

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINA VETERINARĂ IAȘI**

Contract de cercetare nr.406/01.10.2007

TITLUL TEMEI

**MONITORIZAREA TRANSFORMĂRILOR
PRIVIND AREALUL ȘI EFECTIVELE UNOR
SPECII ENDEMICE DE PEȘTI DIN BAZINUL
SUPERIOR AL BISTRITEI MOLDOVENEȘTI**

**MONITORING THE TRANSFORMATIONS CONCERNING THE AREAL
AND THE AMMOUNT OF SOME ENDEMIC FISH SPECIES FROM THE
UPPER BAZIN OF MOLDAVIAN BISTRITA RIVER**

ANUL II

*DIRECTOR GRANT,
Prof. univ. dr. PASARIN BENONE*

I A Ș I 2008

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINA VETERINARĂ IAȘI**

**Raport la Contract de cercetare științifică
nr.406/01.10.2007**

TITLUL TEMEI

**“ MONITORIZAREA TRANSFORMĂRILOR
PRIVIND AREALUL ȘI EFECTIVELE UNOR
SPECII ENDEMICE DE PEȘTI DIN BAZINUL
SUPERIOR AL BISTRIȚEI MOLDOVENEȘTI”**

SINTEZA LUCRĂRII

***DIRECTOR GRANT,
Prof. univ. dr. PASARIN BENONE***

***RAPORT CUPRINZÂND ACTIVITATEA
DESFĂȘURATĂ ȘI REZULTATELE OBȚINUTE
COMPARATIV CU OBIECTIVELE GRANTULUI***

TEMA:

**“ MONITORIZAREA TRANSFORMĂRIILOR PRIVIND
AREALUL ȘI EFECTIVELE UNOR SPECII
ENDEMICE DE PEȘTI DIN BAZINUL
SUPERIOR AL BISTRITELI MOLDOVENEȘTI”**

**MONITORING THE TRANSFORMATIONS CONCERNING THE
AREAL AND THE AMMOUNT OF SOME ENDEMIC FISH SPECIES
FROM THE UPPER BAZIN OF MOLDAVIAN BISTRITA RIVER**

ETAPA A II A 2008

ABSTRACT

Lately, the research concerning the delimitation, monitoring and preserving those ichthyotaxons submitted to extinction of the Romanian fauna in general and of the North-East part of Romania in particular has suffered a pronounced regress. There were few studies that focused on the refuge areas of the rare and endemic species offish of sweet water, having as habitat the mountain regions, their reproductive evolution, migrations, the impact of the invasive species, etc, the general emphasis being on thorough fundamental research regarding the species of major economic importance, the same species that represent the object of aquaculture.

Few of these published studies can be labeled as non-disparate, systematized and of deontological probity, as many of them comprise data from the inhabitants near the banks, from sportive fishermen or different forestry employees.

We grafted the research in the Northeast region of the country because:

1. The superior area of the Moldavian Bistrita includes a series of singular biotope in Romania and Europe, assertion that is supported by the fact that this is perhaps the last zone where the huch (*Hucho hucho L.*), grayling (*Thymallus thymallus L.* and eel (*Eudontomyzon danfordi*) etc. can still be found.

2. In the upper area of Bistrita there is a species of miller's thumb unique in Romania (another species of this fish was discovered only in Sweden), bearing the name of variegated miller's thumb (*Cottus poecilopus Heckel 1836*);

3. In the above mentioned area there will probably be an expansion of the vast hydro-technical devices, which will involve important geographical changes in the course of the Bistrita river, from the end of the lake Bicaz up to Vatra Dornei region.

Chaotic forestry exploitations have altered the equilibrium achieved in tens or hundreds of years, by removing sawdust from the riverbed of the emissaries, by wild rafting, by spilling used fuel and lubricants, sonic pollution, sunstroke, trepidations etc.

Keywords: endemic fish, Bistrifa River, invasive species, pollution

DETAILED ABSTRACT (în limba română)

Studiul realizat a avut ca scop caracterizarea stării ihtiofaunei într-o zonă a râului Bistrița unde, în mod natural, este inclus habitatul unor specii endemice și pe cale de dispariție. În același timp, s-a căutat a se găsi repere fundamentale științifice utilizabile în gestionarea durabilă a integrității ecosistemelor luate în studiu.

De asemenea, rezultatele obținute pot constitui o bază de date pentru cercetările ulterioare, vizând constatarea unor modificări survenite în structura și funcționarea comunităților de pești din zonă, ca urmare a influențelor factorilor de mediu și antropici.

Cercetările, atât în faza de colectare a probelor, cât și în faza prelucrării datelor și evaluării rezultatelor, au fost realizate cu respectarea principiilor moderne, agreate pe plan național și internațional.

Astfel, rezultatele obținute permit formularea unor concluzii compatibile cu rezultatele altor cercetări de factură similară, după cum urmează:

- Analiza taxonomică a materialului piscicol colectat evidențiază prezența a 16 specii, specii care aparțin la 7 familii – *Cyprinidae* (6 specii), *Cobitidae* (2 specii), *Cottidae* (2 specii), *Salmonidae* (3 specii), *Thymallidae* (o specie), *Petromyzomidae* (o specie) și *Godidae* (o specie).

- În prezența răspândirii speciilor în arealul studiat se remarcă ubicvitatea a 9 specii, prezente în toate cele 3 Stații de pescuit, însă în majoritatea sunt de dimensiuni corporale reduse și fără valoare economică sau pentru pescuitul sportiv.

- În unele habitate au fost regăsite specii valoroase, rare sau pe cale de dispariție (*Hucho hucho*, *Endomytizon danfordi*, *Cottus poecilopus* și *Cobiltis aurata balcanica*, ocrotite de reglementări naționale sau convenții internaționale.

- Evaluarea stocului numeric și gravimetric exprimat în captură pe unitatea de efort egal pe 100 m² captură realizată cu 100 m de setcă, arată valori situate între un minim de 30 exemplare/100 m² și 173 exemplare/100 m², respectiv 527±0,29 g/100 m² și 1800±1,28 g/100 m².

- După importanța ecologică în ihtiocenoze, apreciată prin coroborarea unor caracteristici structurale și fracționale, *Phoxinus phoxinus*, *Gobio gobio*, *Alburnoides bipunctatus* și *Leuciscus cephalus* sunt specii conducătoare dar fără mare valoare economică, iar *Salmo trutta fario*, *Hucho hucho*, *Cottus gobio* și *Leuciscus cephalus* sunt specii caracteristice zonei studiate.

INTRODUCERE

Transformările naturale și antropice actuale fac în așa fel încât situația faunei piscicole din emisarii naturali trebuie să suporte presiuni externe considerabile, găsirea unor soluții de avertizare a pericolelor constituind o cerință majoră, atât din punctul de vedere al managementului resurselor piscicole cât și din cel al măsurilor de conservare și protecție a ihtiofaunei.

Prin studiul nostru ne-am propus actualizarea datelor privind ihtiofauna piscicolă din unele zone de munte ce au fost studiate și în trecut (bazinul hidrografic al râului Bistrița), dar și prezentarea în premieră a unor aspecte de ecologie a ihtiofaunei alcătuită din specii de pești rare și pe cale de dispariție.

În afara datelor faunistice, lista de specii, am dorit să oferim date asupra unor elemente de ecologia populațiilor și a comunităților de pești, abordate prin intermediul unor indicatori analitici și sintetici.

Evaluarea biologică a calității apelor studiate a fost realizată prin metoda IBI (Indicele Biotic de Integritate), metodă adoptată potrivit zonei hidrogeografice avută în studiu (2; 7).

Informațiile obținute privind starea habitatelor acvatice și a ihtiocenzelor din zona studiată permit o realizare a gradului de modificare a mediului acvatic, asociat unor măsuri de protecție și conservare a fondurilor piscicole și de pescuit.

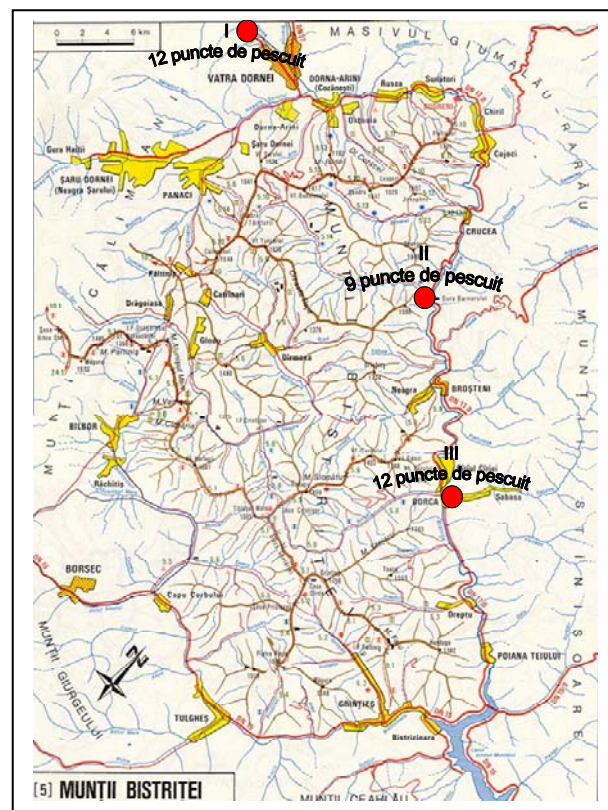
MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru elaborarea lucrării au fost utilizate date rezultate ca urmare a unor campanii de pescuit experimental organizate pe perioada a 3 luni din anul 2006, utilizându-se unelte de pescuit clasice (setci, plase), respectându-se metodologia care să permită calculul capturilor raportat la „**unitatea de efort egal**” (probe cantitative).

În perioada de studiu, au fost parcurși peste 500 km de râuri, cu o suprafață însemnată de peste 8700 km², stabilindu-se trei zone de studiu țintă (amonte de Vatra Dornei, confluența Bistriței cu pârâul Barnari și confluența Bistriței cu pârâul Borca (fig.1), efectuându-se 33 pescuiri experimentale, într-un număr de 3 stații (amonte de Vatra Dornei), între Vatra Dornei și Broșteni și între Broșteni și lacul Bicaz).

În vederea obținerii unor rezultate concludive și pentru a verifica veridicitatea rezultatelor și a datelor înregistrate, s-au continuat experimentele desfășurate în teren cu efectuarea unor teste de laborator, ce se referă la evidențierea efectelor apelor uzate asupra comportamentului unor specii precum algele verzi, microcrustacee și pești, în contact cu diferite concentrații de noxe.

Fig. 1 Râul Bistrița și stațiile experimentale de pescuit



REZULTATE ȘI DISCUȚII

Varietatea condițiilor de mediu din apele bazinului hidrografic al râului Bistrița face posibilă o zonare biogeografică a peștilor existenți în aceste ape. Astfel, conform clasificăției lui Vermaux (1977), adaptată și modificată de către Matei și Manea (1990) în ecosistemul apelor curgătoare din Moldova, în funcție de performanțele ecologice ale peștilor pentru un anumit biocenotip, se disting 9 grupe socio-ecologice (fig.2), din care primele 4 se regăsesc în condițiile fizico-geografice și ecologice din zona studiată a râului Bistrița (fig.2).

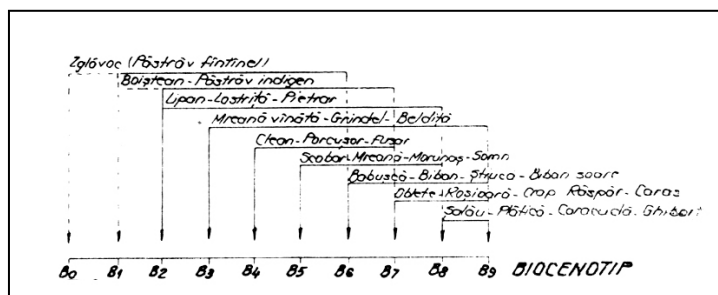


Fig. 2 Gruparea socio-ecologică a principalilor pești din ecosistemul apelor curgătoare din Moldova (după Verneaux, 1977 modificat)

Rezultate obținute în Stația de pescuit nr. I

a) Referitor la spectrul taxonomic al speciilor

În Stația nr.1 de pescuit s-au colectat 284 de indivizi, aparținând la 6 specii de pești, cea mai mare abundență numerică înregistrând-o specia porcușor (*Phoxinus phoxinus*), cu 140 de indivizi (46%).

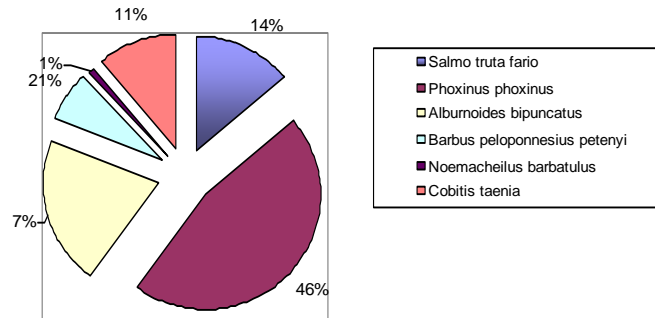


Fig. 3 Spectrul taxonomic al ihtiocozei din Stația de pescuit nr. I.

b) Indicele de calitate a apei

Analiza chimică a apei a scos în evidență următoarele valori: pH – 8,5; gH – 5; NH₄/NH₃ – 0 mg/l; NO₂ <0,1 mg/l; NO₃ – 3 mg/l; PO₄ – 0,1 mg/l.

c) Caracterizarea fizico-geografică a zonei

Albia minoră a râului are o lățime de 25-30 m, faciesul de curgere plat și rapid. Malurile naturale, plate, cu o vegetație erbacee și arbustivă (arin, răchită). Terenul este încadrat în categoriile de folosință forestier și pajiști.

Substratul este stabil, alcătuit din bolovani între 25-250 mm și prundiș între 2,5 și 25 mm, elemente ce realizează acoperirea dominantă a patului albiei, însoțite de nisipuri, sub 2,5 mm și blocuri mari de piatră, cu caracter accesoriu. Sedimentare naturală minerală. Resturi vegetale grosiere, crengi, relativ abundente, în urma viiturilor din zilele anterioare.

Rezultate obținute în Stația de pescuit nr. II

a) Referitor la spectrul taxonomic al speciilor

În stația nr. II de pescuit, a fost colectat un număr de 127 indivizi, aparținând la 7 specii, cea mai mare abundență numerică având tot specia porcușor (*Phoxinus phoxinus*), cu 82 indivizi (64,5%).

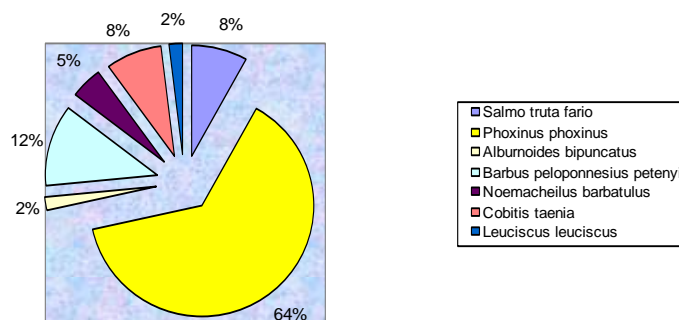


Fig. 4 Spectrul taxonomic al ihtiocozei din Stația de pescuit nr. II.

b) Indicele de calitate a apei

Analiza chimică a apei a scos în evidență următoarele valori: pH – 8,5; gH – 5; NH₄/NH₃ – 0 mg/l; NO₂ <0,1 mg/l; NO₃ – 3 mg/l; PO₄ – 0,1 mg/l.

c) Caracterizarea fizico-geografică a zonei

Albia minoră a râului are o lățime de 30-35 m, faciesul de curgere plat și rapid. Malurile sunt naturale, plate, cu o vegetație medie, erbacee și arbustivă, în special cu exemplare de arin și răchită. Terenul este încadrat în categoriile de folosință pajiști și locuințe rurale.

Substratul este stabil, alcătuit din bolovani între 25-250 mm și prundiș între 2,5 și 25 mm, elemente ce realizează acoperirea dominantă a patului albiei, însoțite de nisipuri, sub 2,5 mm și blocuri mari de piatră, cu caracter accesoriu. Sedimentarea naturală minerală este evidentă. Resturi vegetale grosiere, crengi, relativ abundente, în urma viiturilor.

Rezultate obținute în Stația de pescuit nr. III

a) Referitor la spectrul taxonomic al speciilor

În stația nr. III de pescuit, a fost colectat un număr de 148 indivizi, aparținând la 8 specii, cea mai mare abundență numerică având tot specia porcușor (*Phoxinus phoxinus*), cu 62 indivizi (42%).

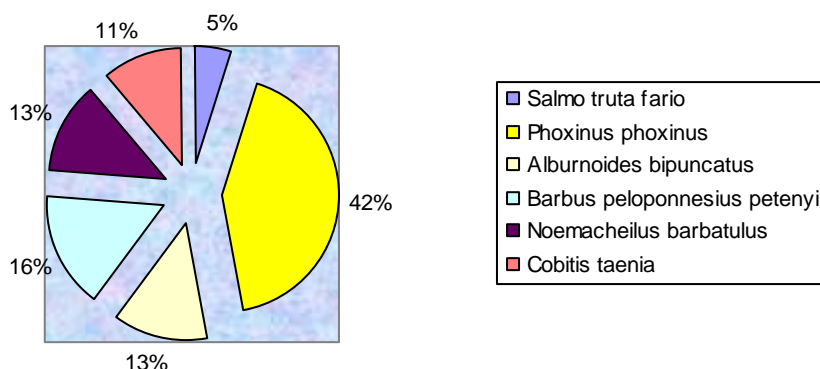


Fig. 5 Spectrul taxonomic al ihtiocenozei din Stația de pescuit nr. III.

b) Indicele de calitate a apei

Analiza chimică a apei a înregistrat următoarele valori: pH – 8,5; gH – 5; NH₄/NH₃ – 0 mg/l; NO₂ <0,1 mg/l; NO₃ – 3 mg/l; PO₄ – 0,1 mg/l.

c) Caracterizarea fizico-geografică a zonei

Albia minoră a râului are o lățime de 30-35 m, faciesul de curgere plat și rapid. Malurile sunt naturale, plate, cu o vegetație bogată. Terenul este încadrat în categoriile de folosință forestier.

Substratul este stabil, alcătuit din bolovani între 25-250 mm și prundiș între 2,5 și 25 mm, elemente ce realizează acoperirea dominantă a patului albiei, însoțite de nisipuri, sub 2,5 mm și blocuri mari de piatră, cu caracter accesoriu. Sedimentarea naturală minerală este evidentă. Resturi vegetale grosiere, crengi, relativ abundente.

Tabelul 1

**Date privind indicii ecologici, analitici și sintetici pentru speciile de pești capturate
în stațiile de pe râul Bistrița, cu unelte de pescuit**

Nr. crt.	Specia	Abundența numerică	Consultanța		Dominanța		Indicele de semnificație ecologică	
			(%)	Clasa	(%)	Clasa	(%)	Clasa
1	<i>Salmo trutta fario</i> L. 1758	4	75	C3 constantă	0,68	D1 subrecedentă	0,51	W2 accesorie
2	<i>Barbus peloponnesius petenyi</i> H. 1847	87	75	C3 constantă	15,00	D5 eudominantă	11,25	W5 caracteristică
3	<i>Alburnoides bipunctatus</i> Bl. 1752	57	75	C3 constantă	9,82	D4 dominantă	7,36	W4 caracteristică
4	<i>Alburnus alburnus</i> L. 1758	2	25	C1 accidentală	0,34	D1 subrecedentă	0,08	W1 accidentală
5	<i>Leuciscus cephalus</i> L. 1758	52	75	C3 constantă	8,96	D4 dominantă	0,72	W4 caracteristică
6	<i>Cobitis taenia</i> L. 1758	32	75	C3 constantă	5,51	D4 dominantă	4,13	W3 accesorie
7	<i>Phonixus phonixus</i> L. 1758	315	100	C4 euconstantă	54,31	D5 eudominantă	54,31	W5 caracteristică
8	<i>Gobi obtusirostris</i> V. 1844	3	75	C3 constantă	0,51	D1 subrecedentă	0,38	W2 accesorie
9	<i>Noemachelus barbatulus</i> L. 1758	28	75	C3 constantă	4,82	D3 subdominantă	3,61	W3 accesorie

CONCLUZII

Pe baza rezultatelor obținute în urma prelucrării statistice a datelor obținute au fost calculate valorile unor estimatori care permit caracterizarea calitativă și cantitativă a comunităților piscicole, precum și compararea acestora între ele. Aceste date au fost coroborate cu datele fizico-geografice ale terenului și analizele chimice ale apei, în vederea estimării gradului de modificare antropică a ecosistemelor naturale din zonă.

- Analiza chimică a apei a evidențiat un pH constant de 8,5 cu o duritate de gH – 5; NH₄/NH₃ – 0 mg/l; NO₂ <0,1 mg/l; NO₃ – 3 mg/l; PO₄ – 0,1 mg/l. Este de remarcat absența azotului amoniacal în toate stațiile studiate, fapt pozitiv deoarece indică lipsa surselor de poluare fecaloid menajere.

- Din punct de vedere al **constanței** speciilor, indice care arată continuitatea prezenței unei specii, se evidențiază specia *Phonixus phonixus*, ca fiind specia euconstantă prezentă în toate ihtiocenozele investigate, urmate de celelalte specii: *Leuciscus cephalus* L. 1758, *Barbus peloponnesius petenyi* H. 1847, *Gobi obtusirostris* V. 1844, *Salmo trutta fario* L. 1758, *Alburnoides bipunctatus* Bl. 1752, *Noemachelus barbatulus* L. 1758, *Cobitis taenia* L. 1758, specii constnate capturate în 75% din probe.

- Din punct de vedere al **dominanței** apreciem speciile *Phonixus phonixus* L. 1758 și *Barbus peloponnesius petenyi* H. 1847 ca fiind specii eudominante, cu un rol major în constituirea și funcționarea acestui tip de ihtiocenoze, tipice apelor de munte din zona moioagei, cu excepția stației și zona păstrăvului. Cleanul *Leuciscus cephalus* L. 1758, specie omnivoră cu mare plasticitate ecologică concurează cu succes speciile caracteristice zonei. Extinderea acestei specii oportuniste este una din consecințele despăduririlor, a modificărilor din patul albiei și apariției lacului de baraj.

- În ceea ce privește indicele de semnificație ecologică se remarcă faptul că speciile caracteristice sunt *Phonixus phonixus* L. 1758, urmat de speciile *Barbus peloponnesius*

petenyi H. 1847, *Alburnoides bipunctatus* Bl. 1752. Speciile *Noemachelus barbatulus* L. 1758, *Cobitis taenia* L. 1758, *Salmo trutta fario* L. 1758, *Gobi obtusirostris* V. 1844 au ajuns speciile accesorii, iar specia *Alburnus alburnus* L. 1758 datorită apariției sporadice, poate fi considerată o specie accidentală.

- Este important de semnalat prezența speciilor *Salmo trutta fario* L. 1758, *Barbus peloponnesius* – moioaga, dar mai ales absența lipanului *Thymallus thymallus*.

- În concluzie, pe baza comparării rezultatelor pescuitului cu mijloace fixe de pescuit, asociat cu rezultatele studiilor anterioare, putem aprecia că fauna ihtiologică a râului Bistrița, pe tronsonul studiat, este afectată de fenomenele de despăduriri și modificări ale patului albiei. Unele dintre speciile valoroase, abundente în trecut (lipanul, păstrăv), înregistrează un fenomen de declin, locul lor fiind luat de către specii nevaloroase, de talie redusă și numeric sporite.

* *Obiectivele și activitățile aferente anului 2008 au fost îndeplinite integral.*

BIBLIOGRAFIE

1. **Allardi, J.; Chancerel, F.** (1988) – „Sur la présence en France de *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)”, Bulletin Français de Pêche et Pisciculture, 306: 35-37
2. **Antonescu, C. S.** (1938) – „Elemente noi în fauna apelor dulci din România”, Volumul jubiliar „Gr. Antipa, hommage à son oeuvre”, București, 85-91.
3. **Antonescu, C. S.** (1957) – „Peștii din apele R. P. R.”, Editura Agro-Silvică de Stat, București, 122-123.
4. **Ardelean, G., Beres, I.** (2000) - „Fauna de vertebrate a Maramureșului”, Editura Dacia, Cluj-Napoca
5. **Arnold, A.** (1985) – „*Pseudorasbora parva* nun auch in der DDR”, Zeitschrift für die Binnenfischerei, 32: 182-183
6. **Bacalbașa-Dobrovici, N.** (2002) - „Introducerea de noi pești și paraziți în ihtiofauna României”, p. 180, în: Davidescu D. și colab., Conservarea diversității speciilor vegetale și animale, Editura Academiei Române, București
7. **Balma, G. A. C.; Delmastro, G. B.** (1995) – „*Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) anche in Piemonte (Osteichthyes, Cyprinidae, Gobioninae)”, Riv. Piem: St. Nat., 16: 217-220
8. **Baruš, V.; Kux, Z.; Libosvářský, J.** (1984) – „On *Pseudorasbora parva* (Pisces) in Czechoslovakia”, Folia Zoologica, 33 (1): 5-18
9. **Băcescu, M.** (1942) – „*Lepomis gibbosus* (Lin.) – studiu etnozologic, zoogeografic și morfologic”, Analele Academiei Române, Memoriile Secțiunii Științifice, Seria III, 17 (15): 547-560
10. **Băcescu, M.** (1943) – „Interesanta istorie a unei „regine” a peștilor (*Eupomotis*)”, Natura, 32 (6): 221-227
11. **Bănărescu, P.** (1964) – „Pisces - Osteichthyes (pești ganoizi și osoși)”, Fauna R. P. R., vol. XIII, Editura Academiei R. P. R., București
12. **Bănărescu, P.** (1990) – „Zur ausbreitungsgeschichte von *Pseudorasbora parva* in Südosteuropa (Pisces, Cyprinidae)”, Revue Roumaine de Biologie - Biologie Animale, 35 (1): 13-16, Bucarest
13. **Bănărescu, P.** (1993) - „Considerations on the threatened freshwater fishes of Europe”, Ocrotirea Naturii și a Mediului Înconjurător, 37 (2): 87-98
14. **Bușniță, Th.; Popescu-Gorj, A.; Dimitriu, Magdalena; Manea, Gh.; Luscan, Silvia; Matei, D.** (1957a) - „Primele încercări de aclimatizare a coregonilor în apele R. P. R.”, Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole, 16 (2): 5-19
15. **Benk, J., Elvira** (2001) – „Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity”, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 21st meeting, Strasbourg
16. **Keenleyside, M. H.** (1972) – „Intraspecific intrusions into nests of spawning longear sunfish (Pisces: Centrarchidae)”, Copeia, 272-278
17. **Nemeș, M.; Bănărescu, P.** (1954) - „Prezența păstrăvului fântânel în bazinul superior al Someșului Mic”, Buletinul de Cercetări Piscicole, 13 (1): 39-44
18. **Matei, D; Manea, Gh.** (1990) – Peștii din apele Moldovei, Piscicultura Moldovei,, vol 1, Lucrari SCPPIasi, pag. 47-98
19. **PASARIN, B; STAN, TR; MIRON, L**-1994-Implicatiile poluarii asupra insusirilor organoleptice, fizico-chimice si microbiologice ale carnii speciilor din zona de acumulare Izvorul Muntelui-Bicaz si aval de localitatea Stejarul, Neamt, Simpozionul Stiintific national, USAMV Iasi.
20. **PASARIN, B.; STAN, TR.**-2000-Cercetari referitoare la ihtiofauna râului Suceava, amonte si aval de ora[ul Suceava, Simpozionul Stiintific national, USAMV Iasi.
21. **PASARIN, B.; STAN, TR.**-2001-Studiu asupra ihtiofaunei din zona de confluenta a râurilor Moldova si Siret, Simpozionul Stiintific national, USAMV Iasi.
22. **PASARIN, B; STAN, TR.**-2001-Studiu privind pescuitul sportiv si rolul acestuia in promovarea agroturismului in partea de est a României, Simpozionul Stiintific national, USAMV Ia[.]i.
23. **PASARIN, B.; STAN, TR.; SEILER, FL.**-1993-Observatii asupra ihtiofaunei din lacul de acumulare Stinca-Costesti, Simpozionul Stiintific international, USAMV Iasi.
24. **PASARIN, B.; STAN, TR.** -2003-Acvicultura, Indrumator practic, Ed. Karro, Iasi, 350 pagini
25. **PASARIN, B.** -2007-Salmonicultură,, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iasi, 250 pagini
26. **Primack, R.; Pătroescu, Maria; Rozyłowicz, L.; Ioja, C.** (2002) – „Conservarea diversității biologice”, Editura Tehnică, București
27. **Ziemiankowski, V.** (1947) - „Fauna peștilor din Bucovina“, Analele Institutului de Cercetări Piscicole, 3-6 (3): 115-220