

БІОРЕСУРСИ ТА ЕКОЛОГІЯ ВОДОЙМ

Ribogospod. nauka Ukr., 2018; 4(46): 5-14
DOI: 10.15407/fsu2018.04.005
УДК 597-18:597.554.3(282.247.326.8)

Received 21.08.18
Received in revised form 15.09.18
Accepted 25.10.18

ГІСТОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ООЦИТІВ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (*CARASSIUS GIBELIO* BLOCH, 1782) В УМОВАХ ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА

О. М. Маренков, gidrobions@gmail.com, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

В. О. Курченко, kurchenko.viktorii.3@gmail.com, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

Мета. Провести гістоморфологічний аналіз ікри карася сріблястого в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища.

Методика. Дослідження проводили на двох контрольно-спостережних пунктах, розташованих у Самарській затоці та нижній частині Запорізького (Дніпровського) водосховища. Лов здійснювали стандартними ставними сітками з кроком вічка 30–120 мм. Об'єктом дослідження був карась сріблястий. Біологічний аналіз риб проводили згідно з класичними методиками в іхтіології. Для дослідження плодючості риб яєчники у самиць відбирали на IV стадії зрілості. Стадію зрілості гонад визначали візуально. Індивідуальну абсолютну плодючість визначали ваговим методом. Для дослідження репродуктивного потенціалу та особливостей відтворення риб яєчники у самиць відбирали на різних стадіях зрілості. Проби фіксували у розчині Буена з подальшою обробкою згідно із загальноприйнятими гістологічними методами. Для виготовлення зрізів використовували мікротом «Thermo scientific microt HM 325». Зрізи фарбували за допомогою гематоксилін-еозину та за Маллорі. Фотографії препаратів робили за допомогою цифрової камери «Scienclab T500 5.17M», яка підключалась до мікроскопа «MICROmed XS-2610». Під час опису періодів та фаз росту та розвитку статевих клітин, стадій зрілості яєчників використовували позначення та терміни, прийняті в іхтіологічних дослідженнях. Статистичну обробку матеріалу проводили за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA 6.0».

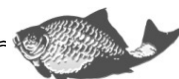
Результати. Будова ооцитів сріблястого карася подібна за будовою до ооцитів сазана: у них немає жирової краплі, є широка радіальнопокреслена оболонка і мікропіле. Для карася характерний асинхронний трофоплазматичний ріст ооцитів і порційне ікрометання. Встановлено, що при порційному нересті у першій порції ікри карася містилося близько 60% всіх ікринок, у другій та наступних порціях — решта 40%. Абсолютна плодючість карася коливалась в межах від 10,51 до 189,95 тис. ікринок. Середній показник плодючості за всіма віковими групами склав $80,28 \pm 16,55$ тис. ікринок. У нерестовому стадії частка самок складала 55%, самців — 45%. Коефіцієнт промислового повернення від ікри становив 0,005 %.

Наукова новизна. Вперше проведено гістоморфологічний аналіз ікри карася сріблястого в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища.

Практична значимість. Дослідження статевих залоз риб має вагомe прикладне значення при вирішенні питань промислового рибальства та екологічного моніторингу.

Ключові слова: карась сріблястий, стадії дозрівання ікри, ооцити, Запорізьке (Дніпровське) водосховище.

© О. М. Маренков, В. О. Курченко, 2018



**HISTOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF OOCYTES
OF THE PRUSSIAN CARP (*CARASSIUS GIBELIO* BLOCH, 1782) UNDER
THE CONDITIONS OF THE ZAPORIZHZHIA (DNIPRO) RESERVOIR**

O. Marenkov, gidrobions@gmail.com, Oles Honchar Dnipro National University,
Dnipro

V. Kurchenko, kurchenko.viktoriiia.3@gmail.com, Oles Honchar Dnipro National
University, Dnipro

Purpose. To conduct histomorphological analysis of the Prussian carp eggs under the conditions of Zaporizhzhia (Dnipro) reservoir.

Methods. The research was carried out at two observation stations located in the Samara Bay and the lower part of the Zaporizhzhia (Dnipro) Reservoir. The catches were carried out by standard gill nets with 30-120 mm mesh sizes. The object of the study was Prussian carp. The biological analysis of fish was carried out in accordance with the classical methods in ichthyology. For studying the fertility of fish, ovaries from females were taken at the stage IV of maturity. The stage of gonad maturity was determined visually. Individual absolute fertility was determined by the weighting method. To study the reproductive potential and features of fish reproduction, ovaries were taken from females at different stages of maturity. Samples were preserved in Bouin solution and further processed according to generally accepted histological methods. For the preparation of sections, a "Thermo scientific microm HM 325" microtome was used. The sections were stained with hematoxylin-eosin and by Mallory method. Images of preparations were made using a "Sciencelab T500 5.17M" digital camera, connected to a "MICROMED XS-2610" microscope. During the description of the periods and phases of growth and development of gonads, stages of ovarian maturity, we used standard ichthyological definitions and terms. Statistical processing was carried out using the STATISTICA 6.0 software.

Findings. The structure of the oocytes of Prussian carp is similar to that of common carp: they do not have a fatty drop, there is a wide radially-shaped membrane and a micropyle. The Prussian carp is characterized by asynchronous trophoplasmic growth of oocytes and intermittent spawning. It has been determined that if the spawning is intermittent, the first portion of eggs contained about 60% of all eggs, and the second and subsequent portions the remaining 40%. The absolute fertility of the Prussian carp ranged from 10.51 to 189.95 thousand eggs. The average fertility index in all age groups was 80.28 ± 16.55 thousand eggs. In spawning population, the proportion of females was 55%, males – 45%. The yield to the fishery from eggs was 0.005%.

Scientific novelty. For the first time histomorphological analysis of Prussian carps under the conditions of Zaporizhzhia (Dnipro) reservoir was conducted.

Practical significance. The study of fish gonads has a significant applied importance for resolving the issues of commercial fishery and ecological monitoring.

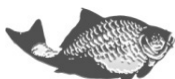
Key words: Prussian carp, egg maturation stages, oocytes, Zaporizhzhia (Dnipro) reservoir.

**ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ООЦИТОВ КАРАСЯ СЕРЕБРЯНОГО
(*CARASSIUS GIBELIO* BLOCH, 1782) В УСЛОВИЯХ ЗАПОРОЖСКОГО
(ДНЕПРОВСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА**

O. Н. Маренков, gidrobions@gmail.com, Днепропетровский национальный университет
имени Олеса Гончара, г. Днепр

В. А. Курченко, kurchenko.viktoriiia.3@gmail.com, Днепропетровский национальный
университет имени Олеса Гончара, г. Днепр

Цель. Провести гистоморфологический анализ икры карася серебряного в условиях Запорожского (Днепропетровского) водохранилища.



Методика. Исследования проводили на двух контрольно-наблюдательных пунктах, которые располагаются в Самарском заливе и нижнем участке Запорожского (Днепровского) водохранилища. Лов осуществляли стандартными ставными сетями с шагом ячеи 30–120 мм. Объектом исследования был карась серебряный. Биологический анализ рыб проводили согласно классических методик в ихтиологии. Для исследования плодовитости рыб, яичники у самок отбирали на IV стадии зрелости. Стадию зрелости гонад определяли визуально. Индивидуальную абсолютную плодовитость определяли весовым методом. Для исследования репродуктивного потенциала и особенностей воспроизводства рыб яичники у самок отбирали на разных стадиях зрелости. Пробы фиксировали в растворе Буэна с дальнейшей обработкой согласно общепринятых гистологических методов. Для изготовления срезов использовали микротом «Thermo scientific microm HM 325». Срезы красили с помощью гематоксилин-эозина и по Маллори. Фотографии препаратов делали с помощью цифровой камеры «Sciencelab T500 5.17M», которая подключалась к микроскопу «MICROmed XS-2610». Во время описания периодов и фаз роста и развития половых клеток, стадий зрелости яичников, использовали обозначения и термины, принятые в ихтиологических исследованиях. Статистическую обработку материала проводили с помощью компьютерной программы STATISTICA 6.0.

Результаты. Строение ооцитов серебряного карася подобно с строением ооцитов сазана: у них нет жировой капли, есть широкая радиальноисчерченная оболочка и микропиле. Для карася характерен асинхронный трофоплазматический рост ооцитов и порционное икрометание. Определено, что при порционном нересте в первой порции икры карася содержалась около 60% всех икринок, во второй и следующих порциях — остальные 40%. Абсолютная плодовитость карася колебалась в пределах от 10,51 до 189,95 тыс. икринок. Средний показатель плодовитости за всеми возрастными группами составляет $80,28 \pm 16,55$ тыс. икринок. В нерестовом стаде часть самок составляла 55%, самцов — 45%. Коэффициент промышленного возврата от икры составлял 0,005 %.

Научная новизна. Впервые проведен гистоморфологический анализ икры карася серебряного в условиях Запорожского (Днепровского) водохранилища.

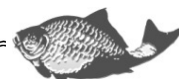
Практическое значение. Исследование половых желез рыб имеет большое прикладное значение при решении вопросов промыслового рыболовства и экологического мониторинга.

Ключевые слова: карась серебряный, стадии созревания икры, ооциты, Запорожское (Днепровское) водохранилище.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Розвиток статевих клітин у гонадах риб — тривалий та складний процес, нормальний хід якого залежить від цілої низки зовнішніх та внутрішніх чинників. Так, абіотичні та біотичні чинники, які у ряді випадків тісно пов'язані, а то й обумовлені антропогенним впливом, за певних умов можуть мати велике значення. При цьому важливими є вікові особливості, роль термічного режиму та забезпечення риб кормовою базою, у результаті чого розвиток статевих клітин може прискоритися або, навпаки, в деяких випадках навіть зупинитися [1]. Дослідження статевих залоз риб являє не лише теоретичний інтерес, але й має вагомe прикладне значення при вирішенні питань промислового рибальства та екологічного моніторингу.

Останні дослідження репродуктивних показників риб також свідчать про певні порушення у формуванні статевих продуктів та плодючості цінних промислових видів, які мешкають у зонах постійного екологічного напруження [2–4].



Карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) — вид-вселенець, що є провідним промисловим видом у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. Аналіз даних літератури показав, що екологія розмноження карася сріблястого досліджена не в повному обсязі, тому потребує більш ретельного дослідження та аналізу [5, 6].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРИШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

В 2017 р. в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі вилов карася сріблястого сягнув 54% від загальних сіткових уловів риби. За останні 15 років промисловий вилов карася зріс з 30 до 512 т/рік. Також карась — важливий об'єкт аматорського та спортивного рибальства, і дає підстави вважати, що фактичні обсяги його вилучення з водосховища значно вищі.

У результаті гідробудівництва та зарегулювання стоку річок велика частина водойм стали малопроточними. Така зміна гідрологічного режиму позитивно позначилася на чисельності та відтворенні лімнофільного сріблястого карася, який на сьогоднішній день нарощує чисельність популяції, витісняє аборигенного золотого карася і є харчовим конкурентом цінних промислових видів риби — сазана, ляща.

Таким чином, метою нашої роботи було дослідження та аналіз стадій дозрівання ікри карася сріблястого в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Іхтіологічні дослідження проводили на акваторії Запорізького (Дніпровського) водосховища разом зі співвиконавцями: ПП «РІНа», ПП «Форошук В.В.» та ТОВ «Борисфен-2010» протягом 2015–2018 рр. Контрольні лови риби здійснювали на підставі дозволів, виданих Управлінням охорони, використання і відтворення водних біоресурсів та регулювання рибальства у Дніпропетровській області. Дослідження проводили на двох контрольно-спостережних пунктах, які розташовані у Самарській затоці та нижній частині Запорізького (Дніпровського) водосховища. Лов здійснювали стандартними ставними сітками з кроком вічка 30–120 мм. Об'єктом дослідження був карась сріблястий *Carassius gibelio* (Bloch, 1782).

Біологічний аналіз риби проводили згідно з класичними методиками в іхтіології [7–10] за такими показниками: стандартна та абсолютна довжина тіла, індивідуальна маса, стать, коефіцієнт вгодованості за Фультоном. Вік риби визначали за методиками В. Л. Брюзгіна [11] та І. І. Чугунової [12].

Для дослідження плодючості риби яєчники у самиць відбирали на IV стадії зрілості. Стадію зрілості гонад визначали візуально [7]. Індивідуальну абсолютну плодючість з'ясовували ваговим методом.

Для дослідження репродуктивного потенціалу та особливостей відтворення риби яєчники у самиць відбирали на різних стадіях зрілості. Проби фіксували у розчині Буена з подальшою обробкою згідно із загальноприйнятими гістологічними методами [13, 14]. Для виготовлення зрізів використовували мікроскоп «Thermo scientific microm НМ 325». Зрізи фарбували за допомогою



гематоксилін-еозину та за Маллорі [15]. Фотографії препаратів робили за допомогою цифрової камери «Sciencelab T500 5.17М», яка підключалась до мікроскопа «MICROmed XS-2610». Під час опису періодів та фаз росту і розвитку статевих клітин, стадій зрілості яєчників використовували позначення та терміни, прийняті в іхтіологічних дослідженнях [15–18].

Статистичну обробку матеріалу проводили за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA 6.0».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середньовиважений показник промислової довжини особин карася тримався на рівні минулих років і становив $21,32 \pm 2,14$ см. Показники маси карася коливалися в межах від 80 до 2500 г (рис. 1). Середньовиважена маса особин сягнула величини $240,52 \pm 22,14$ г. У одновікових групах самці відставали за темпом росту від самок на 18%.

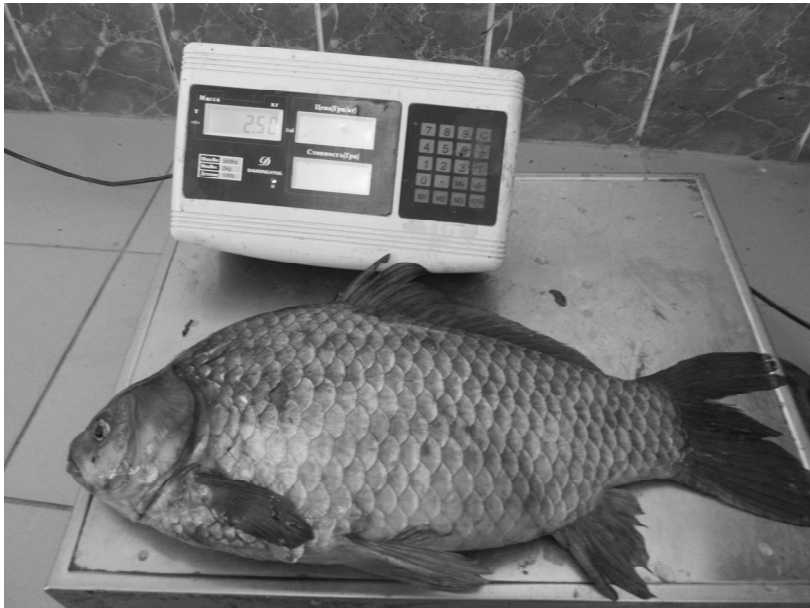
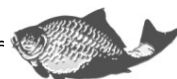


Рис. 1. Карась сріблястий (*Carassius gibelio*) масою 2,5 кг, вилучений поблизу с. Військове; знаряддя лову — ставна сітка з кроком вічка $a = 100$ мм (фото — О. М. Маренков)

Fig. 1. Prussian carp (*Carassius gibelio*) with mass 2.5 kg, who was caught near village Viiskove, fishing gear - a stacked net with a step $a = 100$ mm (photo by O. M. Marenkov)

Ядро нерестової популяції карася складали самки 4–7-річного року (70%) та самці 5–7-річного віку (80%). Абсолютна плодючість карася коливалась в межах від 10,51 до 189,95 тис. ікринок. Середній показник плодючості за всіма віковими групами склав $80,28 \pm 16,55$ тис. ікринок. Варіювання даного показника в діапазоні міні-макс практично не змінилися в порівнянні з попередніми роками. В нерестовому стаді частка самок складала 55%, самців — 45%. Коефіцієнт промислового повернення від ікри складав 0,005%.



У водоймах України для карася характерний асинхронний трофоплазматичний ріст ооцитів і порційне ікрометання [19].

При гістологічному дослідженні встановлено, що перехід ооцитів карася з фази одношарового фолікула в фазу вакуолізації в літній період відбувався не одночасно, а асинхронно (рис. 2). У фазі початку вакуолізації (фаза «D₁») діаметр ооцита дорівнював 280–320 мкм; по периметру ооцита знаходився один ряд вакуолей, кількість яких знаходилась в діапазоні від 30 до 36 шт., а їх діаметр — $20,4 \pm 4,5$ мкм.

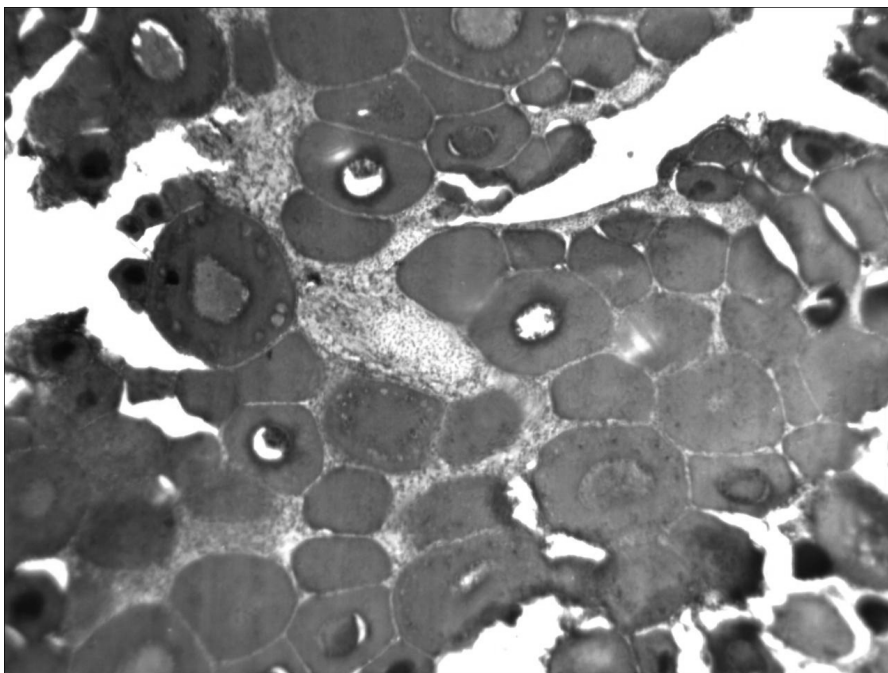


Рис. 2. Ооцити карася (*Carassius gibelio*) в період протоплазматичного росту. Видно ооцити у фазі одношарового фолікула і у фазі початку вакуолізації «D₁» (зб. 56х).

Fig. 2. Oocytes of Prussian carp (*Carassius gibelio*) in the period of protoplasmic growth. Oocytes are visible in the phase of a single-layer follicle and in the phase of the beginning of the vacuolation "D₁" (an increase of 56x).

Після досягнення фази «D₂» вакуолі розташовувалися в 2–3 ряду і мали діаметр $18,8 \pm 4,6$ мкм. Спостерігали збільшення діаметра ооцита до 340–360 мкм, по його колу нараховували близько 40 вакуолей. У фазі «D₃» вся цитоплазма аж до ядра була зайнята вакуолями, діаметр яких у середньому складав $34,2 \pm 5,2$ мкм. У цей період товщина вторинної оболонки досягала 1,4–1,8 мкм. Розмір ооцитів в фазі «D₃» знаходився в межах від 460 до 500 мкм.

Жовткоутворення починалося у фазі «E₁» [17]. У цей час між вакуолями з'являлися перші гранули жовтка, які виникали майже одночасно по всій товщині ооциту. Жовткові гранули мали округлу форму. Тришарова вторинна оболонка характеризувалася радіальною смугастістю, оскільки карась є фітофілом, а ікринки прилипають до нерестового субстрату. Діаметр ооцитів дорівнював 630–650 мкм.



У фазі «E₂» ооцити мали діаметр 680–700 мкм. Спостерігали зменшення розмірів вакуолей, і діаметр в середньому становив $30,0 \pm 4,3$ мкм. Окремі частини ооцита були заповнені жовтком.

При досягненні фази «E₃» ооцити карася повністю заповнювалися жовтком (рис. 3). Діаметр клітин становив 990–1100 мкм, вакуолі відтіснялися до периферії і знаходилися в кортикальному шарі. Розмір вакуолей зменшувався — і становив 8–18 мкм. Дефінітивні ооцити досягали діаметра 1,2–1,4 мм.

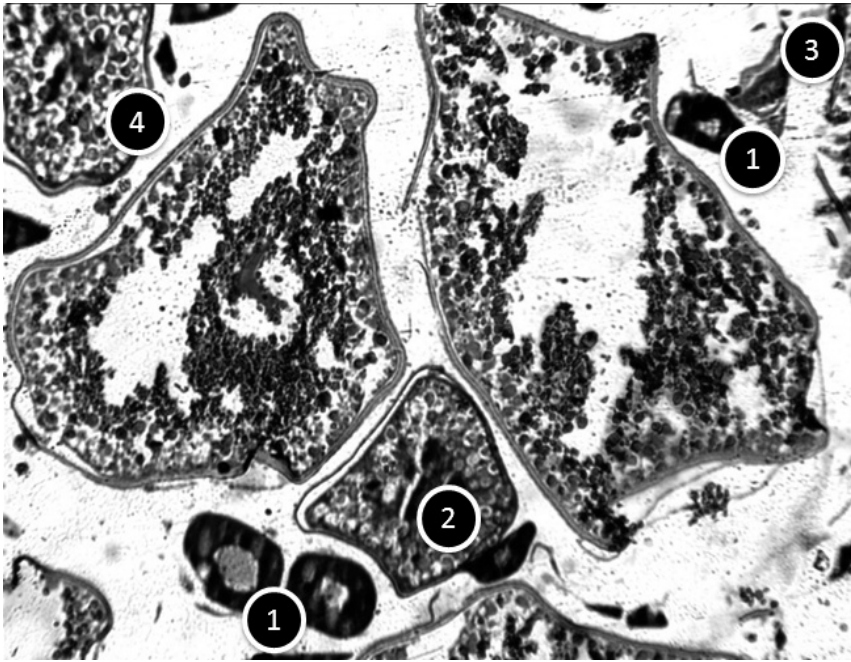
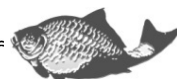


Рис. 3. Асинхронний розвиток статевих продуктів карася (*Carassius gibelio*) та процеси резорбції: 1 — ооцити у фазі «D₁»; 2 — ооцити в фазі «D₃»; 3 — процес резорбції ікри; 4 — ооцити в фазі «E».

Fig. 3. Asynchronous development of genital products of Prussian carp (*Carassius gibelio*), and processes of roe resorption: 1 - oocytes in the phase "D₁", 2 - oocytes in the phase "D₃", 3 - process of roe resorption, 4 - oocytes in the phase "E".

Будова ооцитів сріблястого карася дещо подібна за будовою до ооцитів інших фітофільних корошових риб (сазана, плітки, ляща): у них немає жирової краплі, є широка радіальнопокреслена оболонка і одне мікропіле. Сріблястий карась є порційнонерестовим видом. У першій порції містилося близько 60% всієї ікри, у другій та наступних порціях — решта 40%. За сприятливих умов наступні порції ікри можуть бути відкладені в поточному році. За відсутності відповідних умов вони можуть резорбуватися або брати участь у формуванні генерації наступного року. На більшості нерестовищ для карася існують оптимальні умови для нересту, що дозволяє йому ефективно відтворюватися в умовах Запорізького (Дніпровського) водосховища та формувати стійкі популяції.



ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Для сріблястого карася характерний асинхронний трофоплазматичний ріст ооцитів і порційне ікрометання. В сприятливих умовах на нерестовищах карась відкладає першу порцію ікри, в якій міститься близько 60% (від загального її обсягу), друга і наступна порції можуть відкладатися в один сезон або брати участь в утворенні генерації наступного року.

Встановлено, що перехід ооцитів карася з фази одношарового фолікула «С» у фазу вакуолізації в літній період відбувається не одночасно, а асинхронно. У ооцитів сріблястого карася відсутня жирова крапля, вони мають широку радіальнопокреслену оболонку, яка забезпечує клейкість ікри.

Отримані результати являють очевидний теоретичний інтерес та практичну значимість для дослідження та прогнозування біоресурсного потенціалу водойм з використанням даних комплексних досліджень репродуктивного потенціалу риб.

Оскільки розуміння пристосування риб до умов розмноження та їх адаптація до нових водойм базується на глибоких знаннях особливостей формування репродуктивної системи, важливим аспектом подальших досліджень є поглиблене всебічне вивчення та дослідження гістологічної будови гонад риб і стадій зрілості статевих продуктів із використанням гістологічних, цитологічних і біохімічних методів.

Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом Ф75/142 Державного фонду фундаментальних досліджень «Репродуктивний потенціал інвазійних гідробіонтів водойм Придніпров'я та їх вплив на формування біопродуктивності» (ДР №0118U006319).

ЛІТЕРАТУРА

1. Козий М. С., Шерман И. М. Гистоморфологические особенности ихтиофауны юга Украины. Херсон : Гринь Д.С., 2011. 324 с.
2. Чепурнова Л. В. Закономерности функций гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства. Кишенев : Штиинца, 1991. 161 с.
3. Шихшабеков М. М., Рабазанов Н. И. Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом. Москва. : Закон и право, 2009. 327 с.
4. Екологічні аспекти сучасного стану промислового іхтіокомплексу Запорізького (Дніпровського) водосховища / Федоненко О. В. та ін. // Наукові записки Тернопільського пед. університету. 2010. Вип. 2 (43). С. 506—509. (Серія : Біологія. Спец. випуск : Гідроекологія).
5. Воспроизводительная способность серебряного карася (*Carasius auratus gibelio* Bloch, 1782) и золотого карася (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758) в Аграханском заливе Дагестана после его реконструкции / Шихшабеков М. М. и др. // Рыбне господарство України. 2013. № 6 (89). С. 18—23.
6. Шихшабеков М. М., Бархалов Р. М. Гаметогенез, половые циклы и экология нереста рыб (на примере семейства *Cyprinidae*) в водоемах Тверской системы (эколого-морфологические исследования). Махачкала, 2004. 162 с.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін. ; ред. Романенко В. Д. Київ : Логос, 2006. 408 с.



8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Ленинград : ГосНИОРХ, 1984. 52 с.
9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). Москва : Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
10. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення рыб з великих водосховищ і лиманів України : Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98 № 166. Київ, 1998. 47 с.
11. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе и отолитам. Киев : Наукова думка, 1969. 186 с.
12. Чугунова И. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (Методическое пособие по ихтиологии). Москва : АН СССР, 1959. 164 с.
13. Fish Histology and Histopathology. 4th edn. / Mumford S. et al. West Virginia : US Fish & Wildlife Service, 2007. 357 p.
14. Гистология для ихтиологов: опыт и советы / Микодина Е. В. и др. Москва : ВНИРО, 2009. 112 с.
15. Кулаев С. И. Строение, цикл развития семенников половозрелого сома (*Silurus glanis* D.) // Зоол. журн. 1944. Т. 23, № 6. С. 390—398.
16. Крыжановский С. Г. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (*Cyprinoidei* и *Siluroidei*) // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. 1949. Вып. 1. С. 5—332.
17. Шихшабеков М. М., Галимова У. М., Атаева Р. Д. Материалы по изучению гаметогенеза и половых циклов некоторых видов промысловых рыб в водоемах Дагестанского побережья Каспия // Респ. научно-практич. конф. : матер. Махачкала, 2001. С. 146—147.
18. Козій М. С., Шерман І. М., Лянзберг О. В. Атлас гістології та ембріології промислових рыб України. Херсон : Грінь Д.С., 2011. 404 с.
19. Маренков О. М. Особливості відтворення основних промислових коропових видів рыб Запорізького водосховища в сучасних екологічних умовах // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : VII Міжнар. іхтіологічна наук.-практ. конф., Мелітополь — Бердянськ, 10-13 вер. 2014 р. : матер. Херсон : Грінь Д. С., 2014. С. 159—161.

REFERENCES

1. Kozij, M. S., & Sherman, I. M. (2011). *Gistomorfologicheskie osobennosti ihtiofauny juga Ukrainy*. Herson: Grin' D.S.
2. Chepurnova, L. V. (1991). *Zakonomernosti funkcij gonad, razmnoshenija i sostojanija populjacij ryb bassejna Dnestra v uslovijah gidrostroytel'stva*. Kishenev: Shtiinca.
3. Shihshabekov. M. M., & Rabazanov. N. I. (2009). *Morfo-jekologicheskie issledovanija razmnoshenija ryb v vodoemah s narushennym jekologicheskim rezhimom*. Moskva: Zakon i pravo.
4. Fedonenko, O. V., Yesipova, N. B., Sharamok, T. S., Jakovenko, V. O., & Ananieva, T. V. (2010). Ekolohichni aspekty suchasnoho stanu promyslovoho ikhtiokompleksu Zaporizkoho (Dniprovskoho) vodoskhovyschcha. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho nats. univ. Ser.: biolohiia. Spets.vypusk: hidroekolohiia*, 2(43), 506-509.



5. Shihshabekov, M. M., Ramazanova, M. G., Abdullaeva, N. M., & Marenkov, O. N. (2013). Vosproizvoditel'naja sposobnost' serebrjanogo karasja (*Carasius auratus gibelio* Bloch, 1782) i zolotogo karasja (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758) v Agrahanskom zalive Dagestana posle ego rekonstrukcii. *Rybne gosudarstvo Ukrainy*, 6 (89), 18-23.
6. Shihshabekov, M. M., & Barhalov, R. M. (2004). *Gametogenez, polovye cikly i jekologija neresta ryb (na primere semejstva Cyprinidae) v vodoemah Tverskoj sistemy (jekologo-morfologicheskie issledovanija)*. Mahachkala.
7. Arsan, O. M., Davydov, O. A., & Diachenko, T. M. et al. (2006). *Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod*. Kyiv: Lohos.
8. *Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyah na presnovodnykh vodoemah. Zoobentos i ego produkcija* (1984). Leningrad: GosNYORKH.
9. Pravdin, I. F. (1966). *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)*. Moskva: Pishhevaja promyshlennost'.
10. *Metodyka zboru i obrobky ikhtiologichnykh i hidrobiologichnykh materialiv z metoiu vyznachennia limitiv promyslovoho vyluchennia ryb z velykykh vodoskhovyshch i lymaniv Ukrainy: Zatv. nakazom Derzhkomrybhospu Ukrainy 166 vid 15.12.98.* (1998). Kyiv.
11. Bryuzgin, V. L. (1969). *Metody izucheniya rosta ryb po cheshue i otolitam*. Kiev: Naukova dumka.
12. Chugunova, I. I. (1959). *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb. (Metodicheskoe posobie po ihtiologii)*. Moskva: Publishing House of the Acad. Sc. USSR.
13. Mumford, S., Heidel, J., Smith, C., Morrison, J., Macconnel, B. & Blazer, V. (2007). *Fish Histology and Histopathology*. (4th edn.). West Virginia: US Fish & Wildlife Service.
14. Mikodina, E. V., Sedova, M. A., Chmilevskij, D. A., Mikulin, A. E., P'janova, S. V., & Polujektova, O. G. (2009). *Gistologija dlja ihtiologov: Opyt i sovety*. Moskva: VNIRO.
15. Kulaev, S. I. (1944). Stroenie, cikl razvitija semennikov polovozrelogo soma (*Silurus glanis* D.). *Zoologicheskij zhurnal*, 23(6), 390-398.
16. Kryzhanovskij, S. G. (1949). Jekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitija karpovyh, v'junovyh i somovyh ryb (*Cyprinoidei* i *Siluroidei*). *Tr. In-ta morfologii zhivotnyh AN SSSR*, 1, 5-332.
17. Shihshabekov, M. M., Galimova, U. M., & Ataeva, R. D. (2001). Materialy po izucheniju gametogeneza i polovyh ciklov nekotoryh vidov promyslovyh ryb v vodoemah Dagestanskogo poberezh'ja Kaspija. *Mat-ly Resp. nauchno-praktich. konf.* Mahachkala, 146-147.
18. Kozii, M. S., Sherman, I. M., & Lianzberh, O. V. (2011). *Atlas histologii ta embriologii promyslovykh ryb Ukrainy*. Kherson: Hrin D.S.
19. Marenkov, O. M. (2014). Osoblyvosti vidtvorennia osnovnykh promyslovykh koropovykh vydiv ryb Zaporizkoho vodoskhovyshcha v suchasnykh ekologichnykh umovakh. *Suchasni problemy teoretychnoi i praktychnoi ikhtiologii: materialy VII Mizhnar. ikhtiologichnoi nauk.-prakt. konf., Melitopol-Berdiansk, 10-13 veresnia 2014 r.* Kherson: Hrin D. S., 159-161.

