.64	0.288	-7.780718
HL/Iw	2.38±0.01	2.22	2.53	0.070	2.32±0.02	2.10	2.60	0.154	2.162798
HL/Po	2.07±0.01	1.96	2.18	0.075	2.05±0.008	1.98	2.16	0.056	1.010655
HL/Lcp	2.38±0.04	2.04	2.68	0.201	2.27±0.02	2.04	2.48	0.171	2.017775
HL/Dcp	2.00±0.06	1.89	2.15	0.067	2.05±0.02	1.87	2.35	0.148	-1.762762
Iw/Ed	1.49±0.02	1.30	1.70	0.107	1.77±0.02	1.52	2.21	0.209	-7.09179
Lcp/Dcp	0.85±0.01	0.74	1.00	0.073	0.91±0.01	0.78	1.01	0.090	-2.729388
P → V/V→A	0.68±0.007	0.61	0.73	0.032	0.60±0.03	0.43	0.68	0.078	0.96829

Notă: n (Moldova) = 18 ind.; n (Vietnam) = 8 ind.; p=95% (0,05); g=24; t_{tabel}=2,064

Aceste rezultate, pe de o parte sugerează că biologia *carasului argintiu* este încă departe de a fi elucidată pe deplin, iar majoritatea "populațiilor actuale" reprezintă un "mix genetic al predecesorilor pătrunși din diferite regiuni", în unele cazuri fiind mai corect de a menționa taxonul ca *Carassius auratus s. lato* sau ca *Carassius auratus* - complex (Bulat et al., 2014).

3.5. Amenințările existente asupra faunei piscicole din bazinul fluviului Gianh și recomandările teoretico-practice de conservare, protecție și ameliorare a ei.

3.5.1. Amenințările existente asupra ihtiofaunei.

- Practicarea pescuitului cu utilizarea explozivelor (dinamitei), otrăvurilor și a curentului electric, care continuă să fie aplicate în unele regiuni, în pofida interdicției legii.
- Exploatarea nerațională a resurselor piscicole prin folosirea plaselor cu ochiuri mici, pescuitul în timpul perioadei de reproducere și în locurile de înmulțire a peștilor (boiști), ceea ce implicit conduce la compromiterea potențialului de restabilire a rezervelor piscicole.
- Starea social-economică dificilă a populației locale de pe ambele maluri, în special a minorităților etnice pentru care peștele servește ca sursă de bază în nutriție și comerț.
- Degradarea integrității hidrobiotopice prin construcția barajelor și regularizarea albiilor, extragerea aurului, nisipului și pietrișului, desecarea zonelor umede și folosirea lor în scopuri agrare, ș.a. conduc la întreruperea căilor de migrare, distrugerea locurilor de reproducere, afectează procesele de creștere și dezvoltare a multor specii de peștii, și implicit se răsfrânge negativ asupra potențialului productiv al ecosistemelor acvatice.
- Poluarea apelor bazinului fluviului Gianh cu deșeuri provenite din activitățile menajere, de producție (fără aplicarea metodelor eficiente de reciclare a deșeurilor), din sectorul agricol (abuz de pesticide, îngrășăminte), minerit, transport (scurgeri de carburanți, uleiuri), ș.a. Este foarte actuală problema poluării mediului legate de activitatea turistică în Parcul Național Phong Nha - Ke, în mod special a traseului turistic ce duce spre peșteri.

3.5.2. Propuneri privind protecția și conservarea diversității ihtiofaunistice din bazinul fluviului Gianh

- Reconstrucția și reabilitarea habitatelor speciilor de interes comunitar și extinderea ariilor protejate (amenajare malurilor, stabilizarea fundului, plantarea copacilor de-a lungul albiei, restabilirea integrală a condițiilor naturale din peșteri, extinderea zonelor umede, ș.a.).
- Reducerea poluărilor (construcția de noi stații de potabilizare a apelor uzate și reconstrucția celor vechi, îmbunătățirea tehnologiilor de colectare, depozitarea și prelucrarea deșeurilor în zonele intens populate și cele cu destinație turistică situate de-a lungul fluviului, curățirea izvoarelor, salubritatea malurilor, ș.a.)
- Stoparea eliberării autorizațiilor individuale de extragere a resurselor minerale în albie și controlul strict al interzicerilor ce au obținut acest drept. Limitarea construirii barajelor și altor construcții hidrotehnice ce afectează integritatea morfologică a teritoriilor riverane.
- Interzicerea metodelor distructive de capturare a resurselor piscicole așa ca lumina (ca sursă de ademenire), substanțele toxice, explozivele, plase cu ochiuri mici. Respectarea perioadelor și locurilor permise pentru pescuit, a speciilor pescuite, a dimensiunilor minime admisibile, ș.a.
- Salvarea puietului din revărsările de viitură, controlul mai strict asupra pătrunderii speciilor alogene de pești și nevertebrate, redresarea stării epidimiologice, ș.a.
- Reproducerea dirijată a speciilor indigene de pești de importanță comunitară și funcțională, și repopularea sistematică a ecosistemelor acvatice naturale cu larve și puiet de aceste specii.
- Îmbunătățirea condițiilor de trai a populației autohtone, antrenarea lor mai activă în câmpul muncii și stimularea metodelor de conformare ecologică voluntară (în concurs cu cele restrictive) în scopul protecției și restabilirii resurselor piscicole din zonă.
- Monitorizarea științifică strictă care prevede evaluarea sistematică a diversității ihtiofaunistice și a stării structural-funcționale ihtiocenotice, desăvârșirea continuă a biotehnologiilor de reproducere artificială a speciilor native de pești (în sisteme recirculante), supravegherea asupra lucrărilor de aclimatizare, controlul genetic al reproducătorilor și a stării epidimiologice în comunitățile piscicole.
- Diseminarea cunoștințelor prin intermediul cursurilor instructive cu privire la protecția și exploatarea durabilă a resurselor piscicole în rândul populației locale.

4. DESCRIEREA CARACTERISTICILOR MORFOLOGICE DE BAZĂ ALE SPECIILOR DE PEȘTI ÎN BAZINUL FLUVIULUI GIANH

În studiul diversității ihtiofaunistice o importanță deosebită la determinarea corectă a taxonilor și la evidențierea variabilității fenotipice în cadrul populației sau între diverse populații servește metoda clasică de analiză metrică și meristică a caracterelor individuale. Orice determinant de specialitate are la bază anume aceste măsurători.

În cazul unor regiuni de pe glob unde este studiată insuficient diversitatea faunistică și floristică, descrierea acestor caractere are o importanță primordială, deoarece ele servesc ca probe pertinente la validarea speciilor noi pentru știință. La determinarea unor specii problematice în lucrarea de față au fost antrenați specialiști de talie internațională precum M. Kottelat și J. Freyhof.

De asemenea măsurătorile metrice și meristice ale indivizilor capturați permit calcularea unor indici corporali ce ajută la evaluarea stării fiziologice a peștilor și a condițiilor de habitare în diverse ecosisteme. Necesitatea acestor investigații apare îndeosebi atunci când se compară caractere (sau rapoarte de caractere) pentru populații ale aceleiași specii de pești care habitează în diferite tipuri de ecosisteme acvatice (exemplu lac și râu), sau, mai ales, în cazul punctelor îndepărtate în cadrul arealului de răspândire a taxonului (exemplu carasul din Vietnam și Republica Moldova).

Determinarea variabilității caracterelor la indivizii colectați pe baza măsurării, numărării, cântăririi și a prelucrării datelor obținute prin statistica variațiilor constituie aria de competență a studiilor biometrice, iar numărul impunător de indivizi supuși acestei analize (1882 de exemplare) și identificarea speciilor noi pentru știință (din 181 specii indentificate 3 sunt noi pentru știință: *Schistura kottelati* Tuan et al, 2015; *Carassioides phongnhaensis* Tu & Tuan, 2003 și *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003) relevă prestigiul înalt al lucrării și impactul considerabil al rezultatelor obținute pentru comunitatea științifică națională, cât și internațională.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMMANDĂRI

CONCLUZII GENERALE

1. În bazinul hidrografic Gianh a provinciei Quang Binh au fost atestate 181 specii de pești ce aparțin la 139 genuri, 64 familii și 16 ordine. Au fost evidențiate particularitățile de repartiție spațială a 52 specii de pești din bazinul fluviului Gianh.
2. Speciile de pești *Schistura kottelati* Tuan et al, 2015; *Carassioides phongnhaensis* Tu & Tuan, 2003 și *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003 au fost înregistrate și aprobate ca specii noi pentru știință. În prezent mai sunt încă 3 specii neidentificate, mostrele cărora au fost deja transmise savanților ihtiologi cu renume internațional pentru confirmarea statutului taxonomic propus.
3. Conform Listei Roșii Internaționale (IUCN) în bazinul fluviului Ghian au fost semnalate 5 specii aproape amenințate cu dispariția (NT), 3 specii vulnerabile (VU), 1 specie pereclitată (EN) și 67 specii nepericlitare (LC), 78 specii încă neevaluate (NE); 27 specii despre care există date insuficiente (DD). Conform Listei Roșii naționale au fost identificate 5 specii de pești cu statut de raritate.
4. Ihtiofauna bazinului fluviului Gianh este unică ca valoare a diversității, ca pondere a speciilor stenotopice și ca număr impresionant al speciilor rare de importanță comunitară și a celor încă studiate insuficient (DD conform IUCN). Valoare economică majoră prezintă 84 specii de pești, iar 3 specii sunt alogene invazive și 26 specii potențial periculoase pentru om.
5. În Parcul Național Phong Nha - Ke Bang au fost identificate 119 specii dintre care: 21 specii au fost semnalate în ecosistemele cavernicole, 20 de specii în lanurile de orez (și alte zone inundabile), 52 de specii în iazuri și lacuri de baraj, 72 specii în sectoarele riverane superioare, 66 de specii - în sectoarele mediane, 69 specii - în zonele riverane inferioare, și 109 specii de pești în zona de estuar.

6. Pentru a proteja eficient o specie și a asigura succesul perpetuării acesteia în timp și spațiu este necesar de a proteja integral habitatul. Recomandările științifico-practice de protecție și ameliorare a stării resurselor piscicole din bazinul fluviului Gianh au o însemnătate practică incontestabilă în procesul de reconstrucție ecologică, bioindicație și monitorizare a stării ecosistemelor acvatice din regiune.

RECOMMANDĂRI

1. Consiliile populare, departamentele în domeniu și administrația Parcului Național din Quang Binh trebuie să coordoneze activitățile și să promoveze implementarea măsurilor de protecție a resurselor piscicole din bazinul fluviului Gianh, inclusiv în Parcul Național.
2. Departamentul de Științe și Tehnologie cât și Departamentul de Agricultură și Dezvoltare Rurală trebuie să facă investiții importante în dezvoltarea sistemelor de creștere și reproducere artificială a speciilor native cu divers statut de raritate, cât și a celor economic valoroase, iar materialul piscicol va servi pentru repopulări sistematice a ecosistemelor naturale și amortizarea pagubelor antropice provocate biodiversității.
3. Se recomandă promovarea unei politici de sancțiuni severe în cazul utilizării metodelor distructive de exploatare a resurselor piscicole, în concurs cu dezvoltarea politicilor voluntare de conformare ecologică.
4. Este necesară implementarea sistemului de monitoring asupra speciilor economic valoroase de pești cu scopul elaborării unui management durabil în exploatarea acestor resurse strategic importante.
5. Guvernul trebuie să susțină prioritar cercetările științifice în aceste regiuni îndepărtate, care, din cauza numeroaselor conflicte armate erau fragmentar și insuficient investigate.
6. Activitățile economice regionale ce reprezintă riscuri de poluare în acest bazin trebuie luate sub control riguros în conformitate cu legea (Nr: 20/2008/QH12), aprobată de Adunarea Națională.
7. Se recomandă instruirea funcționarilor publici în domeniul protecției resurselor piscicole și gărzii forestiere din Parcul Național Phong Nha - Ke Bang referitor la importanța serviciilor ecosistemice din regiune.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderăș I., Usatîi M., Zubcov E., Ungureanu L. Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioindicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău, ed. Foxtrod, 2014, 430 p.
2. Freyhof J., D.V. Serov. Nemacheiline loaches from Central Vietnam with descriptions of a new genus and 14 new species (Cypriniformes: Balitoridae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 2001, 12 (2). p. 133 - 191.
3. Freyhof J., F. Herder. Review of the paradise fishes of the genus *Macropodus* in Vietnam, with description of two species from Vietnam and southern China (Perciformes: Osphronemidae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 2002, 13 (2). p. 147 - 167.

4. Hartel K. E., T. Nakabo. Callionymidae. Dragonets. FAO species identification guide for fishery purposes. 2003, p. 1775 - 1776.
5. Imamura H., M. Komada, T. Yoshino. Record of the flathead fishes (Perciformes: Platycephalidae) collected from Nha Trang, Vietnam. Coastal Mar. Sci., Vol. 30. No 1, 2006, p. 293 - 300.
6. Knapp L. W.. Platycephalidae. Flatheads. FAO species identification guide for fishery purposes. Rome. 1999, Vol. 4. p. 2385 - 2421.
7. Kottelat M.. Indochinese nemacheilines. A revision of nemacheiline loaches (Pisces: Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and southern Viet Nam. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. 1990, 262 p.
8. Kottelat M.. Diagnosis of a new genus and 64 new species of fishes from Laos (Teleostei: Cyprinidae, Balitoridae, Bagridae, Syngnathidae, Chaudhuriidae and Tetraodontidae). J. South Asian Nat. Hist. 2000, 5 (1). p. 37 - 82.
9. Mai Dinh Yen. Identification of freshwater fishes of northern Vietnam. Science & Technics Publishing House, Ha Noi. 1978, 339 p.
10. Mai Dinh Yen et al.. Identification of freshwater fishes of southern Viet Nam. Science & Technics Publishing House. 1992, p. 347.
11. Menon A. G. K.. A Systematic Monograph of the Tongue Soles of the Genus *Cynoglossus* Hamilton-Buchanan (Pisces: Cynoglossidae). Smithsonian Contribution to zoology. Smithsonian institution press. City of Washington. 1977, No 238. 140 p.
12. Ministry of Fisheries. Proceedings of the National Workshop on Aquaculture. Novevember 24 - 25, 2003. Research Institute for Aquaculture N^o1. Agriculture Publishing House Hanoi. 2003, p. 683. (In Vietnamese).
13. Ministry of Science and Technology. Vietnam Red Book (Part Animals). Sciene and Technics Publishing House. 2007, p. 7 - 21.
14. Nakabo T.. Revision of genera of the Dragonets (Pisces: Callionymidae). Publ. Seto Mar. Bioi. Lab. 1982, XXVII (1/3). p. 77 - 131.
15. Nakabo T.. Revision of the Dragonets (Pisces: Callionymidae) found in the waters of Japan. Publ. Seto Mar. Bioi. Lab. 1983, XXVII (4/6). p. 193 - 259.
16. Nguyen Huu Phung. Fauna of Vietnam. Marine fish. Sciene and Technics publishing House, Hanoi. 2001, Vol. 12. p. 135.
17. Nguyen Khac Huong. Sea fish in Vietnam. Science and Technics Publishing House. Ha Noi. 1991, Vol. II. No1. No2. N^o3. p. 823
18. Nguyen Khac Huong. Fauna of Vietnam. Sea fish. Sciene and Technics Publishing House Hanoi. 2007, Vol. 20. p. 159.
19. Nguyen Nhat Thi. Sea fish in Vietnam - Osteichthyes in Gulf of Tonkin. Science and Technics Publishing House. Ha Noi. 1991, p. 321
20. Nguyen Nhat Thi. Fauna of Vietnam. Suborder Gobioidi. Science and technics publishing house Ha Noi. 2001, p. 219.
21. Nguyen Thai Tu, Le Viet Thang, Nguyen Xuan Khoa. Fish fauna of Phong Nha - Ke Bang. Publishing House, Hanoi National University. 1999, p. 22 - 23

22. Nguyen Thai Tu. Conservation of unique and valuable fish diversity in Phong Nha- Ke Bang Limestone Mountains. ARCBC Regional Research Grant Conference Bangkok. Thailand. 2003, p. 85.
23. Nguyen Van Hao, Ngo Sy Van. Freshwater fishes of Vietnam. Family Cyprinidae. Agriculture Publishing House. 2001, Vol. 1. p. 622.
24. Nguyen Van Hao. Freshwater fishes of Vietnam. Agriculture Publishing House Hanoi. 2005, Vol. 2. Vol. 3. p. 1517.
25. Tetsji Nakabo. Fishes of Japan. Printed in Japan. 2002, 1749 p.
26. Vietnamese Academy of Science and Technology. Institute of Ecology and Biological resources. Proceedings of the 4th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources Hanoi, 21 October 2011. Agriculture Publishing House Hanoi. 2011, p. 1915. (In Vietnamese).
27. Абраменко М.И. Адаптивные механизмы распространения и динамики численности *Carassius auratus gibelio* в Понто-Каспийском регионе (на примере Азовского бассейна). В: Российский Журнал Биологических Инвазий, N 2, 2011, с. 3 - 27.
28. Межжерин С.В., Кокодий С.В. Морфологическая изменчивость и дифференциация китайского, *Carassius auratus*, и серебряного, *Carassius gibelio* карасей (Cypriniformes, Cyprinidae) в водоемах Украины. Vestnik zoologii, 43(1), 2009, с. 39-50.

LISTA PUBLICATIILOR ȘTIINȚIFICE LA TEMA TEZEI

1. Articole științifice în reviste editate peste hotare

- 1.1. **Ho Anh Tuan**, Nguyen Van Giang, Mai Thi Thanh Phuong, Hoang Xuan Quang. Morphological features supplement of species on genus - *Hemiculter* Bleeker, 1859 in Northern centra Vietnam. Journal of Science. Natural Science. Vinh University. 2009, Vol. 38. No. 4A. p. 64 - 73. ISSN: 1859 - 2228.
- 1.2. **Ho Anh Tuan**, Hoang Ngoc Thao, Ngo Xuan Quang. *Schistura kottelati*, a new species of loach from Phong Nha - Ke Bang National Park, central Vietnam (Teleostei: Nemacheilidae). Ichthyol. Explor. Freshwat. ISSN: 0936 - 9902 (Publishing).

2. Articole în reviste științifice recenzate

Categoria B

- 2.1. **Ho Anh Tuan**. Characteristics of identified morphology of genus *Schistura* McClelland, 1838 in the Gianh river basin from Vietnam. Bulletin of Academy of Sciences of Moldova. Life sciences. 2015, No. 3. Vol. 327. p. 126 - 134. ISSN: 1857 - 0011.

Categoria C

- 2.2. **Ho Anh Tuan**, Dumitru BULAT, Marin UȘȚÎ. Morphological characteristics for classification of family Platycephalidae in Gianh river in the North central part of Vietnam. Studia Universitatis Moldaviae. Real and Nature Sciences. Moldova state University. 2014, Vol. 76. No. 6. p. 45 - 49. ISSN: 1814 - 3237.

- 2.3. **Ho Anh Tuan**, Ngo Xuan Quang, Laurenția UNGUREANU, Dumitru BULAT. Morphological characteristics for classification of genus *Macropodus* Lacepede, 1801 in Gianh River in the north Central part of Vietnam. *Studia Universitatis Moldaviae. Real and Nature Sciences*. Moldova state University. 2015, Vol. 81. No. 1. p. 132 - 137. ISSN: 1814 - 3237.
- 2.4. **Ho Anh Tuan**, Ngo Xuan Quang, Laurenția UNGUREANU, Dumitru BULAT. Fish fauna in Ganh river basin Quang Binh province, North centre Vietnam. *Studia Universitatis Moldaviae. Real and Nature Sciences*. Moldova state University. 2015, Vol. 81. No. 1. p. 138 - 147. ISSN: 1814 - 3237.
- 2.5. **Ho Anh Tuan**. Ichthyofauna in the Phong Nha - Ke Bang National Park from Vietnam. *Mediul Ambient. Scientific Journal of Information and Ecological Culture*. ISSN: 1810 - 9551. (Publishing)

3. Comunicări la forumuri științifice naționale/ internaționale

- 3.1. Nguyen Thai Tu, **Ho Anh Tuan**. Phong Nha - Ke Bang is of one genesis center of cyprinini. Problems of basic research in life sciences. Proceedings the 2nd National conference in life sciences Hue July 25 - 26. 2003. Science and Technics publishing house Ha Noi. 2003, p. 1129 - 1133.
- 3.2. **Ho Anh Tuan**, Le Van Duc, Hoang Xuan Quang. New data of distribute genus fish *Esomus* Swainson, 1839 is discovered in North Middle Vietnam. *Surveys of science in Biology (2005 - 2006)*. Science and Technics publishing house Ha Noi. 2006, p. 191 - 197.
- 3.3. Nguyen Thai Tu, **Ho Anh Tuan**. Conservation of unique and valuable fish diversity in Phong Nha - Ke Bang limestone mountains. Science workshop proceedings Dong Hoi. Patrimonio Mundial. World heritage patrimoine mondial. Department of Science and Technology in Quang Binh province. July 2008, p. 16 - 28.
- 3.4. **Ho Anh Tuan**, Hoang Xuan Quang, Nguyen Van Giang, Mai Thi Thanh Phuong. Some comments on genus *Acheilognathus* Bleeker, 1859 in north central Vietnam. Proceedings of the 3rd National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources Hanoi. 22 October 2009. Agriculture Publishing House Ha Noi. 2009, p. 416 - 422. ISSN: 1859 - 4425.
- 3.5. **Ho Anh Tuan**, Ludmila Victorovna Cepurnova, Nguyen Thi My Yen, Hoang Xuan Quang, Hoang Ngoc Thao. Morphological characteristics for classification of genus *Garra* Hamilton, 1822 in the north central part of Vietnam. Proceedings of the 5th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources Hanoi 18 October 2013. Agri. Publ. House, Ha Noi. 2013, p. 329 - 338. ISSN: 978-604-60-0730-2.

ADNOTARE

Ho Anh Tuan "Ihtiofauna bazinul fluviului Gianh din Vietnam" Teza de doctor în științe biologice, Chișinău, 2015. **Structura tezei.** Introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia 326 surse, 150 pagini, 20 figuri, 7 tabele, 3 anexe (21 pagini, 193 figuri). Rezultatele obținute sunt publicate în 15 lucrări științifice. **Cuvinte cheie.** Ihtiofauna Vietnamului, statut taxonomic, caractere meristice, caractere metrice, specii invazive, specii economic valoroase, valorificare sustenabilă. **Domeniul de studiu.** 165.03 Ihtiologie. **Scopul lucrării.** Evaluarea diversității ihtiofaunistice a bazinului fl. Gianh, completarea informației științifice existente în domeniu și elaborarea recomandărilor de protecție și utilizare durabilă a resurselor piscicole. **Obiective:** Inventarierea diversității ihtiofaunistice a bazinului fluviului Gianh din Vietnam; descrierea caracterelor morfometrice și meristice a speciilor identificate, analiza repartiției spațiale; identificarea speciilor economic valoroase de pești, alogene invazive și rare din bazinul fluviului Gianh.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată s-a alcătuit o listă completă a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh și descrise caracterele morfologice ale taxonilor identificați. Au fost analizate particularitățile de distribuție spațială a speciilor de pești din bazinul fluviului Gianh. Speciile au fost sistematizate conform valorii economice, originii și statutului de raritate național și internațional. A fost identificate 3 specii noi pentru știință: *Schistura kottelati* Tuan ș.a, 2015; *Carassioides phongnhaensis* Tu & Tuan, 2003 și *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003.

Problema științifică importantă soluționată în teză constă în actualizarea diversității ihtiofaunei și a particularităților de repartiției a speciilor de pești în bazinului fluviului Gianh, ceea ce a condus la elaborarea recomandărilor științifico-practice, în vederea conservării și utilizării raționale a fondului piscicol.

Semnificația teoretică. A fost actualizată informația științifică cu privire la diversitatea ihtiofaunei din bazinul fluviului Gianh, inclusiv Parcului Național Phong Nha - Ke Bang. Au fost identificate și descrise 3 specii de pești noi pentru știință. Au fost analizate caracterele metrice și meristice ale speciilor capturate. Informația cu privire la speciile de pești a fost sistematizată conform particularităților de repartiție spațială, valorii economice, originii și statutului de raritate desemnat de Lista Roșie națională și internațională (IUCN).

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele generalizate au servit ca bază științifică la elaborarea recomandărilor privind protecția și valorificarea durabilă a fondului piscicol din bazinul fluviului Gianh.

Implementarea rezultatelor. Rezultatele obținute la tema tezei au fost implementate în cadrul instituțiilor de profil din Vietnam: Societatea Vânătorilor și Pescarilor, Departamentul Protecția Pădurilor, Departamentul Știință și Tehnologie, iar în procesul didactic la Universitatea Vinh din Vietnam și Universitatea de Stat din Moldova.

РЕЗЮМЕ

Хо Ань Туан "Ихтиофауна бассейна реки Гйанх из Вьетнама". Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кишинэу, 2015

Структура работы: введение, 4 главы, выводы, 326 библиографических источников, 150 основных страниц, 20 таблиц, 7 рисунков, 3 приложения (21 страниц, 193 таблиц). По теме диссертации опубликовано 15 работ.

Ключевые слова: Ихтиофауна Вьетнама, таксономический статус, мерестические и метрические признаки, инвазивные виды, промысловоценные виды, устойчивое использование рыбных ресурсов. **Область исследований:** 165.03 ихтиология

Цель: Оценка разнообразия рыб в бассейне реки Гйанх из Вьетнама и разработка рекомендаций по сохранению и устойчивому использованию рыбных ресурсов.

Задачи работы: Инвентаризация таксономического разнообразия ихтиофауны бассейна реки Гйанх из Вьетнама; описание метрических и мерестических признаков видов рыб в зоне исследований; анализ пространственного распределения, промысловой ценности, происхождения и редкости видов рыб в бассейне реки Гйанх.

Научная новизна и оригинальность. Впервые составлен полный список таксономического разнообразия ихтиофауны бассейна реки Гйанх, описаны метрические и мерестические признаки видов рыб в зоне исследований; анализировано пространственное распределение, промысловая ценность, идентифицированы чужеродные виды рыб, и составлен список редких видов рыб включённых в Красную книгу Вьетнама (2007) и Международный Красный Список (МСОП). Было идентифицировано 3 новых видов для науки: *Schistura kottelati* Tuan и др., 2015; *Carassioides phonghaensis* Tu & Tuan, 2003 и *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003.

Важная научная задача, решённая в данной работе, состоит в том, что было актуализировано видовое разнообразие и особенности распределения видов рыб в бассейне реки Гйанх из Вьетнама, что позволило разработать научно-практические рекомендаций по сохранению и рациональному использованию рыбных ресурсов.

Теоретическое значение работы. Было актуализировано разнообразие ихтиофауны бассейна реки Гйанх из Вьетнама, включительно Национального Парка Фонгня-Кебанг. Идентифицировано 3 новых для науки видов рыб. Описаны метрические и мерестические признаки всех видов рыб в зоне исследований. Информация о видах рыб была систематизирована в соответствии с особенностями пространственного распределения, экономической ценности, происхождения и статуса редкости согласно Красной Книге Вьетнама и Международным Красным списком (МСОП).

Практическое значение. Полученные результаты послужили научной основой для разработки рекомендаций по сохранению и устойчивому использованию рыбных ресурсов бассейна реки Гйанх.

Внедрение результатов. Результаты исследований были внедрены: Обществом Охотников и Рыболовов Вьетнама, Департаментом по Охране Лесного Хозяйства, Департаментом Науки и Техники, а также в учебной программе Университета Винь из Вьетнама и Молдавского Государственного Университета.

SUMMARY

Ho Anh Tuan "Ichthyofauna of the Gianh river basin from Vietnam". Thesis of a Doctor in Biology, Chisinau, 2015. Thesis structure: introduction, 4 chapters, conclusions and recommendations, 326 cited literature, 150 pages, 20 figures, 7 tables, 3 annexes (21 pages 193 figures). The obtained results have been published in 15 scientific works and 3 projects. **Key words:** Vietnam ichthyofauna, taxonomic status, meristic character, metric character, invasive species, economically valuable species, sustainable valorification. **The domain of study:** 165.03. Ichthyology.

Research purpose. Evaluation of the ichthyofaunistic diversity in the basin of river Gianh, and elaboration of recommendations for protection and durable use of fish resources.

Objectives. Inventory of fish fauna diversity in the basin of river Gianh from Vietnam; description of morphometric and meristic characters of the identified species; analysis of spatial repartition; identification of fish species with high economic value, of the invasive and rare alogens ones in the basin of river Gianh.

Novelty and scientific originality. For the first time there has been composed a complete list of fish species from the basin of river Gianh and there have been described the morphological characters of identified taxons. There have been analyzed peculiarities of spatial distribution of the fish species in the basin of river Gianh. The species have been systematized according to their economic value, origin, and national and international status of rarity. There have been identified 3 new species for research: *Schistura kottelati* Tuan et al., 2015; *Carassioides phongnhaensis* Tu & Tuan, 2003 and *Cyprinus hieni* Tu & Tuan, 2003.

The important scientific problem solved in the thesis consists in the actualization of ichthyofauna diversity and the peculiarities of distribution of fish species in the basin of river Gianh which led to the elaboration of scientific-practical recommendations for the conservation and rational use of fisheries.

Theoretical significance. The scientific information about the diversity of ichthyofauna in the basin of river Gianh and the National Park Phong Nha - Ke Bang was updated. There were identified and described 3 new fish species for science. There were analyzed the metric and meristic characters of the caught species. The information about the fish species has been systematized according to peculiarities of spatial distribution, economic value, and origin and rarity status designated by national and international Red List (IUCN).

Practical value of the work. The obtained results served as scientific basis for developing recommendations for the protection and sustainable use of fish resources in the basin of river Gianh.

Implementation of the results. The obtained results on the topic of the thesis were implemented in specialized institutions of Vietnam: Society of Hunters and Fishermen, Forestry Protection Department, Department of Science and Technology, and also in the teaching process at University Vinh from Vietnam and Moldova State University.

HO ANH TUAN

IHTIOFAUNA BAZINULUI FLUVIULUI GIANH DIN VIETNAM

SPECIALITATEA: 165.03. IHTIOLOGIE

Autoreferatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar: 12.05.2016.

Formatul hârtiei 60 x 84 ¹/₁₆.

Hirtie ofset. Tipar ofset

Tiraj 70 ex.

Coli de tipar 1.0.

Comanda nr. 58/16.

Centrul Editorial-Poligrafic al USM
str. Al. Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009

www.usmcep@mail.ru