

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ДРУЖИНІН СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ

УДК 639.3

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОЦІНКА ПОПУЛЯЦІЇ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО В БАСЕЙНІ РІЧКИ
ПРИП'ЯТЬ

207 Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ С. С. Дружинін

Керівник роботи:
Микола СЛЮСАР,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир - 2023

АННОТАЦІЯ

Дружинін С.С. Оцінка популяції карася сріблястого в басейні річки Прип'ять. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 27 сторінок. Список використаних джерел налічує 43 позиції.

Об'єктом дослідження є карась сріблястий.

Предмет дослідження - специфіка формування та функціонування популяцій карася у водних об'єктах.

Метою дослідження є визначення питань збереження популяції карася сріблястого в р. Тетерів.

Ключові слова: карась, популяція, структура, статева зрілість, відтворення, морфометричні показники.

ABSTRACT

Druzhynin S.S. Assessment of the silver crucian carp population in the Pripyat River Basin. Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: The qualification paper contains 27 pages. The list of used sources includes 23 positions.

The object of the study is silver crucian carp.

The subject of the study is the specifics of the formation and functioning of crucian carp populations in water bodies.

The purpose of the study is to determine the issue of conservation of the silver crucian carp population in the Teteriv River.

Key words: crucian carp, population, structure, sexual maturity, reproduction, morphometric indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Особливості популяції карася сріблястого.	7
1.2. Живлення та вгодованість риб	8
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА	8
ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Програма проведення досліджень	8
2.2. Методика проведення досліджень	8
2.3. Фізико-географічні характеристики річки Тетерів	12
Розділ III. ОЦІНКА ПОПУЛЯЦІЇ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО У	
ВОДОЙМАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	13
3.1. Оцінка структури популяції карася сріблястого	13
3.2. Біологічні особливості карася сріблястого	14
3.3. Морфометричні особливості карася сріблястого	16
3.4. Розмноження карася сріблястого	18
ВИСНОВКИ	21
РЕКОМЕНДАЦІЇ	22
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	24

Вступ.

Актуальність дослідження. Вплив довкілля на здоров'я його мешканців вивчається багатьма науками, зокрема хімією, біологією, медициною, екологією та економікою. Питання дуже складне і потребує постійних досліджень [28, 35].

Майже половина найпопулярніших серед рибалок водойм є помірно забрудненими. У 26% випадків перевищуються допустимі рибогосподарськими нормами рівні. Причинами є побутові стічні води та промислове забруднення [8, 12].

Води річок Дніпро, Сіверський Донець, Дністер та притоки Західного Бугу були віднесені до категорії "дуже забруднених" за якістю води. Для зменшення забруднення довкілля було запропоновано збільшити фінансування природоохоронних заходів, посилити контроль за підприємствами-забруднювачами, враховувати екологічні фактори при розробці нових проектів та вдосконалити екологічну політику [9,21].

Наразі фактичний вилов карася в українських водоймах за останнє десятиліття збільшився майже в дев'ять разів - з 15,7 до 135,2 тонн. При цьому рибопродуктивність зросла з 0,5 кг/га до 2,3 кг/га. Частка цього виду в уловах також зросла і залишається стабільною в межах 22-32% [4,32].

Існує 11 вікових класів (2-11 років), деякі особини досягають 2 кг 340 г у 14-річному віці. Основний вилов здійснюється особин віком 3-4 роки (44-68%). Лінійний ріст карася коливається від 14 до 33 см, при середній довжині 22,7 см для промислових особин. Самки на 10-20% в рості швидші за самців протягом усього життя. Нерест починається в кінці квітня - на початку травня, коли температура води досягає +14°C, і триває протягом усього літа при температурі понад +20°C. Срібний карась нерестиця порційно. Ікру відкладає на рослинності на мілководді [2,17].

Популяція карася двостатева. Самці складають 40-45% популяції. Тому важливо оцінити сучасний стан популяції карася як цінного промислового виду

в річці Тетерів. Потребують визначення проблеми збереження та збільшення чисельності цього виду у водосховищі [1,6].

Мета роботи - визначити морфологічні та вікові параметри популяції карася та дослідити проблеми збереження популяції в р. Тетерів Житомирської області.

Завдання дослідження.

1. вивчити джерела інформації за темою дослідження
2. дослідити проблеми збереження популяції карася та раціонального використання рибних ресурсів р. Тетерів
3. вирішити питання штучного відтворення та аквакультури карася в місцевих водоймах
4. вивчити морфологічні параметри видів риб р. Тетерів;

Мета дослідження - особливості функціонування популяції карася у водоймах регіону Житомирської області.

Об'єкт дослідження – карась сріблястий.

Методи дослідження - гідробіологічні, іхтіологічні та екологічні методи, загальноприйняті методи відбору проб, фотографічні методи обробки та фіксації, статистичні методи.

Практичне значення результатів. Матеріали кваліфікаційної роботи можуть бути використані для розробки рибогосподарських регламентів та заходів з відтворення та охорони карася у водоймах Житомирської області.

Публікації За темою кваліфікаційної роботи опубліковано три тези, одна з яких одноосібна.

1. Дружинін С.С. Особливості популяції карася сріблястого. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологія. Наука. Практика - 2022»*: Зб.

- наук праць*. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 113-115.
2. Слюсар М.В., Олексієнко Т.М., Іскоростенський М.В., Ревуцький К.О., Дружинін С.С. Оцінка якості плідників риб. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 53-54.
 3. Слюсар М.В., Іскоростенський М.В., Ревуцький К.О., Дружинін С.С. Особливості вирощування коропа спільно з рослиноїдними рибами. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 54-56.

РОЗДІЛ 1: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості популяції карася сріблястого.

Карась сріблястий (*Carassius auratus*) належить до підродини *Carassius auratus*. Срібний карась має наступні характеристики: Повна бічна лінія з 28-34 лусками. Зяброві тичинки довгі, в середньому 46 на правій зябровій дузі [1, 4, 3, 17,41].

Срібний від золотого карася відрізняється меншими розмірами тіла, меншою кількістю променів анального плавця, меншою кількістю луски на бічній лінії і більшою кількістю зябрових тичинок на першій зябровій дузі. Крім того, зовнішній край спинного плавця злегка увігнутий у сріблястого, але опуклий у золотого карася. Хвостовий плавець сріблястого сильно вкорочений і майже чорний на черевній стороні, тоді як у золотого карася він світліший. Черевце сріблястого карася сріблясте, а у золотого - жовте [28, 40].

Тривалість життя становить 14-15 років, зазвичай 7-10 років. Його максимальна довжина становить 45 см, а максимальна вага перевищує 1 кг, причому особини вагою 600-700 г вважаються великими для цього виду [5, 6, 9, 10,34,43].

Росте швидше, ніж золотий карась, досягаючи у зрілому віці (3-4 роки) довжини 25 см і ваги 300-400 г. Співвідношення статей змінюється залежно від місця проживання. Поширені популяції з невеликою кількістю самців або з одним самцем на одну самку. У цих випадках самки розмножуються за участю самців інших типових риб родини коропових (золотий карась, лин і короп) [9, 10, 12, 38]. Цей тип запліднення ікри призводить до появи нащадків лише жіночої статі. Сперма інших видів риб стимулює розвиток ікринок, але не запліднює їх. Цей спосіб розмноження відомий як гіпогенез. Середня плодючість самок ставкового карася становить 160-420 тисяч ікринок [7, 12, 26, 40].

Популяції, представлені самками, можуть змінюватися з часом під впливом факторів навколишнього середовища, і в них можуть з'являтися самці. Таке

явище спостерігається в періоди замерзання і при нестачі їжі у водоймах. За таких умов популяція росте повільніше і з'являються карликові самці. Популяції, що складаються як з самок, так і з самців, характеризуються відмінними показниками виживання і ранньою зрілістю самок, але мають значно повільніші темпи зростання [13,14,16,25,30].

Нерест роздільний, при температурі води $+14\dots+150^{\circ}\text{C}$ і вище, відбувається в травні-червні. Нерест відбувається на глибинах 0,7-2,0 м, ікринки прикріплюються до водних рослин (осоки, верболозу). Інкубаційний період становить 5 днів при температурі $+20^{\circ}\text{C}$. Личинки, які щойно вилупилися, мають довжину 4,5 мм і досягають 5 см наприкінці вегетаційного періоду. Карась може утворювати гібриди з коропом та лящем. Ці гібриди досягають 45 см в довжину і 0,8 кг ваги до кінця другого року життя. Вони більш стійкі до факторів навколишнього середовища, ніж короп. Товстолобик є прототипом акваріумних риб, що розводяться в акваріумах. Від декоративного виду ("золотої рибки", виведеної з карася в Китаї) були виведені такі різновиди, як вуалехвіст, телескоп, вахіна, діакіна. Ці риби не вибагливі і характеризуються довголіттям (35-40 років) [1, 20, 21, 27].

Сріблястий карась живиться донними і планктонними організмами, частинами водних рослин, водоростями, іноді заковтує мул. Харчові звички різноманітні і залежать від доступності їжі. Після нересту (червень) максимально живиться при температурі води більше $+16^{\circ}\text{C}$. Припиняє харчуватися, коли температура падає менш $+14^{\circ}\text{C}$ [5, 19, 29, 35, 36].

1.2. Живлення та вгодованість риб

Значення харчування в життєдіяльності організму дуже велике. Їжа, що надходить в організм, забезпечує на всіх етапах його розвитку енергетичні процеси, пов'язані з рухом, ростом, дозріванням, розмноженням. Так через споживання їжі здійснюється один із найважливіших зв'язків організму з навколишнім середовищем. Упродовж індивідуального розвитку в риб мають

місце два типи харчування - ендогенне (за рахунок внутрішніх ресурсів організму) та екзогенне (за рахунок зовнішньої їжі) [12,15,22,42].

Більшість риб більшу частину життя живиться екзогенно. Однак у всіх риб харчування в початковий період життя - розвиток в ікринці і відразу після вилуплення ембріона - відбувається за рахунок запасів жовтка і жиру в жовтковому мішку (ендогенне харчування). У дорослих риб також бувають періоди ендогенного живлення, наприклад у риб, які не харчуються взимку або живуть у водоймах, що пересихають, а також у прохідних риб під час нерестових міграцій. У цей час надходження їжі ззовні припиняється [27,29,37].

Ендогенне живлення підтримує обмін речовин у риб під час зимівлі, а в мігруючих - покриває величезну витрату енергії під час їхніх тривалих пересувань від місць нагулу до місць нересту (осетрові, лососі, деякі оселедці, вугрі) та дозрівання в цей час статевих продуктів, тобто в організмі відбувається перетворення накопиченого жиру. У багатьох лососевих і вугрів цей процес є незворотнім: організм настільки виснажується, що після нересту риба гине. Співвідношення цих двох форм харчування у різних видів різне. За різноманітністю їжі серед риб розрізняють монофагів (які споживають їжу одного виду), стенофагів (набір харчових об'єктів невеликий) і еврифогів (їжа різноякісна) [11, 23, 24, 31, 32, 33, 39].

РОЗДІЛ II: ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень

Програма дослідження включала наступні питання:

1. аналітичний огляд літератури за темою дослідження та вивчення сучасного стану проблеми;
2. оцінка стану збереження популяції карася та раціонального використання рибних ресурсів р. Тетерів
3. оцінка стану збереження популяцій карася та раціонального використання рибних ресурсів р. Тетерів;
4. дослідження морфологічних параметрів видів риб р. Тетерів
5. дослідити особливості розвитку карася за різних екологічних умов [2].

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження популяції карася проводили протягом 2022-2023 років. Збір матеріалу проводився в період з 15 по 29 серпня, облов риби здійснювався з 7 до 11 години ранку. Рибу виловлювали на глибинах від 0,5 до 1,6 м. Ростові морфологічні параметри (лінійні та масові) вимірювали за допомогою мірної лінійки та електронних ваг. Масу тіла вимірювали з точністю до 0,1 г, а довжину тіла - з точністю до 1 мм. Вік особин визначали за допомогою лупи. Крім того, в період з 26 квітня по 3 травня було обстежено та відловлено близько 30 особин карася різних вікових груп [2].

Рибу виловлювали сітками на глибині 0,6-1,6 м. Ідентифікація нерестових міток на лусці риб використовувалася для визначення кількості нерестових особин першого та повторного нересту, що тісно пов'язано з визначенням віку. Це свідчить про те, що інформація про вік і ріст риб є дуже важливою для прогнозування розміру улову.

Основними анатомічними особливостями тіла риб, що використовуються для визначення віку риб є луска.

Для приготування препарату беруть кілька лусочок з середньої частини тіла між основою першого спинного плавця і бічною лінією і промивають їх у слабкому розчині нашатирю (1-10%). Відомо, що луска кісткових риб складається з прозорої базальної пластинки і мінералізованого верхнього шару. Базальні пластинки складаються з волокнистих пластинок, що лежать одна під одною. Їх кількість збільшується з ростом. У верхньому шарі луски знаходяться склерити. Вони розташовані по колу [14].

У помірних широтах риби найактивніше харчуються і ростуть влітку або восени, в Арктиці - взимку. Широка і вузька зони разом утворюють літню зону. Ці літні зони розташовані одна за одною навколо центру, кількість якого відповідає кількості років життя риби. Межа між вузько розташованими склеритами осіннього росту і більш широко розташованими склеритами весняного і літнього росту утворює літнє кільце [3].

Зміни в швидкості росту тіла призводять до появи вузьких або широких смуг на лусці та кістках. Якщо рибу не годувати взимку, ріст мінімізується і кільця не утворюються. Ці кільця відповідають періоду повільного росту і можуть з'явитися навесні, восени або навіть влітку. У цьому контексті, окрім річних кілець, які утворюються на лусці та кістках, додаткові річні кільця можуть також утворюватися, якщо змінюється джерело їжі через зменшення, або припинення годування до або під час нересту [14].

У багатьох риб, які не харчуються під час нересту, перерва в харчуванні відображається на лусці у вигляді "нерестових" кілець (міток).

Вгодованість (Q) в рибі вимірювали за допомогою наступних методів: Методом Фультона (враховуючи масу всієї риби) та методом Кларка (враховуючи масу риби без урахування органів). Вгодованість визначали за формулою:

$$Q = \left(\frac{W}{l^3}\right) * 100,$$

де: W - маса всієї риби.

L - загальна довжина.

Статеве дозрівання та стадії дозрівання статевих залоз визначали за шкалою Нікольського. Вміст жиру визначали за шкалою М.Л. Прозоровської.

Розрахунок середнього значення

$$\bar{M} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.1.)$$

Розрахунок середньоквадратичного відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}} \quad (2.2)$$

Обчислення помилки середньої:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Під час проведення дослідження було зібрано та опрацьовано 30 екземплярів сріблястого карася різного віку. Морфологічні та фізіологічні аналізи були проведені для 20 риб, а відносна та абсолютна плодючість і розміри ікринок були розраховані для 10 риб [32, 33, 39].

2.3 Фізико-географічні характеристики річки Тетерів

Річка Тетерів є правою притокою Дніпра. Площа водозбору становить 15300 км². Довжина річки становить 365 км, з яких близько 247 км знаходиться в Житомирській області. Тетерів протікає по території двох областей - Житомирської та Київської. Верхня течія річки кам'яниста, а середня та нижня - піщана. Ширина русла річки становить 3-10 м у верхній течії, 40-100 м у середній і нижній течії та 200 м у гирлі. У Житомирській області в річку Тетерів впадають такі притоки: Гнилоп'ять, Гуйва та Ірша [6].

Клімат на території, де протікає річка Тетерів, помірно-континентальний. Середня температура влітку становить +18,5°C, взимку -5,5°C, а середня кількість опадів - 730-753 мм. На клімат регіону впливають загальні та регіональні кліматоутворюючі фактори. Інтенсивність впливу кліматоутворюючих факторів змінюється залежно від пори року.

Влітку випадає близько 200 мм опадів, часті грози (5-7 на місяць). У середньому за рік випадає 644 мм опадів. Більшість з них випадає в теплу пору року. Значний вплив на клімат і погоду має вітер. Протягом року буває 40-45 днів без вітру, а найбільш вітряними місяцями є липень і серпень [25].

РОЗДІЛ III. ОЦІНКА ПОПУЛЯЦІЇ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО У ВОДОЙМАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Оцінка структури популяції карася сріблястого

Найбільші популяції характерні для поколінь, сформованих за сприятливих температурних умов води. Досліджувані риби були представлені п'ятьма віковими групами: 30% 2-річних риб, 24% 3-річних риб, 18% 4-річних риб, 12% 5-річних риб та 16% 6-річних риб.

Старші вікові групи склалися з 39 самок і 11 самців із співвідношенням статей 3,5:1. У таблиці 3.1 наведено вікову структуру.

Таблиця 3.1

Вікова структура популяції

Вікова група	кількість, екз	Динамічні межі	Коефіцієнт вгодованості
2-річки	16	1,2 - 1,7	$1,7 \pm 0,57$
3-річки	13	1,5 - 1,9	$1,9 \pm 0,47$
4-річки	10	1,3 - 1,9	$1,9 \pm 0,41$
5-річки	7	1,4 - 1,9	$1,9 \pm 0,40$
6-річки	9	1,4 - 2,1	$2,1 \pm 0,22$

Кількість самок збільшується у віці від 2 до 5 років. Зауважимо, що серед шестирічок немає жодного самця [41].

3.2. Біологічні особливості карася сріблястого

Довжина досліджених риб варіювала від 21,1 см (дворічки) до 31,8 см (шестирічки). Довжина більшості риб варіювала від 21,2 см (дворічки) до 26,6 см (трирічки).

Середня довжина дворічних риб становила 23,1 см, трирічних - 26,0 см, чотирирічних - 28,5 см, п'ятирічних - 30,3 см і шестирічних - 31,5 см. Це свідчить про нормальний темп росту. У карася інтенсивний ріст спостерігається у 2-3-річному віці, після чого швидкість росту знижується (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Лінійні темпи росту карася

Вікова група	кількість, екз.	L (min-max)	Абсолютний Приріст, см	Відносний приріст, %
2-річки	16	21,2- 24,8	-	-
3-річки	13	25,5- 26,8	3,0	11,3%
4-річки	10	27,9- 29,2	2,6	8,9 %
5-річки	7	29,5- 30,9	1,9	6,1 %
6-річки	9	30,9- 31,9	1,3	3,9 %

Інтенсивне збільшення довжини становило 11,2% для 3-річних риб, 8,9% для 4-річних, 6,1% для 5-річних і 3,9% для 6-річних риб.

Вага виловленої риби коливалася від 151 г (дворічки) до 642 г (шестирічки); середня вага дворічок становила 196,6 г, трирічок - 327 г, чотирирічок - 423,3 г, п'ятирічок - 526,7 г і шестирічок - 608,9 г. (табл 3.3.)

Усі досліджені карасі не мали явних ознак захворювання. Вони також були вільні від паразитів [2].

Трирічні особини важили 129 г (39,5%), чотирирічні - 98,4 г (23,3%), п'ятирічні - 103,8 г (19,8%) і шестирічні - 83 г (13,6%).

Таблиця 3.3.

Масові показники росту карася ставкового

Група	кількість, екз.	Маса Min-max	Абсолютний приріст, г	Приріст, г	Відносний приріст, %
2-річки	16	151-251	196,8±0,38	-	-
3-річки	13	261-381	325,1±0,62	128,4	39,6%
4-річки	10	401-461	423,4±0,66	98,4	23,3%
5-річки	7	501-551	526,8±0,29	103,5	19,7%
6-річки	9	581-641	608,9±0,28	82,2	13,6%

Вгодованість у карася також вимірювали за методом Фултона: 1,5 для 2-річних риб, 2,3 для 3-річних, 2,4 для 4-річних, 1,91 для 5-річних і 1,86 для 6-річних риб (Таблиця 3.4).

Таблиця 3.4.

Динаміка вгодованості карасів за Фултоном

Вікова група	кількість, екз.	Коефіцієнт вгодованості	Динамічні межі
2-річки	16	1,7 ± 0,58	1,2 - 1,7
3-річки	13	1,9 ± 0,47	1,5 - 1,8
4-річки	10	1,9 ± 0,42	1,3 - 1,9
5-річки	7	1,9 ± 0,41	1,4 - 1,8
6-річки	9	2,1 ± 0,21	1,4 - 2,2

Різниця у вгодованості для всіх вікових груп несуттєва. У передзимовий період енерговитрати риб зменшуються, що пояснюється зниженням рівня метаболізму та інтенсивності годівлі. У цей період риба відкладає жир, готуючись до зими (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Вміст жиру у сріблястого карася

Вікова група	N, екз	Ожиріння, бали						Ступінь ожиріння,
		0	1	2	3	4	5	
		Кількість екземплярів, %						
2-річки	16	-	33	59	8	-	-	1,74
3-річки	13	-	25	57	17	-	-	1,93
4-річки	10	-	-	24	58	24	-	3,01
5-річки	7	-	-	-	66	33	-	3,34
6-річки	9	-	-	-	50	50	-	3,51

Вміст жиру в шлунково-кишковому тракті показав, що середній вміст жиру у 2-річних риб становив 1,74 бала, 3-річних - 1,93 бала, 4-річних - 3,1 бала, 5-річних - 3,34 бала та 6-річних - 3,51 бала. Ступінь ожиріння був вищим у доросліших екземплярів.

Шлунково-кишковий тракт був досліджений у всіх риб. За винятком однієї особини (оцінка наповнення шлунково-кишкового тракту - 4 бали), загалом переважали риби з однокамерним кишечником. Наповнення кишечника зменшувалося у старших вікових групах, особливо у 2-річок, де середній показник наповнення становив 2,3 бала, та у 6-річок, де він становив 0,6 бала. Вважається, що інтенсивність живлення у старших вікових групах пов'язана зі зміщенням вилову з ранкових годин на вечірні [21]. Результати дослідження представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Ступінь наповнення шлунково-кишкового тракту

Вікова група	N, екз	Бали наповнення						Середні бали,
		0	1	2	3	4	5	
		К-ть екземплярів, %						
2-річки	16	8	20	27	41	8	-	2,3
3-річки	13	17	9	33	43	-	-	1,9
4-річки	10	34	23	23	23	-	-	1,4
5-річки	7	36	33	34	-	-	-	1,1
6-річки	9	52	37,6	12,6	-	-	-	0,7

Оскільки збір матеріалу (вилов риби) відбувався в середині серпня, коли температура повітря була досить високою, ймовірно, що в ці спекотні дні годування було менш інтенсивним, а отже, і ступінь заповнення шлунково-кишкового тракту також був нижчим.

3.3. Морфометричні особливості карася сріблястого

У карася коефіцієнт варіації мітотичних ознак не перевищував 21,2%. Результати представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Морфометричні характеристики

Ознаки	Min - Max	M ± m	Коефіцієнт варіації, Cv
Негалузистих променів Д	3,1 - 4,1	3,6 ± 0,16	15,1
Галузистих променів Д	16 - 18	16,4 ± 0,13	3,36
Негалузистих променів А	2,1 - 3,1	2,6 ± 0,12	21,3
Галузистих променів А	5,1 - 6,1	5,6 ± 0,14	9,78
Лусок в бічній лінії	31 - 33	30,8 ± 0,21	1,1

Лише дві з п'яти ознак перевищують 10% варіацію. У таблиці 3.8 наведено морфологічні параметри ставкового коропа. Дванадцять з 18 ознак перевищили 10% мутацій.

Таблиця 3.8.

Характерні ознаки карася

Ознаки	Min - Max	M ± m	Cv
Довжина рила	1,1 - 2,0	1,8 ± 0,11	13,1
Діаметр ока	0,9 - 1,2	1,1 ± 0,08	9,04
Відділ голови поза очима	2,7 - 3,9	3,3 ± 0,11	9,22
Довжина голови	3,9 - 7,3	6,3 ± 0,41	10,23
Висота голови поблизу потилиці	3,7 - 5,1	4,1 ± 0,12	11,04
Найбільша висота тіла	7,9 - 11,5	9,4 ± 0,52	11,43
Найменша висота тіла	3,1 - 4,4	3,6 ± 0,21	13,08
Анти дорсальна відстань	9,0 - 13,1	11,2 ± 0,47	11,03
Постдорсальна відстань	3,4 - 6,2	4,8 ± 0,32	15,21
Довжина хвостового стебла	3,0 - 5,1	4,4 ± 0,31	12,05
Довжина основи	7,0 - 10,5	8,8 ± 0,34	9,02
Найбільша висота.	2,9 - 3,8	3,1 ± 0,23	6,07
Довжина	3,2 - 4,5	3,9 ± 0,26	7,21
Найбільша висота	3,1 - 4,4	3,7 ± 0,12	8,27
Довжина безхвостового плавника	19,2 – 26,4	23,4 ± 0,24	12,71

У таблиці 3.9 наведено співвідношення пластичних ознак до довжини тіла.

Таблиця 3.9.

Пластичні ознаки *Carassius gibelio* (співвідношення довжини тіла)

Ознаки	У % від довжини тіла
Довжина рила	7,75
Довжина голови	27
Найбільша висота тіла	40,5
Довжина хвостового стебла	19,1
Антедорсальна відстань	48,5
Постдорсальна відстань	20,6
Довжина основи D	38,2
Висота	16,1
Довжина	17,2
Довжина основи	11,7
Висота	14,5

3.4. Розмноження карася сріблястого

Характер розмноження та динаміка плодючості є індикаторами для оцінки екологічного стану популяції виду [12, 15, 38]. У таблиці 3.10 наведено нерестовий період карася у р. Тетерів.

Таблиця 3.10

Нерестовий період товстолобика в р. Тетерів

Рік		Початок		Масовий		Закінчення	
		I порція	II порція	I порція	II порція	I порція	II порція
2023	t, °C	15	22	16	23	11	22
	дата	11.05	6.06	11.05	6.06	12.05	5.06

Нерест карася спостерігали з 4.30 до 10.30 рано вранці. Нерест відбувався на мілководді. Ознаками нересту були такі звуки, як дзижчання, шелест і тріск

очерету. Ікра є фітофільною і прикріплюється до рослин. У таблиці 3.11 наведено дані щодо якості ікри карася сріблястого [14].

Таблиця 3.11.

Показники якості ікри карася

Віковий склад	Кількість, шт	кількість ікринок	маса, ікринок, г	Діаметр, мм
3-річки	16	53426	144	0,92
4-річки	8	92074	221	1,03
5-річки	4	122813	232	1,09
6-річки	6	129126	207	1,12

Індивідуальна абсолютна плодючість спостерігалася у 6-річних особин з максимумом 129 тис. ікринок і мінімумом у 3-річних особин - 53 тис. ікринок. Діаметр ікринок збільшується з віком.

Кількість відкладених ікринок також зростала зі збільшенням віку (табл. 3.12). Зокрема, плодючість трирічних особин майже вдвічі перевищує плодючість дворічних особин. Маса гонад і кількість ікринок збільшується з віком швидше, ніж маса риби. Після певного віку плодючість починає знижуватися [14].

Таблиця 3.12

Плодючість самок *Carassius gibelio* за віком

Вік, роки	Плодючість, тис. ікринок
2-річки	62
3-річки	107
4-річки	125
5-річки	157
6-річки	205

Наявність такої великої кількості молоді свідчить про сприятливі умови для нересту цього виду. За останні роки кількість молоді збільшилася [23].

ВИСНОВКИ.

1. у наших дослідях популяція карася ставкового охоплювала п'ять вікових класів, серед яких 30% дворічок, 24% трирічок, 18% чотирирічок, 12% п'ятирічок та 16% шестирічок.

2. середнє співвідношення статей становило 3,5:1.

3. довжина тіла карася срібного коливалась від 21,1 см (2 роки) до 26,7 см (3 роки).

4. максимальний приріст довжини тіла становив 11,2% для 3-річних риб, 8,8% для 4-річних, 6,0% для 5-річних і 3,8% для 6-річних риб.

5. вага варіювала від 151 г (2 роки) до 641 г (6 років).

6. вміст жиру в шлунково-кишковому тракті показав середній індекс маси тіла 1,74 для 2-річних, 1,93 для 3-річних, 3,1 для 4-річних, 3,34 для 5-річних і 3,5 для 6-річних. Накопичення жиру збільшується з віком.

7 Варіація морфологічних ознак не перевищувала 21,1%.

8 Індивідуальна абсолютна плодючість була максимальною - 129 тис. ікринок у 6-річних особин і мінімальною - 53 тис. ікринок у 3-річних особин. Діаметр ікринок поступово збільшувався з віком.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.

Для раціонального використання запасів карася рекомендуємо встановити мінімальний промисловий розмір особини 22 см, з урахуванням біологічних особливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексієнко В. Р. Іхтіологія: навч. Посібник. К.: Укр. фітосоціол. центр, 2010. 116 с.
2. Андросов, С.А. Результати вирощування осетрових у системах із замкнутим водопостачанням. *Рибне господарство*. 2017. № 4. С. 17-21.
3. Атлас промислових риб України. - Київ: "Квіц", 2005.
4. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни. *Рибне господарство*, 2012. № 4. С. 44-46.
5. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок коропа. *Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук*, 1983. Вип. 207. С. 65-70.
6. Балабанов, Л.В. Зміна гранулоцитів коропа під впливом амонійного забруднення. *V Міжнародна конференція з водної токсикології*. Одеса, 18-22 квіт. 2008. С. 200.
7. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції парського коропа. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 19-26.
8. Борисов, А.Р. Вирощування вугра в Японії. *Рибництво та рибальство*. 2014. № 6. С. 13-17.
9. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риб у замкнутих установках Німеччини. *Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід*. К.: Світ, 2018. С. 12-22.
10. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США. *Рибництво і рибальство*. 2006. №3. С. 19-21.
11. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
12. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток коропа та споживання ними корму залежно від рН води. К.: Вища освіта. 2010. № 2. С. 120-131.
13. Голубін Ю.Г. Річка Тетерів та її народногосподарське значення. *Вісник метеорології та гідрохімії*, 1936. № 5. С. 16-19.

- 14.Гринжевський М. В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. 364 с.
- 15.Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді коропа. *Питання фізіології та годівлі риб*: Зб. наук. тр. К.: Вища освіта, 1983. Вип. 196. С. 93.
- 16.Калінін, А.З. Установа для вирощування товарної риби. *Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузевий збірник*. 2012. Вип. 4. С. 15-17.
- 17.Карпезо. Ю.Г. Альгофлора річки Здвиж. *Проблеми малих річок України*: К.: Наук. думка, 1998. – С. 72-74.
- 18.Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропа. Актуальні питання водної екології: *Матеріали конференції молодих вчених* (Київ, 22-24 лист. 1989). Київ, 1990. С. 70-72.
- 19.Козлов, В.І. Аквакультура. К.: Центр учбової літератури. С.52-60.
- 20.Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риб. *Питання іхтіології*. 1993. Т. 33. №6. С. 829-833.
- 21.Коріньків, В.М. Удосконалення системи очищення оборотної води в рибоводній установці. *Передовий виробничий досвід*, 2017. № 3. С. 57-59.
- 22.Крилова, Т.Г. Удосконалення біотехнології підрощування личинок коропа у першій зоні ставкового рибництва. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 2016. № 6. С. 605.
- 23.Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі. *Сільськогосподарська біологія*, 2018. Том 53. №2. С. 326-336.
- 24.Литвинова М.О. Фітопланктон малих річок Полісся. *Проблеми малих річок України*. К.: Наук. думка, 1974. С. 134-140
- 25.Макарова, Г.Є. Замкнуті рибоводні системи в Китаї. *Рибне господарство Аквакультура: Інф. пакет Індустріальне рибництво*. К.: 1992. Вип. 3. С. 11-16.
- 26.Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення К.: Вища освіта, 1966. 351 с.

- 27.Олександрійська А.А. *Вирощування риби в циркуляційних системах Рибництво та рибальство*. 2009. № 3. С. 19-22.
- 28.Перспективи розведення парського коропа. *Вісник Рязанського державного агротехнологічного університету*, 2015. № 4. С. 13-17.
- 29.Плічко В. Ф. Промислово-біологічна характеристика сріблястого карася Каховського водосховища. *Рибогосподарська наука України*. 2013. № 1. С. 17-24.
- 30.Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб. К.: Центр учбової літератури, 1984. 123. с.
- 31.Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 220-227.
- 32.Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропа в ставках під плівковими покриттями. *Рибництво та рибне господарство*, 2017. № 5 (137). С. 72-83.
- 33.Радчинков, В.Ф. Підвищення продуктивної дії кормів при вирощуванні товарного коропа. *Вчені записки*. 2011. Т. 47. № 1. С. 428-431.
- 34.Слепньова, В.А. Залежність швидкості виділення амонійного азоту від маси тіла у молоді коропа. *Індустріальне рибництво в замкнутих системах: Зб. наук. тр. К., 1985. Вип. 46.1. С. 64-74.*
- 35.Сніжко С.І., Закревський Д.В., Багаторічні особливості гідрохімічного режиму річок Житомирщини та виявлення його основних тенденцій. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир, 2000. С. 219-221.
- 36.Туніков, Г.М. Розведення тварин з основами приватної зоотехнії. К. Вища освіта, 2016. 744 с.
- 37.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.

38. Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України. *Селекція ставкових риб*. К.: Вища освіта, 1979. С.66-71.
39. Юнчіс, О.М. Паразити риб як індикатори стану водного середовища. *Проблеми паразитології, хвороб риб та рибальства в сучасних умовах*. Зб. наукових праць. Вип. 321. К.: Вища освіта, 1997. С. 111-117.
40. Blanchetton, JP Recent developments in recirculation systems. *Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presented at the International conference «Aquaculture Europe 2012»*. Italy, Trieste, 2012. P. 3-9.
41. Blanchetton, JP Water quality and rainbow trout performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system. *Aquacultural engineering*. Vol. 40. № 3, 2011. P. 140-144.
42. Descy J.-P., Empain A. M. Meise. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 1–23.
43. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation system. *Aquacult. Eng*, 1990. № 4. P. 285-294.
44. Kiss K. T. Changes of trophy conditions in the River Danube at God. Ann. Univ. Sci. (Budapest) Sec. biol. 1984 (1985). Vol. 24–26. P. 47–59.
45. Pavlova, ON effectiveness з використанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*, 2011. № 1. pp. 119-122.
46. Skulberg O., Lillehamer M. Glama A. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 496–498.
47. Tavassi M., Barinova S.S., Anisimova O.V. et all. Algal indications of the environment in the Nahal Yarqon Basin, Central Israel. *International J. on Algae* 2004. Vol. 6 (4). P. 355–382.
48. Vasiliev, AA Value, теорії і практики використання хімічних речовин в animal husbandry production. *Agrar-ian Scientific Journal*, 2018. № 1, pp. 3–6.