

БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМИСЛОВОГО СТАДА СРІБЛЯСТОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH, 1782)) ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ

К.М. Гейна, gejnakonstantin@gmail.com, Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

Мета. Дати біологічну оцінку промислового стада сріблястого карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782) Дніпровсько-Бузької гирлової системи в умовах трансформованого річкового стоку Дніпра.

Методика. В процесі аналізу біологічного стану промислового стада сріблястого карася проведено вивчення динаміки вікової, статеві структури, темп лінійно-вагового росту, абсолютна плодючість та вгодованості. Вихідні дані були отримані в процесі роботи контрольних-спостережних пунктів Інституту рибного господарства на акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової системи протягом останніх 15 років. Збір та опрацювання іхтіологічних матеріалів виконані у відповідності до загально визначених методик.

Результати. Аналіз показав, що в останні роки вікова структура сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи є найбільш лабільною серед інших представників промислової іхтіофауни коропових риб. Визначено, що внаслідок розширення та зростаючої наповнюваності правого крила вікового ряду відбувається поступове зростання середнього виваженого віку промислового стада. На початку досліджень (2001-2002 рр.) ядро стада формували три-шестирічки (до 95%), проте у подальші роки відмічено зміщення домінантів в бік переважання (понад 80% загальної чисельності) чотири-семирічок. При цьому питома вага трирічок (поповнення промислової частини стада) знаходилася на відносно високому рівні – до 10,6%.

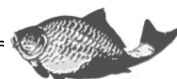
Лінійний ріст більшою інтенсивністю відрізнявся до п'ятирічного віку, але зі збільшенням віку темп закономірно знижувався і суттєвою мінливістю не відрізнявся. Маса тіла найбільшою варіабельністю була характерною для чотирирічок ($Cv=9,62\%$). Відмічені незначні відхилення за темпом росту маси тіла особин правого крила вікового ряду, які зумовлені стабільним переважанням у структурі стада самиць, для яких характерне коливання середньої маси через різницю у розвитку статевих залоз.

Динаміка вікових змін вгодованості вказує на поступове зниження коефіцієнтів Фультона від $3,47 \pm 0,22$ у трирічок до $3,12 \pm 0,06$ у шестирічок. Найвища мінливість показників характерна для п'ятирічок ($Cv=10,9\%$; $lit=2,46-3,89$), що пов'язується з темпом лінійно-масового росту та плодючістю. Зі збільшенням віку варіабельність вгодованості суттєво знижується.

Наукова новизна. Представлені нові, а також суттєво оновлені існуючі дані з основних біологічних характеристик промислового стада сріблястого карася в трансформованих умовах існування іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи.

Практична значимість. Отримані результати є науковим підґрунтям раціонального ведення рибного господарства та оптимізації промислового навантаження по відношенню до представників цінної туводної іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи. В сучасних умовах представлена інформація є доволі актуальною з точки зору збереження та підтримки на належному рівні біорізноманіття цінних у рибогосподарському відношенні природних водойм України.

Ключові слова. Дніпровсько-Бузька гирлова система, сріблястий карась, вікова, статева структура, абсолютна індивідуальна плодючість, темп росту, вгодованість.



ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Розвиток народного господарства країн Східної Європи передбачав широкомасштабне гідробудівництво, де головними напрямками вважалися потреби в енергетичних ресурсах. Для забезпечення поставлених цілей у другій половині минулого століття був зарегульований стік більшості річкових систем. У руслі Дніпра виник каскад водосховищ площею біля 700 тис га [1].

Сформована протягом тривалого історичного періоду динамічна рівновага між абіотичними та біотичними параметрами водного середовища, до якої була пристосована більшість представників аборигенної та прохідної іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи, виявилася порушеною [2].

У міру протікання трансформаційних процесів відбувалися зміни структурних характеристик іхтіоценозу. Основним проявом впливу змін гідрологічного режиму Дніпра було перевтілення якісних характеристик промислових уловів, що пов'язувалося з чисельністю окремих представників промислової іхтіофауни. Одні види не змогли пристосуватися до нових умов мешкання, їх чисельність різко знизилася, що було адекватною відповіддю на порушення умов відтворення. В той же час для окремих риб ситуація, що склалася виявилася фатальною і у складі іхтіофауни вони взагалі перестали реєструватися [3].

Для інших видів нові, змінені умови виявилися досить сприятливими, що втілилося у збільшенні їх чисельності. При цьому спостерігався значний закономірний процес освоєння вільних екологічних ніш, які з'явилися внаслідок зниження чисельності інших представників іхтіофауни. Результатом виступало те, що утворена ситуація сприяла зниженню рівня конкуренції за нагульні та нерестові площі. У підсумку саме це зумовило можливість другорядним промисловим видам риб збільшити чисельність і зайняти провідні позиції в структурі промислових уловів [4].

За нашого часу спостережувана тенденція набула сталого характеру і без активного втручання людини у процеси, що відбуваються, достатньо перспективний регіон басейну Дніпра може втратити статус цінної рибогосподарської водойми. В той же час, за сучасних умов господарської діяльності, подібне втручання має бути науково-обґрунтованим з біологічної точки зору [5].

З огляду на вищезгадане досить чітко викристалізовується актуальність досліджень, спрямованих на вивчення сучасного стану важливих у промисловому відношенні представників іхтіофауни та значення її окремих видів у процесі формування біологічної та промислової продуктивності Дніпровсько-Бузької гирлової системи.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, МЕТА РОБОТИ

До недавнього часу сріблястий карась у структурі промислових уловів Дніпровсько-Бузької гирлової системи мав другорядне значення. За нинішнього часу він зайняв провідні позиції у промислі. При цьому важливо наголосити, що подібна ситуація характерна практично для всіх природних водойм України [6].



Проте існуюча на сьогодні інформація щодо головних біологічних характеристик сріблястого карася безпосередньо з Дніпровсько-Бузької гирлової системи є доволі обмеженою і застарілою [7-9]. Більшість сучасних наукових публікацій стосується біології сріблястого карася з інших водойм ареалу [10-12].

Враховуючи достатньо високу пластичність виду, що розглядається, саме вивченню головних структурних показників стада слід надавати пріоритетне значення. У цьому зв'язку була сформована головна мета представленої роботи, яка укладалася в аналізі вікової, статевої структури та темпу лінійно-вагового росту сріблястого карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782) Дніпровсько-Бузької гирлової системи в умовах трансформованого стоку Дніпра.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Збір іхтіологічних матеріалів здійснювався під час функціонування контрольно-спостережних пунктів Інституту рибного господарства НААН, розташованих на різних біотопах Дніпровсько-Бузької гирлової системи. Науковими дослідженнями був охоплений період 2001-2015 рр.

Діяльність спостережних пунктів регламентувалася рішеннями науково-промислової Ради центрального органу виконавчої влади у галузі рибного господарства України за дозволами, які видавалися місцевими органами рибоохорони у відповідності до виділених квот на вилучення водних біоресурсів.

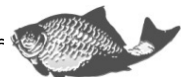
Іхтіологічні дослідження базувалися на контрольних та промислових ловах з використанням стандартних знарядь лову, які звично використовуються в практиці подібних робіт [13-14]. Комплекс зважувань та морфологічних вимірювань було здійснено за методикою І.Ф. Правдіна [15]. Вікова структура визначалася за методичними напрацюваннями В.Л. Брюзгіна [16] та Н.І. Чугунової [17]. Статева структура та плодючість аналізувалася за типовою методикою [18]. Математичне опрацювання отриманих результатів виконано за методикою математичної оцінки результатів [19] з використанням електронних таблиць редактора Microsoft Office Excel 2003.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вікова структура сріблястого карася, серед інших представників промислової іхтіофауни корошових риб Дніпровсько-Бузької гирлової системи, є найбільш лабільною. За більшістю проаналізованих років середній виважений вік стада знаходився в межах від 5,0 до 5,6 р. При цьому слід наголосити, що в останній час, внаслідок розширення та зростаючої наповнюваності правого крила вікового ряду, спостерігається відносно стала тенденція до збільшення середнього віку по стаду (рис. 1).

Аналіз динаміки вікової структури вказує на те, що кількість вікових груп дорівнювала дев'яти. Віковий ряд розпочинався трирічками і закінчувався одинадцятирічками. Основу стада формували особини віком від трирічок до восьмирічок. Проте спостерігалися певні особливості, які пов'язувалися з розширенням домінантних груп за рахунок особин старшого віку.

Якщо розглядати вікову структуру стада сріблястого карася у динаміці, то досить наочним є те, що на початку досліджень (2001-2002 рр.) ядро стада



формували чотири вікові групи – від трирічок до шестирічок з загальною питомою вагою на рівні 94,5-95,0% загальної чисельності.

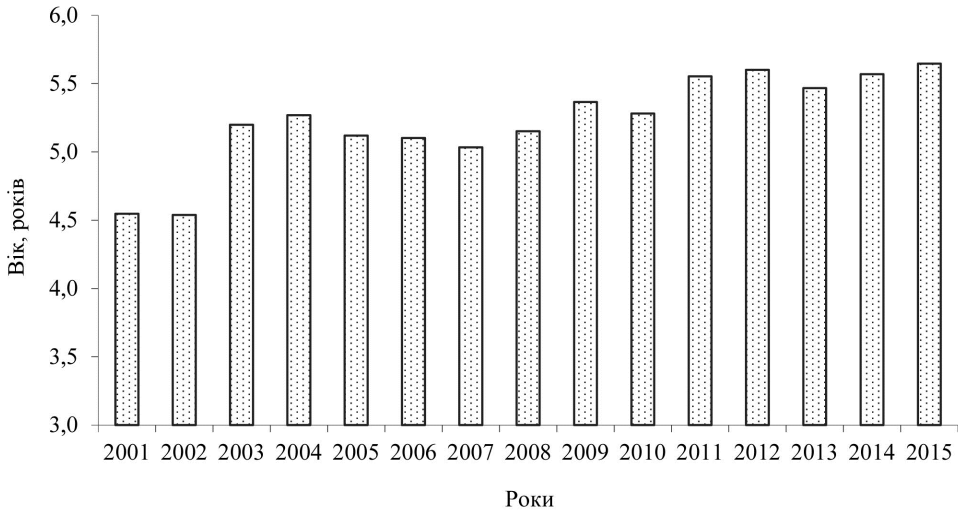


Рисунок 1. Середній виважений вік промислового стада сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи

У наступні роки, у міру подовшання та більшої наповнюваності правого крила вікового ряду, у стаді почали домінувати чотирирічки, п'ятирічки та шестирічки. Їх частка у 2004-2008 рр. знаходилася в межах від 73,5 до 82,1%. Проте у 2009-2010 рр. понад 80% чисельності стада формували вже чотири вікові групи. До вище перелічених додалися семирічки – 9,7-10,0% загальної кількості. При цьому важливо відмітити, що питома вага поповнення (трирічок) в цей час знаходилася на відносно високому рівні і становила 8,8-9,2%, що є відповідним резервом промислової частини стада на майбутні роки.

Також необхідно акцентувати увагу на постійно зростаючій чисельності старших вікових груп, тобто особин від восьми років і старше, що було характерним для 2011-2015 рр. В означені роки частка восьмирічок коливалася в межах від 7,2 до 10,2%, дев'ятирічок – від 2,6 до 6,2%, десятирічок – від 0,9 до 2,3%, а одинадцятирічок, які у попередні роки взагалі не реєструвалися – від 0,6 до 1,9% загальної чисельності стада (табл. 1).

Таблиця 1. Вікова структура промислового стада сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи, %

Роки	Вік, років									екз.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2001	19,3	29,9	33,2	12,6	4,3	0,7	-	-	-	446
2002	19	32,5	30,6	12,4	4,6	0,9	-	-	-	621
2003	10,3	24	31,7	17,3	7,8	4,8	3,3	0,8	-	496
2004	6,9	28,1	30,1	15,3	9,5	6,7	2,6	0,8	-	394
2005	8,1	24,5	35,7	18,4	8,6	2,3	1,8	0,6	-	522



Роки	Вік, років									екз.
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2006	5,9	29,4	33,7	19	6,6	3	1,7	0,7	-	690
2007	9,9	28,7	29,7	18,9	8,2	2,4	1,6	0,6	-	831
2008	6	30,1	31,4	17,1	9,3	3,5	2	0,6	-	687
2009	9,2	23,9	25,2	21,3	10	5,9	2,7	1,8	-	603
2010	8,8	28,3	25,4	17,5	9,7	5,5	3,4	1,4	-	557
2011	10,2	22,3	23,1	19,2	10,3	7,2	3,7	2,1	1,9	712
2012	9,8	23,8	22,7	16,4	9,2	8,4	6,2	2,3	1,2	685
2013	11,3	21,4	23,1	18,6	11,4	9,5	3,2	0,9	0,6	745
2014	10,6	20,5	21,7	19,4	12,6	10,2	2,6	1,3	1,1	780
2015	10,1	19,4	20,5	20,2	14,1	10,1	3,2	1,7	0,7	810

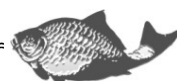
Накопичення у стаді особин старшого віку відбувається внаслідок не зовсім ефективного використання їх промислом, що орієнтує на оптимізацію навантаження на відповідні вікові групи шляхом коригування параметрів селективних знарядь лову.

На необхідність зосередження промислового навантаження на старші вікові групи вказує і динаміка характеристик росту сріблястого карася. Дослідження показали, що лінійний ріст більшою інтенсивністю відрізняється до п'ятирічного віку. Лінійні розміри збільшувалися від $15,2 \pm 0,14$ у трирічок до $23,3 \pm 0,12$ см у п'ятирічок. У подальшому темп лінійного росту закономірно знижується і суттєвою мінливістю не відрізняється.

Результати розрахунків вказують на те, що варіабельність довжини тіла (C_v) знижується від 2,78% у п'ятирічок до 1,30% у одинадцятирічок. Тобто відбувається уповільнення росту і, як наслідок, відповідне вирівнювання лінійної структури всередині вікових груп. При цьому зменшуються і розбіжності між мінімальною та максимальною (lim) довжиною тіла (рис. 2).

Найбільш мінливою маса тіла спостерігається у чотирирічок, тобто у віці повного статевого дозрівання стада. Коефіцієнт варіації тут є найвищим і становить 9,62%. При цьому слід відмітити, що мінливість лінійних показників у чотирирічок була не суттєвою – $C_v=1,89\%$.

Таким чином, характерною рисою сучасного біологічного стану промислового стада сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи є накопичення старших вікових груп за відносно сталих показниках лінійного росту та росту маси тіла. Відмічені незначні відхилення за темпом росту маси тіла особин правого крила вікового ряду, які обумовлені стабільним переважанням у структурі стада самиць.



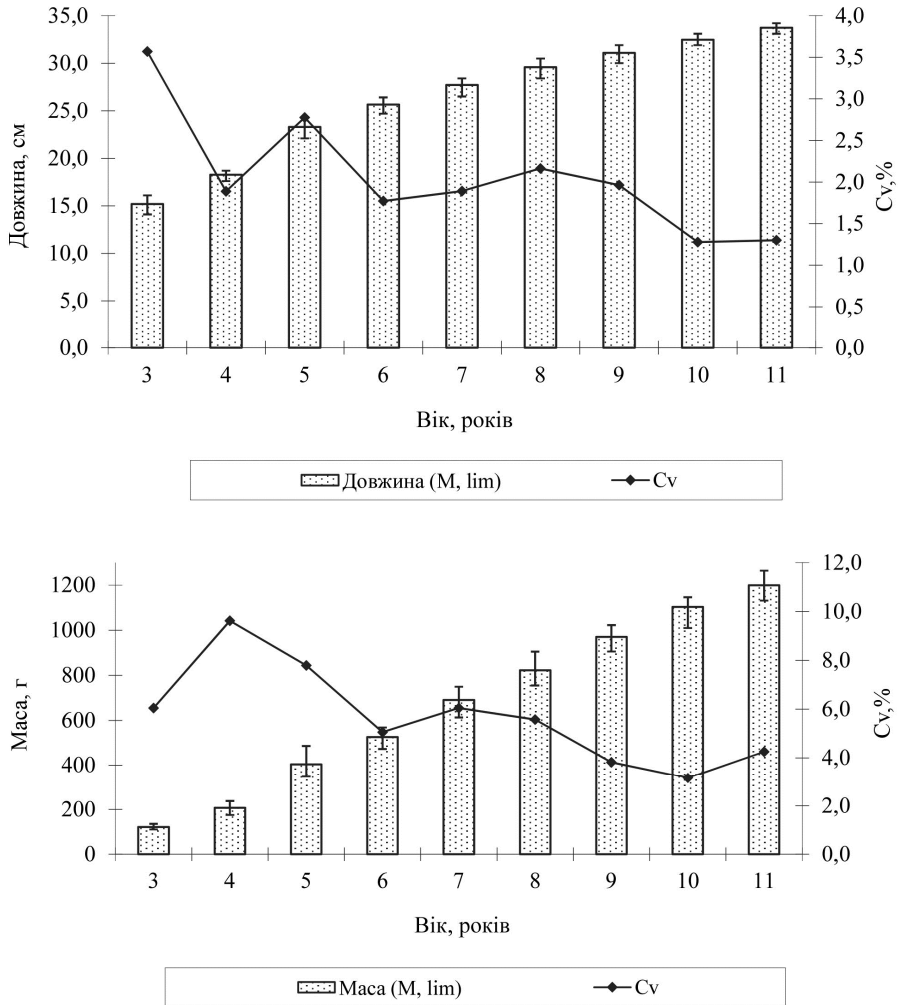


Рисунок 2. Динаміка вікових змін лінійних розмірів та маси тіла сріблястого карася (осереднені показники)

Стадо сріблястого карася у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі є двостатевим, а аналіз структури вказує на стале домінування самиць, що взагалі характерно для виду. Частка самців становила в середньому по стаду 31,3%, самиць – 68,7%, що відповідало співвідношенню на рівні 1:0,45. Домінування самиць спостерігалось за всіма віковими групами. При цьому відмічалася закономірна тенденція до більш суттєвішого домінування самиць зі збільшенням віку. У трирічок частка самців становила 39,3%, але в граничній групі одинадцятирічок вона знизилася до 4,9% (табл. 2).

Подібна динаміка відмічалася і за усереднення даних щодо статевий структури стада за п'ятирічними періодами 2001-2015 рр. Аналіз показав, що у стаді спостерігається чітко збільшення кількості самців, що призводить до відповідних змін статевий співвідношення. У 2001-2005 рр. воно дорівнювало 1:0,38, тобто питома вага самиць у стаді становила 72,7%. При цьому важливо відмітити, що віковий ряд самців був коротшим, ніж у самиць на дві групи.



Таблиця 2. Статеві структура промислового стада сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи (осереднені дані 2001-2015 рр., %)

Вік, років	Самиці		Самці		Співвідношення ♀:♂
	екз	%	екз	%	
3	595	60,7	386	39,3	1:0,65
4	1558	63,9	882	36,1	1:0,57
5	1754	67,1	861	32,9	1:0,49
6	1216	71,1	494	28,9	1:0,41
7	675	75,5	219	24,5	1:0,32
8	425	78,1	119	21,9	1:0,28
9	225	90,0	25	10,0	1:0,11
10	97	93,3	7	6,7	1:0,07
11	39	95,1	2	4,9	1:0,05
Загалом	6584	68,7	2995	31,3	1:0,45

У подальші роки кількість зареєстрованих вікових груп у самців збільшувалася і у 2011-2015 рр. вона була однаковою із самицями. У незначних кількостях почали реєструватися самці віком одинадцять років з лінійними розмірами до 30 см. Утворення такої ситуації зумовлювало відносно вирівнювання статевих співвідношення у бік підвищення частки самців. Проте більшою мірою таке сприяння утворювалося через збільшення питомої ваги самців у найбільш продуктивній частині стада, зокрема у три-п'ятирічок, частка яких зростала від 27,0-34,0% у 2001-2005 рр. до 41,0-44,1% у 2011-2015 рр.

Таким чином, в умовах сучасності у статевій структурі сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи спостерігається поступове збільшення питомої ваги самців, що було характерним і для минулого століття, коли після зарегулювання стоку Дніпра Каховською ГЕС, протягом перших дванадцяти років стадо сріблястого карася перетворилося з одностатевого у двостатеве із сталим зростанням (до 46%) питомої ваги самців [7].

Однією з біологічних особливостей сріблястого карася, яка дозволяє підтримувати високу чисельність є порційність ікрометання. Статеві продукти дозрівають за асинхронним порядком. У самиць сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи протягом вегетаційного сезону формується переважно три порції ікри. Відомості з абсолютної плодючості є досить різними і стосуються переважно інших водойм. Дослідженнями встановлено, що у пониззі Інгульця за збільшення лінійних розмірів самиць сріблястого карася від 17 до 29 см абсолютна плодючість коливалася від 79 до 477 тис. ікринок. У пониззі Дніпра плодючість самиць старших вікових груп (маса більше 1 кг) була в межах від 200 до 235 тис. ікринок [9].

За сучасними даними абсолютна плодючість сріблястого карася у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі коливається в межах від 39,1±1,16 (lim 34,2-44,3) у трирічок до 259,0±8,68 тис. ікринок (lim 250,3-267,7) у одинадцятирічок. Варіабельність плодючості знижується від $C_v=7,9\%$ у трирічок до $C_v=2,8\%$ у дев'ятирічок (рис. 3).



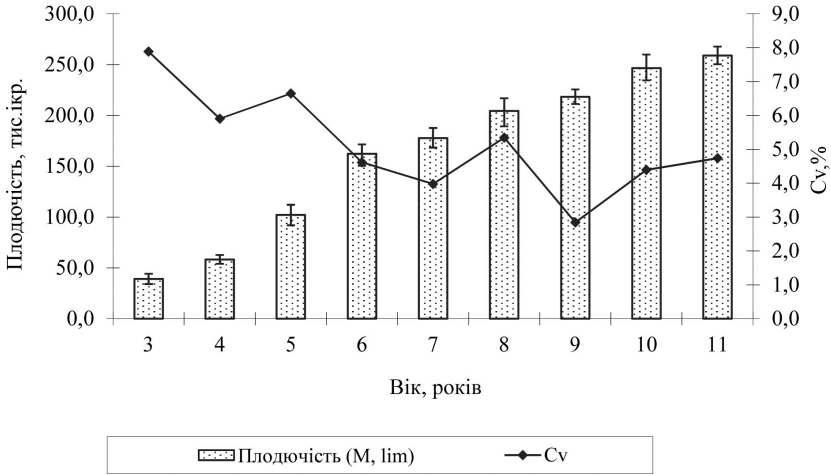


Рисунок 3. Абсолютна індивідуальна плодючість самиць сріблястого карася, осереднені дані, тис. ікринок

Представлені дані переконливо вказують на те, що плодючість у вікових групах, які формують ядро промислової частини стада, є доволі високою, що зумовлює спостережуване останніми роками значне зростання чисельності молодших вікових груп сріблястого карася, що в свою чергу може викликати напруженість у харчових стосунках з іншими представниками іхтіофауни.

Сприятливі умови нагулу молодших вікових груп зумовили достатньо високі показники вгодованості всіх вікових груп сріблястого карася. Динаміка змін вгодованості свідчить про поступове зниження коефіцієнтів Фультона від $3,47 \pm 0,22$ у трирічок до $3,12 \pm 0,06$ у шестирічок. При цьому найвища мінливість показників відмічена у п'ятирічок $Cv=10,9\%$ за меж змін показника (lim) від 2,46 до 3,89, що пов'язується з темпом лінійно-вагового росту та масою продукуваної ікри. Зі збільшенням віку розбіжності між мінімальною та максимальною вгодованістю суттєво зменшувалися (рис. 4).

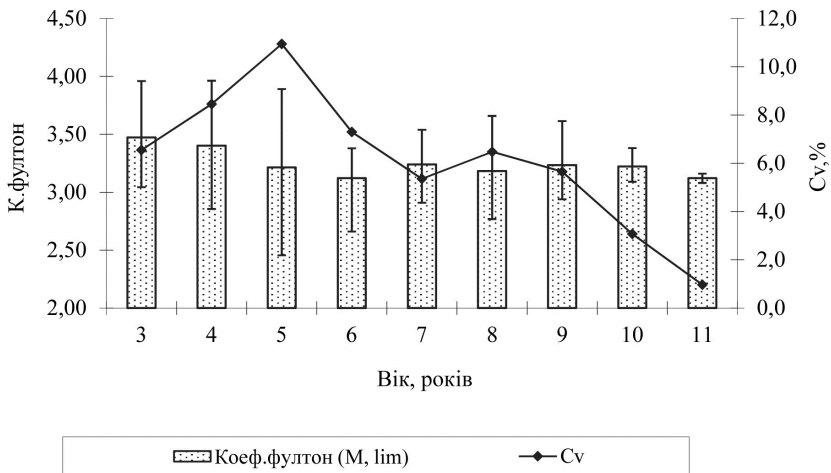


Рисунок 4. Динаміка вікових змін вгодованості сріблястого карася, осереднені дані за 2001-2015 рр.



ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Характерною рисою сучасного біологічного стану стада сріблястого карася Дніпровсько-Бузької гирлової системи є накопичення старших вікових груп за відносно сталих показників лінійного росту та росту маси тіла. Результати роботи орієнтують на проведення досліджень, орієнтованих на вирішення питань, пов'язаних з оптимізацією промислового навантаження з урахуванням біологічного стану та чисельності відповідних вікових груп інших промисловоцінних видів риб, зокрема ляща, як потенційного об'єкта прилову у селективні знаряддя лову, якими здійснюється вилов сріблястого карася.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гринжевський М. В. Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998. 364 с.
2. Романенко В. Д., Сиренко Л. А., Федоровский А. Д. Экологические проблемы Днепра в ретроспективе и на современном этапе // Гидробиологический журнал. 1998. Т. 34, № 6. С. 22—34.
3. Шевченко П. Г., Мальцев В. И. Изменения в ихтиофауне Днепра в пределах Украины во II половине XX столетия // Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф. : матер. Київ : ІРГ УААН, 2005. С. 291—297.
4. Щербуха А. Я. Ихтиофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття // Vestnik zoologii. 2004. № 38(3). С. 3—18.
5. Екологічні трансформації річкових гідроекосистем та актуальні проблеми рибного господарства / Шерман І. М. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2013. № 4 (26). С. 5—16.
6. Дворецький А. І. Біомоніторинг еколого-токсикологічного стану водойм — передумова формування високопродуктивних іхтіоценозів // Рыбное хозяйство Украины. 2006. № 3—4. С. 14—16.
7. Артющик С. Т. О промысловой мере на серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в бассейне Нижнего Днепра // Рыбное хозяйство. 1976. Вып. 23. С. 74—77.
8. Артющик С. Т. Особенности биологии днепровского серебряного карася // Рыбное хозяйство. 1975. № 6. С. 18—19.
9. Бугай К. С., Коваль Н. В. К биологии размножения серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch) водоемов Днепро-Бугской устьевой области // Гидробиологический журнал. 1976. № 5 (12). С. 53—58.
10. Абраменко М. И. Адаптивные механизмы распространения и динамики численности *Carassius auratus gibelio* в понто-каспийском регионе (на примере Азовского бассейна) // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2011. № 2. С. 3—27.
11. Плічко В. Ф., Захарченко І. Л., Рудик-Леуська Н. Я. Промислово-біологічна характеристика сріблястого карася Каховського водосховища // Рибогосподарська наука України. 2013. № 1. С. 17—24.
12. Христенко Д. С. Особливості біології надвидового комплексу карася сріблястого (*Carassius superspecies auratus*, Linnaeus, 1758) у спеціальних товарних рибних господарствах // Рибогосподарська наука України. 2012. № 4. С. 76—80.



13. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України : Затв. наказом Держкомрибгоспу України № 166 від 15.12.98. Київ, 1998. 47 с.
14. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. Москва : ВНПО по рыбоводству, 1986. 50 с.
15. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва : Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
16. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев : Наукова думка, 1969. 187 с.
17. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва : АН СССР, 1959. 164 с.
18. Спаковская В. Д., Григораш В. А. К методике определения плодовитости у одновременно и порционно нерестующих рыб // Типовые методики исследований продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс : Моклас, 1976. С. 54—62.
19. Аксютин З. М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. Москва : Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

REFERENCES

1. Hrynzhovskyi, M. V. (1998). Akvakultura Ukrainy. Lviv : Vilna Ukraina.
2. Romanenko, V. D., Sirenko, L. A., & Fedorovskiy, A. D. (1998). Ekologicheskie problemy Dnepra v retrospektive i na sovremennom etape. *Gidrobiologicheskii zhurnal*, 6, 22-34.
3. Shevchenko, P. G., & Mal'tsev, V. I. (2005). Izmeneniya v ikhtiofaune Dnepra v predelakh Ukrainy vo II polovine XX stoletiya. *Aktualni problemy akvakultury ta ratsionalnogo vykorystannia vodnykh bioresursiv : Mizhnar. nauk.-prakt. konf. : mater.* Kyiv: IRG UAAN, 291-297.
4. Shcherbukha, A. Ya. (2004). Ikhtiofauna Ukrainy u retrospektivi ta suchasni problemi zberezheniya ii riznomanittya. *Vestnik zoologii*, 38(3), 3-18.
5. Sherman, I. M., Geyna, K. M., Kutishchev, S. V., & Kutishchev, P. S. (2013). Ekologichni transformatsii richkovikh gidroekosistem ta aktual'ni problemi ribnogo gospodarstva. *Ribogospodars'ka nauka Ukrainy*, 4, 5-16.
6. Dvoret's'kiy, A. I. (2006). Biomonitoring ekologo-toksikologichnogo stanu vodoym – peredumova formuvannya visokoproduktivnikh ikhtiosenziv. *Rybnoe khozyaystvo Ukrainy*, 3-4, 14-16.
7. Artyushchik, S. T. (1976). O promyslovyoy mere na serebryanogo karasya *Carassius auratus gibelio* (Bloch) v bassejne Nizhnego Dnepra. *Rybnoe khozyaystvo*, 23, 74-77.
8. Artyushchik, S. T. (1975). Osobennosti biologii dneprovskogo serebryanogo karasya. *Rybnoe khozyaystvo*, 6, 18-19.
9. Bugay, K. S., & Koval', N. V. (1976). K biologii razmnzheniya serebryanogo karasya (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) vodoemov Dneprovsko-Bugskoy ust'voy oblasti. *Gidrobiologicheskii zhurnal*, 5(12), 53-58.
10. Abramenko, M. I. (2011). Adaptivnye mekhanizmy rasprostraneniya i dinamiki chislenosti *Carassius auratus gibelio* v ponto-kaspiyskom regione (na primere Azovskogo baseyna). *Rossiyskiy Zhurnal Biologicheskikh Invaziy*, 2, 3-27.



11. Plichko, V. F., Zakharchenko, I. L., & Rudik-Leus'ka, N. Ya. (2013). Promislovo-biologichna kharakteristika sriblyastogo karasya Kakhovs'kogo vodoshkhovishcha. *Ribogospodars'ka nauka Ukrainy*, 1, 17-24.
12. Khristenko, D. S. (2012). Osoblivosti biologii nadvidovogo kompleksu karasya sriblyastogo (*Carassius superspecies auratus*, Linnaeus, 1758) u spetsial'nikh tovarnikh ribnikh gospodarstvakh. *Ribogospodars'ka nauka Ukrainy*, 4, 76-80.
13. Metodyka zboru i obrobky ikhtiologichnykh i hidrobiologichnykh materialiv z metoiu vyznachennia limitiv promyslovoho vyluchennia ryb z velykykh vodoshkhovyshch i lymaniv Ukrainy: Zatv. nakazom Derzhkomrybhospu Ukrainy № 166 vid 15.12.98. (1998). Kyiv.
14. Metodicheskie ukazaniya po otsenke chislennosti ryb v presnovodnykh vodoemakh. (1986). Moskva: VNPO po rybovodstvu.
15. Pravdin, I. F. (1966). *Rukovodstvo po izucheniyu ryb*. Moskva: Pishchevaya promyshlennost'.
16. Bryuzgin, V. L. (1969). *Metody izucheniya rosta ryb po cheshue, kostyam i otolitam*. Kiev: Naukova dumka.
17. Chugunova N.I. (1959). *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb*. Moskva: AN SSSR.
18. Spakovskaya, V. D., & Grigorash, V. A. (1976). K metodike opredeleniya plodovitosti u edinovremenno i portcionno nerestuyushchikh ryb. *Tipovye metodiki issledovaniy produktivnosti vidov ryb v predelakh ikh arealov*. Vil'nyus: Moklas, 54-62.
19. Aksyutina, Z. M. (1968). *Elementy matematicheskoy otsenki rezul'tatov nablyudeniy v biologicheskikh i rybokhozyaystvennykh issledovaniyakh*. Moskva: Pishchevaya promyshlennost'.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМЫСЛОВОГО СТАДА
СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH, 1782)
ДНЕПРОВСКО-БУГСКОЙ УСТЬЕВОЙ СИСТЕМЫ**

К.Н. Гейна, gejnakonstantin@gmail.com, Институт рыбного хозяйства НААН
Украины, г. Киев

Цель. Дать биологическую оценку промыслового стада серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782) Днепроовско-Бугской устьевой системы в условиях трансформированного речного стока Днепра.

Методика. При анализе биологического состояния промыслового стада серебряного карася проведено изучение динамики возрастной, половой структуры, темпа линейно-весового роста, абсолютной плодовитости и упитанности. Исходные данные были получены в процессе работы контрольно-наблюдательных пунктов Института рыбного хозяйства на акватории Днепроовско-Бугской устьевой системы в течение 15 лет. Сбор и обработка ихтиологических материалов производились в соответствии с общепризнанными методиками.

Результаты. Анализ показал, что в последние годы возрастная структура серебряного карася Днепроовско-Бугской устьевой системы является наиболее лабильной среди других представителей промысловой ихтиофауны карповых рыб. Определено, что в результате расширения и увеличивающейся наполняемости правого крыла возрастного ряда наблюдается постепенное увеличение среднего взвешенного возраста промыслового стада. В начале исследований (2001-2002 гг.) ядро стада формировали три-шестигодовики, которые формировали до 95% общей численности стада. Однако в последующие годы



отмечено смещение доминирующих групп в сторону правого крыла возрастного ряда. Ядро стада было представлено четырех-семигодовиками, удельный вес которых превышал 80% общей численности. При этом доля трехгодовиков, которые являются пополнением промысловой части стада, достигала 10,6%, что является относительно высоким показателем и свидетельствует об удовлетворительной воспроизводительной способности стада в целом.

Линейный рост большей интенсивностью характеризовался до пятилетнего возраста, но в более старших группах темп закономерно снижался и существенной изменчивостью не отличался. Масса тела наиболее варибельной была у четырехгодовиков ($C_v=9,62\%$). Незначительные отклонения темпа роста массы тела у особей правого крыла возрастного ряда обуславливались стабильным доминированием в структуре стада самок, для которых характерны колебания средней массы, связанные в большей степени с развитием половых желез.

Динамика возрастных изменений упитанности указывает на постепенное снижение коэффициентов Фультонна от $3,47\pm 0,22$ у трехгодовиков до $3,12\pm 0,06$ у шестигодовиков. Наибольшая изменчивость данных показателей характерна для пятигодовиков ($C_v=10,9\%$; $lit=2,46-3,89$), что связано с темпом линейно-весаго роста и плодовитостью. С увеличением возраста варибельность упитанности существенно снижается.

Научная новизна. Представлены современные, а также значительно обновлены существующие данные по основным биологическим характеристикам промыслового стада серебряного карася в трансформированных условиях обитания ихтиофауны Днепровско-Бугской устьевой системы.

Практическая значимость. Полученные результаты являются научной базой для рационального ведения рыбного хозяйства и оптимизации промысловой нагрузки на представителей ценной туводной ихтиофауны Днепровско-Бугской устьевой системы. В современных условиях представленная информация является достаточно актуальной с точки зрения сохранения и поддержки на должном уровне биоразнообразия ценных рыбохозяйственных водоемов Украины.

Ключевые слова. Днепровско-Бугская устьевая система, серебряный карась, возрастная, половая структура, абсолютная индивидуальная плодовитость, темп роста, упитанность.

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PRUSSIAN CARP (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH, 1782)) COMMERCIAL STOCK OF THE DNIEPER-BUG ESTUARY

K.N. Geina, gejnakonstantin@gmail.com, Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, Kyiv

Purpose. To provide the biological assessment of the silver Prussian carp (*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)) commercial stock of the Dnieper-Bug estuary in the conditions of the transformed Dnieper river flow.

Methodology. During the analysis of the biological state of the Prussian carp commercial stock, the main attention was given to the dynamics of age and sexual structure, length-weight growth rate, absolute fecundity and condition factor. The basic data were collected during the work of control-observation stations of the Institute of Fisheries in the Dnieper-Bug estuary during the current century. The collection and processing of ichthyological materials were performed in accordance with the generally accepted methodologies.

Findings. The analysis showed that during the current century, the age structure of the Prussian carp of the Dnieper-Bug estuary was the most labile among other commercial cyprinids. It was found that as a result of an increase in the right wing of the age series, there was a gradual increase of the mean weighted age of its commercial stock. At the beginning of studies (2001-2002), the core of the



stock was formed by age-3-6 fish (up); however in subsequent years, a displacement of dominant groups toward the dominance of age-4-7 fish (more than 80% of the total stock) was observed. At the same time, the relative number of age-3 fish (recruits) was at a relatively high level – up to 10.6%.

The linear growth varied more intensively until the age-5, but it reduced with ageing and did not show high variability. The body weight most variable was in age-4 fish ($Cv=9.62\%$). The noted insignificant deviations in the body weight growth rate of the right wing of the age series was due to stable predominance of females in the stock structure, which were characterized by a variability of the mean weight as a result of different development of gonads.

The dynamics of the age-related changes in the condition factor indicated on a gradual decline Fulton condition factor from 3.47 ± 0.22 in age-3 fish to 3.12 ± 0.06 in age-6 fish. The highest variability of these indexes was typical for age-5 fish ($Cv=10.9\%$; $lim=2.46-3.89$), that was related to the linear-weight growth and fecundity. With an increase in the age, the variableness of condition factor reduced substantially.

Originality. The paper contains modern and significantly updated data on main biological characteristics of the Prussian carp commercial stock in the transformed conditions of the Dnieper-Bug estuary.

Practical value. The obtained results are a scientific background for rational fishery optimization of commercial pressure on the representatives of valuable fish fauna of the Dnieper-Bug estuary. In current conditions, the presented information is actual enough from the point of view of the maintenance and support the biodiversity of valuable commercial species in natural water bodies of Ukraine.

Keywords. Dnieper-Bug estuary, Prussian carp, age, sexual structure, absolute individual fecundity, growth rate, condition factor.

