

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету тваринництва  
та водних біоресурсів  
\_\_\_\_\_ Руслан КОНОНЕНКО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології  
\_\_\_\_\_ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Біологічні особливості та промислове значення іхтіофауни  
Скалопільського водосховища»**

Спеціальність                      207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма                      Водні біоресурси та аквакультура

**Гарант освітньої програми**

к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_

**Меланія ХИЖНЯК**

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

PhD, доцент

\_\_\_\_\_

**Аліна МАКАРЕНКО**

**Виконав**

\_\_\_\_\_

**Денис ОГІЄНКО**

**КИЇВ – 2026**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології

д.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«31» жовтня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

**до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту**

**ОГІЄНКУ ДЕНИСУ ОЛЕГОВИЧУ**

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Біологічні особливості та промислове значення іхтіофауни Скалопільського водосховища»

затверджена наказом ректора НУБіП України №2627 «С» від 31.10.2025 р.

Термін подання завершеної роботи на кафедрі: 2026.04.30.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: загальна фізико-географічна характеристика Скалопільського водосховища, а також методична література та нормативна документація.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проаналізувати наукову літературу щодо рибогосподарського використання водосховища.
2. Дослідити гідрохімічний стан водосховища.
3. Визначити видовий склад кормої бази, оцінити її продуктивність.
4. Дослідити іхтіофауну та її стан по видовому складу, чисельності, а також розмірно-ваговому складу.
5. Провести еколого-економічне обґрунтування ведення рибного господарства на водосховищі.

**Дата видачі завдання**

31.10.2025 р.

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ **Аліна МАКАРЕНКО**

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ **Денис ОГІЄНКО**

## РЕФЕРАТ

Огієнко Д. О. «Біологічні особливості та промислове значення іхтіофауни Скалопільського водосховища». Робота містить 55 сторінок, 21 таблицю, 8 рисунків та список літератури із 56 найменувань.

Метою роботи було дослідження біологічних особливостей та структури іхтіофауни Скалопільського водосховища, а також обґрунтування шляхів підвищення ефективності його рибогосподарського використання.

Об'єкт дослідження – Скалопільське водосховище.

Предмет дослідження – іхтіофауна водойми, її кормова база та умови формування рибопродуктивності.

Методи дослідження – комплекс польових, лабораторних та аналітичних методів гідробіології й іхтіології.

Дослідження Скалопільського водосховища проводилися у липні та включали:

гідрохімічні методи – відбір і аналіз води за 19 показниками (рН, розчинений кисень, біогенні елементи, мінералізація тощо) із застосуванням стандартних методик;

гідробіологічні методи:

- фітопланктон – відбір батометром Рутнера, аналіз у камері Нажотта;
- зоопланктон – відбір сіткою Апштейна (100 л води);
- зообентос – відбір дночерпаком Екмана–Берджа (1/40 м<sup>2</sup>);
- макрофіти – облік видового складу та ступеня заростання;

іхтіологічні методи:

- лови ставними сітками (вічко 25–100 мм, 8 сіток загальною довжиною 605 м);
- визначення видового складу, чисельності, вікової та розмірно-вагової структури риб;

розрахункові методи:

- визначення біомаси кормових організмів (г/м<sup>3</sup>, г/м<sup>2</sup>);
- оцінка рибопродуктивності методом прямого обліку; статистичні методи – обробка результатів із використанням загальноприйнятих підходів.

У даній роботі проаналізовано наукові джерела щодо особливостей функціонування водойм комплексного призначення та формування їх рибопродуктивності. Розглянуто біологічні характеристики основних промислових видів риб, зокрема коропа, рослиноїдних риб.

Проведено дослідження Скалопільського водосховища, включаючи аналіз гідрохімічних показників води, оцінку стану кормової бази (фітопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофіти) та визначення видового складу іхтіофауни.

Виконано еколого-економічне обґрунтування ведення рибного господарства, що підтвердило його економічну доцільність і високий рівень рентабельності.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ІХТІОФАУНА, ВОДОСХОВИЩЕ, РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ, КОРМОВА БАЗА, ЗАРИБЛЕННЯ, ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РИБ ВОДОЙМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (огляд літератури).....	7
1.1. Загальна характеристика водойм комплексного призначення.....	7
1.2. Гідроекологічні особливості водойм комплексного призначення..	10
1.3. Загальна характеристика основних представників промислової іхтіофауни.....	13
1.4. Обґрунтування та технологічні аспекти зариблення водойм.....	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
3.1. Загальна характеристика водосховища та його гідрохімічний режим.....	25
3.2. Структура та продуктивність кормової бази водосховища.....	27
3.3. Рибогосподарське освоєння та сучасний стан іхтіофауни водосховища.....	32
3.4. Рекомендації щодо раціонального використання та охорони водосховища.....	42
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА НА СКАЛОПІЛЬСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	46
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

## ВСТУП

Риба та рибна продукція відіграють важливу роль у забезпеченні населення повноцінним білком тваринного походження та є невід'ємною складовою продовольчої безпеки держави. В умовах зростання антропогенного навантаження на природні водні ресурси та зменшення запасів природних популяцій риб особливої актуальності набуває раціональне використання внутрішніх водойм, зокрема водосховищ комплексного призначення.

Водосховища є важливими об'єктами рибогосподарського використання, оскільки поєднують функції водопостачання, енергетики, рекреації та рибництва. Їх ефективне використання залежить від гідроекологічних умов, стану кормової бази, структури іхтіофауни та рівня господарського освоєння. Одним із ключових напрямів підвищення їх продуктивності є формування оптимального видового складу риб та проведення науково обґрунтованого зариблення. Скалопільське водосховище, розташоване на річці Мурафа, є типовим прикладом водойми комплексного призначення, що має значний потенціал для розвитку рибного господарства. Однак ефективність його використання значною мірою залежить від сучасного стану іхтіофауни, кормової бази та екологічних умов.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

1. Проаналізувати наукову літературу щодо рибогосподарського використання водосховища.
2. Дослідити гідрохімічний стан водосховища.
3. Визначити видовий склад кормої бази, оцінити її продуктивність.
4. Дослідити іхтіофауну та її стан по видовому складу, чисельності, а також розмірно-ваговому складу.
5. Провести еколого-економічне обґрунтування ведення рибного господарства на водосховищі.

# РОЗДІЛ 1. РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РИБ ВОДОЙМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (огляд літератури)

## 1.1. Загальна характеристика водойм комплексного призначення

Водойми комплексного призначення, передусім водосховища, є важливим елементом сучасного водогосподарського та рибогосподарського використання природних ресурсів. Вони формуються штучно з метою регулювання стоку річок та забезпечення різноманітних потреб, зокрема водопостачання, енергетики, зрошення, рекреації та рибництва. Їх створення зазвичай пов'язане з будівництвом гідротехнічних споруд – дамб і гребель, що призводить до підпору води та підвищення її рівня у руслі річки. У результаті відбувається затоплення прилеглих територій і формується нова акваторія зі зміненими гідрологічними та екологічними характеристиками.

Площа та об'єм водосховищ варіюють у широких межах – від відносно невеликих водойм до масштабних акваторій площею сотні тисяч гектарів. Ці параметри визначаються морфометричними особливостями ложа водойми, рельєфом місцевості, а також рівнем підпору води. Водночас кожне водосховище має індивідуальні риси, що обумовлені природно-кліматичними умовами регіону, гідрохімічним режимом і ступенем антропогенного навантаження [37].

З огляду на багатофункціональність таких водойм, особливої актуальності набуває їх класифікація з позицій рибогосподарського використання. Систематизація водосховищ за низкою ознак – місцем розташування (табл. 1.1.1), морфологічними характеристиками, рівнем природної продуктивності та гідрохімічними показниками – дозволяє оптимізувати підходи до ведення рибництва. Така класифікація є основою для планування заходів із формування іхтіофауни, визначення доцільних видів полікультури та прогнозування рибопродуктивності водойм.

Ефективна рибогосподарська експлуатація водосховищ передбачає

дотримання балансу між інтересами різних водокористувачів і підтримання належної якості водного середовища. Особливе значення має забезпечення стабільного функціонування штучно сформованих біоценозів із відносно обмеженим видовим складом риб, що дозволяє максимально використовувати природну кормову базу. При цьому ключову роль відіграють первинні ланки трофічного ланцюга – фітопланктон і зоопланктон, від продуктивності яких залежить загальний рівень біопродукції водойми.

Таблиця 1.1.1

**Класифікація водосховищ за утворенням і місцем розміщення [11]**

Основні типи	Класифікація водосховищ
Рівнинно-річкові	Утворені на окремих ділянках річок, протікаючи по рівнинній місцевості.
Озероподібні, річкоподібні	Утворені на окремих ділянках річок в озероподібних чи руслових улоговинах рівнинних річок.
Гірськорічкові	Утворені при зарегульованні стоку гірських річок.
Рівнинноозерні чи гірськоозерні	Водосховища утворені на місці озер.

Оцінка перспективності використання водосховищ для рибництва базується на врахуванні їх природної родючості, зональних особливостей та господарських чинників. На цій основі розроблено рибогосподарську класифікацію, яка дозволяє попередньо визначити ефективність вирощування риби та обґрунтувати доцільність експлуатації конкретних водойм. Такий підхід сприяє раціональному використанню наявних ресурсів і мінімізації виробничих витрат.

В умовах сучасного рибництва штучно створені водойми розглядаються як важливий резерв збільшення обсягів виробництва товарної риби. Після спеціалізованих рибницьких господарств вони можуть виступати основною базою для отримання продукції, особливо за умови впровадження ресурсозберігаючих технологій [37].

Суттєвим обмежувальним фактором розвитку рибництва у водосховищах

є дефіцит якісного рибопосадкового матеріалу, а також невідповідність його біологічних показників встановленим стандартам.

Додатковими проблемами є недотримання оптимального співвідношення видів у полікультурі та обмежені можливості для зимівлі риби. У зв'язку з цим особливого значення набуває раціональне використання наявного посадкового матеріалу шляхом його спрямування у ті водойми, де очікується максимальний рибогосподарський ефект. Практика показує, що осіннє зариблення є більш економічно доцільним, оскільки сприяє зниженню витрат і підвищенню виходу товарної продукції.

Рівень рибопродуктивності водосховищ значною мірою визначається природними процесами формування кормової бази. Використання органічних і мінеральних добрив, а також правильно підбраного видового складу полікультури (зокрема коропа і рослиноїдних риб) дозволяє істотно підвищити ефективність використання природних кормових ресурсів. За таких умов можливе отримання товарної риби з мінімальним або навіть повним виключенням штучної годівлі [17].

Разом з тим фактичні показники рибництва можуть відрізнятися від прогнозованих, що зумовлено індивідуальними особливостями кожної водойми та рівнем організації її експлуатації. Важливим аспектом є також ступінь підготовленості ложа водосховища, що визначає можливість застосування активних знарядь лову.

Згідно з рибогосподарською класифікацією, водойми поділяються на кілька класів. До I–III класів відносять ті, у яких фізико-хімічні показники води відповідають вимогам тепловодного рибництва. Водойми I класу характеризуються добре спланованим ложем, що забезпечує можливість використання активних знарядь лову на всій площі акваторії. У водоймах II класу цей показник становить близько 75 %, тоді як у водоймах III класу – приблизно 50 %, що свідчить про гірший рівень їх підготовки [4].

Розвиток кормових гідробіонтів у межах різних класів відбувається нерівномірно, що безпосередньо впливає на ефективність рибництва. Тому

одним із ключових завдань є цілеспрямоване формування іхтіофауни з урахуванням наявної кормової бази та зональних особливостей.

## **1.2. Гідроекологічні особливості водойм комплексного призначення**

Кожна рибогосподарська водойма характеризується індивідуальним комплексом природних і антропогенних особливостей, які визначають її екологічний стан і продуктивність. До ключових чинників, що формують специфіку функціонування водойми, належать морфологічні та гідрологічні особливості річки, на якій вона створена, характер затопленої території, а також режим водообміну. Саме поєднання цих факторів обумовлює формування фізико-хімічних параметрів водного середовища, розвиток гідробіонтів і структуру іхтіофауни.

Однією з визначальних характеристик водосховищ є їх проточність, яка формується під впливом постійних течій і значною мірою визначає гідродинамічні процеси. Інтенсивність водообміну впливає на перемішування водних мас, рівень аерації, мінералізацію, а також перебіг гідрохімічних і гідробіологічних процесів. Водночас проточність не є сталою величиною – вона змінюється залежно від сезонних коливань стоку, водності років та характеру використання водних ресурсів [11].

У межах водосховищ формуються різні за своїми характеристиками водні маси, які відрізняються температурою, хімічним складом та біологічною активністю. Їх просторове розташування і структура зазнають постійних сезонних змін. Зменшення швидкості течії у водоймах сприяє інтенсивному осадженню завислих речовин. При цьому спостерігається чітка зональність відкладів: у верхній частині акумулюються крупні фракції (галька, гравій), у середній – піщані, а в нижній – тонкодисперсні мулисті частки. Загалом у водосховищах може затримуватися до 90–95 % наносів, що надходять із річковим стоком, а також утворюються внаслідок руйнування берегів і розвитку водної рослинності. Цей процес, відомий як замулення, істотно впливає на

морфологію ложа та гідрохімічний режим водойми.

Температурний режим водосховищ має складний і динамічний характер. На відміну від річок, де температура води більш однорідна, у водосховищах спостерігається її значна просторово-часова варіабельність. Основними факторами, що визначають термічний режим, є кліматичні умови та фізичні властивості води, зокрема зміна її густини при нагріванні та охолодженні. Залежно від цих умов у водоймах формуються три основні типи термічної структури: гомотермія (однорідний розподіл температури), пряма стратифікація (тепліші поверхневі шари) та зворотна стратифікація (холодніші поверхневі шари під час льодоставу).

Річний цикл температурного режиму включає чотири основні фази: літню та зимову стагнацію, а також весняну й осінню циркуляцію. У періоди циркуляції відбувається активне перемішування водних мас, що сприяє вирівнюванню температури та газового складу. Важливу роль у формуванні температурного профілю відіграє також вітровий вплив, який забезпечує перемішування верхніх шарів води. У глибоких водоймах це призводить до утворення термокліну – зони різкого перепаду температур, де на невеликій глибині температура може змінюватися на кілька градусів [11, 37].

Температурний режим безпосередньо впливає на біологічні процеси у водоймах. Зокрема, він визначає тривалість вегетаційного періоду, інтенсивність розвитку фітопланктону та кормових безхребетних, а також терміни дозрівання і нересту риб. У поєднанні з наявністю біогенних елементів температура є одним із головних факторів, що визначають рівень біопродуктивності водойми [15].

Гідрохімічний режим водосховищ формується під впливом комплексу природних і антропогенних чинників, включаючи хімічний склад водопостачальних джерел, характер водозбірної площі, інтенсивність водообміну та біологічну активність водних організмів. До основних показників якості води належать мінералізація, іонний склад, газовий режим, вміст біогенних речовин, органічних сполук і мікроелементів [30].

Особливе значення для життєдіяльності гідробіонтів має кисневий режим.

Вміст розчиненого кисню у водоймах характеризується значною мінливістю та залежить від інтенсивності фотосинтезу, розкладання органічної речовини, температури води та ступеня її перемішування. У періоди масового розвитку фітопланктону, особливо в нічний час, а також у зимовий період, можливе суттєве зниження концентрації кисню, що негативно впливає на іхтіофауну. Найбільш сприятливі умови спостерігаються у водоймах із високим рівнем аерації та низькою інтенсивністю органічного забруднення.

Прозорість води у водосховищах, як правило, значно вища, ніж у річках, що зумовлено осадженням завислих часток. Це сприяє покращенню санітарного стану водойм і зниженню кількості патогенних мікроорганізмів. Водночас вміст біогенних елементів (азоту, фосфору, кремнію) у водосховищах зазвичай вищий, ніж у річках, що пов'язано з їх накопиченням і уповільненням водообміну.

Сольовий склад води визначається вмістом розчинених мінеральних речовин і має важливе значення для розвитку кормової бази. Крім того, мікро- і макроелементи, такі як кальцій, фосфор, магній, натрій та інші, можуть засвоюватися рибами не лише з кормом, але й безпосередньо з водного середовища, впливаючи на їх фізіологічний стан і темпи росту.

Серед основних факторів, що формують гідрохімічний режим водойм, слід виділити: склад води джерел живлення, рівень біогенних елементів, характер затоплених територій, особливості водозбірного басейну, швидкість водообміну, інтенсивність випаровування, температурний режим і фотосинтетичну активність водної рослинності [30].

Динаміка розвитку водосховищ значною мірою залежить від режиму річок та коливань рівня води. У водоймах із стабільним рівнем води, особливо на рівнинних річках, інтенсивніше відбуваються процеси заростання та заболочування. Це пов'язано з розвитком вищої водної рослинності на мілководдях і підвищенням рівня ґрунтових вод у прибережній зоні. У разі відсутності меліоративних заходів такі водойми можуть поступово деградувати.

Натомість у водосховищах із нестійким рівнем води ці процеси виражені слабше, що забезпечує більш стабільний екологічний стан. Таким чином,

ефективне рибогосподарське використання водойм можливе лише за умови комплексного врахування гідрологічних, гідрохімічних і біологічних факторів, а також впровадження заходів, спрямованих на підтримання їх екологічної рівноваги [7].

### **1.3. Загальна характеристика основних представників промислової іхтіофауни**

Формування ефективної іхтіофауни у водоймах комплексного призначення базується на принципах цілеспрямованого регулювання видового складу риб. Одним із ключових інструментів такого регулювання є інтродукція високоякісного, життестійкого рибопосадкового матеріалу, адаптованого до конкретних гідроекологічних умов [17]. У сучасних умовах ведення рибного господарства особливого значення набуває перегляд традиційних підходів до стандартів посадкового матеріалу, що обумовлено необхідністю підвищення його виживаності, темпів росту та продуктивності у природних водоймах.

Підвищення рибопродуктивності водосховищ досягається комплексом заходів, серед яких провідне місце займають оптимізація видового складу, регулювання чисельності популяцій та зменшення частки малоцінних і так званих «смітних» видів риб. У цьому контексті пріоритет надається видам із високим темпом росту, ефективним використанням природної кормової бази та значною господарською цінністю [18].

Найбільш перспективною групою для вирощування у водоймах України є коропові риби, зокрема короп, білий та строкатий товстолоби, а також їх гібриди, білий амур. Практика рибництва доводить ефективність їх вирощування у полікультурі, що дозволяє максимально повно використовувати різні трофічні рівні кормової бази та мінімізувати внутрішньовидову конкуренцію [1].

Короп звичайний (*Cyprinus carpio*) є ключовим об'єктом тепловодної аквакультури та займає провідне місце у структурі ставового рибництва завдяки комплексу господарсько-цінних ознак (рис. 1.3.1). Його широке використання

обумовлене високою екологічною пластичністю, значним потенціалом росту, ефективною конверсією корму та здатністю повноцінно використовувати природну кормову базу водойм різного типу. Цей вид добре адаптується до змін умов середовища, що робить його універсальним об'єктом як екстенсивних, так і інтенсивних форм ведення рибного господарства.



Рис. 1.3.1. Короп звичайний (*Cyprinus carpio*) [17]

Філогенетично культурні форми коропа походять від дикої форми – сазана, що визначає збереження ряду важливих адаптивних характеристик. Серед них особливе значення має висока толерантність до коливань температури, вмісту розчиненого кисню, а також здатність до існування у водах з різним рівнем мінералізації та органічного навантаження. Короп характеризується широким спектром живлення: на різних етапах онтогенезу він споживає зоопланктон, зообентос, детрит, а також рослинні компоненти, що дозволяє ефективно використовувати кормові ресурси водойми [15].

Екологічні вимоги коропа пов'язані переважно з мілководними, добре прогрітими водоймами зі слабкою або відсутньою течією. Такі умови забезпечують оптимальний температурний режим (у межах 20–28 °С) і достатній рівень кисневого забезпечення, а також сприяють інтенсивному розвитку природної кормової бази – фітопланктону, зоопланктону та зообентосу. Важливим фактором є також наявність розвиненої водної рослинності, яка виконує роль субстрату для нересту та середовища існування кормових

організмів.

Репродуктивний цикл коропа тісно пов'язаний із температурним режимом води. Початок нересту спостерігається при стабільному підвищенні температури понад 18 °С, зазвичай у весняно-літній період. Нерест має порційний характер і супроводжується відкладанням клейкої ікри на занурену або напівзанурену рослинність. Плодючість самок є високою і може коливатися в значних межах залежно від віку, маси та фізіологічного стану, що забезпечує значний репродуктивний потенціал популяції навіть за умов підвищеного антропогенного навантаження [34].

Одним із ключових об'єктів є білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix*), який був інтродукований в Україну у середині ХХ століття (рис. 1.3.2). Цей вид характеризується високою екологічною пластичністю та швидкими темпами росту. Його морфологічними особливостями є видовжене тіло, велика голова з верхнім розташуванням рота та добре розвинений фільтраційний апарат зябрових тичинок, що дозволяє ефективно споживати фітопланктон [7].

Білий товстолоб є типовим фітофагом, основою його живлення є мікроскопічні водорості, а також детрит. На ранніх стадіях розвитку він споживає зоопланктон, однак у подальшому переходить переважно на фітопланктон. Завдяки цьому він не конкурує за корм із більшістю інших промислових видів, що робить його незамінним компонентом полікультури. Крім того, цей вид виконує важливу біомеліоративну функцію, знижуючи інтенсивність «цвітіння» води та покращуючи її гідрохімічний режим [1].

Темпи росту білого товстолоба значною мірою залежать від температурного режиму: оптимальні значення становлять +22...+30 °С. У сприятливих умовах він здатний досягати маси понад 20 кг, демонструючи високі середньорічні прирости. Водночас у природних умовах України цей вид практично не розмножується через відсутність відповідних гідрологічних умов, тому його відтворення здійснюється виключно штучним шляхом [34].

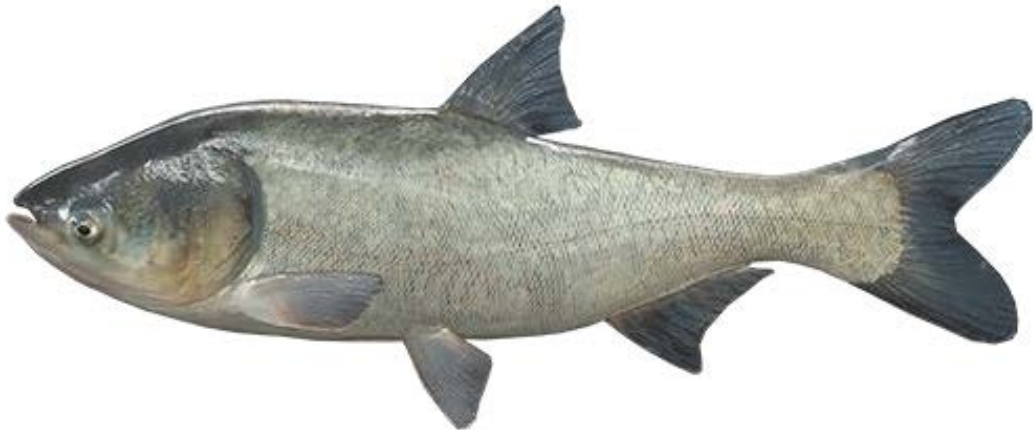


Рис. 1.3.2. Білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix*) [17]

Строкатий товстолоб (*Hypophthalmichthys nobilis*) є ще одним важливим об'єктом рибництва, який відрізняється ще вищими темпами росту та ширшою трофічною спеціалізацією (рис. 1.3.3). На відміну від білого товстолоба, він споживає не лише фітопланктон, але й значну частку зоопланктону та детриту. Його фільтраційний апарат пристосований до вилучення більших кормових частинок, що дозволяє ефективно використовувати різні компоненти кормової бази.

Цей вид також характеризується високою плодючістю та значним потенціалом росту – у південних регіонах маса окремих особин може перевищувати 30–40 кг. Біологія розмноження строкатого товстолоба подібна до інших рослиноїдних риб: нерест у природних умовах відбувається у річках із швидкою течією, однак в Україні його відтворення здійснюється штучно [17, 34].



Рис. 1.3.3. Строкатий товстолоб (*Hypophthalmichthys nobilis*) [17]

Білий амур (*Ctenopharyngodon idella*) є типовим представником рослиноїдних риб (фітофагів), який широко використовується в аквакультурі як ефективний біомеліоратор водойм (рис. 1.3.4). Його господарська цінність обумовлена здатністю інтенсивно споживати вищу водну рослинність, що дозволяє регулювати процеси заростання та підтримувати екологічну рівновагу водних екосистем. Вид характеризується високою екологічною пластичністю, що забезпечило його успішну акліматизацію та інтродукцію у водойми більш ніж 40 країн світу з різними кліматичними умовами [1].

На ранніх стадіях онтогенезу білий амур проявляє виражену зміну типу живлення. У перші дні після переходу на активне живлення личинки та рання молодь споживають переважно дрібний зоопланктон – коловерток, найпростіших, дафній, а також личинки водних комах. Перехід до рослиноїдного типу живлення відбувається поступово і починається при досягненні довжини тіла близько 3 см, що відповідає приблизно місячному віку.

На наступних етапах розвитку основу раціону молоді складають нитчасті водорості, а згодом – вища водна рослинність (макрофіти). Дорослі особини характеризуються вибірковою (селективною) трофічною поведінкою: вони віддають перевагу м'якій зануреній рослинності, зокрема представникам роду рдесників, елодеї, а також активно споживають ряску. У випадку обмеженої кормової бази білий амур здатний адаптуватися до альтернативних джерел їжі, переходячи на більш жорсткі макрофіти, нитчасті водорості, а також частково включаючи до раціону зоопланктон, дрібних ракоподібних і детрит [7, 34].

Інтенсивність живлення білого амура є надзвичайно високою: для формування 1 кг приросту маси риби необхідно спожити приблизно 39–70 кг водної рослинності. Такий коефіцієнт конверсії свідчить про значний обсяг переробки рослинної біомаси та визначає його ключову роль у біологічному очищенні водойм [1].



Рис. 1.3.4. Білий амур (*Stenopharyngodon idella*) [1]

Важливе місце в іхтіофауні водосховищ займає плітка (*Rutilus rutilus*), яка є широко розповсюдженим видом у внутрішніх водоймах України (рис. 1.3.5). Вона характеризується високою чисельністю популяцій та значною екологічною пластичністю. Плітка є всеїдною рибою: на ранніх стадіях розвитку живиться зоопланктоном, а дорослі особини споживають як рослинні, так і тваринні корми, включаючи молюсків та дрібну рибу.

Незважаючи на значну поширеність, плітка традиційно відноситься до малоцінних промислових видів через невеликі розміри та певні особливості м'яса. Проте у великих водосховищах за рахунок покращення кормової бази її біологічні показники суттєво поліпшуються, що підвищує її господарське значення. Крім того, цей вид відіграє важливу роль у трофічних ланцюгах водних екосистем [17, 34].



Рис. 1.3.5. Плітка звичайна (*Rutilus rutilus*) [17]

Сріблястий карась (*Carassius gibelio*) є одним із найбільш витривалих та екологічно пластичних видів риб, широко поширених у водоймах України (рис. 1.3.6). Його здатність витримувати несприятливі умови, зокрема низький вміст кисню, значні коливання температури та підвищену мінералізацію води, робить його важливим об'єктом рибництва, особливо у водоймах із нестабільними гідроекологічними параметрами [17].



Рис. 1.3.6. Карась сріблястий (*Carassius gibelio*) [1]

Для цього виду характерна значна морфологічна та біологічна варіабельність, включаючи існування різних форм (високотілої та низькотілої), що відрізняються темпами росту та особливостями розвитку. Карась сріблястий є типовим фітофілом, відкладає ікру на водну рослинність, а його розмноження має порційний характер.

З рибогосподарської точки зору цей вид цінується за невибагливістю, здатністю швидко відновлювати чисельність популяцій і задовільні харчові якості. Його часто використовують у полікультурі разом з іншими видами, що дозволяє підвищити загальну ефективність використання водойм [17].

Щука звичайна (*Esox lucius*) є важливим об'єктом промислового рибальства та відіграє значну роль у регуляції чисельності риб у водоймах. Промислові розміри становлять 35–40 см, а маса – від 0,2–0,5 до 1–3 кг (рис. 1.3.7). Вид характеризується швидкими темпами росту, особливо у ранньому віці.



Рис. 1.3.7. Щука звичайна (*Esox lucius*) [17]

На початкових стадіях розвитку молодь живиться зоопланктоном, однак уже у двомісячному віці переходить до споживання риби. Після першого року життя щука стає типовим хижаком. Вона здатна поїдати здобич масою до 25–30 % від власної, а для приросту 1 кг маси споживає близько 3 кг риби [33].

У водосховищах цьоголітки досягають маси близько 0,1 кг, дволітки – до 1 кг, трилітки – 1,5–2 кг. Темпи росту залежать від кормової бази та умов середовища [17].

Нерест відбувається раною весною (березень–квітень) на мілководдях глибиною 0,5–1 м при температурі води 3–7 °С. Ікра відкладається на рослинність. Завдяки ранньому нересту щука отримує перевагу у розвитку молоді [34].

#### **1.4. Обґрунтування та технологічні аспекти зариблення водойм**

Перед проведенням зариблення водосховища обов'язковим етапом є комплексна оцінка його екологічного та гідробіологічного стану. Така оцінка дозволяє визначити потенційну рибопродуктивність водойми, ступінь використання природної кормової бази, а також обґрунтувати доцільність введення певних видів риб.

Дослідження охоплюють широкий спектр показників, серед яких провідне місце займають морфометричні, гідрологічні, гідрохімічні та біологічні

характеристики. До морфометричних параметрів належать довжина і ширина водойми (з урахуванням середніх, максимальних і мінімальних значень), площа акваторії, конфігурація берегової лінії, наявність островів, а також довжина гідротехнічних споруд. Ці показники визначають просторову структуру водойми та особливості її експлуатації [15].

Гідрологічні дослідження передбачають аналіз режиму рівнів води протягом року, ступеня проточності, тривалості водообміну, а також вивчення рельєфу дна і ступеня його закорчованості. Сукупність цих характеристик впливає на умови існування гідробіонтів, ефективність використання кормових ресурсів і можливість застосування рибогосподарських заходів [37].

Важливим елементом є дослідження температурного та газового режимів водойми. Температуру води доцільно вимірювати у різних ділянках водойми, з урахуванням добової та сезонної динаміки. Особливу увагу приділяють визначенню середньодобових, середньомісячних та сумарних ефективних температур (вище +15 °C), які є важливими для оцінки умов росту і розвитку риб. Контроль кисневого режиму здійснюється шляхом регулярного вимірювання концентрації розчиненого кисню у кількох точках водойми. У разі зниження його вмісту до критичних значень (менше 3 мг/л) частоту спостережень необхідно збільшувати.

Гідрохімічний аналіз проводиться періодично і включає визначення основних показників якості води: активної реакції середовища (рН), лужності, окиснюваності, іонного складу, вмісту біогенних елементів, мінералізації, а також наявності потенційно небезпечних забруднювачів, таких як важкі метали чи нафтопродукти. Отримані дані дозволяють оцінити придатність водойми для рибогосподарського використання.

Не менш важливим є вивчення стану кормової бази. Для цього організовується система стаціонарних пунктів спостереження, де проводиться відбір проб фітопланктону, зоопланктону та зообентосу. Аналіз включає визначення їх видового складу, чисельності та біомаси як у окремі періоди, так і в середньому за вегетаційний сезон. Окремо оцінюється розвиток вищої водної

рослинності, включаючи надводні, занурені та напівзанурені форми, а також визначається площа її поширення в межах водойми [15].

Формування ефективної іхтіофауни неможливе без аналізу існуючого видового складу риби. Такий аналіз здійснюється на основі даних промислових, контрольних і любительських виловів. Визначається співвідношення цінних промислових, хижих, малоцінних та непромислових видів, а також оцінюється частка аборигенних і інтродукованих видів.

На основі отриманих результатів проводиться комплексна оцінка стану водойми, рівня використання природної кормової бази та умов існування гідробіонтів. Це дозволяє обґрунтовано підібрати види риби для зариблення та визначити оптимальні обсяги вселення.

Зариблення водосховищ зазвичай здійснюється дволітками або дворічками коропа та рослиноїдних риби масою 100–200 г. У певних умовах допускається використання цьоголіток або однорічок масою не менше 50–80 г, особливо за відсутності значного пресу хижих видів. Посадковий матеріал вирощується у спеціалізованих риборозплідниках або ставових господарствах і повинен відповідати встановленим біологічним та ветеринарним вимогам [17].

Важливим технологічним моментом є правильне транспортування та випуск риби. Перед вселенням необхідно вирівняти температуру води у транспортних ємностях із температурою водойми для уникнення термічного шоку. Випуск риби слід здійснювати рівномірно по всій акваторії, що сприяє її кращій адаптації.

У початковий період після зариблення (перші 1–2 місяці) рекомендується обмежити застосування травмуючих знарядь лову та використовувати лише щадні методи вилову. Це дозволяє знизити втрати молоді та підвищити ефективність формування рибних запасів [15].

Прикладом водойми, придатної для ведення випасного рибництва, є Скалопільське водосховище, яке за своїми гідроекологічними характеристиками відповідає вимогам ефективного вирощування риби та може бути використане для формування продуктивної іхтіофауни.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження водосховища «Скалопільське», розташованого на річці Мурафа (лівій притоці річки Дністер) поблизу с. Скалопіль Чернівецького району Вінницької області, проводилися у липні (рис. 2.1).

У ході досліджень було проаналізовано гідрохімічний режим водойми (за 19 показників), оцінено якість водного середовища, а також визначено чисельність і біомасу основних груп кормових організмів риби, зокрема фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та вищої водної рослинності.



Рис. 2.1. Супутниковий знімок Скалопільського водосховища [12]

Відбір, фіксація та подальша обробка гідрохімічних проб здійснювалися відповідно до загальноприйнятих методик [2, 13, 30]. Для оцінки продукційних характеристик кормової бази відбирали проби макрофітів, фітопланктону,

зоопланктону та зообентосу.

Проби фітопланктону відбирали за допомогою батометра Рутнера з подальшою фіксацією у 4 %-му розчині формаліну та аналізом у камері Нажотта. Зоопланктон – сіткою Апштейна (сито №72), шляхом фільтрації 100 л води; отриманий матеріал фіксували формаліном і обробляли в лабораторних умовах із використанням визначників. Відбір зообентосу проводили дночерпаком Екмана–Берджа з площею захвату  $1/40 \text{ м}^2$ , після чого проби обробляли за стандартними методиками [19, 28].

Біомасу фітопланктону визначали на основі стандартних об'ємів водоростей ( $\text{г/м}^3$ ), зоопланктону – шляхом множення чисельності організмів на їх індивідуальну масу ( $\text{г/м}^3$ ), а зообентосу – методом зважування окремих груп організмів ( $\text{г/м}^2$ ) із подальшим сумуванням отриманих значень.

Іхтіологічні дослідження (визначення видового складу, чисельності, вікової структури та розмірних характеристик риб) також проводили у липні. Для обліку чисельності промислових видів і визначення рибопродуктивності застосовували ставні сітки з різним розміром вічка (25–100 мм). Загалом було використано 8 сіток висотою 3,0–6,0 м і сумарною довжиною 605 м, які встановлювали у глибоководних ділянках водойми з найбільшою концентрацією риби. Камеральну та статистичну обробку матеріалів виконували відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик [14]. У лабораторних умовах визначали морфометричні показники. Чисельність промислової іхтіофауни оцінювали комбінованим репрезентативним методом. Промислову рибопродуктивність водойми визначали для всіх видів риб методом прямого обліку, який апробований на різних типах водойм [21].

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Загальна характеристика водосховища та його гідрохімічний режим

Водосховище «Скалопільське» розташоване в південній частині Вінницької області, у середній течії річки Мурафа – лівої притоки річки Дністер. Площа водойми при нормальному підпірному горизонті становить 56 га. Довжина водосховища досягає 12,5 км, середня ширина – 48,8 м, максимальна – 520 м. Середня глибина становить 1,78 м, максимальна – 8,1 м. Повний об'єм води при НПГ складає близько 1,0 млн. м<sup>3</sup>.

Береги водойми характеризуються підвищеною крутизною. Прилеглі території правого і лівого берегів використовуються під сільськогосподарські угіддя, при цьому вздовж правого берега розташовані лісові насадження. Мілководні ділянки верхньої частини водосховища значною мірою заростають вищою водною рослинністю.

Аналіз гідрохімічних показників (табл. 3.1.1) води засвідчив їх відповідність встановленим рибогосподарським нормативам. Водозабір для гідроелектростанції здійснюється за допомогою окремої конструкції, тоді як спеціалізований водоскид із водойми не передбачений.

У зимовий період водосховище вкривається льодом: льодостав, як правило, встановлюється у другій половині листопада, а скресання відбувається наприкінці березня – на початку квітня. Товщина льодового покриву може досягати 35–50 см. Гідротехнічний вузол представлений земляною греблею довжиною 400 м, шириною 15 м та висотою 10,2 м. Водоскид має шлюзовий тип і виконаний із бетонно-кам'яних конструкцій, включає чотири прольоти по 4 м, розділені секціями з дерев'яними щитами.

За іонним складом вода водосховища належала до гідрокарбонатно-кальцієвого типу. Вміст гідрокарбонат-іонів становив 281 мг/дм<sup>3</sup>, кальцію – 95,2 мг/дм<sup>3</sup>. Серед аніонів також було відмічено сульфати (20 мг/дм<sup>3</sup>) та хлориди (35,5

мг/дм<sup>3</sup>). Серед катіонів, окрім кальцію, значними є концентрації натрію (45,0 мг/дм<sup>3</sup>) і магнію (29,2 мг/дм<sup>3</sup>), тоді як вміст калію був нижчим (15,0 мг/дм<sup>3</sup>). Загальна мінералізація води становила 420 мг/дм<sup>3</sup>, що дозволяло віднести водойму до середньо мінералізованих.

Таблиця 3.1.1

**Гідрохімічна характеристика показників якості води водосховища та їх відповідність рибогосподарським вимогам**

№ п/п	Хімічні показники	Одиниці виміру	Вміст речовини		Рибогосподарські нормативи		Ступінь відповідності
			середнє	похибка	норма	допустима межа	
1.	Температура	<sup>0</sup> С	24,2	0,1	0–30	–	Так
2.	Водневий показник, рН	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,8	0,01	6,5–8,5	6,0–9,0	Так
3.	Кисень	–	6,8	0,1	6,0–8,8	До 4,9	Так
4.	Перманганатна окислюваність	мгО/дм <sup>3</sup>	–	0,1	10,15	До 30	Так
5.	Хімічне споживання кисню (ХСК)	мгО/дм <sup>3</sup>	40	0,1	35–70	До 100	Так
6.	Амонійний азот, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	мгN/дм <sup>3</sup>	0,05	0,01	0,5	1,0	Так
7.	Нітрити, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	мгN/дм <sup>3</sup>	0,04	0,01	0,1	0,2	Так
8.	Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мгN/дм <sup>3</sup>	2,5	0,01	1,0	До 2,0	Перевищували в 1,2 рази
9.	Фосфати, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	мгP/дм <sup>3</sup>	0,1	0,01	0,1	0,5	Так
10.	Загальне залізо, Fe <sub>2</sub> <sup>+</sup> +Fe <sub>3</sub> <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	–	0,01	1,0	До 2,0	Так
11.	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	95,2	0,5	40-60	180	Так
12.	Магній, Mg <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	29,2	0,5	30	50	Так
13.	Натрій, Na <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	45,0	0,5	н/н	120	Так
14.	Калій, K <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	15,0	0,5	н/н	50	Так
15.	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	281,0	1,0	60–120	300	Так
16.	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	35,5	0,8	25–40	200–300	Так
17.	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	20,0	0,4	10–30	1000	Так
18.	Загальна твердість	мг-екв/дм <sup>3</sup>	2,4	0,1	2,8–3,5	1–10	Так
19.	Мінералізація (сухий залишок)	мг/дм <sup>3</sup>	420,0	5–10	1000	–	Так

Показники хімічного споживання кисню та перманганатної окиснюваності свідчили про наявність достатньої кількості органічних речовин у воді. Значення ХСК (40 мг O/дм<sup>3</sup>) вказувало на присутність органіки переважно алохтонного походження, зокрема гумусових сполук, що надходили із заболочених територій та суміжних водойм.

При цьому концентрації біогенних елементів залишалися відносно низькими: мінеральний фосфор не перевищував 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, амонійний азот становив 0,05 мг/дм<sup>3</sup>, нітрати – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, нітрити – 0,04 мг/дм<sup>3</sup>. Газовий режим водойми загалом був сприятливим: вміст розчиненого кисню на момент досліджень складав 6,8 мг/дм<sup>3</sup>. Із групи важких металів визначався вміст заліза, який у воді не було виявлено. Загальна твердість становила 2,4 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

### **3.2. Структура та продуктивність кормової бази водосховища**

Оцінку стану кормової бази водосховища проводили у липні, коли середньомісячна температура води становила 24,2 °С.

Встановлено, що водосховище характеризувалося значним розвитком макрофітів, особливо у верхній частині. У структурі вищої водної рослинності переважали надводні види, серед яких домінували очерет звичайний, рогіз широколистий, аїр тростиноподібний, осока та комиш. Серед підводної та плаваючої рослинності були поширені рдесники, різак і уруть.

Ступінь заростання водойми було неоднорідним. У верхній частині площа, зайнята рослинністю, становила 15–20 %. У середній частині надводні макрофіти були поширені фрагментарно, а загальний рівень заростання (з урахуванням підводної та плаваючої рослинності) становив 5–10 %. У придамбовій частині рослинність траплялася окремими локальними угрупованнями. Загалом заростання водосховища оцінювалося на рівні 20–30 %, при цьому домінуючу роль відігравали надводні форми (20–25 %). Видів, занесених до Червоної книги України, не було виявлено.

Фітопланктон водосховища був представлений 53 видами водоростей, що

належали до шести основних таксономічних груп. Найбільше різноманіття відзначено було серед зелених водоростей, які формували основу альгофлори, зокрема за рахунок хлорококових форм. Друге місце за видовим багатством займали діатомові водорості.

Найбільш високе видове різноманіття фітопланктону спостерігалось у середній та нижній частинах водосховища. Загальна середня чисельність водоростей становила 22,3 млн. клітин/л, а біомаса – 3,721 г/м<sup>3</sup> (табл. 3.2.1). У структурі біомаси провідну роль відігравали синьо-зелені водорості (28,5 %), представлені, зокрема, видами родів *Anabaena*, *Aphanizomenon* та *Cylindrospermopsis*. Значну частку також формували евгленові (27,6 %) та зелені водорості (26,4 %).

Таблиця 3.2.1

### Кількісний розвиток фітопланктону водосховища

№	Група водоростей	Одиниця виміру	Ділянка водойми			Середнє значення
			верхня	середня	нижня	
1.	<i>Chlorophyta</i>	тис. кл/м <sup>3</sup>	3300	8498	3616	5138
		г/м <sup>3</sup>	0,594	1,699	0,651	1,981
2.	<i>Cyanophyta</i>	–	–	20028	27520	15849
			–	1,341	1,843	1,061
3.	<i>Bacillariophyta</i>	–	1110	950	640	900
			0,664	0,541	0,364	0,523
4.	<i>Euglenophyta</i>	–	951	530	600	693
			1,356	0,810	0,920	1,028
5.	<i>Dinophyta</i>	–	30	–	16	15
			0,096	–	0,051	0,049
6.	<i>Chrisophyta</i>	–	–	750	240	330
			–	0,182	0,057	0,079
Усього		тис. кл/м <sup>3</sup>	5391	30756	32632	22925
		г/м <sup>3</sup>	2,710	4,573	3,886	3,721

Найбільша концентрація фітопланктону була характерна для середньої частини водосховища, де біомаса досягала 4,573 г/м<sup>3</sup> при високій чисельності клітин. У цій зоні домінували зелені водорості, поряд із значним розвитком синьо-зелених та діатомових форм. У придамбовій частині показники чисельності та біомаси були дещо нижчими, однак тут зберігалось домінування

синьо-зелених водоростей.

Загалом, фітопланктон водосховища характеризувався достатнім рівнем розвитку, високим видовим різноманіттям та значною продукційною здатністю, що створювало сприятливі умови для формування кормової бази риб.

Дослідження зоопланктону проводили з урахуванням його просторового розподілу, зокрема аналізували горизонтальну структуру угруповань залежно від глибини та температурних умов різних ділянок водойми. Встановлено, що зоопланктон водосховища характеризувався значним видовим різноманіттям і екологічною різноплановістю. У його складі були представлені як пелагічні форми, типові для товщі води, так і організми придонного та придонно-фітофільного комплексів.

Загалом у водоймі було зареєстровано 32 види та таксони різного рангу, серед яких найбільшу частку становили коловертки (18 видів), а також гіллястовусі (5 видів) і веслоногі ракоподібні (8 видів). Кількість видів на окремих станціях варіювала незначно (від 26 до 29), що свідчило про високу однорідність зоопланктонних угруповань у межах усієї акваторії водосховища.

У структурі домінантів за біомасою серед коловерток переважали *Asplanchna sieboldi*, *Keratella quadrata* та *Brachionus calyciflorus*. Серед веслоногих ракоподібних у верхній частині водойми домінували *Cyclops strenuus* та *Eurytemora velox*, тоді як у середній та придамбовій ділянках – *Cyclops strenuus* і *Mesocyclops crassus*. Для гіллястовусих ракоподібних була характерна просторова диференціація домінуючих видів: у верхів'ї – *Bosmina longirostris* і *Lycocryptus sordidus*, у середній частині – *Daphnia longispina*, а у придамбовій зоні – *Chydorus sphaericus*. Крім того, у верхній частині водосховища були відмічені представники *Ostracoda*.

Незважаючи на достатньо багатий видовий склад, кількісний розвиток зоопланктону був відносно невисоким, що є типовим для літнього періоду. Середня чисельність організмів становила 512,38 тис. екз./м<sup>3</sup>, а біомаса – 1,768 г/м<sup>3</sup> (табл. 3.2.2). У загальній структурі біомаси домінували коловертки (1,178

г/м<sup>3</sup>), частка яких становила 66,6 %, тоді як веслоногі ракоподібні формували субдомінантний комплекс із біомасою 0,549 г/м<sup>3</sup>.

Таблиця 3.2.2

### Кількісний розвиток зоопланктону водосховища

№	Група водоростей	Одиниця виміру	Ділянка водойми			Середнє значення
			верхня	середня	нижня	
1.	<i>Rotatoria</i>	тис. екз./м <sup>3</sup>	127	530	661	439,3
		г/м <sup>3</sup>	0,345	1,755	1,434	1,178
2.	<i>Cladocera</i>	–	2,64	3,6	2,1	2,78
			0,034	0,072	0,026	0,044
3.	<i>Copepoda</i>	–	24	115	72	70,3
			0,178	0,821	0,639	0,546
4.	<i>Інші</i>	–	<1			<1
Усього		тис. екз./м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	153,64 0,557	648,6 2,648	735,1 2,094	512,38 1,768

Найбільша чисельність зоопланктону спостерігалась у верхній частині водосховища, тоді як у середній та придамбовій ділянках показники чисельності та біомаси були значно вищими – у 4,2–5,2 рази за чисельністю та у 4,1–5,0 рази за біомасою порівняно з верхів'ям.

З огляду на високий рівень вторинної продукції та значну поживну цінність, зоопланктон відігравав ключову роль у формуванні кормової бази водойми, забезпечуючи живлення як для дорослих планктофагів, так і для молоді риб різних трофічних груп.

Зообентос водосховища був представлений 11 видами організмів, що належали до шести основних таксономічних груп: нематоди (2 види), олігохети (2 види), хаобориди (1 вид), остракоди (1 вид), хірономіди (3 види) та молюски (2 види). У кількісному відношенні переважали личинки двокрилих комах, тоді як за видовим різноманіттям домінували молюски. За показниками біомаси серед олігохетів провідне місце займали *Tubifex tubifex*, а серед хірономід – представники роду *Chironomus*.

Середні значення чисельності та біомаси зообентосу у водоймі становили

відповідно 1573 екз./м<sup>2</sup> та 6,357 г/м<sup>2</sup> (табл. 3.2.3). Найвищі показники розвитку донних організмів зафіксовані на ділянках із замуленим піщаним ґрунтом у верхній і середній частинах водосховища, де біомаса досягає 4,383–13,131 г/м<sup>2</sup>, що становить 22,9–68,9 % від загальної маси зообентосу.

Таблиця 3.2.3

### Кількісний розвиток зообентосу водосховища

№	Група водоростей	Одиниця виміру	Ділянка водойми			Середнє значення
			верхня	середня	нижня	
1.	<i>Nematoda sp.</i>	тис. екз./м <sup>2</sup> г/м <sup>2</sup>	–	310 0,01	380 0,01	230 0,01
2.	<i>Oligochaeta</i>	–	84 0,04	520 0,234	710 0,340	438 0,204
3.	<i>Chaoborus sp.</i>	–	80 1,140	100 1,410	75 1,200	85 1,250
4.	<i>Ostracoda gen.sp.</i>	–	1152 0,023	890 0,017	–	680 0,013
5.	<i>Tendipedidae</i>	–	–	180 5,85	–	60 1,950
6.	<i>Bithynia Leax</i>	–	80 3,18	160 5,610	–	80 2,930
Усього		тис. екз./м <sup>2</sup> г/м <sup>2</sup>	1396 4,383	2160 13,131	1165 1,550	1573 6,357

У загальній структурі донної фауни переважали молюски, частка яких становила 46,1 %. Серед м'якого зообентосу домінуючу роль відігравали хірономіди, біомаса яких сягала 30,7 % від загальної маси цієї групи організмів.

Для більш повної оцінки стану кормової бази риб необхідно проводити комплексні дослідження протягом усього вегетаційного періоду. Незважаючи на обмеженість досліджень літнім періодом, отримані результати свідчили про достатньо високий рівень розвитку кормової бази в нагульний період риб, яка при цьому використовувалася не повною мірою.

З урахуванням морфометричних характеристик водойми, особливостей її гідрологічного та гідрохімічного режимів, а також структури кормових угруповань (макрофіти, фітопланктон, зоопланктон, зообентос), можливе

проведення обґрунтованих розрахунків щодо вселення гідробіонтів і регулювання їх вилучення без порушення екологічної рівноваги водної екосистеми (табл. 3.2.4).

Таблиця 3.2.4

### Біомаса і чисельність основних груп гідробіонтів водосховища

№ п/п	Групи організмів	Середня чисельність		Середня біомаса		Ступінь заростання
		тис. екз./м <sup>3</sup>	тис. екз./м <sup>2</sup>	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>2</sup>	
1.	Макрофіти	–	–	–	–	20-25 %
2.	Фітопланктон	22935,0	–	3,721	–	–
3.	Зоопланктон	512,38	–	1,768	–	–
4.	Зообентос	–	1573	–	6,357	–

### 3.3. Стан іхтіофауни та оцінка рибогосподарського використання водойми

Дослідження видового складу, розмірно-вікової структури іхтіофауни, умов її існування, просторового розподілу, чисельності та рибопродуктивності водосховища проводилися у липні.

Отримані результати стали підґрунтям для розроблення рекомендацій щодо оптимізації ведення рибного господарства у досліджуваній водоймі. Середня глибина водосховища (1,78 м), значний водообмін, а також варіабельність гідрохімічних показників можуть суттєво впливати на біологічні характеристики риб і рівень рибогосподарських показників упродовж вегетаційного періоду.

За результатами контрольних ловів із використанням ставних сіток у водоймі було виявлено 8 видів риб, що належали до трьох родин (табл. 3.3.1). Водночас, з урахуванням даних попередніх досліджень, а також інформації, отриманої від місцевих рибалок і орендарів, загальна кількість видів може досягати 13.

Таблиця 3.3.1

**Чисельність та співвідношення видового складу риб водосховища**

№ п/п	Назва риби	Кількість екземплярів, екз.	Питома вага у загальній кількості, %
1.	Карась сріблястий	294	72,8
2.	Короп	7	1,7
3.	Судак	26	6,6
4.	Щука	1	0,2
	Промислово цінні види риб	328	81,3
5.	Окунь	8	1,9
6.	Плітка	60	14,9
	Промислово малоцінні види риб	68	16,8
7.	Верховодка	7	1,7
8.	Йорж	1	0,2
	Непромислові види риб	8	1,9
	Усього	404	100

У структурі іхтіофауни переважали промислово цінні види (81,3 %), серед яких домінував карась сріблястий (72,8 %). Частка судака становила 6,6 %, коропа – 1,7 %, щуки – 0,2 %. Промислово малоцінні види були представлені двома видами і становили 16,8 %, зокрема плітка – 14,9 % та окунь – 1,9 %. За даними аматорського рибальства у попередні роки співвідношення видів було дещо іншим, із більшою часткою коропа та хижих риб (табл. 3.3.2).

Сформований видовий склад іхтіофауни був типовим для даного типу водойм. На чисельність і розподіл риб впливали такі фактори, як сезонні зміни, коливання рівня води (особливо в період нересту), температурний та кисневий режими, а також стан кормової бази.

Таблиця 3.3.2

**Видовий склад риб і її молоді водосховища**

Назва родини риб	Назва виду риб	Виявлено під час контрольного лову	Результати опитування рибалок-аматорів
	Лящ	–	+
	Верховодка	+	+
	Карась сріблястий	+	+
	Короп (сазан)	+	+
	Краснопірка	–	+
	Плітка	+	+
	Лин	–	+
	Строкатий товстолоб	–	+
Коропові	–	4	8
	Окунь	+	+
	Судак	+	+
	Йорж	+	+
Окуневі	–	3	3
Щукові	Щука	1	1
В'юнові	В'юн	–	1
Усього	–	8	13

Аналіз лінійно-вагових показників показав, що найбільші розміри мав короп (довжина 44 см, маса 2000 г). Судак досягав довжини 47 см при масі 1030 г. Серед аборигенних видів найбільше варіювання розмірів відмічено у карася сріблястого (10–27 см, 36–710 г), тоді як плітка та окунь характеризувалися меншими показниками (табл. 3.3.3).

Вікова структура популяцій свідчить про домінування окремих вікових груп. Так, у карася сріблястого переважали трирічні особини (43 %) (табл. 3.3.4). Короп представлений поодинокими екземплярами різного віку. Плітка в основному була представлена дво- і трирічними особинами. Хижі види (судак, щука, окунь) займали незначну частку і були представлені обмеженою кількістю вікових груп.

Таблиця 3.3.3

**Довжина та маса тіла риб у водосховищі виловлених ставними сітками**

№ п/п	Назва риби	Довжина, см (min-max)	Маса тіла, г (min-max)	Кількість риб, екз.	
				виловлено сітками	%
1.	Карась сріблястий	10–11	36–40	4	1,0
	–	13–15	85–92	48	12,1
	–	17–18	140–160	174	43,0
	–	19–20	220–250	59	14,6
	–	21–22	310–350	5	1,1
	–	23–25	500–550	2	0,5
	–	26–27	650–710	2	0,5
	Всього	–	–	294	72,8
2.	Короп	21–24	270–380	2	0,5
	–	28–34	670–730	2	0,5
	–	40–44	1360–2000	3	0,7
	Всього	–	–	7	1,7
3.	Плітка	12–14	45–60	28	6,9
	–	15–17	80–125	31	7,8
	–	20	130	1	0,2
	Усього	–	–	60	14,9
4.	Судак	18–23	80–105	15	3,7
	–	30–38	280–650	10	2,7

Біологічні показники аборигенних промислових видів оцінювалися як відносно низькі, що проявлялося у сповільнених темпах росту. Водночас відсутність молоді свідчило про недостатню ефективність природного відтворення та значний прес хижаків, чисельність яких не регулюється.

За результатами контрольних ловів встановлено, що у промисловому улові домінував карась сріблястий, частка якого становила 75,5 % загальної маси. Меншу частку займали судак, короп і плітка.

Таблиця 3.3.4

## Віковий склад видів риби водосховища у липні

№ п/п	Назва виду риби	Вік риби, роки	Кількість особин, екз.	Питома вага у загальній кількості, %
1.	Карась сріблястий	1	4	1,0
	–	2	48	12,1
	–	3	174	43,0
	–	4	59	14,6
	–	5	5	1,1
	–	6	4	1,0
	Усього	–	294	72,8
2.	Короп	2	2	0,5
	–	3	2	0,5
	–	4	3	0,7
	Усього	–	7	1,7
3.	Плітка	2	28	6,9
	–	3	32	8,0
	Всього	–	60	14,9
4.	Судак	2	13	3,3
	–	3	12	3,1
	–	5	1	0,2
	Усього	–	26	6,6
5.	Щука	2	1	0,2
6.	Окунь	2	7	1,7
	–	3	1	0,2
	Усього	–	8	1,9
7.	Верховодка	3	7	1,7
8.	Йорж	3	1	0,2
	Усього	–	404	100

Загальний улов за одну ніч на площі 2055 м<sup>2</sup> склав 404 екземпляри риби сумарною масою 74,572 кг (табл. 3.3.5-3.3.10).

Таблиця 3.3.5

**Видовий склад уловів риби сіткою (1 шт.) водосховища  
(довжина 70 м, висота 3,0 м, розмір вічка 35 мм, час промислового зусилля  
12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Карась сріблястий	13-15	100,2	47	90,5	4710	93,0
2.	Плітка	17	58	2	3,8	116	2,3
	–	20	80	1	1,9	80	1,6
3.	Судак	23	80	2	3,8	160	3,1
Усього		–	–	52	100	5066	100

Таблиця 3.3.6

**Видовий склад уловів риби сіткою (2 шт.) водосховища  
(довжина 75 м, висота 3,0 м, розмір вічка 40 мм, час промислового зусилля  
12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Карась сріблястий	17–18	186	150	74,3	27900	67,0
	–	19–20	236	44	21,8	10384	24,9
2.	Судак	30–31	359	6	2,9	2154	5,2
	–	37	600	2	1,0	1200	2,9
Усього		–	–	202	100	41638	100

Таблиця 3.3.7

**Видовий склад уловів риби сіткою (1 шт.) водосховища (довжина 70 м, висота 3,0 м, розмір вічка 25 мм, час промислового зусилля 12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Карась сріблястий	10–11	38,5	4	4,5	154	2,4
	–	14	90	1	1,1	90	1,4
2.	Окунь	14	55	6	6,7	330	5,2
	–	17	108	1	1,1	108	1,7
3.	Плітка	12–14	61,3	26	29,3	1595	24,6
	–	15–17	90	29	32,6	2610	40,3
4.	Судак	18–19	95	6	6,7	570	8,8
	–	20–21	109,2	7	7,9	765	8,7
5.	Щука	2–3	270	1	1,1	270	4,2
6.	Верховодка	8–10	13,2	4	4,5	53	0,8
	–	11–12	18,3	3	3,4	55	0,8
7.	Йорж	15	75	1	1,1	75	1,1
	Усього	–	–	89	100	6675	100

Таблиця 3.3.8

**Видовий склад уловів риби сіткою (1 шт.) водосховища (довжина 80 м, висота 6 м, розмір вічка 60 мм, час промислового зусилля 12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Карась сріблястий	22	380	1	10	380	4,7
	–	23-25	575	2	20	1100	14,2
	–	26-27	700	2	20	1400	17,3
2.	Короп	28-29	700	2	20	1400	17,3
	–	40-41	1360	2	20	2720	33,8
3.	Судак	47	1030	1	10	1030	12,7
	Усього	–	–	10	100	8080	100

Таблиця 3.3.9

**Видовий склад уловів риби сіткою (1 шт.) водосховища  
(довжина 80 м, висота 3,0 м, розмір вічка 90 мм, час промислового зусилля  
(12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Короп	44	2000	1	100	2000	100
	Усього	–	–	1	100	2000	100

Таблиця 3.3.10

**Видовий склад уловів риби сіткою (1 шт.) водосховища  
(довжина 75 м, висота 3,0 м, розмір вічка 45 мм, час промислового зусилля  
12 год.)**

№ п/п	Назва виду риби	Довжина риби, см (min-max)	Маса риби, г (середня)	Склад уловів риби			
				чисельність		маса	
				екз.	%	г	%
1.	Карась сріблястий	17–18	182	24	48,0	4368	39,3
	–	19–20	232	15	30,0	3480	31,3
	–	21–22	310	4	8,0	1240	11,2
2.	Окунь	17	60	1	2,0	60	0,5
3.	Плітка	12–14	57,5	2	4,0	115	1,1
4.	Судак	38	600	2	4,0	1200	10,8
5.	Короп	21–24	325	2	4,0	650	5,8
	Усього	–	–	50	100	11113	100

Розрахована промислова рибопродуктивність водойми становила 38,83 кг/га, з яких найбільша частка припадала на карася сріблястого (29,3 кг/га). Інші види були представлені значно нижчими показниками (табл. 3.3.11).

Таблиця 3.3.11

**Видовий склад уловів риби водосховища (за даними ловів ставними сітками з розміром вічка 25-100 мм, з часом промислового зусилля 12 год.)**

№ п/п	Вид риби	Загальний вилов риби сітками (L=605м S=2055м <sup>2</sup> )			Середня маса риби, кг	Загальна маса улову, кг/100м <sup>2</sup>	Промислова рибопро-дуктивність	
		Заг. вага, кг	Заг. к-сть, екз.	екз./100 м <sup>2</sup>			кг/га	%
1.	Карась сріблястий	55,256	294	14,3	0,187	2,67	29,3	75,5
2.	Короп	6,770	7	0,3	0,56	0,29	3,2	8,2
3.	Плітка	4,516	60	2,9	0,07	0,2	2,2	5,6
4.	Судак	7,079	26	1,2	0,27	0,32	3,5	9,1
5.	Щука	0,27	1	0,04	0,27	0,01	0,1	0,26
6.	Окунь	0,498	8	0,38	0,06	0,02	0,2	0,5
7.	Йорж	0,075	1	0,04	0,07	0,003	0,03	0,07
8.	Верховодка	0,108	7	0,3	0,01	0,03	0,3	0,77
	Усього	74,572	404	—	—	—	38,83	100

На основі отриманих результатів визначено орієнтовні обсяги вселення та вилучення водних біоресурсів, що дозволяє регулювати рибогосподарське навантаження на водойму без порушення екологічної рівноваги (табл. 3.3.12 та 3.3.13).

Таблиця 3.3.12

**Загальні щорічні об'єми вселення водних біоресурсів повинні складати, (тис. екз. )**

№ п/п	Види риби	Роки									
		2024–2025		2026–2027		2028–2029		2030–2031		2032–2033	
1.	Однорічки коропа	—	11,2	—	11,8	—	12,5	—	13,5	—	14,0
	Двохрічки коропа	4,5	—	4,7	—	5,0	—	5,4	—	5,6	—

Продовж. табл. 3.3.12

2.	Однорічки білого товстолоба	–	8,4	–	8,9	–	9,4	–	9,8	–	10,0
	Двохрічки білого товстолоба	2,9	–	3,1	–	3,3	–	3,4	–	3,5	–
3.	Однорічки строкатого товстолоба	–	5,6	–	5,9	–	6,2	–	6,4	–	6,7
	Двохрічки строкатого товстолоба	2,5	–	2,6	–	2,8	–	2,9	–	3,0	–
4.	Однорічки білого амура	–	1,6	–	1,8	–	1,9	–	2,0	–	2,2
	Двохрічки білого амура	0,7	–	0,8	–	0,85	–	0,9	–	1,0	–
5.	Однорічки карася сріблястого	14	14	14,7	14,7	15,2	15,2	16,0	16,0	16,8	16,8
6.	Однорічки судака	–	–	–	–	2,2	2,2	2,5	2,5	3,0	3,0
Усього		24,6	40,8	25,9	43,1	29,35	47,4	31,1	50,2	32,9	52,7

Таблиця 3.3.13

## Прогнозований вилов по роках

№ п/п	Види риб	Роки				
		2024–2025	2026–2027	2028–2029	2030–2031	2032–2033
1.	Короп	3,58	3,76	4,00	4,32	4,48
2.	Товстолюб білий	2,35	2,49	2,63	2,74	2,80
3.	Товстолюб строкатий	2,01	2,12	2,23	2,30	2,41
4.	Білий амур	0,57	0,65	0,68	0,72	0,79
5.	Карась сріблястий	1,34	1,41	1,46	1,53	1,61
6.	Плітка	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15
7.	Судак	0,2	0,2	0,59	0,67	0,81
8.	Щука	0,4	0,3	0,1	–	–
9.	Окунь	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
10.	Інші види риб	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Усього		10,8	11,28	12,09	12,68	13,3

### **3.4. Рекомендації щодо раціонального використання та охорони водосховища**

Господарське використання водойми, включаючи рибогосподарську діяльність, повинно здійснюватися з обов'язковим дотриманням вимог охорони навколишнього природного середовища та принципів раціонального природокористування. Недопустимим є впровадження інтенсифікаційних заходів, які можуть призвести до порушення природних екологічних зв'язків і функціонування водної екосистеми. З метою регулювання та оптимізації видового складу іхтіофауни необхідно систематично, не рідше одного разу на рік, проводити дослідження стану природної кормової бази.

У випадках виявлення відхилень окремих гідрохімічних показників від оптимальних значень слід встановити причини їх формування та забезпечити постійний моніторинг рівня забруднення водного середовища.

Для підвищення біорізноманіття та більш повного використання біопродукційного потенціалу водойми доцільним є вселення хижих видів риб, зокрема судака, з подальшим формуванням його маточного стада для забезпечення як природного, так і штучного відтворення.

У зимовий період з метою запобігання заморним явищам необхідно здійснювати заходи щодо аерації води та підтримання оптимального кисневого режиму. Для покращення умов відтворення аборигенних видів риб слід виготовляти та встановлювати штучні нерестові субстрати.

Зариблення водойми повинно здійснюватися виключно матеріалом із благополучних щодо інфекційних та інвазійних захворювань господарств із дотриманням вимог ветеринарно-санітарного законодавства. При цьому необхідно регулярно проводити іхтіопатологічний контроль вирощуваної риби у відповідних установах ветеринарної медицини.

Крім того, важливим елементом раціонального використання водних біоресурсів є запровадження сезонних обмежень, зокрема весняно-літньої заборони на вилов туводних видів риб у період їх нересту.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА НА СКАЛОПІЛЬСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

У сучасних умовах ведення рибного господарства економічна ефективність діяльності повинна розглядатися у тісному взаємозв'язку з екологічними аспектами використання водних ресурсів. Раціональне використання водойм передбачає не лише отримання прибутку, але й забезпечення стабільного екологічного стану гідроекосистеми [8].

Враховуючи результати зариблення, планова рибопродуктивність для промислових видів риб складатиме 229,2 кг/га, в тому числі по окремих видах: короп – 80 кг/га (33,7 %), товстолоб білий – 50 кг/га (21,1 %), товстолоб строкатий – 43 кг/га (18,1 %), білий амур – 14,1 кг/га (5,9 %), карась сріблястий – 20,7 кг/га (12,1 %), окунь – 2,6 кг/га (1,1 %), плітка – 2,6 кг/га (1,1 %), судак – 14,4 кг/га (6,1 %), інші – 1,8 кг/га (0,8 %).

Розрахунок планової продукції з всієї площі водойми:

Короп:

$$80 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 4480 \text{ кг}$$

Товстолоб білий:

$$50 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 2800 \text{ кг}$$

Товстолоб строкатий:

$$43 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 2408 \text{ кг}$$

Білий амур:

$$14,1 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 790 \text{ кг}$$

Карась сріблястий:

$$20,7 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 1159 \text{ кг}$$

Окунь:

$$2,6 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 146 \text{ кг}$$

Плітка:

$$2,6 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 146 \text{ кг}$$

Судак:

$$14,4 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 806 \text{ кг}$$

Інші:

$$1,8 \text{ кг/га} \times 56 \text{ га} = 101 \text{ кг}$$

Розрахунок вартості виловленої риби здійснено з урахуванням актуальних оптових (господарських) цін:

Короп:

$$4480 \text{ кг} \times 90 \text{ грн} = 403\,200 \text{ грн}$$

Товстолоб:

$$5208 \text{ кг} \times 45 \text{ грн} = 234\,360 \text{ грн}$$

Білий амур:

$$790 \text{ кг} \times 85 \text{ грн} = 67\,150 \text{ грн}$$

Карась:

$$1159 \text{ кг} \times 45 \text{ грн} = 52\,155 \text{ грн}$$

Судак:

$$806 \text{ кг} \times 130 \text{ грн} = 104\,780 \text{ грн}$$

Плітка:

$$146 \text{ кг} \times 70 \text{ грн} = 10\,220 \text{ грн}$$

Окунь:

$$146 \text{ кг} \times 60 \text{ грн} = 8\,760 \text{ грн}$$

Інші:

$$101 \text{ кг} \times 45 \text{ грн} = 4\,545 \text{ грн}$$

Усього: 885 170 грн

Витрати на ведення рибного господарства включають фонд оплати праці, витрати на паливно-мастильні матеріали, придбання інвентарю та обладнання, зариблення водойми, проведення екологічних та меліоративних заходів, а також інші супутні витрати.

З урахуванням сучасного рівня цін фонд оплати праці становить 230 000 грн, витрати на паливно-мастильні матеріали – 95 000 грн, на інвентар та обладнання – 55 000 грн, на зариблення водойми – 170 000 грн, на екологічні та меліоративні заходи – 60 000 грн, витрати на електроенергію та аерацію – 40 000 грн, транспортні витрати – 28 000 грн, інші витрати – 30 136 грн. Загальна сума витрат становить 708 136 грн.

Відповідно до проведених розрахунків, прибуток господарства визначається як різниця між виручкою та витратами і складає 177 034 грн. Рівень рентабельності становить 25,0 %, що свідчить про помірний рівень економічної ефективності та відповідає умовам стабільного функціонування рибогосподарського підприємства.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці у рибогосподарській діяльності є важливим елементом організації виробництва, оскільки виконання робіт на водних об'єктах, зокрема на Скалопільському водосховищі, пов'язане з підвищеним рівнем небезпеки. Дослідження іхтіофауни та промисловий вилов риби супроводжуються впливом комплексу небезпечних і шкідливих факторів природного та техногенного характеру.

До основних небезпечних факторів належать ризик утоплення, несприятливі погодні умови (вітер, дощ, низькі або високі температури), слизькі поверхні гідротехнічних споруд і берегової лінії, фізичні перевантаження під час роботи з риболовецькими знаряддями, а також можливість травмування гострими предметами та рухомими елементами обладнання. Додатковими факторами ризику є біологічні (контакт із рибою, мікроорганізмами) та хімічні (паливно-мастильні матеріали).

До виконання робіт допускаються особи, які пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці, а також ознайомлені з правилами безпечного виконання робіт на воді. Працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту: рятувальні жилети, водонепроникний спецодяг, гумові чоботи, рукавиці. У холодний період необхідно застосовувати утеплений одяг для запобігання переохолодженню.

Особливу увагу слід приділяти безпеці під час вилову риби у водосховищі. Вилов здійснюється із застосуванням різних знарядь лову (невід, ставні та плавні сітки), що потребує чіткої організації робіт. Перед початком вилову необхідно перевірити справність знарядь лову, міцність канатів, стан кріплень і відсутність пошкоджень. Під час вибирання невода або сіток забороняється перебувати у зоні натягнутих канатів, оскільки їх обрив може призвести до травмування.

Роботи з вилову риби зазвичай виконуються колективно, тому важливо дотримуватися узгодженості дій між членами бригади. Забороняється виконувати роботи у стані втоми, алкогольного чи наркотичного сп'яніння. При

переміщенні по берегу або гідротехнічних спорудах слід уникати слизьких ділянок і різких рухів.

Під час використання плавзасобів необхідно дотримуватися правил безпеки на воді. Перед виходом перевіряється технічний стан човнів, наявність весел, рятувальних засобів і засобів зв'язку. Забороняється перевищувати допустиме навантаження плавзасобу, вставати під час руху, а також працювати без рятувального жилета. За несприятливих погодних умов (сильний вітер, хвилювання, туман) вихід на воду забороняється.

Окрему увагу слід приділяти безпечному поводженню з виловленою рибою. Риба може травмувати працівника плавцями або різкими рухами, тому необхідно використовувати рукавиці. При обробці риби слід дотримуватися правил роботи з ріжучими інструментами.

Важливим аспектом є пожежна безпека, особливо у місцях зберігання паливно-мастильних матеріалів. Забороняється використання відкритого вогню поблизу місць зберігання пального, а також необхідно забезпечити наявність первинних засобів пожежогасіння.

З метою збереження здоров'я працівників необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог: забезпечення питною водою, організація режиму праці та відпочинку, запобігання перегріванню або переохолодженню організму. Після контакту з водою та рибою необхідно дотримуватися правил особистої гігієни.

У разі виникнення нещасних випадків (падіння у воду, травмування, переохолодження) необхідно негайно надати домедичну допомогу та викликати відповідні служби. Працівники повинні володіти базовими навичками рятування на воді та надання першої допомоги [10].

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що Скалопільське водосховище було придатним для ведення рибного господарства, оскільки його гідрохімічні показники відповідали рибогосподарським нормативам.

2. Кормова база водойми характеризувалася достатнім рівнем розвитку: біомаса фітопланктону становила 3,721 г/м<sup>3</sup>, зоопланктону – 1,768 г/м<sup>3</sup>, зообентосу – 6,357 г/м<sup>2</sup>, при цьому макрофіти займали 20–25 % площі водойми, що свідчило про значний природний продукційний потенціал.

3. У складі іхтіофауни було виявлено 8 видів риб, серед яких домінував карась сріблястий (*Carassius gibelio*) – 72,8 % (294 екз.). Частка інших видів була значно нижчою: плітка (*Rutilus rutilus*) – 14,9 % (60 екз.), судак (*Sander lucioperca*) – 6,6 % (26 екз.), окунь (*Perca fluviatilis*) – 1,9 % (8 екз.), короп (*Cyprinus carpio*) – 1,7 % (7 екз.), щука (*Esox lucius*) – 0,2 % (1 екз.).

4. Фактична рибопродуктивність водосховища була низькою і становила 38,83 кг/га, з яких 29,3 кг/га припадало на карася сріблястого, тоді як частка коропа, судака та інших цінних видів була незначною.

5. Еколого-економічна оцінка показала, що ведення рибного господарства є економічно доцільним і забезпечує рівень рентабельності 25,0 %, за умови впровадження науково обґрунтованих заходів із оптимізації видового складу риб.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрющенко А. І. Аквакультура штучних водойм. Ч. 1. Ставова аквакультура: підручник. Київ: Мастер Принт, 2015. 648 с.
2. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В. Д. Романенка. Київ: Логос, 2006. 408 с.
3. Базаєва А. В., Коваленко О. В. Рибогосподарська гідротехніка та проектування рибницьких підприємств. Київ: КОМПРИНТ, 2017. 376 с.
4. Богадьорова Л. М., Мельниченко С. Г. Загальна гідрологія: навчальний посібник. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2024. 140 с. URL: <https://dSPACE.KSAEU.KHERSON.UA/handle/123456789/9433> (дата звернення: 05.03.2026).
5. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 365 с.
6. Бузевич І. Ю., Бузевич О. А. Біологічна характеристика аборигенної промислової іхтіофауни Клекотинського водосховища. Водні біоресурси та аквакультура. 2017. № 1. С. 14–22.
7. Бузевич І. Ю., Котовська Г. О., Рудик-Леуська Н. Я., Христенко Д. С. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України: монографія. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 125 с.
8. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств: підручник. Київ: Кондор, 2017. 212 с.
9. Вдовенко Н. М., Герасимчук В. В., Павленко М. М., Шарило Ю. Є. Зони аквакультури (риби) та їх рибопродуктивність за природними зонами України: карта-схема. Держрибагентство України. URL: <https://CHNG.DARG.GOV.UA/files/16/zony.pdf> (дата звернення: 11.03.2024).
10. Войналович О. Охорона праці у рибному господарстві. Київ: Центр навчальної літератури, 2017.

- 11.Гребінь В. В., Хільчевський В. К., Сташук В. А. та ін. Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки: довідник / за ред. В. К. Хільчевського. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2014. 164 с.
- 12.Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. та ін. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації екосистем: навч. посіб. Вінниця: ФОП Рогальська, 2015. 486 с.
- 13.Гриневич Н. Є. та ін. Гідрохімічний моніторинг – основа планування виробничих процесів у повносистемному рибному господарстві // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького. 2024. Т. 26, № 100. С. 247–254.
- 14.Дмитрук І. В. Біологічні основи рибного господарства. Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи студентами спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура” у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. Вінниця: ВНАУ, 2019. 41 с.
- 15.Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. Акліматизація гідробіонтів: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2011. 240 с.
- 16.Заморов В. В., Караванський Ю. В., Рижко І. Л. Риби родини коропових водойм України. Одеса, 2015. 121 с.
- 17.Коваленко В. О., Шумова В. М. Аквакультура природних водойм. Київ, 2017. 370 с.
- 18.Кононенко І. С., Бех В. В., Кононенко Р. В., Кондратюк В. М., Макаренко А. А. Навчальний посібник «Технології культивування додаткових об'єктів ставової аквакультури». Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022. 382 с.
- 19.Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2014. 333 с.
- 20.Марценюк В. П., Марценюк Н. О. Розведення та селекція риб. Київ: КОМПРИНТ, 2021. 538 с.
- 21.Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих

- водосховищ і лиманів України: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98 № 166. Київ: ІРГ УААН, 1998. 47 с.
22. Мовчан Ю. В. Риби України: (визначник-довідник) / Ю. В. Мовчан; НАН України, Нац. наук.-природн. музей, Зоол. музей. Київ: Золоті ворота, 2011. 443 с.
23. Оніщенко, О. В. Класифікація промислової риби за харчовою цінністю [Текст] / О. В. Оніщенко // Аграрний вісник Причорномор'я: збірник наукових праць. Одеса: ОДАУ, 2009. Вип.50: Сільськогосподарські та біологічні науки. С.65–68.
24. СОУ 05.01–37–385:2006 Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. [Чинний від 2007–11–01]. Київ. 2006. 15 с.
25. Сташук В.А., Мокін В.Б., Гребінь В.В., Чунарьов О.В. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: Монографія / За редакцією В. А. Сташука; [В.А. Сташук, В. Б. Мокін, В. В. Гребінь, О. В. Чунарьов]. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 250 с.
26. Халтурин М. Б. Іхтіофауна малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України та її використання: автореф. дис. Київ, 2024.
27. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів. Навчальний посібник. (З грифом МОН). Київ: «Центр учбової літератури», 2015. 184 с.
28. Хижняк М. І., Кражан С. А., Рудик-Леуська Н. Я., Кутіщев П. С. Біопродуктивність водних екосистем [Посібник]. Київ: Центр учбової літератури, 2020. 460 с.
29. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 76 с.
30. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2021. № 1(59). С. 17–27. URL: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.2> (дата звернення: 13.03.2026).

31. Шарило Ю. Є. та ін. Збірник технологій виробництва різних видів риб з використанням інструментів впливу на попит та пропозицію риби, інших водних живих ресурсів для забезпечення конкурентних переваг рибного господарства. Довідник. Київ: НУБіП України. 2021. 172 с. URL: [https://darg.gov.ua/files/22/11\\_01\\_nauka2.pdf](https://darg.gov.ua/files/22/11_01_nauka2.pdf) (дата звернення: 11.03.2026).
32. Шевченко П. Г., Леуський М. В., Ратушний М. Д., Кононенко Р. В., Рудик-Леуська Н. Я., Хижняк М. І., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Прогнозування стану іхтіофауни, управління рибопродуктивністю та екологічна паспортизація водойм комплексного призначення України [Монографія] / П. Г. Шевченко, М. Д. Леуський М. В., Ратушний, Р. В. Кононенко, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк, А. А. Макаренко, М. Б. Халтурин, А. А. Климковецький, О. І. Тімченко, Р. М. Бердник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 366 с.
33. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Підручник. Іхтіологія. Т. II. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022. 921 с.
34. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А. Методи досліджень в іхтіології: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 666 с.
35. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Навчальний посібник «Практикум з іхтіології». Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 583 с.
36. Шевченко П. Г., Ратушний М. Д., Рудик-Леуська Н. Я., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А. Теоретичні основи підвищення продуктивності рибогосподарських водойм України [Монографія] / П. Г. Шевченко, М. Д. Ратушний, Н. Я. Рудик-Леуська, А. А. Макаренко, М. Б. Халтурин, А. А. Климковецький. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 517 с.

37. Ющенко Ю. С. Загальна гідрологія. Чернівці, 2017. 591 с.
38. Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. 2018. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp.
39. Biney, E.E., Gyamfi, C., Karikari, A.Y., & Darko, D. Reservoir ecological health assessment Methods // A systematic review. 2025. Vol. 170. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113130> (дата звернення: 11.03.2026).
40. Boyd C. E. et al. Contribution of fisheries to protein supply // *Food Security*. 2022. Volume 14, pages 805–827.
41. Boyd C. E. Water Quality: An Introduction. Springer, 2015. 357 pp.
42. Carassius gibelio summary page. FishBase. URL: [https://www.fishbase.org/summary/Carassius\\_gibelio.html](https://www.fishbase.org/summary/Carassius_gibelio.html) (дата звернення: 15.03.2024).
43. Dunker, K. J., P. Bradley, C. Brandt, T. Cubbage, T. Davis, J. Erickson, J. Jablonski, C. Jacobson, D. Kornblut, A. Martin, M. Massengill, T. McKinley, S. Oslund, O. Russ, D. Rutz, A. Sepulveda, N. Swenson, P. Westley, B. Wishnek, A. Wizik, M. Wooller. 2022. Technical Guidance and Management Plan for Invasive Northern Pike in Southcentral Alaska: 2022-2030. Alaska Invasive Species Partnership, Anchorage, AK, USA. 233p.
44. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Rome, 2024. URL: <https://doi.org/10.4060/cd0683en> (дата звернення: 12.04.2026).
45. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome, 2020. URL: <https://doi.org/10.4060/ca9229en> (дата звернення: 12.04.2026).
46. Horváth, L., Tamás, G., Coche, A.G., Kovács, E., Moth-Poulsen, T. & Woynarovich, A. 2015. Training manual on the advanced fry and fingerling production of carps in ponds. A handout for on-farm training workshop on fish seed production of common carp and Chinese major carps in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia. Second revised edition. Budapest, FAO-REU. 32 pp.

47. Jeney Z., Bekh V. Broodstock management of carp. FAO, 2020. 76 p.
48. Mao, C., Li, X., Dunthorn, M. et al. Diversity and assembly mechanisms of zooplankton communities in freshwater aquaculture ponds. *Mar Life Sci Technol* 7, 2025. 549–564 pp.
49. National Research Council. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. 2011. 392 pp. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=k5IQiYne7VUC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false> (дата звернення: 01.04.2026).
50. Nelson J. S. et al. *Fishes of the World*. Wiley, 2016. 752 pp.
51. Pieckiel, P., Kozłowski, K., & Kuczyński, T. Ecological Potential of Freshwater Dam Reservoirs Based on Fish Index, First Evaluation in Poland // *Water*, 2024. Vol. 16, iss. 15. URL: <https://doi.org/10.3390/w16152169> (дата звернення: 02.03.2026).
52. Roach (*Rutilus rutilus*): Ecological Risk Screening Summary. U.S. Fish and Wildlife Service, 2011 (Revised 2018). 17 p. URL: <https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-Roach.pdf> (дата звернення: 10.04.2024).
53. Romashchenko M., Husyev Y., Shatkovskiy, A., Saidak R., Yatsyuk M., Shevchenko A., & Matiash T. Impact of climate change on water resources and agricultural production. *Land Reclamation and Water Management*. 2020. (1). 5–22. URL: <https://doi.org/10.31073/mivg202001-235> (дата звернення: 05.04.2026).
54. S. Poikane, F. Salas Herrero, M. G. Kelly et al. European aquatic ecological assessment methods: A critical review of their sensitivity to key pressures // *Science of The Total Environment*. 2020. Vol. 740. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140075> (дата звернення: 01.03.2026).
55. U.S. Fish and Wildlife Service. Ecological Risk Screening Summary: Prussian Carp (*Carassius gibelio*). 2025. URL: <https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/2026-01/ecological-risk-screening-summary-prussian-carp-dec-2025.pdf> (дата звернення: 15.03.2024).

56. Wąs-Barcz A, Bernaś R, Greszkiewicz M, Lejk AM, Fey DP (2023) Genetic structure of pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) populations along the Polish coast of the southern Baltic Sea: Comparison to Danish brackish population. *Fish Res* 264:106709. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106709> (дата звернення: 19.02.2026).