ȘTAREA ECOLOGICĂ ȘI IHTIOFAUNA A LACURILOR DIN REZERVAȚIA ȘTIINȚIFICĂ ”PLAIUL FAGULUI”

ECOLOGICAL STATE AND ICHTHYOFAUNA OF THE LAKES IN THE “PLAIUL FAGULUI” SCIENTIFIC RESERVESTAREA

Dumitru BULAT, ORCID:
Denis BULAT, ORCID:
Elena ZUBCOV, ORCID:
Laurenția UNGUREANU, ORCID:
Nina BAGRIN, ORCID:
Oxana MUNJIU, ORCID:
Daria TUMANOVA, ORCID:
Liubovi LEBEDENCO, ORCID:
Universitatea de Stat din Moldova, IZ, mun.Chișinău

CZU: 574.2:502.1(478)

e-mail: ecotox@yahoo.com

Lucrarea reprezintă rezultatele cercetărilor hidrobiologice și hidrochimice efectuate în lacurile situate pe teritoriul rezervației științifice” Plaiul Fagului”. Aceste investigații pot servi drept model de inventariere ecologică a tuturor ecosistemelor acvatice din cadrul fondului Ariilor Naturale Protejate de Stat din Republica Moldova. Pentru valorificarea sustenabilă a resurselor acvatice în rezervațiile naturale este necesar monitorizarea continuă științifică acestor resurse acvatice.

Cuvinte-cheie: *arii protejate, biomasă, calitatea apei, ihtiofaună, producția.*

The paper represents the results of hydrobiological and hydrochemical research carried out in the lakes located on the territory of the “Plaiul Fagului” scientific reserve. These investigations can serve as a model for the ecological inventory of all aquatic ecosystems within the State Protected Natural Areas fund of the Republic of Moldova. For the sustainable exploitation of aquatic resources in natural reserves, continuous scientific monitoring of these aquatic resources is necessary.

Keywords: *protected areas, biomass, water quality, ichthyofauna, production.*

INTRODUCERE

Sistemul de arii protejate din Republica Moldova acoperă practic toate ecosistemele naturale, cum ar fi pădurea, stepa, lunca și ecosistemele petrofile. Conform Legii privind ariile naturale protejate de stat, suprafața totală a Fondului de Arii Naturale Protejate de Stat constituie 210 695,87 ha (2106,96 km2) sau 5,8% din teritoriul total al țării [1].

Rezervația științifică „Plaiul Fagului” este o arie protejată amplasată în raionul Ungheni, în apropiere de satul Rădenii Vechi, din Republica Moldova. Rezervația a

fost fondată în 1992 și are o suprafață de 5642 ha, reprezentând o zonă cu rol de protecție pentru un ecosistem reprezentativ din punct de vedere silvic. Cele mai răspândite specii de plante arboricole sunt: gorunul – ocupă circa 31 % din suprafața împădurită, frasinul - cca 21 %, carpenul – cca 19 %. Deși are o pondere de numai 5%, fagul este cel mai răspândit anume în această rezervație, comparativ cu restul teritoriu al țării [1, 2].

Aria naturală este interesantă și atractivă din punct de vedere al complexului faunistic, adăpostind și asigurând condiții de viețuire și hrană pentru mai multe specii de mamifere, păsări, reptile, amfibieni și insecte (complexul entomofaunei este bine reprezentat în lunca văii Bâcului) [1]. Cât privește informații cu privire la inventarierea ihtiofaunei de pe teritoriul acestei arii naturale protejate de Stat informațiile sau lipsesc sau sunt insuficiente, tablou caracteristic și pentru celelalte rezervații științifice din țară. Astfel, unul din scopurile trasate în această lucrare este aprecierea stării ecologice inclusiv a ihtiofaunei ale lacurile situate pe teritoriul rezervației științifice ”Plaiul Fagului”.

MATERIAL ȘI METODE

În vara anului 2023 Centrul de cercetare a Hidrobiocenozelor și Ecotoxicologiei a efectuat colectarea materialelor hidrochimice, hidrobiologice și ihtiologice din 4 lacuri situate în rezervația științifică ”Plaiul Fagului”. Destinația acestor iazuri este una complexă (menținerea nivelului apelor subterane, adăpatul animalelor sălbatice mari, zonă de reproducere și de pasaj pentru păsări, etc.,) și parțial pentru piscicultură (lacurile nr. 2 și 3).

Conform borderoului bazinelor acvatice din fondul forestier al Întreprinderii de Stat ”Rezervația Științifică Plaiul Fagului” suprafața oglinzii apei și adâncimea (min/max.) a acestor obiective acvatice în ordine consecutivă (din amonte spre aval) sunt următoarele: lac nr. 1 – S= 3,2 ha și $h_{min/max}$ = 1/2 m; nr. 2 – S= 0,9 ha și $h_{min/max}$ = 0,5/1 m; nr. 3 – S= 6,8 ha și $h_{min/max}$ = 1,2/3 m; nr. 4 – S= 3,4 ha și $h_{min/max}$ = 0,5/1,5 m. La momentul prelevării probelor, valorile reale erau departe de cele menționate (Figura 1.).

Nemijlocit *în situ* au fost efectuate unele măsurări în apele și mâlurilor din 4 lacuri (temperatura, transparența, mirosul, valorile conductivității, pH, redox-potențialului, concentrația oxigenului dizolvat, și colectat material hidrochimic (apă, suspensii, mâluri) și hidrobionți (fitoplancton, nevertebrate planctonice și bentonice) pentru analiza lor în laborator conform standardelor naționale adaptate cu cele ISO [3].

Colectarea materialului piscicol s-a efectuat cu volocul pentru puiet l=5m, Ø=5mm, distanța unei trieri ≈10m. În fiecare obiectiv acvatic s-au efectuat câte 3 prelevări de probe. Materialul ihtiologic a fost prelucrat conform metodelor unanim recunoscute [5, 6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Apa în toate patru lacuri a fost destul de transparentă, fără miros, temperatura oscilând de la 26,2 ^{o}C în umbra copacilor, până la 29,2 ^{o}C - la soare. Concentrația oxigenului dizolvat a fost în limitele 7,02 - 7,60 mg/l ce corespunde saturației cu oxigen 80-100%,

fiind maximă în lacul nr.4. Valorile pH au fost 8,3-8,8, conductivitate constituind 239-387 μs, iar mineralizarea- 369-568 mg/l.

În lacul nr. 1 apă se referă la ape de sulfat de calciu tipul II- SCa_{II} în acest lac depunerile subacvatice sunt mâloase având o de culoare neagră și un miros slab de hidrogen sulfurat, care ne permite să vorbim despre decurgerea procesele de sulfat-reducere. cantitatea substanțelor organice constituie 7,1% din masa uscată a mâlurilor. Izvorul din care se alimenta acest lac și lacul nr.2 a secat. aici sunt și câteva copaci uscați, presupunem că din cauza secetei hidrologice sau din cauza construcției careva fântâni din același acvifer.



Lacul nr. 1 cu nivelul apei scăzut ți substrat mâlos



Lacului nr. 2



Lacul nr. 3 este cel mai mare după suprafață și cel mai adânc



Lacul nr. 4 cu nivelul apei scăzut și substrat nisipos-mâlos

Figura 1. Biotopul lacurilor din rezervația științifică ”Plaiul Fagului” (*Foto Bulat Denis*)

Apele lacul nr 2 se referă la cele de hidrocarbonat de calciu tipul II- CCa_{II} , având o culoare slab verzui-galben, fără careva miros. Substratul subacvatic are o culoare negru-sur fără miros, conținutul substanțelor organice nu depășește 9%.

Lacurile nr.3 și nr.4 se deosebesc de primele două lacuri . Aici mâlurile sunt nisipoase, caracteristice pentru lacuri care se alimentează din râulețe-pârâi din acesta zonă, apele se referă la cele hidrocarbonate de magneziu-calciu tipul trei-doi $CMgCa_{III}$-$_{II.}$

Concentrația elementelor nutritive nu depășește normativele pentru pești (Tabelul 1).

Tabelul 1

Concentrația elementelor nutritive în apele lacurilor , mg/l

	$N\text{-}NH_4^+$	$N\text{-}NO_2^-$	$N\text{-}NO_3^-$	N_{min}	N_{org}	N_{total}	Pmin
Lacul 1	0,078	0,052	1,00	1,130	2,17	3,3	0,04
Lacul 2	0,086	0,010	1,60	1,696	1,30	3,0	0,03
Lacul 3	0,078	0,011	1,10	1,189	1,51	2,7	0,003
Lacul 4	0,109	0,010	1,80	1,919	0,68	2,6	0,04

După compoziția chimică și parametrii fizico-chimice apele studiate corespund calității apelor pentru vertebratele terestre și pentru creșterea peștelui prin tehnologii ecologice.

În urma efectuării pescuitorilor științifice din obiectivele acvatice menționate au fost capturate 224 exemplare de pește, aparținând la 8 specii. Din speciile atestate în capturi sunt considerate alogene invazive următoarele: murgoiul bălțat - *Pseudorasbora parva* și carasul argintiu - *Carassius auratus.*

Nu au fost identificate specii de pești cu statute de raritate națională (Cartea Roșie a RM) și internațională (IUCN). Doar boarța – *Rhodeus amarus* și fufa - *Leucaspius delineatus* sunt protejate de Convenția Berna (Anexa III) [7]. Cu excepția șalăului – *Sander lucioperca*, toate speciilor capturate sunt de talie mică cu ciclul vital scurt sau mediu.

În lacul nr. a fost depistată unica specie de pește - carasul argintiu ,prezent și prin forma sa hipercromă asemănătoare cu *caracuda cu o biomasă de 240kg/ha* (Figura 1)



Figura 1. *Carassius auratus sensu lato* (Foto Bulat Denis)

Din lacul nr.2 s-au capturat 67 exemplare de pești (Figura 2) cu o biomasă de 52,78 kg/ha și o abundență relativă în diapazonul 6-26,9% (Tabelul 2.)



Figura 2. Capturile reprezentative de pește din lacul nr. 2 *(Foto Bulat Denis)*

Tabelul. 2

Abundența relativă (%) și biomasa (kg/ha) evaluată a capturilor piscicole din lacul nr. 2

	Specia (n=67 exp.)	**Ar, %**
1.	Boarța - *Rhodeus amarus*	26,9
2.	Biban - *Perca fluviatilis*	20,9
3.	Babușca - *Rutilus rutilus*	16,4
4.	Obleț - *Alburnus alburnus*	11,9
5.	*Carassius auratus sensu lato*	9,0
6.	Murgoi bălțat - *Pseudorasbora parva*	9,0
7.	Fufa - *Leucaspius delineatus*	6,0
Biomasa = 52,78 kg/ha		

În lacurile nr. 3 și nr.4 condițiile pentru pești sunt prielnice despre ce denotă și existența puietului de șalău (Figura 3) cât și abundența și biomasa (Tabelul 3)



Figura 3. Puiet de șalău în capturile din lacul nr. 3 (*Foto Bulat Denis*)

Tabelul 3

Abundența relativă(%) și biomasa (kg/ha) evaluată a capturilor piscicole din lacurile nr.3 și nr.4

Lacul nr.3		
	Specia (n=42 exp.)	**Ar, %**
1.	Biban - *Perca fluviatilis*	33,3
2.	Obleț - *Alburnus alburnus*	16,7
3.	Boarța - *Rhodeus amarus*	14,3
4.	Murgoi bălțat - *Pseudorasbora parva*	11,9
5.	*Carassius auratus sensu lato*	7,1
6.	Babușca - *Rutilus rutilus*	7,1
7.	Fufa - *Leucaspius delineatus*	4,8
8.	Șalău - *Sander lucioperca*	4,8
Biomasa = 33,44 kg/ha		
Lacul nr.4		
	Specia (N = 43 exp.)	**Ar, %**
1.	*Carassius auratus sensu lato*	27,9
2.	Biban - *Perca fluviatilis*	20,9
3.	Fufa - *Leucaspius delineatus*	18,6
4.	Obleț - *Alburnus alburnus*	11,6
5.	Boarța - *Rhodeus amarus*	9,3
6.	Babușca - *Rutilus rutilus*	7,0
7.	Murgoi bălțat - *Pseudorasbora parva*	4,7
Biomasa = 108,33 kg/ha		

Ponderea speciilor din helești investigate este prezentată în Figura4.

Biomasa piscicolă exagerată raportată la unitate de suprafață (ha) în lacul nr. 1 (240 kg/ha) și lacul nr. 4 (108, 33 kg/ha) este determinată de nivelul scăzut al apei, ceea ce a cauzat concentrarea peștelui într-un volum mic de apă, existând, în acest fel, pericolul de mortalitate în masă ca rezultat al temperaturilor înalte și deficitului de oxigen solvit (mai ales în timpul nopții) (Tabelul 2,3).

La momentul prelevării probelor hidrobiologice (04.08.23) se constată în toate lacurile o dezvoltare abundentă a fitoplanctonului pe fundalul subdezvoltării zooplanctonului (Tabelul 4).

Tabelul 4

Biomasa grupelor de hidrobionți furajeri din lacurile rezervației științifice ”Plaiul Fagului”

Grupe de hidrobionți furajeri	Lacul nr. 1	Lacul nr. 2	Lacul nr. 3	Lacul nr. 4
Fitoplancton (g/m^3)	66,4	74,9	24,24	64,38
Zooplancton (g/m^3)	1,29	2,54	0,17	0,84
Zoobentos (g/m^2)	4,2	12,12	6,64	5,28

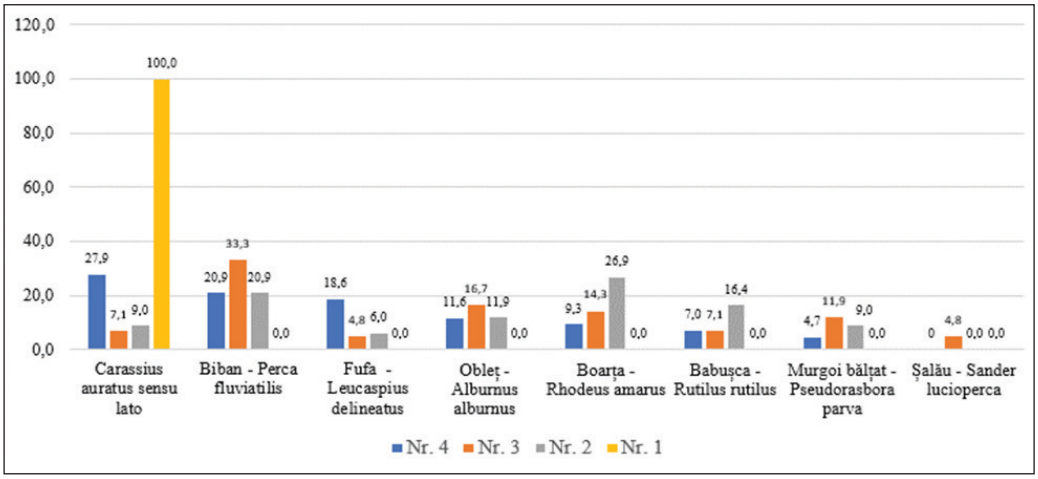


Figura 4. Ponderile speciilor de pești în capturi (%) din lacurile nr. 1, 2, 3, 4 în aspect comparativ

Acest fapt indică la riscuri mari de apariție a consecințelor negative asupra hidrobiocenozelor din cauza ”înflorii algale” și la valorificarea ineficientă a acestei resurse trofice naturale importante în lanțul trofic: fitoplancton – zooplancton – pești.

Valorile **productivității piscicole (potențialului productiv)** a lacurilor din rezervația științifică ”Plaiul Fagului” în baza resurselor trofice analizate (fitoplancton, zooplancton, zoobentos) sunt reflecte în tabelul 5.

Tabelul 5

Productivitatea piscicolă (kg/ha) în baza hidrobionților furajeri analizați din lacurile situate în rezervația științifică ”Plaiul Fagului”

	Fitoplancton	Zooplancton	Zoobentos	Total
Lacul nr. 1	149,4	20,9	5,2	175,5
Lacul nr. 2	280,87	41,15	15,00	337,02
Lacul nr. 3	181,8	2,75	8,2	192,75
Lacul nr. 4	96,57	13,6	6,5	116,67

Luând în considerație adâncimea medie a lacurilor: nr. 1 = 0,3 m, lacului nr. 2 = 0,5 m, lacului nr. 3 = 1 m și lacului nr. 4 = 0,2 m și biomasa hidrobionților furajeri analizați în ziua prelevării probelor obținem următoarele valori ale productivității piscicole (a nu se confunda cu termenul de biomasă și producție piscicolă).

CONCLUZII

Calitatea apelor investigate corespunde cerințelor pentru surse de adăpat ale animalelor sălbatice și pentru piscicultură ecologică. Este necesar un studiu corespunzător a cauzei de desecare a izvorului pentru ameliorarea situației în lacurile nr.1 și nr.2.

Depunerile subacvatice din lacul nr.1 necesită o prelucrare cu var nestins [4].

Investigațiile ihtiologice efectuate în lacurile situate pe teritoriul rezervației științifice ”Plaiul Fagului” au pus în evidență 8 specii aparținând la 2 ordine și 2 familii: ord. Cypriniformes, fam. Cyprinidae (6 specii); ord. Perciformes, fam. Percidae (2 specii). Sunt considerate alogene invazive murgoiul bălțat - *Pseudorasbora parva* și carasul argintiu - *Carassius auratus*.

Nu au fost identificate specii de pești cu statute de raritate națională (Cartea Roșie a RM) și internațională (IUCN).

Popularea lacurilor cu specii indigene și ameliorative de pești (lin, crap, plătică, știucă, șalău, somn ș.a.) de efectuat cu utilizarea regulamentelor veterinare și recomandări științifice [3,4] în baza expertizării calității apelor și stării hidrobiocenozei inclusiv a ihtiofaunel mai întâi de populare.

Bibliografie:

1. Cuza, Petru; Postolache, Gheorghe; Gociu, Dmitrii; Curoș, B. (2006). „Rezervația științifică „Plaiul Fagului “ – arie reprezentativă din Codrii Moldovei” (PDF). Mediul Ambiant (2 (26)): 32-35. Arhivat din original (PDF) la 8 iulie 2020. Accesat în 8 iulie 2020.
2. https://ro.wikipedia.org/wiki/Plaiul_Fagului
3. Guidance on the monitoring of water quality and assessment of the ecological status of aquatic ecosystems, I.S. Editorial-Poligrafică ”Tipografia Centrală”, Chișinău, 2021, Republica Moldova ISBN 978-9975-157-05-6
4. Ghid metodologic pentru piscicultori/Programul Operațional Comun România-Republica Moldova 2014-2020, Institutul de Zoologie, Universitatea de Științele Vieții „Ion Ionescu de Brad” din Iași; editori: Elena Zubcov, Liviu-Dan Miron. – Chișinău: S. n., 2022 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). 93 p. ISBN 978-5-88554-098-8
5. Kottelat, M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemont, Switzerland, 2007, 646 p. ISBN: 9782839902984

6. Fish Base. A Global Information System on Fishes. http://:www.fishbase.org/search.php
7. Bern Convention / Convention de Berne (Appendix/Annexe III) https://rm.coe.int/168097eb57

Lucrarea este realizată in cadrul proiectului 20.80009.7007.06 AQUABIO, PS, 2020-2023