

CZU: 597.556.33(478)

[https://doi.org/10.59295/sum1\(171\)2023_09](https://doi.org/10.59295/sum1(171)2023_09)

**DEZVOLTAREA GONADELOR LA FEMELELE BIBANULUI COMUN
PERCA FLUVIATILIS DIN NISTRUL INFERIOR
ÎN PERIOADA VEGETATIVĂ**

Dumitru BULAT, Nina FULGA, Denis BULAT

Institutul de Zoologie al Universității de Stat din Moldova

În lucrarea de față sunt prezentate rezultatele științifice cu privire la particularitățile ovogenezei bibanului comun din sectorul inferior al fluviului Nistru. La specia menționată dezvoltarea oocitelor poartă un caracter sincron, ceea ce determină un mod unitar de depunere a icrelor. S-au stabilit deosebiri în caracterul dezvoltării oocitelor la reproducătorii de diferite dimensiuni, ceea ce indică la depunerea mai timpurie a icrelor de către reproducătorii de biban din grupele gravimetrice mai mici. La femelele de șapte ani cu ovare în stadiile de dezvoltare II și II-III s-a constatat resorbția oocitelor în faza creșterii protoplasmatică și în fazele inițiale de vacuolizare a citoplasmei, ceea ce indică la atenuarea funcției reproductive în grupele superioare de vârstă.

În luna mai a fost capturat un individ de biban hermafrodit cu o dezvoltare anormală a celulelor germinale.

Cuvinte-cheie: biban comun, fluviul Nistru, gametogeneză, ovogeneză, hermafrodit.

THE DEVELOPMENT OF GONADS IN FEMALES OF THE COMMON PERCH *PERCA FLUVIATILIS* FROM THE LOWER DNISTER IN THE VEGETATIVE PERIOD

The present paper presents the scientific results regarding the particularities of the oogenesis of the common perch in the lower sector of the Dniester river. In the mentioned species, the development of the oocytes is synchronous, which determines a unitary mode of spawning. Differences in the character of oocyte development were established in breeders of different sizes, indicating earlier spawning by breeders of perch in smaller gravimetric groups. In seven-year-old females with ovaries in developmental stages II and II-III, resorption of oocytes was found in the phase of protoplasmic growth and in the initial phases of vacuolation of the cytoplasm, which indicates the attenuation of reproductive function in higher age groups.

In May, an individual hermaphrodite perch with an abnormal development of germ cells was captured.

Keywords: common perch, Dniester river, gametogenesis, oogenesis, hermaphrodite.

Introducere

Bibanul *Perca fluviatilis* aparține familiei *Percidae* și este un reprezentant tipic al ihtiofaunei nistrene. Această specie este destul de răspândită în multe corpuri de apă dulce din Asia de Nord și Europa. A fost introdusă în țările africane, Noua Zeelandă, Australia și SUA, provocând în multe ecosisteme recipiente un impact invaziv major [1].

În Republica Moldova, bibanul comun se întâlnește în toate tipurile de ecosisteme acvatice supuse unui presing antropic variat: râuri de diferite dimensiuni, lacuri de acumulare și naturale, bălți, iazuri și heleșteie [2, 3].

O serie de lucrări au fost dedicate studiului ovogenezei bibanului comun: M. P. Statova (1973) [4], B. V. Koshelev (1984) [5], L. V. Chepurnova (1991) [6], A. A. Tykheev (2016) [6], dar informații despre particularitățile dezvoltării produselor sexuale a speciei în Nistru inferior lipsesc.

Material și metode

În cercetările de față sunt utilizate metodele histofiziologice unanim recunoscute [8]. Pe baza structurii morfologice a ovarului și particularităților de dezvoltare s-a determinat starea funcțională a ovarului. Toți indivizii au fost supuși analizei biologice complexe cu determinarea valorilor gravi-dimensionale, vârstei și indicelui gonadosomatic [9]. Probele de ovare au fost fixate în formol de 4% cu o tratare ulterioară conform metodelor clasice unanim recunoscute. Stadiul de maturare a ovarelor este determinat după Maien cu unele modificări Sacun, Buțcoi (1963) [10], iar gradul de dezvoltare a ovocitelor – conform clasificării

Kazanskii [11]. Secțiunile de ovare cu grosimea de $7\mu\text{m}$ sunt colorate după metoda Mallori [12]. Indicele gonadosomatic (GSI) se determină raportând greutatea ovarelor la greutatea corporală (fără viscere) [9]. Microfotografiile sunt obținute cu ajutorul microscopului cu cameră foto „Lomo, Mikmed-2”.

Rezultate și discuții

Dimensiunea maximă a bibanului comun variază semnificativ atât în aspect regional, cât și local datorită variabilității fenotipice pronunțate. Spre exemplu, în lacurile de acumulare Ghidighici, Dubăsari și Costești-Stânca s-a identificat forma ecologică a bibanului de litoral care se deosebește, în primul rând, printr-un ritm mai lent de creștere, înălțimea mai mică a corpului și coloritul mai accentuat a liniilor transversale de pe flancuri. Acest ecofen ocupă habitatele de litoral și sublitoral, duce un mod de viață gregar și are o nutriție preponderent bentosofagă. Numai în perioadele lunilor aprilie-iunie, când progeniturile de pește au încă dimensiuni mici și se găsesc în cantități suficiente în această zonă, bibanul de litoral trece temporar la o nutriție ihtiofagă (mai ales prin canibalism) [2].

Conform unor cercetări, s-a constatat că lungimea și greutatea corporală a bibanului din lacul refrigerent Cuciurgan [4] erau mai mari în comparație cu indivizii acestei specii din sectorul superior [13] și inferior a Nistrului [14]. Cauza decalajului în caracterul creșterii sunt resursele trofice mai abundente din lac. În Nistrul inferior, în prezent, dimensiunile bibanului în toate grupele de vârstă corespund cu cele ale populației locale din aval de barajul hidrocentralei Dubăsari [14] (Tabelul 1).

Tabelul 1. Caracteristicile biologice ale femelelor de biban comun din Nistrul inferior.

| Vârsta | Lungimea corpului, cm | Lungimea corpului, cm (după Chepurnova, 1975) * | Greutatea corpului, g | Greutatea corpului fără viscere, g |
|--------|-----------------------|---|-----------------------|------------------------------------|
| 1+ | $17,4 \pm 0,38$ | 16,5 - 17,0 | $78,5 \pm 2,32$ | $69,37 \pm 1,93$ |
| 3 | $18,5 \pm 0,42$ | 18,0 - 19,0 | $127,0 \pm 10,52$ | $114,0 \pm 9,08$ |
| 3+ | $21,83 \pm 0,57$ | = | $186,5 \pm 12,40$ | $164,0 \pm 10,50$ |
| 4+ | $24,5 \pm 0,62$ | 20,0 - 24,0 | $260,0 \pm 6,70$ | $232,0 \pm 7,56$ |
| 6+ | $30,25 \pm 0,87$ | 29,0 - 36,0 | $494,3 \pm 61,63$ | $411, \pm 61,5$ |

* În aval de barajul hidrocentralei Dubăsari.

Structura de vârstă a populației de biban din diferite sectoare ale bazinului Nistrului este de asemenea diferită. În Nistrul de jos, conform datelor noastre (Tabelul 1), și în aval, conform lui Chepurnova (1973) [15], există până la șase grupe de vârstă, în cursul superior a Nistrului - până la cinci [13] și în lacul refrigerent Cuciurgan până la 10 grupe de vârstă [16].

Conform investigațiilor noastre, bibanul comun poate atinge maturitatea sexuală la diferite vârste. În anii precedenți, în lacul de acumulare Dubăsari, conform lui Burnashev și colab. (1955) [17], bibanul se maturiza la 2-3 ani, în lacurile de acumulare Cuciurgan și Ghidighici [4,18], femelele atingeau maturitatea sexuală la 3-4 ani, iar în Nistrul superior [13] și în aval de hidrocentrala Dubăsari [6] - la 3 ani. Analiza histologică a gonadelor a constatat că cea mai mare pondere a bibanului din Nistrul inferior depune icre pentru prima dată la vârsta de 3 ani.

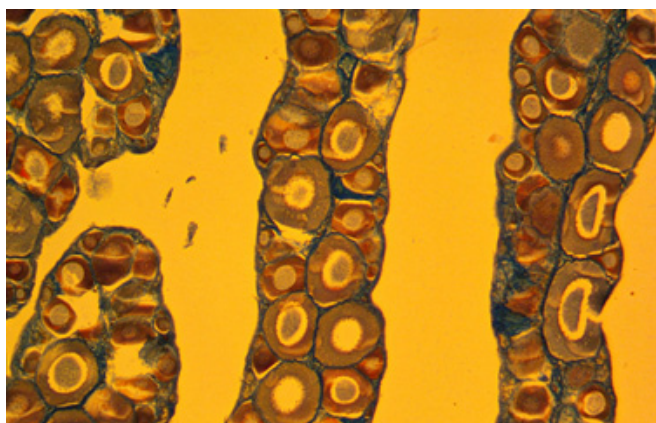
De menționat că în capturi sunt identificați indivizi cu lungimea și greutatea medie de $14,8 \pm 0,62$ cm și respectiv $56,3 \pm 2,23$ g care deja au participat la prima reproducere (fig. 1). Astfel, la fenotipul bibanului cu ritm lent de creștere ponderea metabolismului energetic în funcție de metabolismul total este mai mare, iar ponderea metabolismului plastic și generativ este mai mică decât la indivizii cu creștere rapidă, femelele atingând maturitatea sexuală la vârsta de 2 ani [19].

Pe baza datelor din literatură, s-a demonstrat că reproducerea naturală a bibanului în aval de lacul de acumulare Dubăsari demarează de la sfârșitul lunii aprilie și se încheie în primele zece zile ale lunii mai, la un regim termic al ecosistemului de 8-13 °C [6]. Depunerea icrelor în lacul refrigerent Cuciurgan, în diferitele sectoare ale sale are loc în perioade calendaristice diferite (a doua jumătate a lunii martie și prima jumătate a lunii aprilie), dar la același regim termic (8-10 °C.). Astfel, principalul factor care determină momentul de depunere a icrelor la bibanul comun este temperatura apei din ecosistem [20].

În timpul perioadei de depunere a icrelor, după cum a constatat Koshelev(1984), se eliberează simultan tot conținutul ovocitar existent în ovare, astfel că după depunerea icrelor în ovare nu se constată resturi de oocite neejaculate [5].

Gonadele femelelor de biban capturate la sfârșitul lunii mai sunt în stadiul II de dezvoltare postreproductivă. În ovarul indivizilor care au depus icrele, sunt identificate oocite doar din faza de creștere protoplasmatică din generația viitoare și membrane foliculare rămase de la reproducerea recentă în proces de resorbție (Figura 1).

Figura 1. Fragment de ovar în stadiul II de dezvoltare după reproducere. Oocitele sunt în faza creșterii protoplasmatică.



În această perioadă valorile indicelui gonadosomatic (IGS) și dimensiunea oocitelor sunt minime (Tabelul 2). La sfârșitul lunii iulie, la o temperatură a apei de 25 °C, gonadele trec în stadiul II-III de maturitate, iar generația de oocite intră în faza de vacuolizare a citoplasmei.

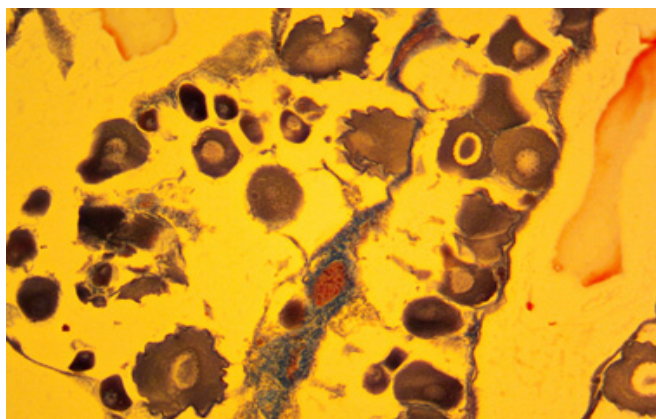
Al III-lea stadiu de dezvoltare a ovarelor este relativ scurt și durează aproximativ 60 de zile. În această perioadă valoarea indicelui IGS și dimensiunea oocitelor cresc semnificativ (Tabelul 2). Tranziția oocitelor la faza de vacuolizare în iulie este descrisă de Chepurnova (1975, 1991) [6, 14]. Autorul constată dezvoltarea sincronă a oocitelor în fazele de vacuolizare, ceea ce coincide cu cercetările noastre privind bibanul din Nistrul inferior, iar în lacul refrigerent Cuciurgan, după cum menționează Statova (1973), procesul de vacuolizare a oocitelor se desfășoară asincron [4].

Tabelul 2. Caracteristicile morfo-fiziologice ale femelelor de biban comun din Nistrul de Jos.

| Data capturării | Stadiul de dezvoltare al ovarelor | Greutatea ovarelor, g | IGS, % | Dimensiunile oocitelor din generația primară, μ | Faza de dezvoltare a oocitelor |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|---|--|
| Mai, decada III | II | 0,30 ± 0,09 | 0,26 ± 0,04 | 125,6 ± 3,05 | Creșterea protoplasmatică |
| Iulie, decada III | II-III | 1,30 ± 0,11 | 0,71 ± 0,07 | 169,0 ± 2,53 | Începutul vacuolizării |
| Septembrie, decada I | III | 1,99 ± 0,28 | 1,36 ± 0,18 | 306,4 ± 2,92 | Vacuolizarea citoplasmei „D ₃ ” |
| Octombrie, decada III | III -IV | 18,70 ± 1,24 | 7,18 ± 0,21 | 617,0 ± 4,8 | Începutul vitelogenezei „D5” |
| | IV | 19,73 ± 2,01 | 8,46 ± 0,32 | 718,0 ± 3,72 | Vitelogeneza intensivă „D6” |

În această perioadă, au fost identificate femele de șapte ani cu produse reproductive degenerate în stadiile II și II-III de maturitate. Pe preparatele histologice, modificările distructive ale tuturor oocitelor din faza creșterii protoplasmatică se exprimă prin distrugerea tuturor organelor celulare și fuziunea conținutului acestora într-o masă omogenă.

Figura 2. Ovarul în stadiul II de dezvoltare nemijlocit după reproducere la femela de biban de vârsta 5+. Se constată resorbția totală a oocitelor în faza de creștere protoplasmatică.



La femelele în gonadele cărora sunt prezente oocite în faza incipientă de vacuolizare, modificările distructive sunt însoțite de deformarea membranei proprii a ovocitului și de dispariția nucleului. După cum au observat Telezhnikova și colab. (2018), potențialul de reproducere crește până la o anumită vârstă, iar după atingerea de către femele a vârstei de cinci ani, se constată atenuarea funcției reproductive a gonadelor [21].

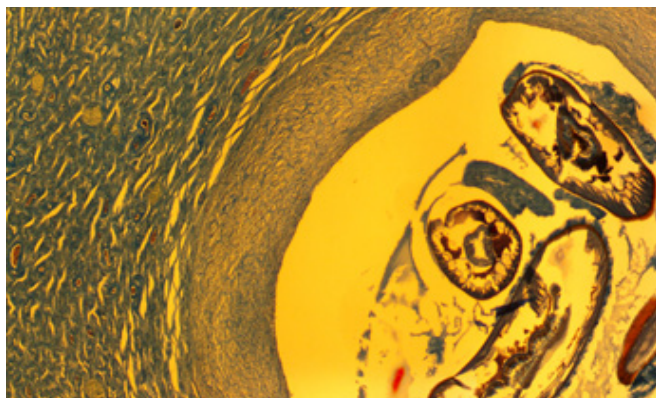
La sfârșitul celei de-a treia decade a lunii octombrie, odată cu scăderea temperaturii apei în Nistrul inferior până la 12 °C, gonadele trec în stadiul IV de maturitate, iar în oocitele din generația primară are loc procesul de acumulare a granulelor de gălbenuș. Mai mult decât atât, la unele femele, oocitele au început vitelogeneza intensivă, pe când la alți indivizi, de dimensiuni mai mari, acest proces abia demarează, ceea ce se constată conform valorilor diferite ale indicelui gonadosomatic și ale dimensiunilor oocitelor (Tabelul 2).

În consecință, femelele cu o greutate corporală mai mică participă primele la procesul reproductiv. Diferențele constatate în perioadele de depunere a icrelor de către indivizii speciei de diferite dimensiuni sunt confirmate și în lucrările lui Chepurnov (1975) [14]; Gillet C., Dubois J. P (2007) [20].

În anii precedenți, conform datelor lui Chepurnova (1991) [6], vitelogeneza bibanului în aval de baraj începea mai târziu, în luna noiembrie, ceea ce se datorează probabil condițiilor termice deosebite. În ovar, în această perioadă, erau prezente și oocite din faza creșterii protoplasmatică, inclusiv membrane foliculare goale în stare de resorbție profundă. Koshelev (1984), de asemenea, a subliniat prezența urmelor foliculare în stare de resorbție în toate etapele de dezvoltare a ovarelor la bibanul comun [5].

Printre femelele de biban comun capturate în luna mai, a fost identificat un individ de patru ani cu dezvoltare anormală a gonadelor. În centrul țesutului seminal al gonadei sunt localizate oocite vitelogene în stadiul de resorbție totală (Figura 3).

Figura 3. Fragment de gonadă la bibanul hermafrodit.



Țesutul generativ este înlocuit cu țesut conjunctiv. Acest fenomen de hermafroditism la unele specii de pești, când într-un testicul se conțin oocite mature s-a constatat și în cercetările anterioare. Astfel, drept

exemplu poate servi carasul argintiu din lacul de acumulare Dubăsari [22], soretele din lacul de acumulare Cuciugan [23] și speciile de zvărlugi din Nistrul inferior [24].

Concluzii

1. La bibanul comun din Nistrul inferior dezvoltarea oocitelor poartă un caracter sincron, ceea ce determină un mod unitar de depunere a icrelor. Gonadele femelelor nemijlocit după procesul reproductiv conțin doar oocite din faza de creștere protoplasmatică și foliculi eliberați în stadiul de resorbție. Rămășițele membranelor foliculare în stadiul de resorbție se identifică pe parcursul următoarelor faze de dezvoltare a ovarelor.

2. Tranziția gonadelor în stadiul II-III de maturitate, iar a oocitelor la începutul fazei de creștere trofoplasmatică, are loc în ultimele zile ale lunii iulie. Procesul de vacuolizare a citoplasmei în oocite durează două luni, și doar cu scăderea temperaturii apei până la 12°C, la sfârșitul lunii octombrie, începe acumularea de granule de vitelus în oocitele la femelele de dimensiuni mai mari. La femelele de dimensiuni mai mici în această perioadă în oocite începe deja vitelogeneza intensivă. În consecință, femelele de dimensiuni mai mici a acestei specii sunt primele care depun icrele.

3. În Nistrul inferior, la femelele de șapte ani cu ovare în stadiile de dezvoltare II și II-III s-a constatat resorbția oocitelor în faza creșterii protoplasmatică și în fazele inițiale de vacuolizare a citoplasmei, ceea ce indică la atenuarea funcției reproductive din cauza pragului de vârstă.

4. Printre femelele de biban capturate în luna mai, a fost identificat un hermafrodit de patru ani, cu o dezvoltare anormală a celulelor germinale.

Referințe:

1. <https://www.fishbase.se/summary/Perca-fluviatilis.html>
2. BULAT, Dm. Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare. Chișinău: Foxtrod, 2017, 343 p.
3. ДОЛГИЙ Н.П. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. Кишинев «Штиинца», 1993, с. 196-215.
4. СТАТОВА М.П. Половое созревание, размножение и плодовитость рыб с однократным икротетанием В: Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. Кишинев «Штиинца», 1973, с. 148-153.
5. КОШЕЛЕВ Б. В. Экология размножения рыб М. Изд-во «Наука», 1984, с. 90-132.
6. ЧЕПУРНОВА Л. В. Структура и экология размножения популяций днестровского ихтиоценоза В: Закономерности функций гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства, 1991, с. 116-122.
7. ТЫХЕЕВ, А. А. Гистологические данные яичников плотвы, язя и окуня в Истоминском сору Кабанского района Республики Бурятия В: Сб. науч. трудов по материалам 1 междунар. науч.- практ. конф. Нижний Новгород, 2016, с. 5-16.
8. КАЛАЙДА М. Л., Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. Л. Калайда. - СПб : Проспект Науки, 2017, 88 с.
9. ПРАВДИН И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва: Пищевая промышленность, 1966, 376 с
10. САКУН О. Ф., БУЦКАЯ Н. Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск: Изд-во «ПИНРО», 1968, 48 с.
11. КАЗАНСКИЙ Б. Н. Особенности функции яичников у рыб с порционным икротетанием. В: Тр. лаб. основ рыбоводства. Ленинград: Изд. АН ССР, 1949, Т. 2, с. 64-121.
12. РОСКИН Г.И., ЛЕВИНСОН Л. Б. Микроскопическая техника. Москва: Советская наука, 1957, 487 с.
13. ОПАЛЕНКО Л. К. Ихтиофауна бассейна верхнего Днестра В: Автореф. Дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Львов, 1967, 24с.
14. ЧЕПУРНОВА Л. В. Размножение днестровских рыб (осетровых, сельдевых, окуневых). Кишинев «Штиинца», 1975, 52 с.
15. ЧЕПУРНОВА Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра.: Кишинев «Штиинца», 1972, 59с.
16. СТАТОВА М. П. Годичные половые циклы у рыб Кучурганского лимана В: Биологические ресурсы водоемов Молдавии. Кишинев «Штиинца», 1971, с. 53-60.

17. БУРНАШЕВ М. С., ЧЕПУРНОВ В. С., РАКИТИНА Н. П. Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития речного промысла в нем. В: Научные труды Кишиневского госуниверситета, 1955, с. 7-29.
18. ДОЛГИЙ В.Н. Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования). Изд. Штиинца. Кишинев, 1993, 323 с.
19. ШАТУНОВСКИЙ, М. И. ШАТУНОВСКИЙ, Г. И. РУБАН Г. И. Внутривидовая изменчивость репродуктивных стратегий у речного окуня В: Журнал «Известия РАН» серия биологических наук № 1, 2013, с. 612-625.
20. GILLET C., DUBOIS J. P. Effect of water temperature and size of females on the timing of spawning of perch *Perca fluviatilis* L. in Lake Geneva from 1984 to 2003 (англ.) In: Journal of Fish Biology, 2007, Vol. 70, no. 3, p. 1001-1014. DOI:10.1111/j.1095-8649.2007.01359.x <https://www.fishbase.se/summary/perca-fluviatilis.html>
21. ТЕЛЕЖНИКОВА Т. А., САЙФУЛИН Р. Р., ГРАНИН А. В. ШАКИРОВ И. Р. Характеристика популяции речного окуня *Perca fluviatilis* центральной части Куйбышевского водохранилища В: Вестник Астраханского технического университета серия: Рыбное хозяйство, Вып. 1, 2018, с. 76-83.
22. СТАТОВА М. П. Гистологический анализ половых желез самцов серебряного карася //Изв. АН Молдавской ССР. Кишинев «Штиинца», №1 1966, с. 35-38.
23. ФУЛГА Н. И., ТОДЕРАШ И. К., БУЛАТ ДМ. Е., БУЛАТ Ден. Е. РАЙЛЯН Н. К. Морфофункциональная характеристика гонад солнечного окуня в условия Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС. В: Российский журнал биологических инвазий, Россия. Москва. IF 1,544, № 4, 2018. Из-во МАИК «Наука/интерпериодика», с. 94-100. ISSN 1996-1499.
24. ФУЛГА Н. И., БУЛАТ Дм. Е., БУЛАТ Ден. Е. Развитие гонад гибридных полиплоидных щиповок *Cobitis taenia* в периодерод размножения в нижнем Днестре. В: Журнал «Известия ДГПУ», серия «Естественные и точные науки» Дагестан, Т. 16, №1 2022, с. 19-25. ISSN1995-0675 (Print).

Date despre autori:

Dumitru BULAT, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: bulatdm@yahoo.com

ORCID: 0000-0003-1134-7176

Nina FULGA, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: fulganina@yahoo.com

ORCID:

Denis BULAT, conferențiar cercetător, Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova.

E-mail: bulat.denis@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0591-3960

Prezentat la 20.03.2023