

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

«_____» «_____» 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

Оцінка еколого-фізіологічних характеристик карася сріблястого
(*Carassius gibelio*) Канівського водосховища

Здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

_____ Володимир ДЗЮБА

Керівник дипломної роботи,
к. с.–г. наук, доцентка

_____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро, 2026

ЗАВДАННЯ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,
проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ
“ 28 ” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Володимира ДЗЮБИ

Тема роботи: Оцінка еколого-фізіологічних характеристик карася сріблястого (*Carassius gibelio*) Канівського водосховища.

1. Затверджена наказом по університету від “ 09 ” квітня 2026 р. № 723
2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи проведений наліз видового складу фітопланктону Канівського водосховища, зроблена оцінка морфологічного статусу сріблястого карася (*Carassius gibelio*) як індикатора стану водної екосистеми.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, заходи з охорони навколишнього середовища, висновки та пропозиції, список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 13; рисунків – 6.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3. Власні дослідження	доцентка		
Розділ 4. Екологічні заходи	Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” квітня 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Володимир ДЗЮБА
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання	квітень 2025 р.	Виконано
2.	Опрацювання літератури: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами.	червень-жовтень 2025 р.	Виконано
3.	Проведення власних досліджень.	травень-вересень 2025 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів досліджень.	вересень - жовтень 2025 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	листопад 2025 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	травень-грудень 2025р.	Виконано
7.	Підготовка чистового варіанту кваліфікаційної роботи	лютий-квітень 2026 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної роботи	травень 2026 р.	Виконано
9.	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2026 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Володимир ДЗЮБА
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

АНОТАЦІЯ

У ході виконання кваліфікаційної роботи на тему «Оцінка екологічних та фізіологічних характеристик сріблястого карася (*Carassius gibelio*) Канівського водосховища» було проведено комплексне дослідження, спрямоване на всебічне вивчення особливостей життєдіяльності цього виду в умовах значного антропогенного впливу. Отримані експериментальні дані та їх аналіз дали змогу охарактеризувати адаптаційні можливості сріблястого карася, оцінити його екологічну пластичність і фізіологічну стійкість у межах досліджуваної водойми.

Результати показали, що *Carassius gibelio* відзначається високою екологічною толерантністю та здатністю заселяти різноманітні біотопи – від слабопроточних ділянок до заплавних і навіть частково забруднених зон. Завдяки такій невибагливості вид успішно освоює вільні екологічні ніші та формує стабільні популяції, які нерідко займають домінуюче положення в іхтіофауні Канівського водосховища.

Однією з ключових біологічних особливостей виду є його репродуктивна гнучкість: варіативність статевої структури популяцій і здатність до гіногенезу (розвитку потомства з незапліднених ікринок) забезпечують стабільність чисельності навіть за несприятливих умов. Аналіз таких показників, як вік статевої зрілості, плодючість, тривалість нересту та вплив екологічних факторів, дозволив глибше зрозуміти механізми відтворення цього виду та їх екологічне значення.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 75 сторінок, 6 таблиць, 13 рисунків, список використаних джерел із 35 найменувань.

Ключові слова: сріблястого карася (*Carassius gibelio*).

Об'єктом дослідження є водні ресурси Канівського водосховища.

Предметом дослідження: гематологічні показники сріблястого карася (*Carassius gibelio*).

ANNOTATION

During the completion of the bachelor's qualification thesis entitled “Assessment of the Ecological and Physiological Characteristics of Prussian Carp (*Carassius gibelio*) in the Kaniv Reservoir”, a comprehensive study was conducted to investigate the biological and ecological features of this species under conditions of significant anthropogenic impact. The obtained experimental data and their analysis made it possible to characterize the adaptive capacity of Prussian carp, as well as to assess its ecological plasticity and physiological resilience within the studied water body.

The results demonstrated that *Carassius gibelio* exhibits high ecological tolerance and the ability to inhabit a wide range of biotopes, including low-flow areas, floodplain habitats, and even partially polluted zones. Owing to its low environmental requirements, the species successfully occupies available ecological niches and forms stable populations that often become dominant components of the ichthyofauna of the Kaniv Reservoir.

One of the key biological characteristics of this species is its reproductive flexibility. Variability in the population sex structure and the ability to reproduce through gynogenesis (development of offspring from unfertilized eggs) ensure population stability even under unfavorable environmental conditions. The analysis of such indicators as age at sexual maturity, fecundity, spawning duration, and the influence of environmental factors provided a deeper understanding of the reproductive mechanisms of this species and their ecological significance.

The bachelor's thesis consists of 75 pages, 6 tables, 13 figures, and a reference list containing 35 sources.

Keywords: silver carp (*Carassius gibelio*).

The object of the study is the water resources of the Kaniv reservoir.

The subject of the study: hematological indicators of silver carp (*Carassius gibelio*).

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1 Загальна гідроекологічна оцінка Канівського водосховища	11
1.2. Аналіз видового складу фітопланктону Канівського водосховища	21
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1 Мета, матеріали та методи дослідження	24
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	33
3.1 Біологічні особливості та видові характеристики карася сріблястого	33
3.2 Особливості фізіології карася сріблястого	36
3.3 Оцінка сріблястого карася (<i>Carassius gibelio</i>) як індикатора стану водної екосистеми	42
3.4 Гематологічні показники сріблястого карася (<i>Carassius gibelio</i>)	45
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩ	53
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ	
5.1 Епізоотичне благополуччя іхтіофауни Канівського водосховища	56
ВИСНОВКИ	60
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

Природні водойми відіграють провідну роль у функціонуванні біосфери, будучи не лише базовими складовими гідроекосистем, а й важливим джерелом біологічних ресурсів, що сприяють забезпеченню продовольчої безпеки та стабільного розвитку рибного господарства. Разом із тим зростання антропогенного впливу, процеси евтрофікації, зміни гідрологічного режиму та глобальні кліматичні зміни зумовлюють суттєві трансформації у структурі рибних популяцій, впливаючи на їхню поведінку, фізіологічні особливості та адаптаційні можливості.

Серед видів, які мають важливе значення як для підтримання екологічної рівноваги водойм, так і для промислового рибальства, особливе місце посідає карась сріблястий (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). Цей вид характеризується широким ареалом поширення, високою екологічною пластичністю та здатністю швидко формувати домінантні популяції в умовах антропогенно змінених водних екосистем.

Сучасна іхтіофауна рибогосподарських водойм України представлена трьома видами роду *Carassius*: карасем звичайним (золотим) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), карасем сріблястим (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) та карасем китайським (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758). Серед них карась звичайний нині належить до рідкісних видів, чисельність якого суттєво скоротилася наприкінці XX століття. У зв'язку з цим йому надано статус «вразливого», і він включений до третього видання Червоної книги України (2009).

У таксономічному аспекті *Carassius gibelio* розглядають як поліплоїдну гіногенетичну форму, при цьому його систематичне положення залишається предметом наукових дискусій. Деякі дослідники виокремлюють надвидову групу *Carassius* (superspecies *auratus*), до якої відносять *C. gibelio* та *C. auratus*. Водночас, згідно з чинними «Правилами рибальства України» та іншими нормативними документами, серед промислових видів офіційно

зазначається лише карась сріблястий, що підкреслює його важливе господарське значення у внутрішніх водоймах країни.

Історично *Carassius gibelio* є адвентивним елементом іхтіофауни України. Його первинне поширення пов'язане з цілеспрямованим інтродукуванням у ставові господарства як заміни карасю звичайному, чисельність якого у природних водоймах поступово скорочувалася. У подальшому цей вид продемонстрував високу екологічну пластичність і здатність ефективно освоювати вільні екологічні ніші в озерно-річкових системах, що сприяло його швидкому розповсюдженню в межах басейну Дніпра.

До початку ХХІ століття сріблястий карась відігравав другорядну роль у промислових уловах, становлячи не більше 1 % їх загального обсягу у Дніпровських водосховищах. Проте в наступні роки спостерігалось суттєве зростання його чисельності та господарського значення. За офіційними статистичними даними, у 1996–2000 рр. середньорічний вилов цього виду становив 97,1 т (1,2 % від загального обсягу), тоді як у 2021–2025 рр. він зріс до 635 т (7,6 %). У період 2016–2021 рр. карась сріблястий став домінуючим компонентом промислових уловів у Дніпровських водосховищах, забезпечуючи в середньому 39,4 % від загальної маси вилучених водних біоресурсів. Це свідчить про його високу конкурентоспроможність у водних екосистемах і значний рибогосподарський потенціал.

Актуальність теми. Головним чинником, що визначає умови формування іхтіоценозів річки Дніпро, є перетворення природного річкового стоку на систему з шести великих рівнинних водосховищ, що відбувається на тлі значного антропогенного впливу [17]. Канівське водосховище, як останнє створене у цьому каскаді, характеризується своєрідними процесами формування іхтіофауни. Важливу роль відіграють такі фактори, як розвинений господарський комплекс (зокрема інтенсивне рибогосподарське використання), добре сформована придаткова мережа та розташування в межах урбанізованої території. Сукупність цих умов істотно впливає на

інтенсивність і напрямок сукцесійних процесів у водній екосистемі, а отже – на кількісні й якісні характеристики іхтіофауни. Однією з ключових передумов раціонального використання рибних ресурсів є оцінка сучасного стану рибних популяцій на певному етапі експлуатації водойми, а також виявлення закономірностей їхніх змін [17].

Упродовж усього часу функціонування Канівського водосховища дослідження його іхтіофауни проводилися здебільшого в межах систематичного моніторингу сировинної бази. Основний акцент при цьому робився на найчисельніших видах, що становлять основу промислового вилову [15]. Зокрема, останнє комплексне вивчення іхтіофауни було переважно зосереджене на аналізі стану популяцій ляща та плітки в умовах трансформованої водної екосистеми [16].

Окрім цього, ряд досліджень стосувався окремих прикладних питань, пов'язаних із рибогосподарським використанням та охороною водних ресурсів Канівського водосховища. Серед них – вивчення просторового розподілу молоді риб, оцінка стану іхтіофауни на окремих ділянках, а також аналіз популяційної структури основних промислових видів [3]. Узагальнюючі ж роботи переважно спиралися на макропоказники й не враховували детальних особливостей функціонування окремих водосховищ [11].

За таких обставин особливої актуальності набувають комплексні дослідження ключових факторів, що обмежують процеси відтворення, формування та використання промислових запасів іхтіофауни. Це передбачає врахування особливостей її існування на різних стадіях життєвого циклу, а також специфіки ведення рибного господарства. Подібні дослідження мають важливе значення як для розвитку теоретичних підходів, так і для вирішення практичних завдань.

Канівське водосховище, яке знаходиться в середній частині течії Дніпра, є характерним прикладом водойми, де сріблястий карась формує стійкі популяції та займає важливе місце у структурі іхтіоценозу. Воно

відзначається значним екологічним, рекреаційним і господарським потенціалом, проте його гідроекологічні умови суттєво трансформовані внаслідок регулювання стоку, антропогенного забруднення та інтенсивного рибогосподарського використання.

Отже, проведення комплексних еколого-фізіологічних досліджень *Carassius gibelio* у межах Канівського водосховища є як науково обґрунтованим, так і практично значущим напрямом. Отримані результати можуть сприяти підвищенню ефективності використання рибних ресурсів, збереженню біорізноманіття та забезпеченню екологічної стійкості водних екосистем середньої течії Дніпра.

Метою роботи було – провести комплексну оцінку еколого-фізіологічних характеристик сріблястого карася (*Carassius gibelio*) Канівського водосховища на основі аналізу його біологічних особливостей, морфофізіологічного статусу, гематологічних показників та статеві структури популяції, а також визначити можливість використання цього виду як біоіндикатора екологічного стану водної екосистеми в умовах сучасного антропогенного впливу.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Проаналізувати сучасний гідроекологічний стан Канівського водосховища та особливості його іхтіофауни.
2. Охарактеризувати трофічну структуру водойми та основні абіотичні чинники, що впливають на функціонування рибних угруповань.
3. Дослідити біологічні та видові особливості сріблястого карася (*Carassius gibelio*).
4. Визначити особливості фізіології та сучасний стан статеві структури популяції сріблястого карася.
5. Провести оцінку морфофізіологічного статусу особин як показника адаптації до умов існування.

6. Дослідити гематологічні параметри сріблястого карася та оцінити їх інформативність для характеристики стану іхтіофауни Канівського водосховища.

7. Узагальнити отримані результати та визначити можливість використання сріблястого карася як індикаторного виду для моніторингу екологічного стану водосховища.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна гідроекологічна оцінка Канівського водосховища

Заплавні території Дніпра, що підлягали затопленню, а також саме Канівське водосховище постійно перебували в центрі уваги наукових досліджень. Метою таких робіт було збереження популяцій аборигенних видів риб, їх відтворення, а також інтродукція нових видів [15].

До зарегулювання стоку Дніпра в районі м. Канів ця ділянка річки фактично слугувала природним продовженням нижче розташованого водосховища. У заплавних водоймах і численних протоках формувалися нерестовища як місцевих, так і прохідних видів риб, що здійснювали міграції з Кременчуцького водосховища до місць розмноження. Переднерестові міграції розпочиналися наприкінці осені та досягали піку у весняний період, після чого риба поверталася назад у водосховище [16].

Структурні та функціональні характеристики іхтіоценозів значною мірою визначаються впливом комплексу зовнішніх чинників. Найбільш вагомими серед них є гідрологічний режим, рівень забруднення токсичними речовинами, стан і доступність нерестових угідь, наявність кормових біотопів, а також особливості організації рибного промислу [18].

Для окремих водосховищ, зокрема Київського та Канівського, важливим фактором впливу є проведення масштабних гідромеліоративних заходів у прибережній зоні, які часто здійснюються без урахування її значення для формування нерестових біотопів та місць нагулу молоді риб. Вплив цих чинників проявляється на різних рівнях організації – від індивідуальних показників до популяційної структури, чисельності та просторового розподілу. Таким чином, аналіз найбільш інформативних характеристик дозволяє здійснювати узагальнену оцінку їхнього впливу на процеси формування та використання промислових запасів певних видів з урахуванням особливостей конкретного водного об'єкта.

Заплавна територія річки Дніпро, що періодично затоплюється, зокрема в межах Канівського водосховища, традиційно є об'єктом підвищеної уваги науковців. Це зумовлено її значним біорізноманіттям, активними гідрологічними процесами та важливою роллю у формуванні іхтіофауни середньої частини Дніпра. Головною метою тривалих досліджень у цьому регіоні було збереження стабільності популяцій аборигенних видів риб, забезпечення їх ефективного відтворення, збільшення чисельності, а також інтродукція нових перспективних для рибного господарства видів [9].

Результати попередніх гідроекологічних та іхтіологічних досліджень свідчать, що структурно-функціональні особливості іхтіоценозів формуються під впливом комплексу зовнішніх чинників. До провідних факторів, які визначають стан і розвиток іхтіофауни, належать гідрологічний режим, рівень забруднення води токсичними речовинами, стан і доступність нерестових угідь, а також розвиток біотопів, придатних для нагулу молоді. Порушення цих умов може спричиняти зміни чисельності популяцій, видового складу та просторово-вікової структури рибних угруповань [7].

Особливої уваги потребують водосховища, що зазнають значного техногенного навантаження, зокрема Київське та Канівське. Масштабні гідромеліоративні роботи у прибережній зоні, які здійснюються без належного врахування їх екологічної цінності, часто призводять до деградації нерестових біотопів і зниження ефективності природного відтворення риб. Наслідки такого впливу проявляються як на рівні окремих особин (погіршення фізіологічного стану), так і на популяційному рівні – у вигляді скорочення чисельності, змін вікової структури та зменшення біорізноманіття.

Історичні відомості свідчать, що до введення в експлуатацію Канівської гідроелектростанції (1969 р.) іхтіофауна Дніпра в межах сучасного Канівського водосховища включала 37 видів риб [23].

Основу промислового стада становили такі види, як в'язь (*Leuciscus idus* (L.)), підуст (*Chondrostoma nasus* (L.)), лящ (*Abramis brama* (L.)), щука

(*Esox lucius* (L.)), плітка (*Rutilus rutilus* (L.)), плоскирка (*Blicca bjoerkna* (L.)), окунь (*Perca fluviatilis* (L.)) та верховодка (*Alburnus alburnus* (L.)) [4, 36, 101].

Після повного перекриття русла Дніпра між Києвом і Кременчуком греблею Канівської ГЕС восени 1972 року суттєво порушилися умови природної міграції риб. Значна частина плідників цінних промислових видів перемістилася у глибоководні ділянки Кременчуцького водосховища. З метою збереження та відновлення рибних запасів було введено п'ятирічну заборону на промисловий вилов, що сприяло природному відтворенню популяцій. Водночас дозволявся вилов другорядних, менш цінних видів (йорж звичайний, окунь, плітка, плоскирка, верховодка) із застосуванням дрібновічкових знарядь лову (до 35,5 мм).

У перші роки після заповнення водосховища (1973–1975 рр.) з метою штучного збільшення чисельності плідників цінних видів було проведено масштабні роботи з переселення риб відповідно до рекомендацій Українського науково-дослідного інституту рибного господарства. Зокрема, з Кременчуцького водосховища до Канівського було переміщено 53 232 особин ляща, 513 особин судака (*Sander lucioperca* (L.)) та 6 107 особин в'язя.

У подальшому, в 1991–1996 рр., Українська виробничо-акліматизаційна станція (УкрВАС) здійснила масштабну інтродукцію плітки. Живих плідників транспортували з верхньої частини Кременчуцького водосховища до нижньої акваторії Канівського. Загалом було пересаджено близько 60 тисяч особин, що сприяло стабілізації популяційної структури цього виду та підвищенню його промислового значення у водоймі [10].

Комплексні дослідження, що включають оцінку рибопродуктивності, темпів росту, розмірно-вікової структури популяцій та стану кормової бази, показують, що для водосховищ дніпровського каскаду ключовим фактором формування чисельності молоді більшості фітофільних видів є умови їхнього відтворення. Ці умови тісно пов'язані з гідрологічним режимом водойм і залежать від низки супутніх чинників, зокрема температури води, тривалості

та термінів затоплення нерестовищ, їх площі, рівня заростання макрофітами, а також стану проток, які забезпечують міграцію плідників і скочування молоді. Важливе значення має також ризик утворення ізольованих ділянок, що перешкоджають природним міграційним процесам і порушують нормальний перебіг нерестового циклу.

Показники рибопродуктивності, темпів росту, розмірно-вікової структури популяцій, а також стан кормової бази свідчать, що у водосховищах дніпровського каскаду провідним фактором формування чисельності поповнення більшості фітофільних видів є умови нересту. Вони визначаються передусім рівневим режимом водойм і їх гідрологічними особливостями, зокрема температурою води, термінами та тривалістю затоплення нерестових угідь, їх площею, ступенем заростання, станом проток, що забезпечують міграцію плідників і скочування молоді, а також ризиком утворення ізольованих ділянок.

Однією з ключових екологічних проблем дніпровських водосховищ є нестабільність чисельності рибних популяцій, що ускладнює як оцінювання їхніх запасів, так і впровадження ефективних заходів управління водними біоресурсами. Така мінливість насамперед зумовлена антропогенними змінами гідрологічного режиму, зокрема коливаннями рівня води в нерестовий період. Деградація природних нерестових угідь, яка спостерігається впродовж останніх десятиліть, призводить до трансформації традиційних міграційних шляхів риб, змушуючи їх освоювати нові, часто менш сприятливі, нерестові біотопи, переважно в пригирлових ділянках приток. Як наслідок, знижується ефективність відтворення, відбуваються зміни у видовому складі та трофічній структурі іхтіоценозів [5, 8, 29].

Однією з актуальних проблем водосховищ є значна мінливість поповнення рибних популяцій, що ускладнює як оцінювання їх чисельності, так і ефективне управління водними біоресурсами. Така варіабельність передусім зумовлена антропогенними коливаннями рівня води у період нересту. Важливим чинником також виступає поступова деградація

нерестових угідь, що спричиняє зміну традиційних маршрутів нерестових міграцій плідників, зокрема активніше освоєння пригирлових зон приток [24].

Складні екологічні умови, характерні для водойм України, призвели до істотних змін біорізноманіття та інших структурно-функціональних характеристик гідроекосистем. У цих умовах збереження біотичного різноманіття має розглядатися як пріоритетний напрям.

Особливо це стосується внутрішніх водойм, зокрема дніпровського каскаду, де спостерігаються суттєві трансформації біорізноманіття, продукційних показників та функціональної структури екосистем. У зв'язку з цим охорона та відновлення біорізноманіття набувають стратегічного значення як для забезпечення екологічної стабільності, так і для сталого розвитку рибного господарства.

Вагомий внесок у дослідження сучасного стану іхтіофауни Канівського водосховища зробила В. В. Цедик, яка у 1998–2002 рр. здійснила комплексне вивчення рибних ресурсів водойми. За результатами цих досліджень було встановлено низку важливих закономірностей:

унаслідок деградаційних процесів відбулося скорочення площ нерестових угідь та погіршення їх якості. Основні нерестово-нагульні ділянки зосереджені переважно у верхній і середній частинах водосховища, де спостерігаються найвищі показники чисельності та видового різноманіття цьоголіток;

ефективність відтворення значною мірою визначається гідрологічним і температурним режимами в період нересту та інкубації ікри;

погіршення умов розмноження призвело до зменшення чисельності молоді риб порівняно з початковим етапом існування водосховища;

промислова іхтіофауна зазнала істотних змін під впливом погіршення екологічного стану, зниження ефективності природного відтворення та нерегульованого вилучення водних біоресурсів.

У період експлуатації Канівського водосховища (1977–2001 рр.) відбулися суттєві зміни у структурі промислових уловів: частка цінних видів зменшилася з 48,5 до 12 %, тоді як рослиноїдних – зросла з 1,2 % до 25,3 %, другорядних – збільшилася з 21,5 % до 59,2 %, а малоцінних – скоротилася з 27,8 % до 3,1 %. Отримані результати узгоджуються з даними інших досліджень, у яких також відзначається значне погіршення кількісних і якісних показників промислових уловів у Канівському водосховищі [13, 17, 21].

Подібні тенденції відзначали й інші дослідники, які вказують на загальне погіршення кількісних і якісних характеристик промислових уловів у міжрічному аспекті [7].

За підсумками досліджень встановлено, що популяції більшості промислових видів риб перебувають у депресивному стані. Основними причинами цього є евтрофікація водосховища та недосконала організація рибогосподарської діяльності.

Погіршення умов нересту призвело до істотного зменшення чисельності молоді риб порівняно з початковими етапами функціонування Канівського водосховища. Таке скорочення є наслідком комплексного впливу екологічних, гідрологічних та антропогенних чинників, серед яких провідну роль відіграють деградація водного середовища та надмірне рибогосподарське навантаження. Низька ефективність природного відтворення у поєднанні з недостатньо регульованим промисловим виловом спричинила трансформацію структури іхтіофауни та зменшення чисельності цінних промислових видів [31, 32].

Сукупність наявних даних свідчить про пригнічений стан більшості популяцій промислових видів риб, що зумовлений прогресуючою евтрофікацією, нестабільністю гідрологічного режиму та нераціональним використанням рибних ресурсів. Регулювання стоку, погіршення якості води, деградація нерестових біотопів і надмірний рибальський тиск спричинили довготривалі структурні зміни іхтіоценозів.

Одним із ключових антропогенних факторів, що визначає стан іхтіофауни внутрішніх водойм України, залишається промислове рибальство. Його результативність безпосередньо пов'язана з біологічним станом популяцій і рівнем організації промислу. В умовах інтенсивного використання водних біоресурсів особливої ваги набуває збалансоване управління запасами, яке передбачає підтримання природного відтворення на рівні, що компенсує або перевищує обсяги вилову. Однак зростання антропогенного навантаження, забруднення водойм і неефективне використання ресурсів призвели до того, що природне відтворення вже не забезпечує стабільності популяцій.

Зміни умов існування, пов'язані із зарегулюванням річкового стоку, спричинили суттєву перебудову структури іхтіоценозів. Посилення антропогенного впливу, важливою складовою якого є рибогосподарська діяльність, зумовлює безперервні зміни кількісних і якісних характеристик промислової іхтіофауни [12, 19, 23].

Промислове вилучення є одним із основних факторів, що впливає практично на всі характеристики іхтіоценозів внутрішніх водойм. Воно базується на двох ключових складових – біологічному стані популяцій промислових видів та ефективності організації їх вилову. Необхідною умовою сталого розвитку рибного господарства є невиснажливе використання біопродукційного потенціалу, за якого рівень поповнення популяцій дорівнює або перевищує сумарні втрати всіх вікових груп.

Тривалий час основу ресурсної бази становило природне відтворення риб, яке за помірного рівня промислу та інших антропогенних впливів забезпечувало достатнє поповнення їхніх запасів. Однак із зростанням інтенсивності вилову (обмеженої переважно плановими показниками та частковим лімітуванням цінних видів) природне відтворення вже не повністю компенсувало втрати. Це зумовило необхідність впровадження постійної системи моніторингу стану та динаміки сировинної бази промислу, а також своєчасного виявлення негативних змін в іхтіоценозах [30].

У межах ділянки Дніпра, що була затоплена під час створення Канівського водосховища, відмічалось існування майже 24 видів риби [35], які мали промислове значення. Водночас сучасні дані промислових обловів свідчать про скорочення цього різноманіття до 21 виду аборигенної іхтіофауни, а також про наявність лише трьох інтродукованих рослинних видів. На сьогодні основний обсяг вилову формується чотирма автохтонними видами – лящем (*Abramis brama*), судаком (*Sander lucioperca*), пліткою (*Rutilus rutilus*) та плоскиркою (*Blicca bjoerkna*), частка яких у сумарному вилові становить близько 81,9 %. Важливе промислове значення мають також інтродуковані далекосхідні види – білий (*Hypophthalmichthys molitrix*) і строкатий (*Aristichthys nobilis*) товстолоби [34]

Інші види риби характеризуються меншим господарським значенням, проте відіграють важливу роль у підтриманні біорізноманіття та стабільності водних екосистем [33].

З метою підвищення рибопродуктивності водосховищ дніпровського каскаду реалізовувався комплекс рибоводно-меліоративних заходів, серед яких ключове місце посідало вселення молоді далекосхідних рослинних видів, передусім білого та строкатого товстолобів [30].

За весь період функціонування дніпровських водосховищ до них було вселено понад 190 млн екземплярів рослинних риб, причому близько половини цього обсягу припало на Каховське водосховище. Зариблення інших водойм здійснювалося у значно менших масштабах, зокрема на частку Канівського водосховища припадало не більше 10 % від загальної кількості посадкового матеріалу. Водночас питомі показники зариблення тут залишалися досить високими: у 1974–2000 рр. щільність вселення дволіток товстолобів досягала 228 тис. екз./га, тоді як середнє значення для всього каскаду становило близько 190 тис. екз./га [14].

Разом із тим ефективність випасної аквакультури рослинних риб у Канівському водосховищі була порівняно низькою: питомий вилов становив

70,1 т на 1 млн вселених особин при середньому показнику по каскаду 145 т/1 млн екз. [13].

Здійснювалися заходи із зариблення аборигенними видами, однак через їх локальний характер вони не мали відчутного впливу на структуру промислових іхтіоценозів, за винятком популяцій плітки у Канівському водосховищі [24, 28]. Водночас у Запорізькому водосховищі позитивні результати продемонстрували заходи з натуралізації тарані (*Rutilus rutilus heckelii*), що виявилися ефективними навіть за умов обмеженого репродуктивного ареалу напівпрохідних видів [2].

Промислове використання дніпровських водосховищ упродовж усього періоду їх експлуатації здійснювалося за відносно сталою схемою. Через недостатню підготовку лежа перед заповненням провідне місце у промислі одразу зайняли пасивні знаряддя лову. Основним інструментом вилову частикових риб залишаються ставні сітки різних типів, на які припадає до 79–100 % загального обсягу вилову. Для відлову крупних видів використовують рамові та ромбо-рамові сітки з розміром вічка 75–120 мм, тоді як для дрібних – сторожкові сітки з вічком 32,5–40,2 мм.

Окрім цього, під контролем рибоохоронних органів здійснювався експериментальний вилов лина (*Tinca tinca*) і карася (*Carassius* spp.) сітками з вічком 50,1–60,1 мм, а також із застосуванням ятерів. У відкритих частинах акваторій використовувалися закидні та ставні неводи, хоча їх ефективність залишалася відносно низькою. Різноманіття знарядь лову забезпечувало відносно рівномірне вилучення представників різних трофічних груп риб.

Упродовж останнього десятиріччя спостерігається тенденція до уніфікації розмірних параметрів знарядь лову: для дрібночастикових видів застосовують сітки з кроком вічка 36–45 мм, а для крупночастикових – 72,1–799 мм. Водночас суттєвий негативний вплив на стан іхтіофауни мають неконтрольований любительський вилов і браконьєрство, обсяги яких не відображаються в офіційній статистиці. За оцінками дослідників, фактичний вилов може перевищувати задекларовані показники у 1,5–2 рази. Найбільш

гостро ця проблема проявляється у водосховищах, розташованих у зонах інтенсивної рекреації, зокрема Київському та Канівському, де надмірний антропогенний тиск становить загрозу для популяцій цінних промислових видів риби [6].

Історично система регулювання промислу у дніпровських водосховищах була орієнтована на підтримання чисельності основних промислових видів. Однак сучасні соціально-економічні зміни, трансформація рибогосподарського сектору та виснаження традиційних ресурсів зумовлюють потребу переходу до концепції багатовидового рибальства. Такий підхід передбачає комплексне та раціональне використання всього видового складу іхтіофауни, що може сприяти стабілізації рибопродуктивності та підвищенню екологічної стійкості водних екосистем [4, 20].

Особливо актуальною ця проблема є для водосховищ, розташованих у межах урбанізованих територій, зокрема Київського та Канівського, де інтенсивне рекреаційне використання призводить до підвищеного антропогенного навантаження на популяції цінних промислових видів [25].

Моніторинг стану іхтіоценозів дніпровських водосховищ здійснювався протягом усього періоду їх експлуатації, однак традиційно він був зосереджений переважно на промислових аспектах. Іхтіофауна розглядалася насамперед як ресурсна база, що обмежувало глибину аналітичного підходу до оцінки стану популяцій. Детальніші дослідження, як правило, проводилися лише у випадках виявлення відхилень, таких як зниження темпів росту, скорочення чисельності, порушення структури популяцій або масові випадки загибелі риби [22].

В умовах сучасних екологічних і соціально-економічних змін, «старіння» рівнинних водосховищ, трансформації структури іхтіофауни та зростання антропогенного навантаження виникає потреба у перегляді підходів до управління рибними ресурсами. Пріоритетного значення набуває систематичний моніторинг чисельності, просторового розподілу, біологічних

характеристик риб, стану кормової бази, а також оцінка впливу зовнішніх чинників. Узагальнений аналіз цих показників за весь період експлуатації водосховищ є важливою передумовою для формування сучасних підходів до раціонального використання водних біоресурсів.

1.2 Аналіз видового складу фітопланктону Канівського водосховища

Дослідження видового складу фітопланктону Канівського водосховища за період 2020–2024 рр. показало високий рівень таксономічного різноманіття, представленого 46 таксонами різного рангу [27].

Отримані дані свідчать про виражену просторову неоднорідність розвитку фітопланктонних угруповань у межах водойми.

Зокрема, у верхній частині водосховища інтенсивність розвитку водоростей була найнижчою і становила $1,93 \text{ г/м}^3$ при чисельності 28 320 тис. кл./дм³. У структурі біомаси домінували представники відділу Cyanophyta, частка яких досягала 65,45 % загального обсягу фітопланктону. Друге місце за розвитком займали діатомові водорості (Bacillariophyta) – 25,42 %, тоді як зелені водорості (Chlorophyta) характеризувалися помірною представленістю (6,32 %), переважно за рахунок класу Chlorophyceae. Інші таксономічні групи мали незначну частку – близько 0,9 % загальної біомаси.

Серед діатомових водоростей переважали *Melosira granulata* та *M. varians*, тоді як серед синьо-зелених домінуюче положення займав *Microcystis aeruginosa* – вид, що є типовим індикатором евтрофного стану водойм [24].

Найвищий рівень розвитку фітопланктону спостерігався у нижній частині водосховища, де біомаса досягала $13,1 \text{ г/м}^3$, а чисельність – 241 320 тис. кл./дм³. У цій зоні фітопланктонний комплекс був сформований переважно синьо-зеленими водоростями, частка яких становила – 92,72 % за біомасою та 98,42 % за чисельністю, що свідчить про значний ступінь евтрофікації. У середньому по акваторії біомаса фітопланктону становила

6,05 г/м³, або 34 231 тис. кл./дм³, що відповідає середньому рівню трофності та кормової забезпеченості водойми.

Важливо зазначити, що в екосистемі Канівського водосховища основними споживачами фітопланктону є переважно білі товстолиби (*Hypophthalmichthys molitrix*), чисельність і біомаса яких підтримуються за рахунок штучного вселення. Водночас скорочення або нерегулярність зариблення в останні роки призводить до зменшення трофічного пресу на фітопланктон, що може сприяти надмірному розвитку синьо-зелених водоростей [7].

За результатами досліджень Гурбика О.Б., упродовж останніх п'яти років провідну роль у формуванні промислових запасів Канівського водосховища відігравали бентофаги – лящ (*Abramis brama*), плітка (*Rutilus rutilus*) та плоскирка (*Blicca bjoerkna*).

У 2024 році їх частка становила 75,11 % за чисельністю та 69,02 % за масою уловів, що свідчить про високу адаптованість цих видів до умов існування у водоймі. Хижі види, серед яких домінував сом європейський (*Silurus glanis*), складали 12,51 % за чисельністю та 28,12 % за їхнією масою, що може вказувати на покращення структурної організації іхтіоценозу та підвищення рівня біорізноманіття [17].

Динаміка розвитку зоопланктону в Канівському водосховищі протягом останніх років свідчить про тенденцію до зростання його біомаси та чисельності в різних ділянках акваторії. Найвищі показники, як і раніше, характерні для нижньої частини водосховища, де біомаса досягала 3,53 г/м³, а чисельність – 89,02 тис. екз./м³. У верхній, менш продуктивній зоні, ці значення були значно нижчими – 1,25 г/м³ і 46,72 тис. екз./м³ відповідно. Такі результати підтверджують наявність вираженої просторової диференціації біопродуктивності, зумовленої гідрологічними, гідрохімічними та трофічними особливостями водойми.

У всіх досліджених районах водосховища в структурі біомаси зоопланктону домінували гіллястовусі ракоподібні (*Cladocera*), частка яких

варіювала в межах 88,62–98,21 %. Серед них провідну роль відігравав вид *Diaphanosoma brachyurum*, що свідчить про його високу екологічну пластичність та здатність пристосовуватися до умов зарегульованих водних екосистем [12].

Дослідження розвитку «м'якого» зообентосу також виявили суттєві просторові відмінності у його продукційних показниках. Найвищі значення біомаси та чисельності донних організмів зафіксовано у верхній частині водосховища, де біомаса кормового зообентосу становила 20,72 г/м², а чисельність – 866 екз./м² [18].

Це вказує на відносно сприятливі умови для розвитку донних організмів, зокрема достатній рівень аерації придонних шарів і помірний ступінь замулення.

У нижній, озероподібній частині Канівського водосховища біомаса «м'якого» зообентосу зменшувалася до 2,47 г/м² при чисельності 733 екз./м². У структурі біомаси значну частку становили висококормові організми – личинки хірономід (27,22 %) та придонні ракоподібні (33,52 %), які відіграють важливу роль у живленні бентофагів. Найбільш продуктивними типами донних відкладів у цій зоні є замулені піски та глинисті ґрунти, що створюють оптимальні умови для розвитку детритофагів і фільтраторів.

Окрім цього, у ділянках із інтенсивним замуленням спостерігався активний розвиток двостулкових молюсків родини Dreissenidae, зокрема представників роду *Dreissena*, біомаса яких коливалася в межах 34,53–175,25 г/м² [1]. Така висока щільність їх поселень свідчить про відносну стабільність екологічних умов і вагомий внесок цих організмів у формування кормової бази іхтіофауни.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета, матеріали та методи дослідження

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконувалася у 2024–2025 рр. за участю рибоохоронного патруля, який забезпечував методичну підтримку та сприяв організації польових іхтіологічних досліджень. Усі дослідницькі роботи проводилися відповідно до загальноприйнятих методів іхтіологічного аналізу з урахуванням екологічних особливостей Канівського водосховища та сучасних вимог рибогосподарської науки.

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався із застосуванням стандартних знарядь лову, описаних у спеціалізованих методичних рекомендаціях і науковій літературі. Відлов риб проводили за допомогою контрольного набору промислових ставних сіток із розміром вічка $a = 30, 36, 40$ і 45 мм. Сітки встановлювали в різних ділянках акваторії водосховища з метою отримання репрезентативних вибірок, що відображають видовий склад і просторовий розподіл іхтіофауни.

Основним об'єктом дослідження виступав карась сріблястий (*Carassius gibelio* Bloch), для якого проводився комплексний біологічний аналіз. У процесі роботи використовувалися класичні іхтіологічні методи визначення віку, статі, загальної маси тіла, маси без нутрощів, а також маси внутрішніх органів із подальшим обчисленням соматичних і морфофізіологічних показників.

Морфометричні вимірювання здійснювали відповідно до стандартної схеми (рис. 1). Упродовж дослідження було відібрано та проаналізовано 25 особин карася сріблястого, що забезпечило достатній рівень репрезентативності вибірки для подальшого статистичного опрацювання результатів.

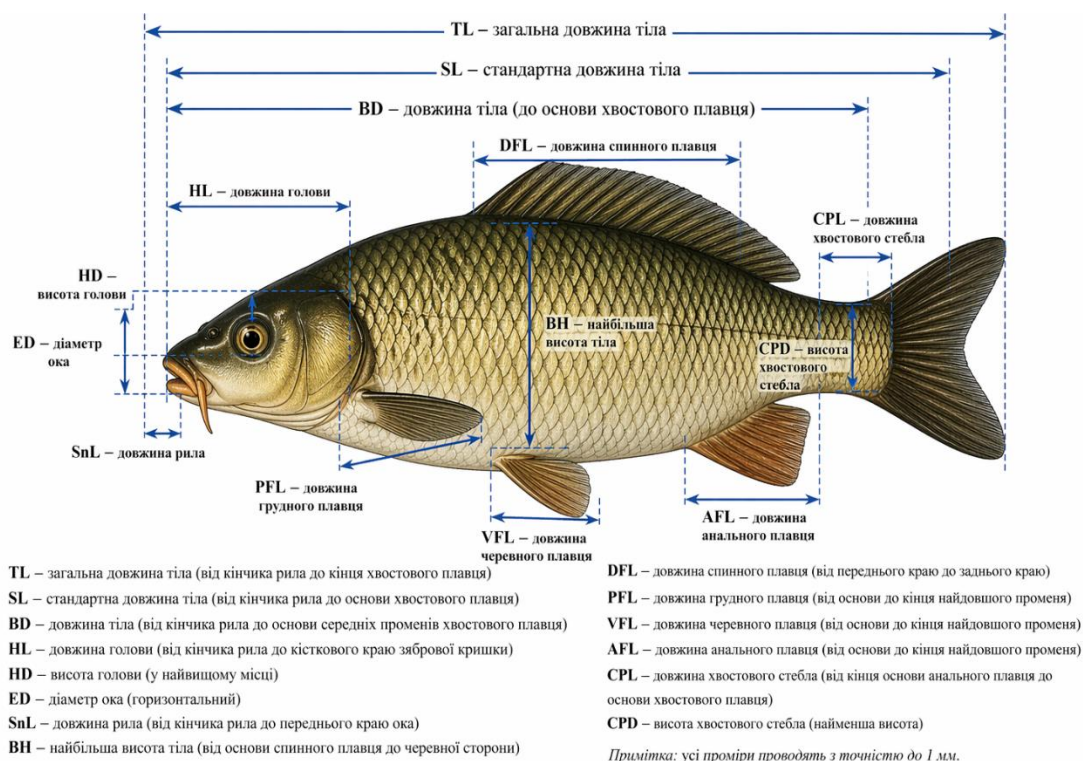


Рис. 1. Схема проміру для коропових риб

Екологічні особливості розмноження виду вивчали відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик [43, 44] з урахуванням сезонних змін гідрологічних показників і специфіки нерестового середовища.

Дослідження живлення карася сріблястого проводили за методикою С. Боуена, яка передбачає комплексний якісний і кількісний аналіз вмісту травного тракту.

Морфометричні вимірювання виконували з точністю до 0,12 см (за стандартною довжиною), а масу тіла визначали з точністю до 10,1 г. Відбір проб на живлення здійснювали шляхом розтину кишківника або, для збереження товарної цінності риби, методом промивання його вмісту струменем води під тиском через тонку трубку, введену в стравохід. Отриманий матеріал обробляли безпосередньо в польових умовах: харчову масу зважували з точністю до 100 мг, кормові об'єкти ідентифікували до виду (або вищих таксонів), після чого їх окремо зважували та вимірювали. Сильно перетравлені рештки, що не підлягали ідентифікації, відносили до

категорії «перетравлені залишки риб». Додатково враховували частку порожніх шлунків, що дозволяло оцінити інтенсивність живлення.

Статистичну обробку даних, побудову графіків і діаграм здійснювали за допомогою програмного забезпечення MS Excel 2010. У процесі досліджень дотримувалися вимог біоетики та принципів гуманного поводження з гідробіонтами, що передбачають мінімізацію негативного впливу на природні популяції.

2.2 Умови проведення досліджень

Канівське водосховище є складною гідротехнічною спорудою антропогенного походження, сформованою внаслідок будівництва Канівської гідроелектростанції та перекриття русла річки Дніпро греблею в межах м. Канів (рис. 2). Введення водосховища в експлуатацію відбулося восени 1972 року.

Воно розташоване приблизно за 720,5 км від витoku Дніпра та входить до складу каскаду дніпровських водосховищ, займаючи ключове місце між Київським і Кременчуцьким водосховищами, фактично завершуючи формування цього каскаду.



Рис. 2 Карта-схема Канівського водосховища

Канівське водосховище належить до найбільших штучно створених водойм у басейні Дніпра і за площею водного дзеркала та об'ємом води займає друге місце після Кременчуцького водосховища. Його наповнення відбувалося поступово. Станом на кінець вересня 1972 року рівень води у верхньому б'єфі складав 80,32 м над рівнем моря. У подальшому підйом рівня здійснювався поетапно: на початок 1973 року він становив 84,99 м, на початок 1974 року – 87,95 м, а на 1 січня 1976 року досяг 88,97 м. Нормальний підпірний рівень (91,52 м) було встановлено наприкінці 1976 року.

За досягнення цього рівня площа водного дзеркала становить близько 58,25 тис. га, проте фактична площа, що використовується у промислових цілях, є меншою – приблизно 46,7 тис. га. Це пояснюється вилученням частини мілководних ділянок для створення рибогосподарських водойм у 1984–1988 рр., а також наявністю обмежених для промислу зон – так званих «синіх» зон для любительського рибальства і заборонених ділянок у верхньому та нижньому б'єфах ГЕС.

Площа водозбірної басейну водосховища становить 335,6 тис. км², а площа водної поверхні при нормальному підпірному рівні – 580,5 км². Загальний об'єм води сягає 2,51 км³, довжина водойми – 122,5 км. Водночас у деяких джерелах наводяться дещо інші значення – 674,5 км² площі та 2,63 км³ об'єму, що пов'язано з відмінностями у методах визначення гідрологічних показників.

Гідрологічне живлення Канівського водосховища забезпечується за рахунок приток різного масштабу, серед яких однією з найважливіших є річка Десна. Її середньорічні витрати води становлять близько 358,5 м³/с, а в періоди паводків можуть зростати до 2399,5 м³/с. Окрім цього, до водосховища впадає низка малих і середніх річок, зокрема Либідь, Віта, Козинка, Красна, Стугна, Павлівка, Легліч, Трубіж, Бобриця, Свирч та Довгалівка.

Відповідно до гідрологічної класифікації, Канівське водосховище належить до транзитного типу водойм, для яких характерна активна циркуляція водних мас. Інтенсивність водообміну має виражену сезонну мінливість: узимку вона становить близько 29 діб, навесні – 12 діб, улітку – 29,5 діб, а восени – 35,4 доби. Швидкість течії варіює в межах 4,1–12,1 см/с. Середня глибина водосховища складає 3,91 м, середня ширина – 5,55 км, максимальна – до 8,1 км. Найбільші глибини сягають 21,5 м, тоді як приблизно 20,2 % площі займають мілководні ділянки (до 2,0 м), які переважають у верхній та середній частинах акваторії.

Рівневий режим водосховища характеризується добовими та тижневими коливаннями, що обумовлені режимом роботи Канівської ГЕС (рис. 3).



Рис. 3 Канівська ГЕС

У звичайних умовах амплітуда таких коливань не перевищує 0,16–0,21 м, тоді як зниження рівня до 0,52 м допускається лише у випадках аварійних ситуацій.

Канівське водосховище є важливою складовою водно-енергетичної системи Дніпровського каскаду, що виконує енергетичні, транспортні,

рекреаційні та рибогосподарські функції, а також відіграє ключову роль у підтриманні гідроекологічної рівноваги середньої течії Дніпра (рис. 4).



Рис.4 Канівське водосховище

З урахуванням сучасних гідроморфологічних процесів, зокрема інтенсивного замулення, заростання акваторії вищою водною рослинністю, абразійних явищ і замивання берегів, а також активного антропогенного впливу на прибережні території (зокрема забудови верхньої та середньої частин водосховища приватними житловими комплексами), науковці підкреслюють необхідність більш детального вивчення локальних ділянок водойми. Саме ці зони є найбільш чутливими до екологічних змін і відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття.

З морфологічної точки зору Канівське водосховище поділяється на три частини, що відрізняються гідрологічними та морфометричними характеристиками. Верхня (річкова) ділянка, протяжністю близько 62,5 км, орієнтована з північного заходу на південний схід і характеризується інтенсивним водообміном, значною швидкістю течії та активними процесами перерозподілу донних відкладів. Середня, озерно-річкова частина довжиною приблизно 30,2 км має змішаний тип гідродинаміки та відзначається частковим розширенням русла. Нижня, озерна зона, також завдовжки близько 30,5 км, є найглибшою та найменш динамічною, виконуючи роль

аккумулятора водних мас і створюючи відносно стабільні умови для нересту та нагулу риби. Таким чином, водосховище належить до великих долинних водойм із невеликою середньою глибиною та складною просторовою організацією.

За показниками видовженості Канівське водосховище є подібним до Дніпродзержинського та Каховського. Водночас коефіцієнт глибоководності тут перевищує відповідні значення Київського і Кременчуцького водосховищ, але поступається більшості інших водойм дніпровського каскаду.

Важливим абіотичним фактором, що визначає функціонування гідробіотів, є температурний режим. Температура води виступає основним регулятором інтенсивності обмінних процесів, сезонних міграцій та репродуктивної активності риби. Порівняно з атмосферним середовищем, температурні коливання у воді відбуваються повільніше, що забезпечує більш стабільні умови існування водних організмів.

Для Канівського водосховища характерне поступове підвищення температури води з початку весни (березень) до середини літа, коли її максимальні значення спостерігаються наприкінці липня – на початку серпня. Надалі температура поступово знижується до січня-лютого, формуючи горизонтальну стратифікацію, яка зберігається протягом зимового періоду.

Зимовий льодовий період формує відносно стабільні умови для зимівлі риби, при цьому показники кисневого режиму в останні роки залишаються на рівні, безпечному для більшості гідробіотів. Випадки масових задух не фіксувалися, що свідчить про задовільний стан гідроекологічної рівноваги водойми. Початок льодоходу, як правило, припадає на третю декаду березня і збігається з періодом нересту середньовесняних видів риби. За багаторічними спостереженнями, підвищення температури води до +4,2 °C, що відповідає початку біологічної весни, відбувається на початку квітня і є важливим

орієнтиром для прогнозування перебігу нерестових процесів у Канівському водосховищі.

Водосховище розташоване в межах лісостепової зони України, що зумовлює особливості його гідрокліматичного режиму та рівень біопродуктивності. Середньорічна сумарна сонячна радіація в цьому регіоні становить близько 4000 МДж/м², що забезпечує достатній енергетичний потенціал для стабільного функціонування автотрофної складової водних екосистем. Такий рівень інсоляції є одним із ключових чинників формування первинної продукції, оскільки створює сприятливі умови для фотосинтезу фітопланктону, макрофітів і перифітону – основних продуцентів у водному біоценозі.

Кліматичні умови водосховища характеризуються помірно континентальним типом. Середньомісячна температура повітря у січні зазвичай становить –5...–8 °С, тоді як у липні підвищується до +18...+22 °С, що створює сприятливі умови для життєдіяльності більшості видів риби. Сума активних температур за вегетаційний період досягає приблизно 3000 °С, а тривалість періоду з температурою води вище 15 °С у середньому становить близько 100 діб, що забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку, особливо теплолюбних видів.

Період із середньодобовими температурами в межах +5...+15 °С триває близько трьох місяців (приблизно 90 днів) і є важливим для проходження переднерестових та післянерестових процесів у риби. Безморозний період у районі водосховища становить 135–140 діб, що сприяє формуванню та розвитку природної кормової бази, зокрема фітопланктону, зоопланктону та донних організмів.

Річна сума атмосферних опадів у районі Канівського водосховища становить 515–612 мм, причому більша їх частина (65,2–76,3 %) припадає на теплий період року – з квітня по вересень. Такий розподіл опадів забезпечує стабільне поповнення водойми як за рахунок атмосферних, так і поверхневих вод, що сприяє підтриманню оптимального гідрологічного режиму. Середній

коефіцієнт зволоження становить близько 1,85, що свідчить про відносну збалансованість між надходженням вологи та її випаровуванням.

Розміщення Канівського водосховища в зоні помірного клімату обумовлює його високу екологічну стійкість і знижений ризик виникнення термічного стресу у гідробіонтів. Окремі випадки дефіциту розчиненого кисню, пов'язані з локальним підвищенням температури води, мають короткочасний характер і зазвичай зумовлені специфічними погодними умовами або слабкою водообмінністю окремих ділянок.

Відповідно до рибогосподарського районування України, Канівське водосховище відноситься до другої рибницької зони, яка характеризується сприятливими умовами для розвитку водних організмів і значним біопродуктивним потенціалом. Поєднання кліматичних, гідрологічних і гідрохімічних факторів створює оптимальні умови для формування природної кормової бази та функціонування різних трофічних рівнів екосистеми. Це забезпечує активний перебіг обмінних процесів, сприяє стабільному росту, розвитку та відтворенню основних видів прісноводної іхтіофауни басейну Дніпра.

РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Біологічні особливості та видові характеристики карася сріблястого

Україна на сьогодні є свідком широкомасштабного поширення та зростання чисельності карася сріблястого (*Carassius gibelio*) (рис. 5), що зумовлено його високим рівнем екологічної пластичності та здатністю адаптуватися до різноманітних умов існування. Цей вид відноситься до категорії евритопних і еврифагових риб, що характеризуються широким спектром екологічної толерантності та здатністю заселяти практично всі типи прісноводних біотопів України – від річкових систем і заплав до водосховищ, меліоративних каналів, ставів і природних озер. Карась сріблястий успішно виживає як у стоячих, так і у слабопроточних водоймах, включно із заболоченими ділянками, а також демонструє стійкість до зниженого рівня кисню та підвищеного вмісту органічних речовин у воді. Його присутність у водоймах, які зазнають впливу побутових або промислових стічних вод, свідчить про виняткову толерантність до антропогенного навантаження.

Завдяки своїй біологічній пластичності та невибагливості до гідроекологічних умов, карась сріблястий швидко освоює екологічні ніші, вільні від конкурентних видів, насамперед лімнофільних риб. Упродовж порівняно короткого періоду цей вид став одним із домінантних у промислових уловах дніпровського каскаду, зокрема й у Канівському водосховищі. На відміну від більшості представників іхтіофауни, чутливих до антропогенного пресу, *C. gibelio* не лише зберігає чисельність, а й демонструє тенденцію до її збільшення за умов екологічної трансформації водойм.

На сьогодні в Україні спостерігається активне поширення та зростання чисельності карася сріблястого (*Carassius gibelio*) (рис. 5).

Це пояснюється його високою екологічною пластичністю та здатністю легко пристосовуватися до різних умов середовища. Цей вид належить до евритопних і еврифагових риб, тобто може жити в дуже різноманітних

водоймах і споживати широкий спектр кормів. Карась сріблястий зустрічається практично в усіх типах прісноводних екосистем України – від річок і заплав до водосховищ, каналів, ставків і природних озер.



Рис. 5 Карась сріблястий (*Carassius gibelio* B.)

Він добре почувається як у стоячій, так і в слабопроточній воді, включаючи навіть заболочені ділянки. Крім того, цей вид здатний витримувати низький вміст кисню та підвищену концентрацію органічних речовин у воді. Його присутність у водоймах, що зазнають впливу побутових або промислових стоків, свідчить про високу стійкість до антропогенного навантаження.

Завдяки невибагливості та здатності швидко адаптуватися, карась сріблястий активно заселяє вільні екологічні ніші, особливо там, де ослаблені або відсутні інші види, зокрема лімнофільні риби. За відносно короткий час він став одним із провідних видів у промислових уловах дніпровського каскаду, зокрема в Канівському водосховищі. На відміну від багатьох інших риб, які чутливо реагують на погіршення умов середовища, *C. gibelio* не лише зберігає свою чисельність, а й часто збільшує її в умовах екологічних змін водойм.

За даними численних досліджень, карась сріблястий є типовим всеїдним видом із дуже широкими харчовими можливостями, хоча

найчастіше він живиться як бентофаг – тобто споживає організми, що мешкають на дні. Його раціон досить різноманітний: до нього входять донні безхребетні, детрит, частини водних рослин, фітопланктон і зоопланктон, а також личинки комах, черви та інші дрібні організми. Завдяки такій невибагливості в їжі карась може успішно існувати навіть тоді, коли окремі кормові ресурси обмежені.

Фізіологічні особливості цього виду тісно пов'язані з температурою води. Самці досягають статевої зрілості у віці 2,1–4,1 років, а самки – приблизно на рік пізніше, що залежить від умов середовища. Плодючість карася сріблястого досить висока і може становити від 34,5 до 433 тисяч ікринок, залежно від віку, розмірів і загального стану самиці. Нерест у цього виду розтягнутий у часі: він відбувається порціями і триває майже весь теплий період року, починаючи з травня.

Характерною особливістю є відкладання ікри у кілька етапів (зазвичай дві-три порції), що призводить до появи кількох поколінь молоді протягом одного сезону, які відрізняються за розмірами та масою. Нерест відбувається переважно на мілководних ділянках із густою водною рослинністю, що підтверджує фітофільний характер цього виду.

Популяційна організація карася сріблястого є досить своєрідною: у водоймах України зустрічаються як звичайні двостатеві, так і одностатеві (переважно самичі) популяції. Частина самиць має триплоїдний набір хромосом і здатна розмножуватися шляхом гіногенезу – особливої форми відтворення, коли розвиток потомства відбувається без участі генетичного матеріалу самця, а нові особини фактично є «копіями» матері. Така стратегія забезпечує швидке зростання чисельності та високу стійкість популяцій у різних умовах.

У Канівському водосховищі карась сріблястий посідає одне з провідних місць серед промислових видів, що підтверджується показниками вилову. За даними Управління Державного агентства меліорації та рибного господарства у Черкаській області, у 2024 році рибопродуктивність

водосховища становила 28,39 кг/га. При цьому понад половину загального вилову водних біоресурсів – 51,9 % (1163,358 т) – припадало саме на карася сріблястого.

Така висока чисельність і успішність виду пояснюється поєднанням кількох важливих рис: здатністю швидко пристосовуватися до змін середовища, невибагливістю у живленні та гнучкими механізмами розмноження. Саме завдяки цьому карась сріблястий залишається одним із найбільш конкурентоспроможних видів у водних екосистемах, що зазнали значного антропогенного впливу.

3.2 Особливості фізіології карася сріблястого

Протягом останніх 15 років у популяції карася сріблястого (*Carassius gibelio*) в Канівському водосховищі спостерігаються помітні зміни у співвідношенні статей. Це свідчить про активні внутрішньопопуляційні процеси, які формуються під впливом як біотичних, так і абіотичних чинників середовища. За даними іхтіологічного відділу Черкаського рибоохоронного патруля, простежується загальна тенденція до зменшення частки самців і відповідного зростання кількості самиць.

Зокрема, у 2021 році співвідношення становило 46,1 % самців і 54,2 % самиць. Уже в 2022 році частка самців зменшилася до 36,0 %, тоді як самиці становили 64,3 %. У 2023 році ця тенденція збереглася: 34,5 % самців проти 65,3 % самиць. У 2024 році показники залишалися відносно стабільними – 38,2 % і 64,2 % відповідно. Водночас у 2025 році зафіксовано незначне збільшення частки самців до 42,1 %, що, ймовірно, пов'язано з природними коливаннями відтворювальних процесів і змінами гідроекологічних умов (рис. 6).

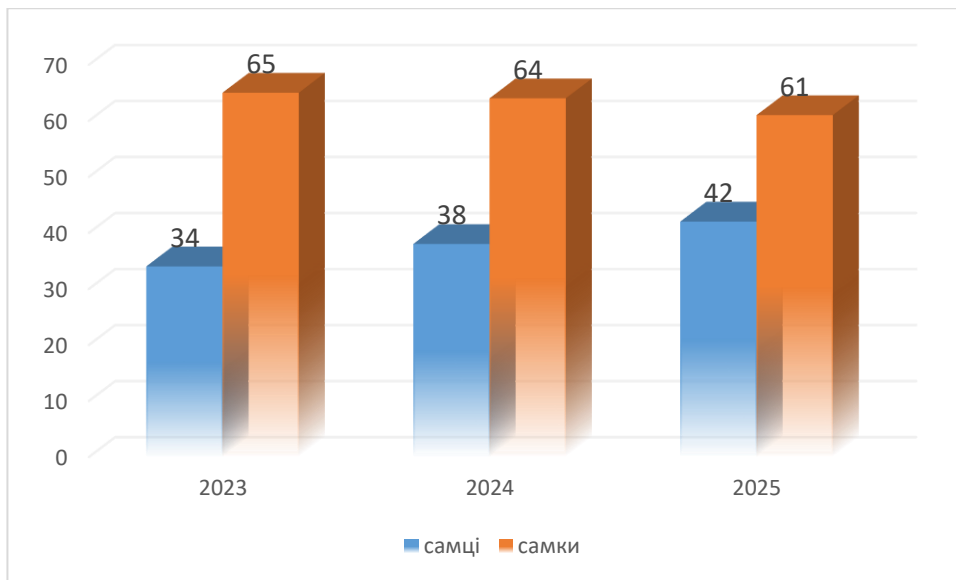


Рис. 6 Статева структура карася сріблястого Канівського водосховища

Аналіз вікової структури популяції показав, що у молодших вікових групах переважають самці – їх частка становить близько 51,7–55,6 %. Водночас у старших вікових групах домінують самки, частка яких перевищує 60,1 %. Така закономірність є характерною для риб із поліциклічним типом розмноження, коли з віком і збільшенням розмірів тіла співвідношення статей зміщується у бік самиць, що сприяє підвищенню загальної плодючості популяції.

Співвідношення самців і самиць є важливим адаптаційним показником, який визначає здатність популяції до стабільного відтворення. У більшості видів риб воно наближається до 1:1, однак під впливом різних факторів – температурного режиму, екологічного стану водойми, забезпеченості кормом і щільності популяції – може суттєво змінюватися.

У карася сріблястого зафіксовані зміни у статевій структурі, ймовірно, зумовлені комплексом причин: коливаннями температури під час розвитку ікри, зростанням антропогенного навантаження, змінами гідрохімічних умов, а також особливостями розмноження, зокрема гіногенезом у триплоїдних самиць. Усе це свідчить про складну взаємодію екологічних і генетичних

факторів, які формують популяційну структуру виду в умовах штучних водойм, зокрема Канівського водосховища.

Отже, зміни у статевій структурі популяції *C. gibelio* можна розглядати не лише як показник її репродуктивних можливостей, а й як важливий індикатор екологічного стану водойми. Цей параметр може використовуватися для оцінки адаптаційних реакцій риб на змінні умови середовища.

Крім того, результати досліджень виявили достовірні відмінності у розмірно-вагових характеристиках карася сріблястого (*Carassius gibelio*) у різні роки спостережень. Зокрема, у 2025 році іхтіологічна довжина тіла особин була статистично значуще більшою порівняно з показниками 2024 року: у самок – на 20,6 %, а у самців – на 39,0 % (рис. 7, 8).

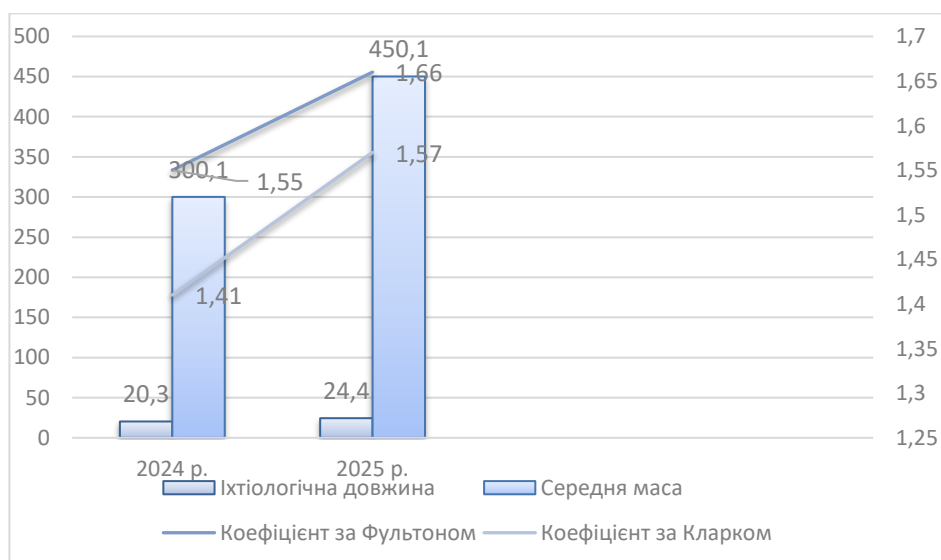


Рис. 7 Показники самок сріблястого карася

Середня маса тіла карася сріблястого у 2025 році становила 450,2 г у самок і 360,3 г у самців (табл. 1).

Таблиця 1

Розмірно-вагові показники вилову сріблястого карася, n=20

Показник	Контрольні облови у 2024 році		Контрольні облови у 2025 році	
	самки	самці	самки	самці
l, см	20,3 ± 1,067	20,1 ± 0,801	24,4 ± 0,809	27,9 ± 0,056
m, г	300,1 ± 0,711	160,9 ± 1,063	450,1 ± 0,308	360,2 ± 1,095
K _ф	1,55 ± 0,102	1,73 ± 0,045	1,66 ± 0,007	1,68 ± 0,009
K _к	1,41 ± 0,032	1,35 ± 0,009	1,57 ± 0,021	1,47 ± 0,008

При цьому самці у 2025 році характеризувалися більшою довжиною тіла порівняно із самками – на 14,35 %. Водночас у вибірках 2024 року подібних відмінностей між статями не відмічалось.

Загалом у 2024 році середні показники довжини тіла були нижчими, ніж у 2025 році: у самок – на 20,19 %, у самців – на 38,81 %.

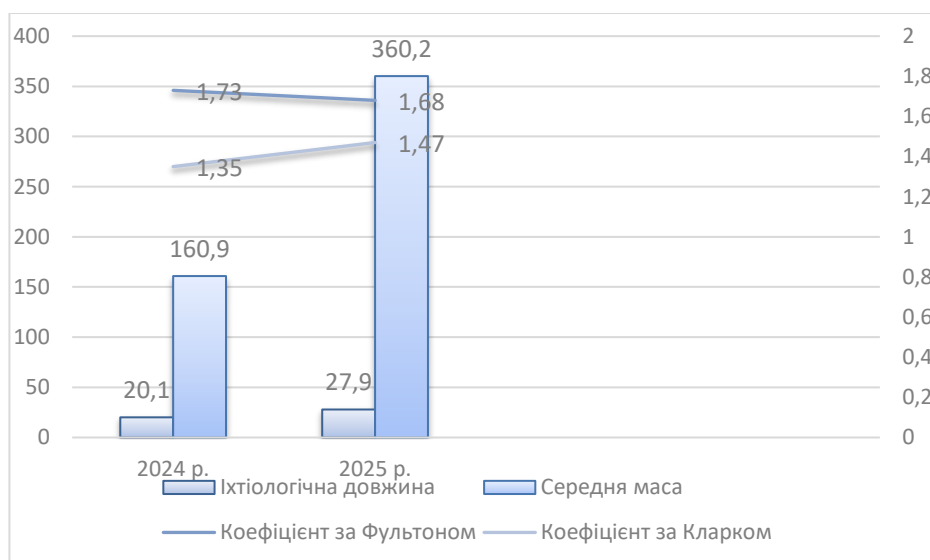


Рис. 8 Показники самців сріблястого карася при контрольних обловах

Аналіз коефіцієнтів вгодованості за Фультонем показав, що у самок карася, виловлених у 2024 році, цей показник був на 6,63 % нижчим

порівняно з особинами 2025 року. У самців різниця виявилася незначною. Подібна закономірність простежується і для коефіцієнта вгодованості за Кларком: у самок 2024 року він був меншим на 10,19 %, а у самців – на 8,16 %. Це вказує на помітний вплив умов середовища на фізіологічний стан риб.

Отримані результати свідчать, що 2025 рік був більш сприятливим для росту та розвитку карася сріблястого. Ймовірно, цьому сприяли м'якші кліматичні умови (тепла зима, ранній початок весни), а також зменшення антропогенного навантаження і посилення контролю за промисловим виловом у межах водосховища. Натомість у 2024 році спостерігалось зниження розмірно-вагових показників, що, ймовірно, пов'язано з менш сприятливими гідрологічними та кормовими умовами, а також інтенсивнішим рекреаційним впливом.

Загалом це може свідчити про адаптивну змінюваність морфологічних характеристик виду під впливом локальних екологічних факторів, таких як тип донних біотопів, швидкість течії, забезпеченість кормом і рівень замулення водойми.

Узагальнюючи результати досліджень, можна зазначити, що зміни розмірно-вагових показників і коефіцієнтів вгодованості карася сріблястого є чутливими індикаторами стану водної екосистеми. Виявлені тенденції можуть бути використані для оцінки екологічного стану Канівського водосховища та його іхтіофауни.

Порівняльний аналіз морфометричних характеристик особин із різних ділянок водосховища не показав суттєвих відмінностей між популяціями. Виняток становили лише довжина хвостового стебла (pl) та діаметр ока (do), за якими були зафіксовані статистично достовірні розбіжності (табл. 2).

Разом з тим аналіз меристичних ознак карася сріблястого (*Carassius gibelio*) засвідчив їх високу стабільність у досліджених популяціях, що, ймовірно, має генетичну основу. Основні меристичні показники залишалися в межах видової норми мінливості та практично не змінювалися між роками

спостережень. Це свідчить про відносну сталість морфологічної організації популяції в умовах Канівського водосховища.

Таблиця 2

Морфометричні показники карася сріблястого Канівського водосховища, n = 20

Показник	Рік	
	2024	2025
пластичні ознаки, у % від іхтіологічної довжини		
Lc	25,56 ± 0,095	24,78 ± 0,768
H	39,78 ± 0,789	39,42 ± 0,455
h	16,09 ± 0,768	16,56 ± 0,015
pl	16,67 ± 0,087	15,01 ± 0,024
aD	44,78 ± 0,089	44,33 ± 0,097
pD	19,78 ± 0,425	18,45 ± 0,095
lD	37,67 ± 0,096	36,33 ± 0,086
hD	16,02 ± 0,562	15,09 ± 0,758
PV	18,01 ± 0,097	16,35 ± 0,769
lP	17,67 ± 0,687	17,22 ± 0,012
пластичні ознаки, у % від довжини голови		
Lr	25,08 ± 0,412	24,56 ± 0,194
do	21,45 ± 0,195	18,42 ± 0,008
Po	53,47 ± 0,567	53,05 ± 0,455
меристичні ознаки, кількість, шт		
l.l.	29,01 ± 0,091	29,0 ± 0,085
D	16,33 ± 0,078	16,3 ± 0,168
A	6,02 ± 0,056	6,0 ± 0,024
P	16,04 ± 0,043	16,0 ± 0,012
V	6,89 ± 0,078	7,0 ± 0,031
C	16,38 ± 0,075	16,7 ± 0,124

Невеликі відхилення у пластичних і меристичних ознаках свідчать про слабо виражену фенотипічну мінливість карася сріблястого в межах даної акваторії. Це може вказувати на відносну стабільність умов середовища, а також на генетичну однорідність популяцій, які тривалий час формувалися в

одному біотопі. Такі особливості можна розглядати як прояв адаптації популяції до специфічних гідрологічних і трофічних умов Канівського водосховища.

3.3 Оцінка сріблястого карася (*Carassius gibelio*) як індикатора стану водної екосистеми

Аналіз морфофізіологічних індексів внутрішніх органів карася сріблястого (*Carassius gibelio*), виловленого в Канівському водосховищі, показав наявність помітних відмінностей між групами риб у різні роки досліджень.

Зокрема, у вибірці 2025 року найвищі значення серед досліджуваних органів зафіксовано для гепатопанкреасу (печінки): його індекс становив 3,19 у самок і 3,68 у самців (рис. 10). Найменші значення спостерігалися для серця – 0,109 у самок і 0,128 у самців відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Індекси внутрішніх органів карася сріблястого, (n = 20)

Показник	Рік			
	2024		2025	
	самки	самці	самки	самці
Індекс гепатопанк реасу	1,367 ± 0,01	1,556 ± 0,03	3,189 ± 0,01	3,678 ± 0,04
Індекс зябер	2,026 ± 0,01	2,066 ± 0,01	2,089 ± 0,02	2,127 ± 0,01
Індекс нирок	0,239 ± 0,01	0,366 ± 0,01	0,309 ± 0,04	0,302 ± 0,01
Індекс серця	0,126 ± 0,01	0,138 ± 0,03	0,109 ± 0,01	0,128 ± 0,02
Індекс селезінки	0,189 ± 0,1	0,178 ± 0,3	0,245 ± 0,01	0,319 ± 0,01

У карася сріблястого вилову 2024 року спостерігалася дещо інша тенденція: максимальні значення індексу виявлено для зябер, які становили 2,026 у самок і 2,066 у самців, тоді як мінімальні показники, аналогічно до

попереднього року, відзначено для серця – 0,126 у самок і 0,138 у самців (рис. 9–10, табл. 3).

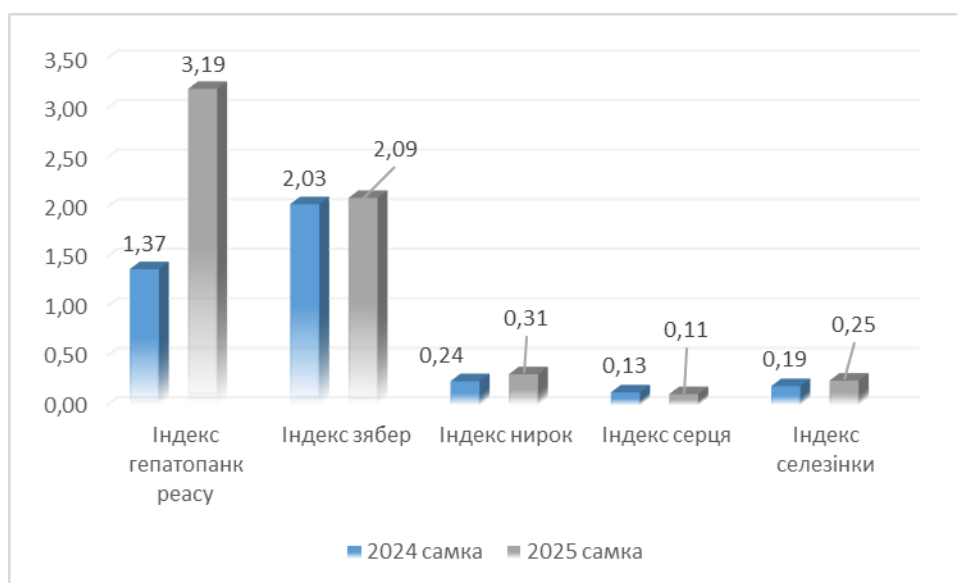


Рис. 9 Індеси внутрішніх органів самок

У карася сріблястого вилову 2025 року спостерігалася дещо інша тенденція: максимальні значення індексу виявлено для зябер, які становили 2,089 у самок і 2,127 у самців, тоді як мінімальні показники, аналогічно до попереднього року, відзначено для серця – 0,109 у самок і 0,128 у самців.

За даними літератури, зниження індексу гепатопанкреасу у карася сріблястого може свідчити про негативний вплив токсичних речовин та інших забруднювачів, що пригнічують метаболічні процеси в печінці. Отримані в ході дослідження результати узгоджуються з цим положенням: у риб, виловлених у 2024 році, значення індексу гепатопанкреасу було приблизно вдвічі нижчим, ніж у особин 2025 року.

Це може вказувати на більш інтенсивне антропогенне навантаження на екосистему Канівського водосховища у 2024 році, що, ймовірно, негативно вплинуло на функціональний стан печінки риб.

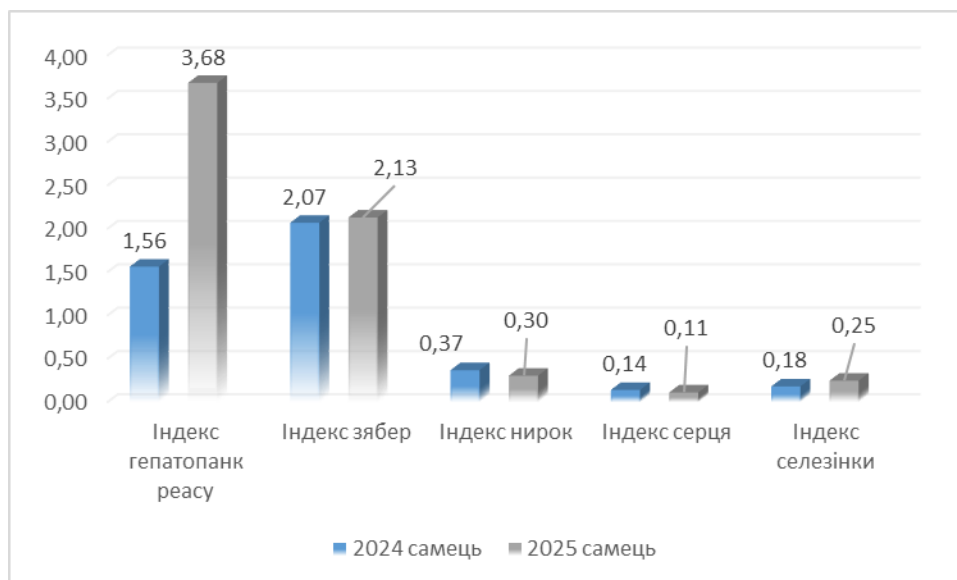


Рис. 10 Індеси внутрішніх органів самців

Показники індексу зябер у карася сріблястого загалом не продемонстрували суттєвих відмінностей між досліджуваними роками (рис. 11). Водночас у самців 2024 року спостерігалася тенденція до збільшення відносної маси зябер (рис. 12).

Ймовірно, така зміна є проявом адаптаційної реакції дихальної системи на погіршення якості водного середовища. Відомо, що зябра виконують не лише функцію газообміну, але й відіграють важливу захисну роль при впливі несприятливих факторів. У відповідь на стресові умови може відбуватися потовщення дихального епітелію та гіпертрофія зябрових структур, що призводить до збільшення їх відносної маси. Таким чином, підвищення цього показника можна розглядати як морфофізіологічну ознаку пристосування риб до змінених умов існування.

За результатами досліджень, індекс нирок у карася сріблястого (*Carassius gibelio*), виловленого у Канівському водосховищі у 2025 році, становив – 0,309 у самок (рис. 10) та у самців – 0,302 (табл. 3).

Порівняння з попереднім роком показало, що у самиць 2024 року цей показник був достовірно нижчим. Така динаміка може свідчити про погіршення функціонального стану нирок у риб у той період, що, ймовірно,

пов'язано з підвищеним рівнем забруднення води та посиленням антропогенним впливом на екосистему водойми.

Відомо, що відносна маса нирок є важливим морфофізіологічним показником, який відображає інтенсивність обміну речовин у водних організмів. З віком або за умов зниження метаболічної активності у риб спостерігається зменшення цього показника, що свідчить про ослаблення функцій видільної системи. Отримані результати підтверджують цю закономірність: нижчі значення індексу нирок були характерні для риб, які перебували у менш сприятливих екологічних умовах у 2024 році.

Також у ході дослідження виявлено тенденцію до вищих значень індексу серця у самців порівняно із самками як у 2024, так і у 2025 роках. Ймовірно, це пов'язано зі статевими відмінностями в енергетичному обміні та більшою активністю серцево-судинної системи у самців, що забезпечує інтенсивніші фізіологічні процеси.

Щодо індексу селезінки, то у риб 2025 року він був дещо вищим, ніж у особин 2024 року (табл. 3). Це може свідчити про активізацію імунної системи та процесів кровотворення, які відіграють важливу роль у пристосуванні організму до впливу зовнішніх стресових чинників.

Загалом результати дослідження показують, що найбільш чутливими до антропогенного впливу є показники гепатопанкреасу та нирок. Саме ці індекси можна розглядати як надійні біомаркери для оцінки фізіологічного стану риб і виявлення негативного впливу змін у середовищі їх існування.

3.4 Гематологічні показники сріблястого карася (*Carassius gibelio*)

Під час гематологічного дослідження крові карася сріблястого (*Carassius gibelio*), виловленого в літньо-осінній період 2024–2025 рр. у Канівському водосховищі, було виявлено характерні особливості форменого складу крові.

У літній період основну частку клітин еритроїдного ряду становили зрілі еритроцити: їх вміст сягав 87,0 % у риб 2025 року та 88,0 % у вибірці 2024 року. Водночас найбільша кількість молодих (незрілих) форм еритроцитів була зафіксована у 2025 році – до 14,5 %, що свідчить про активні процеси кровотворення та високу функціональну активність відповідних органів.

В осінній період 2025 року частка зрілих еритроцитів зросла до 89,1 %, тоді як у риб 2024 року вона становила 87,0 %. Натомість найбільшу кількість незрілих еритроцитів (15,1 %) було відмічено саме у карасів 2024 року. Такі сезонні зміни відображають динаміку еритропоезу та можуть бути пов'язані з коливаннями температури води, рівнем розчиненого кисню та інтенсивністю обмінних процесів.

Відомо, що у риб синтез гемоглобіну розпочинається вже на стадії поліхроматофільного нормобласту, що свідчить про активне дозрівання еритроцитів безпосередньо в периферійній крові. У даному дослідженні молоді форми були представлені переважно базофільними та поліхроматофільними нормобластами, що відповідає літературним даним щодо гематології кісткових риб.

Серед лейкоцитів у карася сріблястого переважали лімфоцити (табл. 4), що є типовим для більшості прісноводних видів риб.

Таблиця 4

Показники лейкоцитарної формули крові карася сріблястого, n=20

№	Показник (середнє значення), %	Літо				Осінь			
		2024		2025		2024		2025	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1	Сегментоядерні нейтрофіли	21,9 ± 0,4	21,7 ± 0,25	24,9 ± 0,5	24,9 ± 0,4	15,9 ± 1,3	14,4 ± 2,6	16,74 ± 11,2	16,4 ± 1,6
2	Паличкоядерні нейтрофіли	0,9 ± 0,01	1,3 ± 0,3	0,9 ± 0,4	0,9 ± 0,8	4,74 ± 2,0	5,4 ± 1,5	3,24 ± 0,4	3,19 ± 0,6
3	Лімфоцити	71,4 ± 0,4	71,2 ± 0,1	67,5 ± 0,5	66,5 ± 0,05	69,25 ± 1,02	70,2 ± 1,2	75,75 ± 0,30	74,5 ± 0,07
4	Моноцити	4,5 ± 0,3	4,5 ± 0,1	5,4 ± 0,12	6,4 ± 0,2	8,9 ± 1,10	8,7 ± 0,19	3,24 ± 0,18	4,7 ± 0,10

Висока частка лімфоцитів у формулі крові свідчить про активну роботу імунної системи риб і підтримання стабільного внутрішнього стану організму. За даними сучасних досліджень, лімфоцити периферичної крові є чутливими до впливу важких металів та інших забруднювачів, тому їх показники можна використовувати як своєрідний індикатор екологічного стану водойми та загального фізіологічного стану гідробіонтів.

Нейтрофіли також відіграють важливу роль у захисті організму риб, забезпечуючи першу лінію імунної відповіді на дію патогенів. Вони активно накопичуються у місцях запалення, де виконують ряд важливих функцій: поглинають і знешкоджують мікроорганізми (фагоцитоз), беруть участь у їх внутрішньоклітинному перетравленні, а також проявляють цитотоксичну дію щодо паразитів і атипових клітин. Крім того, нейтрофіли здатні до адгезії, агрегації, спрямованого руху до вогнища запалення (хемотаксису), виділення ферментів і біологічно активних речовин, що регулюють перебіг запальних, імунних і відновних процесів в організмі.

За умов хронічних патологічних процесів функціональна активність нейтрофілів, як правило, зростає, тоді як їх кількість у периферичній крові може зменшуватися через активне залучення до уражених тканин. У дослідженнях карася сріблястого (*Carassius gibelio*) влітку 2024 року було відмічено незначне зниження частки сегментоядерних нейтрофілів порівняно з рибами 2025 року. Це може свідчити про підвищене екологічне навантаження та вплив стресових факторів у попередній період.

Моноцити відзначаються високою рухливістю та здатністю активно мігрувати до осередків ураження. Вони виконують важливу роль у захисних реакціях організму: поглинають продукти розпаду клітин і тканин, беруть участь у формуванні імунної відповіді, а також регулюють процеси кровотворення. Крім того, ці клітини здатні виділяти біологічно активні речовини, які впливають на активність інших елементів імунної системи, зокрема нейтрофілів.

В осінній період 2024 року у карася сріблястого було зафіксовано суттєве зростання кількості моноцитів: у самок – у 2,5 рази, у самців – майже вдвічі порівняно з показниками 2025 року. Така динаміка може свідчити про посилення імунної реакції та фагоцитарної активності організму риб у відповідь на можливе погіршення якості водного середовища у 2024 році.

Лейкоцитарна формула крові риб є дуже чутливою та динамічною системою, яка швидко реагує на зміни умов середовища та внутрішній стан організму. Кількість лейкоцитів і співвідношення їх окремих типів залежать від віку риб, їх фізіологічного стану, пори року, температури води, рівня забруднення та інтенсивності обмінних процесів. У відповідь на стрес або несприятливі екологічні умови в організмі риб активується процес кровотворення, зокрема зростає частка гранулоцитів (нейтрофілів і еозинофілів), що є проявом захисно-приспосувальних реакцій.

Крім того, у риб спостерігаються сезонні зміни кількості еритроцитів і рівня гемоглобіну. Ці показники залежать від виду, віку, активності, стану здоров'я, а також від екологічних умов і фізико-хімічних характеристик води. Порушення нормального рівня гемоглобіну може негативно впливати на обмін речовин, знижувати ефективність транспорту кисню та загальну життєздатність організму.

Гематологічні показники карася сріблястого Канівського водосховища наведено в таблиці 5.

За даними таблиці 5, проведений аналіз показав, що влітку 2024 року кількість еритроцитів у карася сріблястого була на 22,0 % меншою, ніж у риб 2025 року, і в середньому становила – 2,4 млн/мкл. Восени цього ж року відмічалось її збільшення – до 2,85 млн/мкл у самок і у самців – 2,5 млн/мкл. Така динаміка свідчить про сезонне посилення процесів кровотворення та адаптацію організму риб до змін умов середовища.

Таблиця 5

Гематологічні показники карася сріблястого, (n = 10)

Показник	Рік							
	2024		2025		2024		2025	
	літо				осінь			
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Еритроцити млн/мкл	2,4 ± 0,3	2,3 ± 0,8	2,82 ± 0,05	2,83 ± 0,06	2,85 ± 0,04	2,5 ± 0,01	2,83 ± 0,1	2,83 ± 0,14
Гемаглобін, г/л	39,75 ± 0,1	40,1 ± 0,2	71,5 ± 1,1	70,5 ± 1,0	42,1 ± 0,2	41,3 ± 0,1	67,2 ± 0,7	71,3 ± 0,19
Кольоровий показник	0,8 ± 0,15	0,8 ± 0,03	0,84 ± 0,13	0,84 ± 0,4	0,91 ± 0,12	0,89 ± 0,3	0,81 ± 0,1	0,84 ± 0,24
Лейкоцити, тис/мкл	2,5 ± 1,14	2,4 ± 1,0	2,06 ± 1,1	2,0 ± 0,1	2,7 ± 0,6	2,5 ± 0,7	2,0 ± 0,02	2,07 ± 0,5
Швидкість осідання еритроцитів, мм/год	4,95 ± 2,0	4,84 ± 0,1	2,81 ± 1,7	2,83 ± 1,3	11,2 ± 0,6	10,9 ± 0,4	3,9 ± 0,6	3,7 ± 0,4

Рівень гемоглобіну в крові карася сріблястого, виловленого у 2024 році, був помітно нижчим порівняно з показниками риб 2025 року (рис. 11). У літній період це зниження становило 43,0 % у самок і 42,0 % у самців, а восени – відповідно 36,0 % і 41,0 % (табл. 5).

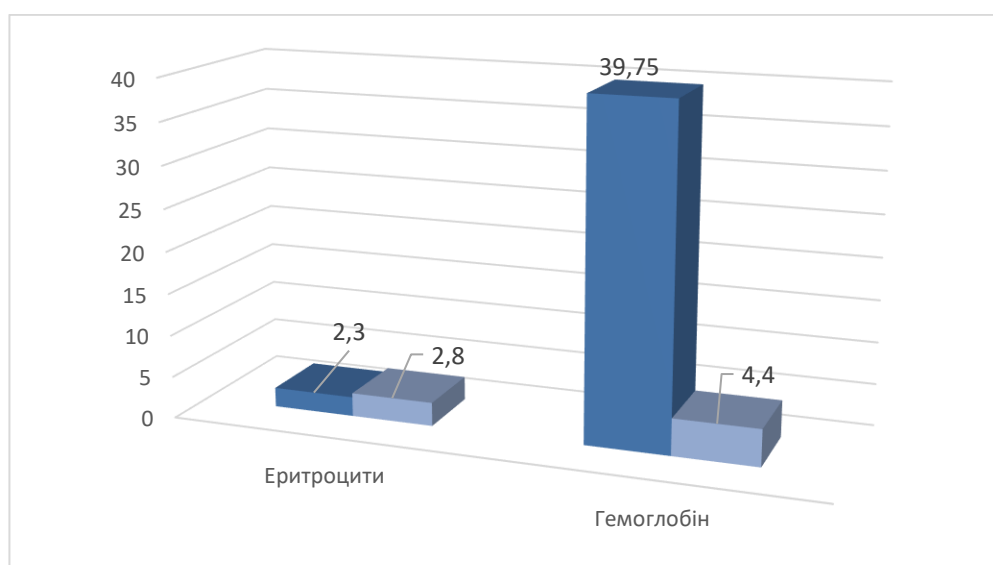


Рис. 11 Гематологічні показники крові самок сріблястого карася в період літа 2024–2025 рр.

Такі зміни можуть свідчити про пригнічення процесів кровотворення та зниження здатності крові транспортувати кисень у 2024 році. Ймовірно, це пов'язано з підвищеним антропогенним навантаженням на екосистему Канівського водосховища, що негативно вплинуло на фізіологічний стан риб.

Таким чином, гематологічні показники карася сріблястого відображають ступінь фізіологічної адаптації організму до умов середовища і можуть використовуватися як чутливі біоіндикатори для оцінки екологічного стану водойм та впливу забруднювачів на гідробіонтів.

Результати проведеного аналізу свідчать про можливе зростання антропогенного навантаження на екосистему Канівського водосховища у 2024 році, що, ймовірно, спричинило розвиток анемічних станів у карася сріблястого. Зниження рівня гемоглобіну в еритроцитах може бути пов'язане з пригніченням процесів кровотворення, що є типовою реакцією організму на стресові або токсичні чинники середовища. Такі зміни розглядаються як несприятливий фізіологічний сигнал, який вказує на порушення гомеостазу у риб.

Крім того, важливим діагностичним показником є кольоровий індекс крові, що характеризує відносний вміст гемоглобіну в еритроцитах.

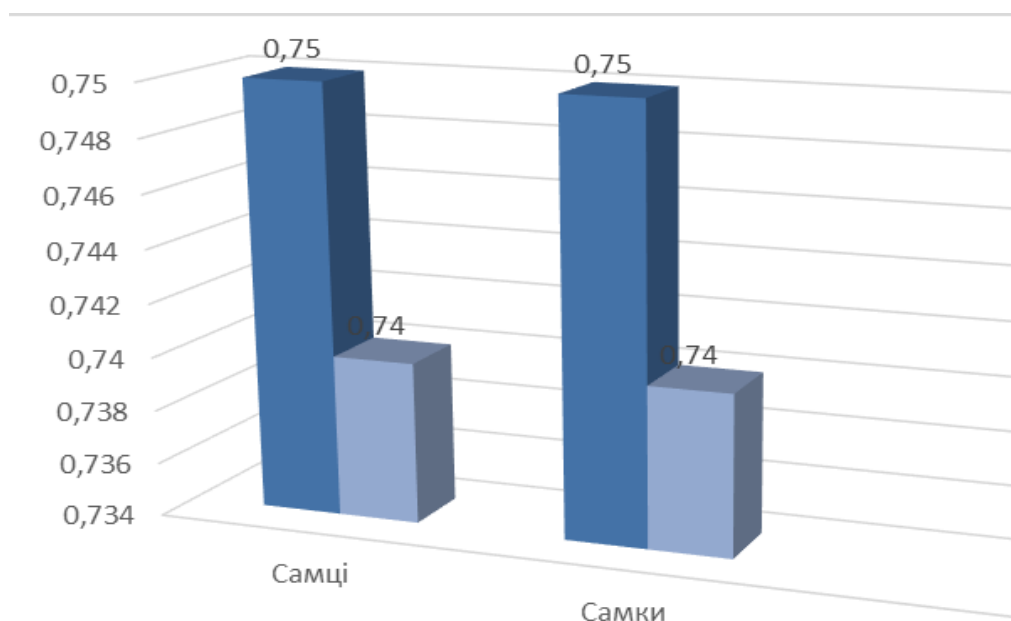


Рис. 12 Кольоровий показник крові самок та самців влітку 2024–2025 років

Його коливання можуть бути пов'язані з розвитком гіпоксії, виникненням заморних явищ, змінами гідрохімічних параметрів води або впливом токсичних речовин антропогенного походження.

У проведених дослідженнях кольоровий показник крові залишався відносно стабільним як у риб 2024 року, так і у вибірках 2025 року. Його значення коливалися в межах 0,81–0,91 восени та 0,80–0,84 влітку (рис. 15), що свідчить про відносну сталість процесів кровотворення за даних умов.

Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) є важливим показником, який використовується для виявлення запальних або патологічних змін в організмі. Відомо, що для більшості видів риб нормальні значення ШОЕ знаходяться в межах 2–10 мм/год.

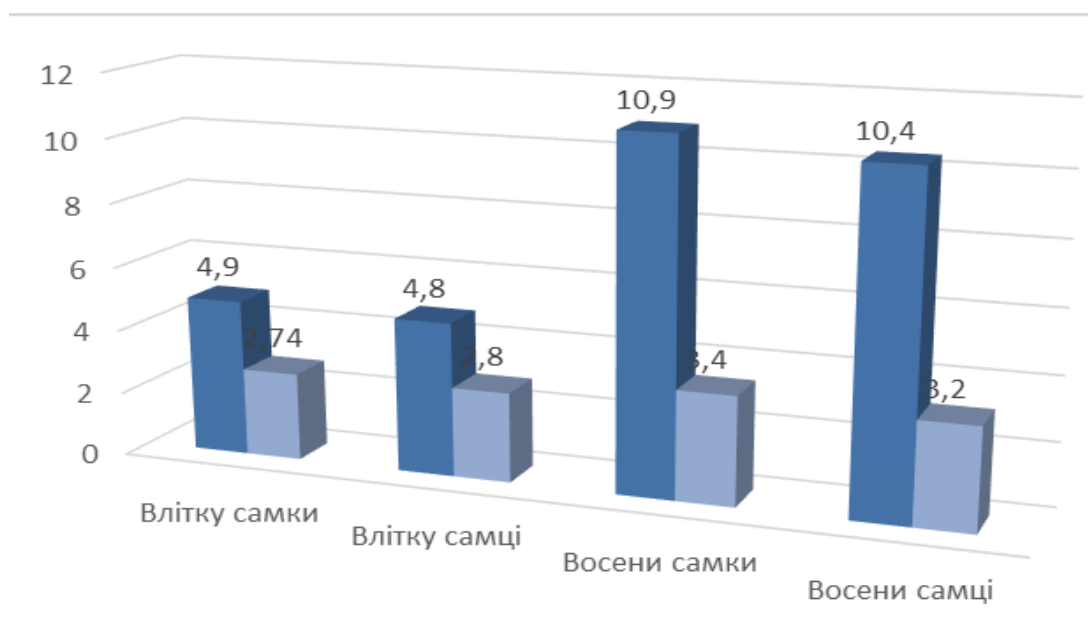


Рис. 13 Показники ШОЕ крові сріблястого карася

У літній період 2024 року у карася сріблястого цей показник залишався в межах норми, однак був на 80,7 % вищим, ніж у риб 2025 року, що може свідчити про реакцію організму на зміну умов середовища.

Восени 2024 року значення ШОЕ перевищували фізіологічні межі: у самок вони становили – 11,2 мм/год, у самців – 10,9 мм/год (табл. 5; рис. 13).

Це може вказувати на розвиток запальних процесів або порушення обміну речовин. Водночас у риб 2025 року цей показник залишався в межах норми, що свідчить про кращий фізіологічний стан особин.

Отже, результати гематологічного аналізу свідчать, що у карася сріблястого, виловленого в Канівському водосховищі у 2024 році, спостерігалось зменшення кількості еритроцитів на – 22,0 % та рівня гемоглобіну порівняно з рибами 2025 року. Зокрема, влітку вміст гемоглобіну був нижчим на – 43,0 % у самок і на – 42,0 % у самців, а восени – відповідно на – 36,0 % і 41,0 %.

Отримані результати підтверджують, що морфологічні показники крові є чутливими індикаторами екологічного та фізіологічного стану популяцій риб і відображають їхні адаптаційні реакції на зміни умов середовища. Комплексний аналіз таких показників дає змогу не лише оцінити рівень антропогенного впливу, але й визначити межі природної варіабельності фізіологічних параметрів у різних умовах існування виду.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩ

Основною метою охорони екосистем природних водойм є збереження їх природної цілісності та структури без істотного впливу господарської діяльності людини. Важливо також підтримувати природний перебіг екологічних процесів. Досягнення цієї мети можливе різними шляхами, однак ключовим є збереження факторів середовища на рівні, максимально наближеному до природного стану.

Водночас водосховища є штучно створеними, техногенними екосистемами зі своєрідною історією формування, що зумовлює специфіку їх охорони. У процесі створення водосховищ природні річкові екосистеми зазнають значних змін або руйнуються, і лише окремі їх компоненти інтегруються в нову систему.

У зв'язку з цим традиційний підхід до охорони природної біоти, ценозів і екосистем у водосховищах не завжди є доречним. Природоохоронні заходи тут мають іншу спрямованість і будуються за відмінними принципами: їх метою є не стільки збереження первісної природної структури, скільки забезпечення оптимального господарського ефекту та раціонального використання ресурсів.

Разом з тим як для природних водойм, так і для водосховищ актуальною залишається проблема збереження рідкісних і зникаючих видів, а також унікальних популяцій організмів. У сучасних умовах до цієї категорії належить значна частина видів риб. Тому важливо не лише запобігати їх зникненню, але й забезпечувати умови для їх нормального існування та відтворення.

Крім того, важливими завданнями природоохоронної діяльності є збереження різноманіття іхтіофауни, підтримання рибних запасів і стабільності рибопродукційних процесів. Ці питання мають самостійне

значення, оскільки реалізація загальноекологічних підходів до охорони природи у водосховищах часто ускладнюється низкою екологічних, економічних і соціальних чинників.

На стан іхтіофауни водосховищ впливає цілий комплекс факторів, більшість із яких пов'язані з господарською діяльністю людини. За характером впливу на рибну складову екосистеми їх умовно поділяють на кілька основних груп:

фактори, пов'язані з водним режимом (коливання рівня води, інтенсивність водообміну, зміни сезонного розподілу стоку);

фактори, що визначають якість води (промислові та побутові стоки, сільськогосподарські змиви, забруднення з угідь тощо);

фактори, які впливають на кисневий режим водойми (особливо в зимовий період під льодом);

фактори, що спричиняють пряму загибель риби (водозабори без захисних пристроїв, робота гідроагрегатів, промисловий і любительський вилов, браконьєрство, аварійні скиди токсичних речовин);

фактори, що призводять до механічного руйнування місць існування риб на різних стадіях розвитку (гідромеханізаційні роботи, розробка ґрунтів, замулення та відокремлення мілководних ділянок).

Під впливом цих чинників спостерігаються такі негативні наслідки:

зниження ефективності природного відтворення популяцій;

загибель риб на різних стадіях розвитку – від ікри до дорослих особин;

погіршення продукційних характеристик промислових видів;

зменшення загальної рибопродуктивності водойм через зміну видового складу.

Для запобігання або зменшення негативного впливу цих факторів і забезпечення ефективного розвитку рибного господарства необхідно впроваджувати комплекс природоохоронних заходів, зокрема:

підтримання належної якості води як середовища існування гідробіонтів;

збереження та відновлення умов для природного відтворення риб;
охорону ключових етапів формування рибної продукції.

Підтримання чисельності популяцій риб на рівні, що забезпечує їх раціональне промислове використання, є важливою умовою ефективного використання біопродукційного потенціалу водойм.

Водночас слід зазначити, що діяльність природоохоронних органів, зокрема рибоохорони та екологічної інспекції, часто зосереджується лише на окремих аспектах проблеми охорони та використання рибних ресурсів. У багатьох випадках відсутня належна координація їхніх дій, що іноді набуває ознак конкуренції за сфери впливу. Це зумовлює необхідність розроблення єдиної нормативної бази, яка б чітко регламентувала систему природоохоронних заходів на водосховищах і узгоджувала діяльність усіх зацікавлених структур. Такий документ має включати не лише обмежувальні та дозвільні норми, але й конкретні практичні заходи, спрямовані на ефективне використання біопродукційного потенціалу водойм і отримання якісної рибної продукції.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

5.1 Епізоотичне благополуччя іхтіофауни Канівського водосховища

Відділ іхтіології Черкаського управління рибоохорони надав узагальнену інформацію щодо епізоотичної ситуації в Канівському водосховищі, яка характеризує сучасний стан паразитарних захворювань риб. Отримані дані свідчать про досить поширене явище паразитоносійства серед представників іхтіофауни. У ході досліджень було виявлено ураження риб різними групами паразитів, зокрема трематодами, цестодами, нематодами, ракоподібними (Crustacea), а також представниками родини Philometridae. Це свідчить про різноманітність паразитарної фауни та складність паразито-господарських взаємозв'язків у межах водойми.

Подальший аналіз дозволив уточнити видовий склад збудників. Серед трематод найбільш поширеними є *Diplostomum spathaceum* та *Posthodiplostomum cuticola*. Серед ракоподібних паразитів відзначено представників роду *Lernaea*. Цестодози спричиняють такі види, як *Caryophyllaeus brachycollis*, *Khawia sinensis* та *Ligula intestinalis*. Серед нематод важливе значення має *Eustrongylides excisus*, який є одним із основних збудників паразитарних інвазій у риб. Також зафіксовано паразитування представників родини Philometridae.

Варто зазначити, що рівень зараження хижих видів риб еустронгідами у Канівському водосховищі є нижчим, ніж у деяких інших водосховищах дніпровського каскаду, зокрема Кременчуцькому та Дніпродзержинському, де останніми роками спостерігається зростання інвазованості, особливо серед окуня та судака.

Загалом отримані результати відображають сучасний стан паразитарних інвазій у іхтіофауні Канівського водосховища та підкреслюють необхідність подальшого моніторингу епізоотичної ситуації. Основні захворювання риб, характерні для цієї водойми, наведені в таблиці 6.

**Паразитарні та інфекційні захворювання риб Канівського
водосховища**

Група захворювань	Назва хвороби та збудника	Види риб, у яких зафіксовано	Коротка характеристика захворювання
1	2	3	4
Інвазійні захворювання	<i>Ligulosis – Ligula intestinalis</i>	Лящ (<i>Abramis brama</i>)	Цестодозне захворювання, яке викликається личинковими стадіями <i>L. intestinalis</i> ; паразит розміщується в черевній порожнині риби, спричиняючи її виснаження, порушення репродуктивних процесів і деформацію тіла.
	<i>Diplostomosis – Diplostomum spathaceum</i>	Лящ (<i>A. brama</i>)	Трематодозне захворювання, за якого метацеркарії паразита уражають кришталик ока, викликаючи його помутніння та часткову або повну втрату зору, що в подальшому знижує здатність риб до виживання.
	<i>Nematodosis – род. Philometridae</i>	Лящ (<i>A. brama</i>)	Гельмінтозне захворювання, спричинене нематодами родини <i>Philometridae</i> ; паразити зазвичай локалізуються у підшкірній тканині або в ділянці плавців, викликаючи запальні процеси та погіршення трофічного стану риб.
	<i>Cestodosis – Caryophyllaeus brachycollis</i>	Лящ (<i>A. brama</i>)	Паразитарне цестодозне захворювання, яке вражає кишечник риб, порушуючи процеси травлення та засвоєння поживних речовин, що в підсумку призводить до зниження загальної фізіологічної активності організму.
	<i>Cestodosis – Khawia sinensis</i>	Плітка (<i>Rutilus rutilus</i>)	Інвазійне захворювання, притаманне переважно короповим риbam; паразит розвивається в кишечнику, спричиняючи запальні процеси (ентерити) та поступове виснаження організму.

	<i>Posthodiplostomosis – Posthodiplostomum cuticola</i>	Білий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>), плітка (<i>R. rutilus</i>), краснопірка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	Трематодозне захворювання, за якого личинки паразита утворюють чорні пігментні капсули в шкірі та плавцях; уражені риби стають менш рухливими та втрачають активність.
	<i>Nematodosis – Eustrongylides excisus</i>	Окунь (<i>Perca fluviatilis</i>), судак (<i>Sander lucioperca</i>)	Нематодозне захворювання, викликане личинками <i>E. excisus</i> ; паразит локалізується у черевній порожнині, печінці або м'язовій тканині, спричиняючи некротичні ураження та пошкодження органів.
Інфекційні захворювання та пухлинні ураження	Ретровірусна лімфосаркома	Щука (<i>Esox lucius</i>), судак (<i>S. lucioperca</i>)	Вірусне захворювання онкогенного характеру, що супроводжується утворенням лімфодних новоутворень; призводить до порушення процесів кровотворення та загальної інтоксикації організму.
	Карцинома ляща	Лящ (<i>A. brama</i>)	Злоякісне новоутворення епітеліального походження, яке характеризується руйнуванням тканин і супроводжується зниженням життєздатності організму.
	Поліморфноклітинна саркома	Лин (<i>Tinca tinca</i>)	Пухлинне новоутворення мезенхімного походження, яке супроводжується надмірним розростанням сполучної тканини та порушенням обмінних процесів в організмі.

Серед трематод у Канівському водосховищі найчастіше виявляються *Diplostomum spathaceum* і *Posthodiplostomum cuticola*, які спричиняють відповідно офтальмодиплостомоз і постодиплостомоз. Серед паразитичних ракоподібних зафіксовано представників роду *Lernaea*, що викликають лернеоз. Цестодні інвазії представлені такими видами, як *Caryophyllaeus brachycollis*, *Khawia sinensis* і *Ligula intestinalis*. Серед нематод домінує

Eustrongylides excisus, яка є одним із основних збудників паразитарних уражень, особливо у хижих видів риб. Також відмічено наявність паразитів родини *Philometridae*, характерних для даної водойми [29].

Порівняльний аналіз свідчить, що рівень зараження хижих риб еустронгілідами у Канівському водосховищі є нижчим, ніж у інших водосховищах дніпровського каскаду, зокрема Кременчуцькому та Дніпровському. В останніх останніми роками спостерігається зростання паразитарного навантаження, особливо у популяціях окуня (*Perca fluviatilis*) та судака (*Sander lucioperca*).

Моніторингові дослідження стану здоров'я риб також виявили у щуки (*Esox lucius*) та судака вірусні ураження ретровірусної природи, що проявляються у формі лімфосаркоматозу [3, 4, 5]. Поширення цього захворювання має виражений сезонний характер, при цьому рівень інфікованості у Канівському водосховищі є нижчим порівняно з Київським. Вірусні інфекції призводять до суттєвих порушень фізіологічного стану риб, зниження їх стійкості до несприятливих факторів середовища та інколи можуть спричиняти масову загибель. Крім того, уражена риба втрачає харчову цінність, погіршуються її органолептичні властивості, а в окремих випадках вона може становити потенційну небезпеку для здоров'я людини [1, 3, 4, 5, 10].

Весняні дослідження 2024 року, проведені фахівцями відділу іхтіології, показали, що паразитологічна ситуація у Канівському водосховищі загалом відповідає стану інших водойм дніпровського каскаду. Найбільш ураженим видом виявився лящ (*Abramis brama*): у нього зафіксовано диплостомоз із поширеністю близько 60 % та інтенсивністю 5–10 паразитів на одну особину. Під час патологоанатомічного дослідження у черевній порожнині також виявлялися нематоди родини *Philometridae* та цестоци *Ligula intestinalis* (2–4 екземпляри на рибу, інтенсивність інвазії – близько 30 %). Окрім цього, у частини особин ляща спостерігалися пухлинні утворення, подібні до карциноми, переважно в ділянці хвостового відділу.

У плітки (*Rutilus rutilus*) виявлено цестоду *Khawia sinensis* у кишечнику [27, 30, 35], тоді як у плоскирки (*Blicca bjoerkna*) та сріблястого карася (*Carassius gibelio*) патологічних змін не зафіксовано.

У більшості водосховищ Дніпровського каскаду для щуки та судака характерним залишається лімфосаркоматоз вірусної природи, поширення якого протягом тривалого часу було досить високим. Однак у 2024–2025 рр. спостерігається тенденція до зниження частоти його виявлення до 5–7 %.

Загальний аналіз паразитарних та інфекційних захворювань свідчить про значну поширеність інвазій серед риб, особливо коропових і окуневих видів. Найвищий рівень ураження характерний для ляща, що, ймовірно, пов'язано з його донним способом життя та постійним контактом із проміжними господарями паразитів – олігохетами, молюсками та дрібними ракоподібними. Наявність таких інвазій, як лігульоз, диплостомоз і постодиплостомоз, відображає складні трофічні зв'язки у водній екосистемі й може слугувати показником її санітарного стану.

Виявлення пухлинних і вірусних патологій у хижих риб (щуки, судака) може свідчити про вплив накопичених екотоксикантів та інших антропогенних чинників, які здатні викликати імунні порушення та мутаційні процеси.

У цілому епізоотична ситуація в Канівському водосховищі оцінюється як відносно стабільна, однак потребує постійного моніторингу та профілактичних заходів. До таких заходів належать контроль гідрохімічних показників води, а також регулювання чисельності проміжних господарів і переносників паразитів, зокрема рибоїдних птахів [29].

Отже, структура захворюваності риб у Канівському водосховищі може розглядатися як важливий біоіндикатор екологічного стану водойми, що відображає рівень антропогенного навантаження та особливості функціонування водної екосистеми.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи на тему «Оцінка екологічних та фізіологічних характеристик сріблястого карася (*Carassius gibelio*) Канівського водосховища» було проведено комплексне дослідження, спрямоване на всебічне вивчення особливостей життєдіяльності цього виду в умовах значного антропогенного впливу. Отримані експериментальні дані та їх аналіз дали змогу охарактеризувати адаптаційні можливості сріблястого карася, оцінити його екологічну пластичність і фізіологічну стійкість у межах досліджуваної водойми.

Аналіз вікової та статеві структури популяції сріблястого карася (*Carassius gibelio*) Канівського водосховища показав, що у молодших вікових групах переважають самці (51,7–55,6 %), тоді як у старших групах домінують самки (понад 60,1 %). Таке зміщення співвідношення статей є характерним для видів із поліциклічним типом розмноження та сприяє підтриманню високого репродуктивного потенціалу популяції.

Встановлено статеві та міжрічні відмінності морфометричних показників досліджених риб. У 2025 році середня маса тіла самок становила 450,2 г, що перевищувало аналогічний показник у самців (360,3 г). Водночас самці характеризувалися більшою довжиною тіла – на 14,35 % порівняно із самками. Загалом середні показники довжини тіла у 2025 році були вищими, ніж у 2024 році: у самок – на 20,19 %, у самців – на 38,81 %.

Дослідження морфофізіологічних індексів внутрішніх органів показало, що найбільшими значеннями характеризувалися печінка та зябра, що свідчить про їх важливу роль у забезпеченні адаптаційних процесів організму. Мінімальні значення індексів в усіх досліджених групах були характерні для серця. Виявлені відмінності між роками можуть бути пов'язані зі змінами умов існування та інтенсивністю обмінних процесів.

Аналіз еритроцитарної формули крові засвідчив, що впродовж досліджуваного періоду переважали зрілі еритроцити, частка яких становила

87,0–89,1 %. Підвищений вміст незрілих форм еритроцитів у окремі сезони свідчить про активізацію процесів еритропоезу та високий рівень функціональної активності органів кровотворення.

Встановлено сезонні особливості формування лейкоцитарної формули. У 2024 році восени спостерігалось значне підвищення кількості моноцитів, особливо у самок, що може вказувати на посилення імунної відповіді організму риб та реакцію на несприятливі чинники водного середовища.

Гематологічні показники свідчать про більш напружений фізіологічний стан карася сріблястого у 2024 році порівняно з 2025 роком. Кількість еритроцитів улітку 2024 року була на 22,0 % нижчою, ніж у риб 2025 року, а рівень гемоглобіну знижувався на 42,0–43,0 % у літній та на 36,0–41,0 % в осінній період. Такі зміни можуть свідчити про погіршення умов існування та зниження ефективності кисневого забезпечення організму.

Комплексна оцінка морфофізіологічних та гематологічних показників підтвердила високу адаптаційну здатність сріблястого карася до умов Канівського водосховища. Разом із тим виявлені міжрічні відмінності свідчать про чутливість досліджених показників до змін екологічного стану водойми, що дозволяє рекомендувати *Carassius gibelio* як перспективний вид-біоіндикатор для моніторингу стану водних екосистем.

Результати показали, що *Carassius gibelio* відзначається високою екологічною толерантністю та здатністю заселяти різноманітні біотопи – від слабопроточних ділянок до заплавних і навіть частково забруднених зон. Завдяки такій невибагливості вид успішно освоює вільні екологічні ніші та формує стабільні популяції, які нерідко займають домінуюче положення в іхтіофауні Канівського водосховища.

Однією з ключових біологічних особливостей виду є його репродуктивна гнучкість: варіативність статевої структури популяцій і здатність до гіногенезу (розвитку потомства з незапліднених ікринок) забезпечують стабільність чисельності навіть за несприятливих умов. Аналіз таких показників, як вік статевої зрілості, плодючість, тривалість нересту та

вплив екологічних факторів, дозволив глибше зрозуміти механізми відтворення цього виду та їх екологічне значення.

Узагальнення отриманих результатів має як теоретичну, так і практичну цінність. Воно розширює уявлення про адаптаційні можливості сріблястого карася в умовах трансформованих екосистем і може бути використане для розробки заходів щодо оптимізації структури іхтіоценозів, раціонального використання рибних ресурсів та підтримання екологічної рівноваги Канівського водосховища. Крім того, ці дані створюють основу для подальших досліджень динаміки популяцій *Carassius gibelio* та прогнозування його ролі у формуванні біопродукційного потенціалу водосховищ дніпровського каскаду.

ПРОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів доцільно розробити та впровадити систему постійного екологічного моніторингу популяцій сріблястого карася. Це дозволить відстежувати динаміку чисельності, вікову та статеву структуру, фізіологічний стан риб і загальний екологічний статус виду. Такі дані можуть стати основою для ефективного управління рибними ресурсами, збереження біорізноманіття та оптимізації рибогосподарського використання водосховища.

Важливим напрямом подальших досліджень є вивчення впливу адвентивних і конкурентних видів риб на популяції сріблястого карася. Особливу увагу слід приділити оцінці конкуренції за кормову базу, нерестові ділянки та життєвий простір. Це дасть змогу розробити науково обґрунтовані підходи до підтримання екологічної рівноваги в іхтіоценозах Канівського водосховища.

З урахуванням наявності зон із підвищеним антропогенним навантаженням, доцільно продовжити дослідження впливу техногенних факторів, зокрема скидів побутових і промислових вод, процесів евтрофікації, коливань кисневого режиму та змін гідрохімічних показників. Комплексний аналіз цих чинників дозволить глибше зрозуміти причини фізіологічних змін у риб і прогнозувати можливі наслідки деградації водних екосистем.

Для покращення екологічного стану водосховища доцільно впроваджувати заходи з відновлення та збереження природних біотопів. Особливу увагу варто приділити охороні нерестових угідь, заплавних територій і прибережної рослинності, які відіграють ключову роль у підтриманні кормової бази, кругообігу речовин і загальної стабільності екосистеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Drahan O. Prysiazhniuk N., Horchanok A. Financial aspects of sustainable use of bioresources by fisheries enterprises / O. Drahan, N. Prysiazhniuk, A. Horchanok // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 20 жовт. 2022 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2022. – С. 145-147. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7142>.
2. Horchanok A., Khramkova O. Zoocenosis of biotopes of the samara river // Problems of modern science and practice. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference 2021/9/21. Boston, USA – p. 59–61. DOI: 10.46299/ISG.2021.II.I
3. Horchanok A., Prysiazhniuk N., Kalisty V., Tkachenko O. Monitoring of the ichthyofauna species composition in the Saksahan river, Piatykhvatki district, Dnipropetrovsk region / A. Horchanok, N. Prysiazhniuk, V. Kalisty, O. Tkachenko // Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 20 жовт. 2022 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2022. – С. 151–154. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7146>.
4. Horchanok A., Prysiazhniuk N., Porotikova I. Some aspects of negative impact of fishery management on hydrobiocenoses // Modern directions of scientific research development. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2021. Pp. 11–15.
5. Horchanok, A. V. (2019): Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 7, 147–152. DOI: 10.32819/2019.71026
6. Horchanok, A. V. and Prysiazhniuk, N. M. (2020) Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs in Scientific Developments of Ukraine and EU in the Area of Natural Sciences. Riga: Baltija Publishing, pp. 119 135. doi: 10.30525/978-9934-588-73-0/1.8.
7. Hubanova, N. L., Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V., Bajdak, L. A., &

Prysiazhniuk, N. M. (2021). Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 160–164. <https://doi.org/10.32819/2021.93024>

8. Novitskiy R. O., Horchanok A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk region (Ukraine): current problems and future prospects. *Agrology*. 5 (3). P. 81–86. <https://doi.org/10.32819/021112>

9. Novitskyi, R. O., Makhonina, A. V., Kochet, V. M., Khristov, O. O., Hubanova, N. L., & Horchanok, A. V. (2019). Causes of death of silver carp *Hipophthalmichthys molitrix* in the “Dnipro-Donbas” magistral channel and prevention measures. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(2), 102–106. <https://doi.org/10.32819/2019.71018>

10. Prysiazhniuk N., Horchanok A., Kuzmenko O., Slobodeniuk O., Fedoruk Y., Kolomiitseva O., Porotikova I., Mykhalko O. (2023). Influence of feeding type on growth and blood parameters of black Barbus, *Puntius nigrofasciatus*. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, Vol. LXVI, Issue 2, ISSN 2285-5750, 658-667.

11. Prysiazhniuk N., Slobodeniuk O., Vered P., Horchanok A., Pishchan S., Hubanova N. Assessment of the state of the Protoka river water system by toxicological and bioindicative indicators / *Агроекологічний журнал*. – 2021. № 2. – С. 101–107. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234465>

12. Prysiazhniuk, N. M., Slobodeniuk, O. I., Hrynevych, N. Ye., Baban, V. P., Kuzmenko, O. A., & Horchanok, A. V. (2019). Aboriginal fish species as test objects for studying the current state of hydroecosystems. *Ahroekolohichniy Zhurnal*, 1, 97–102. DOI: 10.33730/2077-4893.1.2019.163277 (in Ukrainian).

13. Prysiazhniuk, N., Grynevych, N., Slobodeniuk, O., Kuzmenko, O., Tarasenko, L., Bevz, O., Khomiak, O., Horchanok, A., Gutyj, B., Kulyaba, O., Sachuk, R., Boiko, O., & Magrelo, N. (2019). Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 162–167.

14. Prysiazhniuk, N., Horchanok, A., Kuzmenko, O., Slobodeniuk, O., Fedoruk, Y., Kolomiitseva, O., Porotikova, I. and Mykhalko, O. (2023) Influence of feeding type on growth and blood parameters of black barbus, *untius nigrofasciatus* *Scientific*

Papers [University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest]. Series D. Animal Science, 66(2), pp. 658 667.

15. Алексієнко М.В. Видовий склад і розподіл молоді риб літоральної зони Канівського водосховища / М.В. Алексієнко, В.М. Трохимець, В.Р. Алексієнко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2010. – № 2 (43). – С. 7–9.

16. Губанова Н.Л., Горчанок А.В. Біоремедиція як фактор відновлення екологічного стану Дніпровського водосховища. Матеріали міжнар. науково-практ. конф. «Проблеми природокористуванн, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів». Дніпро., 6–7 жовтня. 2021 р. – С. 50–52

17. Гурбик О. Б. Популяції нечисельних видів риб Канівського водосховища як об'єкти промислового використання // Рибогосподарська наука України. 2012. № 2. С. 4–10.

18. Дзюба М.В., Горчанок А.В. Оцінка сріблястого карася (*Carassius gibelio*) як біоіндикатора стану водної екосистеми Розвиток тваринництва та аквакультури: інновації, виробництво, переробка: матеріали всеукраїнськ. наук.-практ. інтернет-конф. (Дніпро, 15 трав. 2026р.) /ДДАЕУ. –Дніпро, 2026. –С. 30–33. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/14092>.

19. Дубняк С.С. Еколого-гідроморфологічні дослідження дніпровських водосховищ як складова оцінки їх екологічного стану / С.С. Дубняк // Наук.зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2010. – № 2 (43). – С. 169–172.

20. Економічні аспекти виробництва аквакультури в Україні [Електронний ресурс] / [В. І. Радько, Н. М. Присяжнюк, Ю. В. Федорук, А. В. Горчанок, О. Л. Гейко] // Ефективна економіка. – 2024. – № 3. <https://nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/137>

21. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів / М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Ю. А. Глєбова // Підручник – К.: Аграрна освіта, 2011. – 233 с.

22. Інноваційний розвиток виробництва аквакультури в Україні / [В. І. Радько, Н. М. Присяжнюк, Н. М. Федорук, А. В. Горчанок, О. Л. Гейко] //

Агросвіт. – 2024. – № 6. – С. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.6>

23. Майстрова Н.В. Особливості структурного різноманіття фітопланктону кийівської ділянки Канівського водосховища / Н.В. Майстрова // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2005. – № 3 (26). – С. 275–277.

24. Машина В.П. Трофічна структура вільноживучих нематод верхньої ділянки Канівського водоймища / В.П. Машина, Л.П. Ярмошенко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2001. – № 3 (14). – С. 73–74.

25. Михалко О.Г., Вечорка В.В., Бедункова О. О., Коломійцева О. М., Вербельчук Т.В., Вербельчук С.П., Кобернюк В.В., Лавринюк О.О., Горчанок А. В. (2025) Аквакультура Сумщини: аналіз ланцюга доданої вартості та перспективи. Водні біоресурси та аквакультура, 2025, Вип. № 2 (18). – С. 79–117. <https://doi.org/10.32782/wba.2025.2.5>

26. Паршикова Т.В. Розвиток фітопланктону у водосховищах та притоках Дніпра в роки високої активності сонця / Т.В. Паршикова, Л.Я. Сіренко, О.Л. Третьяков // Укр. ботан. журн. – 2002. – Т. 59, № 2. – С. 197–203.

27. Плігін Ю .В. Стійкість угруповань макрозообентосу рівнинного водосховища та механізми її забезпечення / Ю.В. Плігін // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2005. – № 3 (26). – С. 355–357.

28. Присяжнюк Н., Скиба В., Горчанок А., Хавтуріна Б. Живлення і кормові взаємовідношення *Ballerus sara* у Кременчуцькому водосховищі // Теоретичні та практичні питання аграрної науки: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 18 травня 2022 р.: у 2 ч. / за заг. ред. А. С. Кобця. Дніпро, 2022. Ч. 1. С. 280–282.

29. Присяжнюк Н.М., Горчанок А.В., Носенко М.М. Вплив тимчасової гіпотермії на стан морфологічних показників імунних органів однорічок сріблястого карася (*Carassius gibelio*). Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва : Матеріали міжнар.

наук.-практ. конф. (Дніпро, 4 черв. 2021 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2021. – С. 257–259. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/5132>

30. Присяжнюк, Н., Горчанок, А., Слюсаренко, А., & Яковишин, Я. (2025). Соціальне підприємництво в аквакультури: інклюзивні моделі для зайнятості сільського населення. Економічний дискурс, (3), 101–112. <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2025-2-11>

31. Схема комплексного використання, охорони та відтворення водних та земельних ресурсів в басейні р. Дніпро на ділянці від гирла р. Десна до гирла р. Стугна (в межах Київської обл. – 1 етап). – К.: ВАТ "Укрводпроект", 2010. – 94 с. – Режим доступу: http://kga.gov.ua/dp.kga.gov.ua/images/files/10_shema_1_etap.pdf

32. Теоретичні підходи до оцінювання ефективності діяльності мисливських господарств / [І. В. Свиноус, Н. М. Присяжнюк, Ю. В. Федорук, Н. М. Федорук, А. В. Горчанок] // Агросвіт. – 2023. – № 23. – С. 3–10. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.23>

33. Холошня С., Горчанок А., Хавтуріна Б. Видовий склад та динаміка якісних і кількісних показників природної кормової бази водойм. Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали регіонал. наук.-практ. конф. (Дніпро, 24 листоп. 2023 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2023. – С. 33–38 <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/10566>

34. Цапліна К М . Формування вищої водяної рослинності у Канівському водосховищі / К.М. Цапліна, І.Ю. Іванова// Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вип. "Гідроекологія". – 2005. – № 3 (26). – С. 465–467.

35. Яворський В Ю . Прояви дискретності і континуальності донної фауни Десни і Канівського водосховища І В.Ю. Яворський ІІ Наук. зан. Тернон. нац. нед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер.: Біол. Спец. вин. "Гідроекологія". — 2005. – № 3 (26). – С. 502–504.

ДОДАТКИ

Додаток А



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет & ДУ Інститут зернових культур НААН,
лабораторія тваринництва**



**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ І РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН
КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ**

**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ**

**РОЗВИТОК ТВАРИННИЦТВА ТА
АКВАКУЛЬТУРИ: ІННОВАЦІЇ,
ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕРОБКА**



**15 травня 2026 року
м. Дніпро**

FEATURES OF THE EXTERIOR OF COWS OF THE GRAY UKRAINIAN BREED

Denysiuk O.V., Dimchya G.G.

State Enterprise Institute of Grain Crops of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine.

Annotation. The exterior of the ukrainian gray breed of animals was evaluated. The parameters of the body composition indices of Ukrainian gray cattle were calculated and their chronological analysis was conducted. A tendency to decrease in individual height and width linear measurements of the body of first-born cows was established compared to animals that were evaluated in the 1980s: height at the withers – by 4 cm ($P>0.999$), chest depth – 6 cm ($P>0.999$), chest girth behind the shoulder blades – 18 cm ($P>0.999$).

Keywords: cows, breed, exterior, linear body measurements.

УДК 639.312

ОЦІНКА СРІБЛЯСТОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS GIBELIO*) ЯК БІОІНДИКАТОРА СТАНУ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Дзюба М.В.

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Горчанок А.В.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0103-1477>

e-mail: anna.horchanok@dsau.dp.ua

Ключові слова: сріблястий карась, *Carassius gibelio*, біоіндикація, Канівське водосховище, морфологічні індекси, антропогенний вплив, водна екосистема.

Актуальність теми. Сучасний екологічний стан дніпровських водосховищ формується під впливом комплексу антропогенних чинників, серед яких провідне значення мають регулювання річкового стоку, урбанізація прибережних територій, забруднення водного середовища та інтенсивне рибогосподарське використання. Такі зміни призводять до трансформації структури іхтіоценозів, погіршення умов природного відтворення риб та змін їх фізіологічного стану. У зв'язку з цим актуальним є пошук надійних біоіндикаторів, які дозволяють оцінювати екологічний стан водойм. Сріблястий карась (*Carassius gibelio*) є одним із найпоширеніших представників іхтіофауни Канівського водосховища, характеризується високою екологічною пластичністю та чутливістю до змін умов середовища, що робить його перспективним видом для біоіндикаційних досліджень.

Канівське водосховище, яке знаходиться в середній частині течії Дніпра, є характерним прикладом водойми, де сріблястий карась формує стійкі популяції та займає важливе місце у структурі іхтіоценозу. Воно відзначається значним екологічним, рекреаційним і господарським потенціалом, проте його гідроекологічні умови суттєво трансформовані внаслідок регулювання стоку, антропогенного забруднення та інтенсивного рибогосподарського використання.

Отже, проведення комплексних еколого-фізіологічних досліджень *Carassius gibelio* у межах Канівського водосховища є як науково обґрунтованим, так і практично значущим

напрямом. Отримані результати можуть сприяти підвищенню ефективності використання рибних ресурсів, збереженню біорізноманіття та забезпеченню екологічної стійкості водних екосистем середньої течії Дніпра.

Мета роботи: Оцінити можливість використання сріблястого карася (*Carassius gibelio*) як біоіндикатора екологічного стану Канівського водосховища на основі аналізу морфологічних індикаторів внутрішніх органів риб.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугували особини сріблястого карася (*Carassius gibelio*), виловлені у Канівському водосховищі протягом 2024–2025 років. Оцінку фізіологічного стану риб здійснювали за морфологічними показниками внутрішніх органів. Для аналізу відбирали зябра, серце, нирки, селезінку та гепатопанкреас.

Після проведення повного біологічного аналізу визначали масу тіла риб і масу окремих органів. На основі отриманих даних розраховували морфологічні індекси як відношення маси органа до загальної маси тіла, виражене у відсотках. Отримані показники використовували для оцінки функціонального стану організму риб та виявлення можливих адаптаційних реакцій на зміни умов навколишнього середовища.

Порівняльний аналіз проводили між вибірками різних років досліджень, а також між самцями та самками. Інтерпретацію результатів здійснювали з урахуванням екологічного значення досліджуваних органів та їхньої чутливості до впливу антропогенних чинників. Морфологічні індекси розглядали як біомаркери екологічного стану водного середовища та фізіологічного благополуччя риб.

Результати досліджень. Однією з актуальних проблем функціонування водосховищ каскаду Дніпра є зростання антропогенного навантаження, яке проявляється у зміні гідрологічного режиму, забрудненні водного середовища та деградації природних нерестових угідь. Такі процеси безпосередньо впливають на фізіологічний стан риб, тому використання морфологічних показників є ефективним підходом для оцінки екологічного стану водойм.

У ході дослідження було проведено аналіз морфологічних індикаторів внутрішніх органів сріблястого карася (*Carassius gibelio*), виловленого у Канівському водосховищі у 2024–2025 роках. Встановлено, що значення досліджуваних показників відрізнялися залежно від року вилову та статі риб, що свідчить про їхню чутливість до змін умов навколишнього середовища.

Найбільш виражені відмінності виявлено для індексу гепатопанкреасу. У риб, виловлених у 2025 році, його значення становили 3,19 у самок та 3,68 у самців, що значно перевищувало показники 2024 року. Відомо, що печінка є одним із головних органів детоксикації та бере активну участь у процесах обміну речовин. Зниження її відносної маси часто пов'язують із дією токсичних речовин, погіршенням кормової бази або загальним фізіологічним виснаженням організму. Отже, нижчі значення індексу гепатопанкреасу у 2024 році можуть свідчити про менш сприятливі умови існування риб та підвищений рівень антропогенного впливу на екосистему водосховища.

Аналіз індексу зябер показав відносно стабільні значення упродовж досліджуваного періоду. Водночас у самців 2024 року спостерігалася тенденція до збільшення цього показника. Оскільки зябра безпосередньо контактують із водним середовищем і виконують функції газообміну, осморегуляції та виділення продуктів обміну, будь-які зміни їхньої маси можуть бути пов'язані з адаптацією до погіршення гідрохімічних умов. Збільшення індексу зябер може свідчити про компенсаторні реакції організму, спрямовані на підтримання ефективного дихання за умов зниження якості води.

Важливу інформацію щодо фізіологічного стану риб надає індекс нирок. У 2025 році він становив 0,309 у самок та 0,302 у самців, що перевищувало відповідні значення попереднього року. Нирки риб відіграють ключову роль у підтриманні водно-сольового балансу та виведенні токсичних продуктів обміну. Тому зменшення їхнього індексу може

свідчити про порушення функціонального стану органу внаслідок несприятливих екологічних умов. Вищі значення, зафіксовані у 2025 році, можуть бути ознакою покращення умов існування та стабілізації фізіологічних процесів в організмі риб.

Дослідження індексу серця показало його стабільно низькі значення в усіх групах, що є характерним для даного виду. Разом із тим у самців виявлено тенденцію до дещо вищих показників порівняно із самками. Це може бути пов'язано з особливостями енергетичного обміну та вищою фізіологічною активністю самців у певні періоди життєвого циклу.

Показники селезінки також демонстрували певні міжрічні відмінності. У риб 2025 року спостерігалось незначне збільшення індексу цього органа. Враховуючи роль селезінки у процесах кровотворення та формуванні імунної відповіді, такі зміни можуть свідчити про активізацію захисних механізмів організму та підвищення адаптаційного потенціалу риб.

Загалом отримані результати свідчать, що морфологічні показники сріблястого карася адекватно відображають зміни умов водного середовища. Найбільш чутливими до впливу антропогенних факторів виявилися індекси гепатопанкреасу та нирок, які можуть бути використані як надійні біомаркери для екологічного моніторингу. Встановлені відмінності між показниками 2024 та 2025 років свідчать про зміну рівня екологічного навантаження на водосховище та підтверджують перспективність використання *Carassius gibelio* як біоіндикаторного виду при оцінці стану водних екосистем.

Висновки:

Морфологічні індекси внутрішніх органів сріблястого карася відображають реакцію організму на зміни умов водного середовища та можуть бути використані для оцінки екологічного стану Канівського водосховища.

Найбільш інформативними показниками виявилися індекси гепатопанкреасу та нирок, які продемонстрували найбільшу чутливість до змін антропогенного навантаження.

Вищі значення досліджуваних індексів у риб 2025 року порівняно з 2024 роком свідчать про покращення їх фізіологічного стану та можуть вказувати на сприятливіші умови існування.

Сріблястий карась (*Carassius gibelio*) є перспективним біоіндикаторним видом для моніторингу екологічного стану водних екосистем та оцінки впливу антропогенних чинників на їх функціонування.

Література

1. Vasylieva, O. M., Novitskyi, R. O., Hubanova, N. L., Horchanok, A. V., & Sapronova, V. O. (2019). Dynamika jakisnyh pokaznykiv stanu ryby v kanali – Dnipro-Donbasl unaslidok sezonnoho prokachuvannja [Dynamics of quality indicators of water status in the principal channel – Dnipro-Donbasl resulting of seasonal pumping]. *Agrology*, 2(2), 106–111 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32819/019015>
2. Prysiazhniuk, N.M., Slobodeniuk, O.I., Hrynevych, N.Ie., Baban, V.P., Kuzmenko, O.A., & Horchanok, A.V. (2019) Aboryhenni vydy ryb yak testobiekty dlia doslidzhennia suchasnoho stanu hidroekosystem [Native fish species as a test object to research the contemporary status of hydroecosystems]. *Ahroekolohichniy zhurnal*, 1, 97102. <https://doi.org/10.33730/20774893.1.2019.163277>
3. Horchanok A.V., Prysiazhniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. Part 1. 772 p.
4. Novitskyi, R. O., and Horchanok, A. V. (2022). Fish farming and fishing industry development in the Dnipropetrovsk Region (Ukraine): current problems and future prospects. *Agrology* 5 (3), 81–86. doi:10.32819/021112

EVALUATION OF PRUSSIAN CARP (*CARASSIUS GIBELIO*) AS A BIOINDICATOR OF AQUATIC ECOSYSTEM HEALTH

M.V. Dziuba

Bachelor's Degree Student

A.V. Horchanok

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture Dnipro State Agrarian and Economic University

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0103-1477>

e-mail: anna.horchanok@dsau.dp.ua

The ecological condition of the Dnipro reservoirs is significantly influenced by anthropogenic factors, including river flow regulation, urbanization, pollution, and intensive fishery exploitation. These processes affect the structure of fish communities and the physiological condition of aquatic organisms. Therefore, the use of fish as bioindicators is an effective approach for assessing the ecological status of aquatic ecosystems.

The aim of this study was to evaluate the potential of the Prussian carp (*Carassius gibelio*) as a bioindicator species for assessing the ecological condition of the Kaniv Reservoir. The assessment was based on the analysis of morphophysiological indices of internal organs, including the hepatopancreas, gills, kidneys, heart, and spleen.

The results revealed interannual differences in morphophysiological parameters of fish collected in 2024 and 2025. The most pronounced changes were observed in the hepatopancreas and kidney indices, which demonstrated high sensitivity to environmental conditions. Higher values of these indices recorded in 2025 indicate an improved physiological state of fish compared to 2024. The gill index showed minor variations between years, while slight increases in spleen indices may reflect enhanced immune activity and adaptive responses. The obtained data suggest that morphophysiological characteristics of *C. gibelio* adequately reflect changes in environmental quality and can serve as reliable biomarkers of anthropogenic impact.

The study confirms the suitability of the Prussian carp as a bioindicator species for monitoring the ecological status of freshwater ecosystems and assessing the effects of environmental stressors on aquatic organisms.

Keywords: Prussian carp (*Carassius gibelio*), bioindication, Kaniv Reservoir, aquatic ecosystem, morphophysiological indices, environmental monitoring, anthropogenic impact, fish physiology, biomarkers, ecological assessment.

УДК 638.1:636.087

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ГОДІВЛІ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ

Дочкін Д.О., здобувач вищої освіти Дніпровського державного аграрно-економічного університету

ORCID 0009-0008-7408-5891

11521084@student.dsau.dp.ua

Анотація. У роботі розглянуто технологічні аспекти оптимізації годівлі бджолиних сімей в умовах сучасних кліматичних та екологічних викликів. Проаналізовано роль стимулюючої підгодівлі, кормових паст типу «Канді» та білкових компонентів у підтриманні фізіологічного стану бджіл, підвищенні успішності зимівлі та стимулюванні розвитку сімей. Встановлено, що раціональна організація годівлі сприяє зміцненню бджолиних сімей, покращенню репродуктивних показників і підвищенню ефективності