

ІХТІОЛОГІЯ

УДК 597.554.3(282.247.325.8)

doi: 10.25128/2078-2357.22.3.7

¹Н. Я. РУДИК-ЛЕУСЬКА, ²І. Ю. БУЗЕВИЧ, ¹М. В. ЛЕУСЬКИЙ, ¹Г. О. КОТОВСЬКА,
²Д. С. ХРИСТЕНКО

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України

вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

e-mail: rudyk-leuska@ukr.net

²Інститут рибного господарства НААН

вул. Обухівська, 135, Київ, 03164

e-mail: dskhrist@gmail.com

СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ПОПУЛЯЦІЇ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (*CARASSIUS GIBELIO* B.) КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Розглянуто основні рибогосподарські показники популяції сріблястого карася Кременчуцького водосховища. Встановлено, що існуючий дозволений набір промислових сіток майже виключає навантаження на нерестове ядро популяції, що і спричиняє таке істотне зростання. За набором базових показників популяція характеризується високими показниками і має високий потенціал для розвитку і витіснення туводних видів риб. Проаналізовано улови сіток із різним кроком вічка. Встановлено, що сітки з $a=50-60$ мм ефективно обловлюють найбільш продуктивні розмірно-вагові групи карася сріблястого на мілководних зарослих ділянках водойми. Показано необхідність запровадження меліоративного відлову репродуктивного ядра популяції цього виду для запобігання його неконтрольованому росту чисельності і зменшення промислового навантаження на основні промислові види риб.

Ключові слова: *Carassius gibelio*, ставні сітки, промисловий лов, меліоративний відлов, Кременчуцьке водосховище.

За кількістю природних водойм Україна займає перше місце в Європі [3]. Ці значні водні багатства є джерелом значних рибних ресурсів, які ефективно використовуються рибною промисловістю. Рибальський промисел на водосховищах Дніпра має більш ніж півстолітню історію й традиційно базувався на таких масових видах, як лящ та плітка [1, 2, 4]. У 70–80 рр. минулого століття ці види риб забезпечували понад 90 % загального вилову за тоннажем. Питання раціоналізації і рівномірного розподілу промислового навантаження, послаблення промислового пресу на масові види риб завжди було актуальним. Досягнути цього можливо за рахунок інтродукції в іхтіофауну промислово цінних видів, таких, як товстолобики, або зміщення акценту промислу на інші види риб, що дозволить раціонально використовувати весь комплекс промислових видів. До таких перспективних об'єктів промислу відноситься сріблястий карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – масовий дрібночастковий вид, який у певних водних об'єктах України витіснив інші другорядні промислові види риб і утворив стабільні чисельні популяції [1, 4]. Окрім того, цей вид за відношенням до екосистем визнано потенційним шкідником [9, 13–15], що підвищує актуальність його дослідження і необхідність впровадження заходів щодо регулювання його чисельності.

Таким чином, викладене вище викликало нагальну необхідність та актуальність з'ясування сучасного біологічного стану популяції карася сріблястого у Кременчуцькому водосховищі. У цьому контексті найважливішими показниками для складу прогнозу є біологічні та екологічні особливості популяції, а саме: розмірна-вікова та статевая структура популяції, структура нерестового стада тощо.

Матеріали і методи досліджень

Збір іхтіологічного матеріалу та спостереження за проходженням нересту здійснювали згідно з загальноновизнаними у практиці іхтіологічних досліджень методиками із використанням стандартних за конструкцією та технікою використання знарядь лову [7, 8]. Сумарна величина проаналізованого зусилля знарядь лову – 3106 сіткодів. Для аналізу розмірного та вікового складу за період 2015–2021 рр. було відібрано 2109 екз. карася сріблястого. Первинний матеріал відбирався і оброблявся за загальноприйнятими в іхтіології методиками [7, 8, 10, 12].

Вивчення умов відтворення риб проводилося на стаціонарних пунктах спостереження у весняний період на ділянках водосховища, які за своїми природними умовами були найбільш сприятливі для відтворення різних видів риб [6, 7, 10].

Для одержання достовірних даних щодо інтенсивності підходу плідників різних видів риб до нерестовищ, строків початку найбільш масового нересту і його закінчення, а також вікового складу та стадії статевого дозрівання плідників щоденно проводили контрольні лови набором сіток із розміром вічка 30, 36, 40, 50, 60, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120 мм. На кожному пункті спостереження за весь період роботи було проаналізовано улови риби не менше як за 25 сіткодів кожного вічка [7].

Загальна смертність визначалась графічним методом на підставі динаміки натуральних логарифмів чисельності вікових класів в уловах, перерахованих на єдине зусилля ставної сітки, як тангенс кута нахилу лінії регресії; природна смертність визначалась за методикою П. В. Тюріна; промислова – як різниця між загальною смертністю та природною з подальшим перерахуванням у коефіцієнти річної смертності [5, 7, 11]. Показники смертності перераховувались у коефіцієнти річної смертності: загальної (ϕ_z), природної (ϕ_M) та промислової (ϕ_F). Показники промислових уловів визначали за даними офіційної промислової статистики.

Результати досліджень та їх обговорення

За даними досліджень 2015 р., у нижній частині Кременчуцького водосховища структурні показники популяції сріблястого карася були наступними: граничний вік склав 16 років; популяція в уловах була представлена 14 віковими групами, її основу (66,7 %) популяції карася в уловах складали три-семирічні особини довжиною 19–27 см. Частка поповнення знаходилася на середньому рівні – до 25,6 %, проте зростання частки старших вікових груп до 25,8 % зумовило достатньо високий середньовиважений вік популяції в уловах – 5,6 років. При цьому відмічені високі показники улову сріблястого карася на зусилля контрольного порядку сіток – 3439 екз. (2000 кг).

У середній частині Кременчуцького водосховища вікова структура сріблястого карася Кременчуцького водосховища у 2016–2020 рр. характеризувалась значно нижчими показниками – граничний вік знаходився на рівні 12–14 років, усього в уловах фіксувалось 11–13 вікових груп. Разом з тим, структура модального ряду змінилась мало – основу популяції карася в уловах (41,4–77,5 %) складали чотири-семирічні особини довжиною 19–28 см. Частка поповнення впродовж всього періоду дослідження характеризувалась певною стабільністю 18,7–24,8 %, при цьому вплив обмеженого зусилля сіток із кроком вічка менше $a=36$ мм не простежувався – так, середня частка поповнення в контрольному наборі сіток (крок вічка $a=30$ –120 мм) склала $21,3 \pm 1,8$ %, тоді як для промислового набору (крок вічка $a=36$ –120 мм) цей показник склав $22,1 \pm 3,2$ %. Враховуючи подібність структури модального ряду, головним чинником, який визначав середньовиважений вік сріблястого карася в уловах, було наповнення правого крила варіаційного ряду, зокрема коливання частки шести-десяти річників. У свою чергу, це зумовило коливання середньовиваженого віку від 4,7 до 6,7 років. При цьому можна простежити окремі чисельні генерації, які формували модальний ряд популяції протягом

кількох суміжних років (наприклад, генерація 2012 та 2014 рр., які значною мірою зумовили зростання середнього віку в уловах протягом 2019–2021 рр.), що свідчить про недостатнє промислове навантаження. Зокрема, розрахункова річна смертність семи-одинадцятирічок у період 2018–2021 рр. склала 17,3–20,7 %, що є дуже низьким показником для популяції, яка експлуатується промислом. Загалом протягом усього періоду досліджень крива улову даного виду зберігає вигляд практично симетричної параболи з широкою вершиною та наближеним до тупого куту нахилу лівого крила. Темпи лінійного та вагового росту сріблястого карася в Кременчуцькому водосховищі є високими, умови нагулу не лімітують формування промислового запасу цього виду (табл. 1).

Таблиця 1

Середньовиважені показники популяції сріблястого карася в уловах на Кременчуцькому водосховищі

Роки	Показники			
	Вік, років	Довжина, см	Маса, г	Вгодваність за Фультоном
2015	5,6	23,7 $\pm$ 1,9	532 $\pm$ 10	3,99 $\pm$ 0,80
2016	4,7	22,6 $\pm$ 1,7	432 $\pm$ 16	3,76 $\pm$ 0,57
2017	6,1	23,3 $\pm$ 1,8	482 $\pm$ 17	3,79 $\pm$ 0,60
2018	6,3	24,7 $\pm$ 1,8	563 $\pm$ 18	3,78 $\pm$ 0,62
2019	5,0	21,7 $\pm$ 1,8	383 $\pm$ 15	3,82 $\pm$ 0,63
2020	5,3	22,4 $\pm$ 1,8	426 $\pm$ 16	3,91 $\pm$ 0,70
2021	6,7	24,8 $\pm$ 1,9	583 $\pm$ 19	3,86 $\pm$ 0,68

У промислових уловах 2021 р. сріблястий карась був представлений 14 віковими групами, граничний вік склав 14 років (максимальна довжина – 34 см). Основу популяції карася в уловах (58,5 %) складали чотири-десятирічні особини довжиною 19–30 см. Частка поповнення знаходилась на середньорічному рівні – 18,7 %, проте збільшення частки восьми-десятирічників зумовило збільшення середньовиваженого віку до 6,7 років, тобто чисельні генерації, які формували модальний ряд популяції в уловах минулого року, збереглися і в поточному році. Загалом крива улову даного виду зберігала вигляд практично симетричної параболи з широкою вершиною та наближеним до тупого куту нахилу лівого крила.

Таким чином, визначальну роль у формування вікової структури популяції сріблястого карася, як і в минулих роках, відігравало збільшення питомої чисельності середніх та старших вікових груп, пов'язане з недостатнім рівнем промислового навантаження. Так, варіаційний ряд цього виду в промислових уловах 2021 р., на відміну від інших видів, мав вигляд двовершинної кривої, яка утворилась за рахунок випадіння розмірних класів 25–28 см (рис. 1), тобто особин, які обловлюються сітками з кроком вічка $a=50-60$ мм.

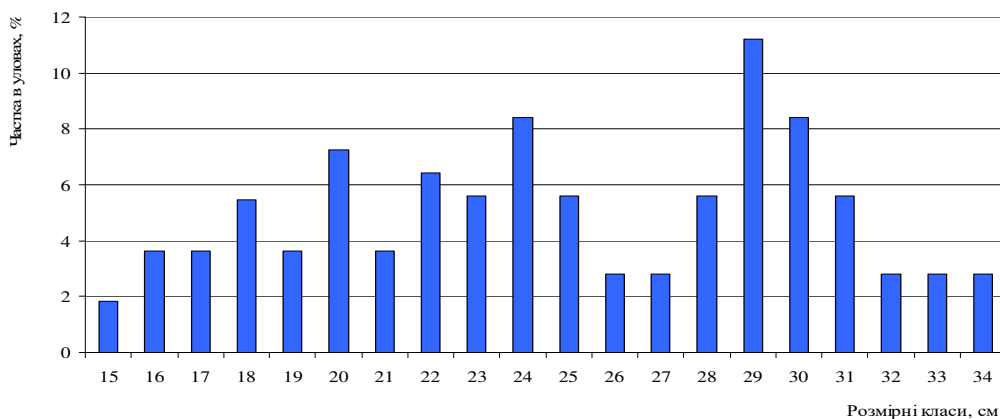


Рис. 1. Варіаційний ряд сріблястого карася Кременчуцького водосховища в промислових уловах 2021 р.

У сітках із розміром вічок $a=70$ мм сріблястий карась практично не фіксується, тобто ефективний облов його іхтіомаси можливий лише за рахунок спеціалізованого лову сітками з кроком вічка $a=50-60$ мм (у 2019 р. середня довжина карася в цих сітках складала 25,9 см, маса – 405 г).

Чинними на сьогодні «Правилами рибальства» та «Режимом рибогосподарської експлуатації водосховищ Дніпра» дозволено сітки з кроком вічка $a=38-49$ мм та 70 мм і більше. Такий розподіл селективності промислового навантаження зменшує тиск на популяції ляща та плітки. Разом з тим, це також спричинює значне збільшення запасу сріблястого карася. Так, цей чужорідний вид у Кременчуцькому водосховищі утворив чисельні популяції. Так, його середньорічні улови в період 2000–2005 рр. складали 44,6 т, у 2010–2015 рр. – 172,3 т, у 2016–2020 рр. – 462,4 т, тобто зростали у 10 разів за 20 років. При цьому в традиційних промислових сітках ($a=75-90$ мм) на Кременчуцькому водосховищі сріблястий карась займає незначний сегмент вилову – не більше 0,1 % за масою. Разом із тим, у сітках із кроком вічка $a=50-60$ мм цей вид є домінуючим із часткою в уловах до 60 % за масою (табл. 2). При цьому слід зазначити, що у 2013 р. цей показник склав 8,1 %.

Таблиця 2

Структура уловів сіток із кроком вічка $a=50-60$ мм у літній період

Види	Лящ	Плітка	Судак	Карась сріблястий	Плос-кирка	Окунь	Щука	Інші види
Чисельність	12,9	1,0	0,7	72,4	4,9	5,5	1,1	1,5
Маса	20,6	1,1	0,7	60,1	3,0	5,7	3,6	5,2

Питомий вилов масових дрібночастикових видів у середньому склав 9,9 %, що свідчить про достатньо високу селективність цих сіток по відношенню до основного об'єкта промислу – сріблястого карася. Сумарна частка крупночастикових видів в уловах сіток з $a=50-60$ мм склала 15,9 % за чисельністю, що відповідає чинним нормам прилову [6].

Для оцінки розмірно-вагових показників сріблястого карася та основного дрібночастикового виду – плітки на Кременчуцькому водосховищі були проаналізовані улови промислових сіток з кроком вічка 50, 60 мм. Результати представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Розмірна структура промислових уловів сріблястого карася Кременчуцького водосховища в сітках з $a=50-60$ мм, %

Вид	Розмірні групи, см							Середня довжина, см
	19–20	21–22	23–24	25–26	27–28	29–30	31–32	
Карась сріблястий	20,2	39,8	15,4	13,3	8,0	2,8	0,5	22,7±1,8

Дані табл. 2 свідчать, що за фактичними розмірними показниками уловів сітки з $a=50-60$ мм на Кременчуцькому водосховищі можуть бути оцінені як достатньо селективні по відношенню до найбільш продуктивних розмірно-вікових груп сріблястого карася.

Відповідно, структурні показники популяцій сріблястого карася Кременчуцького водосховища свідчать про доцільність запровадження спеціалізованого лову сітками з кроком вічка 50–60 мм, які ефективно обловлюють найбільш продуктивні розмірно-вагові групи цього виду. Так, середня маса сріблястого карася в зазначених сітках становить 400–500 г, при цьому такими сітками стабільно забезпечується не менше 60 % загальної маси улову виду всім порядком промислових сіток (табл. 4).

Показники розподілу улову сріблястого карася за кроком вічка промислових сіток у Кременчуцькому водосховищі

Крок вічка ставних сіток, мм	Показники		
	Частка від загального улову виду, %		Середня маса, г
	чисельність	іхтіомаса	
36-40	14,9	7,0	178
50-60	83,1	88,5	401
75-120	2,0	4,4	854

Фактичний рівень промислового навантаження на середні вікові групи карася (особини довжиною 18–22 см), які обловлюються сітками з кроком вічка менше 50 мм, може бути оцінений як низький. Це може бути обумовлене невисоким попитом на ці групи сріблястого карася (середня їх маса становить 0,15–0,25 кг), тобто вони характеризуються невисокими товарними якостями). Враховуючи динаміку основних біологічних показників карася Кременчуцького водосховища (зокрема міцне поповнення, розширення вікового ряду, лінійний та ваговий ріст), можна зробити висновок, що популяції цього виду знаходяться в стані екологічного прогресу, а раціональний облов формованої іхтіомаси може бути забезпечений за рахунок використання сіток із кроком вічка 50–60 мм.

Ще одним аспектом розподілу промислового навантаження за віковими групами є забезпечення максимальної відтворювальної здатності популяцій. Сріблястий карась у дніпровських водосховищах стає статевозрілим на 2–3 році життя при довжині більше 15 см, тобто основне вилучення буде припадати на особин із кратністю нересту 3–4, що, враховуючи високу чисельність цього виду у водосховищах, є цілком достатнім для нормального поповнення його популяції.

Внаслідок специфіки видового, розмірного складу та розподілу представників промислової іхтіофауни, крок вічка в сітках для лову сріблястого карася та старших вікових груп інших дрібночастикових видів встановлюється окремо для кожного водосховища. Для Кременчуцького водосховища, де сформований чисельний різновидовий аборигенний дрібночастиковий комплекс, а якісні показники популяції сріблястого карася знаходяться на помірному рівні, доцільно лише використання сіток із кроком вічка $a=50$ мм, які в достатній мірі обловлюють найбільш масові розмірно-вікові групи як сріблястого карася, так і аборигенних видів.

Таким чином, основні показники, які характеризують рибогосподарську та природоохоронну компоненти здійснення промислу сітками з кроком вічка 50–60 мм (частка основних об'єктів промислу, розмірно-вагові показники, прилов маломірних особин промислово-цінних видів) у цілому відповідають вимогам чинного законодавства. Враховуючи необхідність інтенсифікації промислу сріблястого карася та його високу фактичну питому масу в уловах сіток з кроком вічка 50–60 мм, здійснення спеціалізованого промислу цього виду на дніпровських водосховищах може розглядатися як засіб оптимізації використання сформованої сировинної бази промислу. Для мінімізації негативного впливу даного лову на структурно-функціональні показники популяції ляща, спеціалізований лов слід орієнтувати на ділянки скупчення сріблястого карася, тобто мова йде про спеціалізований промисел із часткою сріблястого карася та плітки не менше 50 %. Враховуючи, що сріблястий карась та плітка в уловах цих сіток представлені виключно статевозрілими особинами, то норми допустимого прилову нестатевозрілих особин у сітках із кроком вічка $a=50$ –60 мм необхідно встановити як 10 %.

Висновки

Результати проведених досліджень вказують на те, що популяція *C. gibelio* збільшується, що загрожує іншим популяціям аборигенних видів риб. Тому вважаємо за необхідне розробити певні меліоративні заходи щодо обмеження та контролювання її чисельності.

Улов сріблястого карася за останні 20 років збільшився у 10 разів і тримається на цьому рівні. Беручи до уваги те, що обмежене використання сіток, на які припадає найбільший улов, є обмеженим, ми вважаємо, що реальна кількість цього виду у водоймі може бути ще вищою.

Чинними на сьогодні «Правилами рибальства» та «Режимом рибогосподарської експлуатації водосховищ Дніпра» дозволені кроки вічка сіток спричинили значне збільшення кількості сріблястого карася, що веде до перерозподілу промислового навантаження.

Враховуючи динаміку основних біологічних показників сріблястого карася Кременчуцького водосховища (зокрема міцне поповнення, розширення вікового ряду, лінійний та ваговий ріст), можна зробити висновок про те, що популяції цього виду знаходяться у стані екологічного прогресу.

Рациональний облов формованої іхтіомаси може бути забезпечений за рахунок використання сіток із кроком вічка 50–60 мм, які за фактичними розмірними показниками уловів на Кременчуцькому водосховищі можуть бути оцінені як достатньо селективні по відношенню до найбільш продуктивних розмірно-вікових груп сріблястого карася.

1. Бузевич І. Ю. Наукові аспекти рибпромислової експлуатації водосховищ Дніпровського каскаду. *Рибогосподарська наука України*. 2007. № 2. С. 64–71.
2. Владимиров В. И., Сухойван П. Г., Бугай К. С. Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки. Киев : АН УССР, 1965. 395 с.
3. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ / А. И. Денисова и др.; под ред. М. А. Шевченко. Киев: Наук. думка, 1989. 216 с.
4. Грициняк И. И., Бузевич И. Ю. Стратегия рационального и эффективного рыболовства при использовании водохранилищ Днепровского каскада: матер. междунар. науч.-практич. конф. *Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов каспийского бассейна* (13–16 окт. 2009 г., г. Астрахань). 2009. С. 76–79.
5. Засосов А. В. Теоретические основы рыболовства. Москва : Пищевая промышленность, 1970. 291 с.
6. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М. : Легкая и пищ. про-сть, 1981. 208 с.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. А. Дяченко та ін.; за ред. В. Д. Романенка. Київ : Логос, 2006. 408 с.
8. Методика збору й обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України. Київ : ІРГ УААН, 1998. 47 с.
9. Никольский Г. В. Экология рыб. М. : Высшая школа, 1974. 367 с.
10. Раас Т. С., Казанова И. И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М. : Пищ. пром-сть, 1966. 42 с.
11. Тюрин П. В. «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства. *Известия ГосНИОРХ*. 1972. Вып. 71. С. 71–128.
12. Шевченко П. Г., Коваль М. В., Колесніков В. М., Медина Т. В. Визначення коефіцієнтів уловистості контрольних знарядь лову тюльки та молоді риб у водосховищах Дніпра. *Рибне господарство*. Вип. 47. С. 42–44.
13. Knytl M., Forsythe A. & Kalous L. A Fish of Multiple Faces, Which Show Us Enigmatic and Incredible Phenomena in Nature: Biology and Cytogenetics of the Genus *Carassius*. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022. 23 (15). 8095.
14. Tarkan A. S., Copp G. H., Top N., Özdemir N., Önsoy B., Bilge G., ... & Saç G. Are introduced gibel carp *Carassius gibelio* in Turkey more invasive in artificial than in natural waters? *Fisheries Management and Ecology*, 2012. 19 (2). 178–187.
15. Vetemaa M., Eschbaum R., Albert A., & Saat T. Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 2005. 21 (4). 287–291.

References

1. Buzevych I. Yu. Naukovi aspekty rybopromyslovoi ekspluatatsii vodoskhovyshch Dniprovskoho kaskadu. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. 2007. No 2. S. 64–71. [in Ukrainian]
2. Vladimirov V. I., Sukhoivan P. G., Bugai K. S. Razmnozhenie ryb v usloviiakh zaregulirovannogo stoka reki. Kyiv : AN USSR, 1965. 395 s. [in Russian]
3. Hidrologiia i gidrokimiia Dnepra i ego vodokhranilishch / A. I. Denisova i dr.; pod red. M. A. Shevchenko. Kyiv : Nauk. dumka, 1989. 216 s. [in Russian]

4. Gritsiniak I. I., Buzevich I. Iu. Strategiiia ratsionalnogo i effektivnogo rybopromyslovogo ispolzovaniia vodokhranilishch Dneprovskogo kaskada: mater. mezhdunar. nauch.-praktich. konf. *Kompleksnyy podkhod k probleme sokhraneniia i vosstanovleniia bioresursov kaspiyskogo basseyna* (13–16 okt. 2009 g., g. Astrakhan). 2009. S. 76–79. [in Russian]
5. Zasosov A. V. Teoreticheskie osnovy ribolovstva. Moskva : Pishchevaia promyshlennost, 1970. 291 s. [in Russian]
6. Koblitskaia A. F. Opredelitel molodi presnovodnykh ryb. M. : Legkaia i pishch. pro-st, 1981. 208 s. [in Russian]
7. Metody hidroekologichnykh doslidzhen poverkhnevnykh vod / O. M. Arsan, O. A. Davydov, T. A. Diachenko ta in.; za red. V. D. Romanenka. Kyiv : Lohos, 2006. 408 s. [in Ukrainian]
8. Metodyka zboru y obrobky ikhtiologichnykh i hidrobiologichnykh materialiv z metoiu vyznachennia limitiv promyslovoho vyluchennia ryb z velykykh vodoskhovyshch i lymaniv Ukrainy. Kyiv : IRH UAAN, 1998. 47 s. [in Ukrainian]
9. Nikolskiy G. V. Ekologiya ryb. M. : Vysshaia shkola, 1974. 367 s. [in Russian]
10. Raas T. S., Kazanova I. I. Metodicheskoe rukovodstvo po sboru ikrinok, lichinok i malkov ryb. M. : Pishch. prom-st, 1966. 42 s. [in Russian]
11. Tiurin P. V. «Normalnye» krivye perezhivaniia i tempov estestvennoy smertnosti ryb kak teoreticheskaia osnova regulirovaniia rybolovstva. *Izvestiia GosNIORKh*. 1972. Vyp. 71. S. 71–128. [in Russian]
12. Shevchenko P. H., Koval M. V., Kolesnikov V. M., Medyna T. V. Vyznachennia koefitsientiv ulovystosti kontrolnykh znariad lovu tiulky ta molodi ryb u vodoskhovyshchakh Dnipra. *Rybne hospodarstvo*. Kyiv : Urozhay, 1990. Vyp. 47. S. 42–44. [in Ukrainian]
13. Knytl M., Forsythe A., & Kalous L. A Fish of Multiple Faces, Which Show Us Enigmatic and Incredible Phenomena in Nature: Biology and Cytogenetics of the Genus *Carassius*. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022. 23 (15). 8095.
14. Tarkan A. S., Copp G. H., Top N., Özdemir N., Önsoy B., Bilge G., ... & Saç G. Are introduced gibel carp *Carassius gibelio* in Turkey more invasive in artificial than in natural waters? *Fisheries Management and Ecology*, 2012. 19 (2). 178–187.
15. Vetemaa M., Eschbaum R., Albert A., & Saat T. Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 2005. 21 (4). 287–291.

¹N. Ya. Rudyk-Leuska, ²I. Yu. Buzevych, ¹M. V. Leusky, ¹G. O. Kotovska, ²D. S. Khrystenko

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

²Institute of Fisheries NAAS, Ukraine

STRUCTURAL INDICES OF THE PRUSSIAN CARP (*CARASSIUS GIBELIO* B.) POPULATION IN THE KKREMENCHUK RESERVOIR

Ukraine ranks first in Europe in the number of natural water bodies. These abundant water resources are the source of significant fish resources, which are effectively exploited by the fishing industry. Rationalization and equal distribution of the commercial load, the reduction of the commercial pressure on the main fish species has always been a great concern. This can be achieved by shifting the focus of fishing to other types of fish, which will allow rational use of the entire complex of commercial species. The Prussian carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) is among such promising objects of fishing - a massive, small-particle species, which in certain water bodies of Ukraine has displaced other minor commercial fish species and formed stable numerical populations.

A decisive role in the age structure formation of the Prussian carp population was played by the increase in the specific number of middle and older age groups, which is associated with an insufficient level of commercial load. Thus, the variation series of this species in the commercial catches of 2021, unlike other species, had the form of a double-peaked curve, which was formed due to the loss of size classes of 25–28 cm. According to the Fishing Rules and the Regime of Fishery Operation of the Dnipro Reservoirs in force today, nets with a hole $a=38-49$ mm and over 70 mm are allowed. This distribution of commercial load selectivity reduces pressure on bream and bream populations. However, it also causes a significant increase in the stock of Prussian carp. And this alien species has formed abundant populations in the Kremenchuk Reservoir. Thus, its average annual catch in the period 2000–2020 increased from 44.6 to 462.4 tons or 10 times in 20 years.

We should note that Prussian carp occupied an insignificant segment of the catch - no more than 0.1% by weight in the traditional commercial set of gill nets ($a=75-90$ mm) at the Kremenchuk

Reservoir, while, in the 50–60 mm mesh size nets this species is dominant with a share in catches of up to 60% by weight. Thus, the main indicators that characterize the fisheries and environmental protection components of gill net fishing are a mesh size that deals with part of the main target fishing objects, size and weight indices, and bycatch of immature commercially valuable species. The gill nets with 50-60 mm generally meet the requirements for the current legislation and might be used for targeted harvest of the species in the littoral zones. Considering the need to intensify fishing for Prussian carp and its high actual specific mass in catches of nets with a mesh size of 50-60 mm, the implementation of specialized fishing for this species in the Dnieper reservoirs can be considered as a means of optimizing the use of the formed bioresource for the commercial fishery. In order to minimize the negative impact of this fishing on the structural and functional indicators of the bream population, specialized fishing should be focused on the areas of accumulation of Prussian carp, i.e. it is a specialized fishery with a share of Prussian at least 50%. The necessity of the meliorative capture introduction aimed to downgrade the reproductive core of the population of this alien species to prevent its uncontrolled population growth.

Keywords: Carassius gibelio, gill nets, commercial fishing, reclamation catch, Kremenchuk Reservoir.

Надійшла 23.09.2022.