

**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: «Структура та промислове значення іхтіофауни водосховища на річці
Красавка»**

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**

к.вет.н., доцент

Руслан КОНОНЕНКО

Виконав

Петро НАУМОВ

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

НАУМОВУ ПЕТРУ ВОЛОДИМИРОВИЧУ

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Структура та промислове значення іхтіофауни водосховища на річці Красавка»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедрі: 2026.04.30.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: цифрові інформаційні ресурси, а також наукометричні бази даних і платформи бібліографічного обліку.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Оцінити гідрохімічні показники водосховища та загальний стан компонентів гідроекосистеми водойми на річці Красавка.

2. Проаналізувати стан природної кормової бази риб, зокрема фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, а також макрофітів.

3. Дослідити іхтіофауну водосховища на річці Красавка, визначивши її сучасний стан (видовий склад, чисельність, вікову структуру та розмірно-вагові характеристики).

4. Оцінити результативність ведення рибогосподарської діяльності водосховища на річці Красавка.

Дата видачі завдання

31.10.2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Руслан КОНОНЕНКО**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Петро НАУМОВ**

РЕФЕРАТ

Наумов П. В. «Структура та промислове значення іхтіофауни водосховища на річці Красавка». Робота викладена на 53 сторінках друкованого тексту. Результати дослідження узагальнено та представлено у вигляді 9 таблиць і 7 рисунків, що підвищує наочність матеріалу. Теоретичну й методичну основу роботи сформовано завдяки ґрунтовному опрацюванню 50 наукових джерел.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи було вивчення якості водного середовища, стану природної кормової бази риби, аналіз біологічних характеристик та структури іхтіофауни безпосередньо аборигенних видів, а також оцінювання продукційного потенціалу водосховища на річці Красавка із метою визначення доцільності вселення цінних видів риби та підвищення обсягів їх вилову.

Об'єктом дослідження було водосховище на річці Красавка.

Предметом дослідження був комплекс гідрохімічних показників водної екосистеми, стан і різноманіття кормових організмів (видовий склад, їх чисельність та біомасу), а також структурні характеристики іхтіофауни – видовий та розмірний склад риби, чисельність і рівень формування рибопродуктивності.

Методи дослідження – у роботі використано сукупність загальноприйнятих методів дослідження, що включали гідрохімічні, гідробіологічні та іхтіологічні підходи. Опрацювання та інтерпретацію отриманих матеріалів здійснено із застосуванням статистичних методів, що дозволило систематизувати результати.

У роботі проаналізовано гідрохімічний режим водосховища, оцінено чисельність та біомасу кормових організмів, а також досліджено біологічні особливості аборигенних видів риби.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВОДОСХОВИЩЕ, ІХТІОФАУНА, ЯКІСТЬ ВОДИ, КОРМОВА БАЗА, РИБОГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ (огляд літератури).....	7
1.1. Сучасний стан та перспективи рибогосподарського використання малих водосховищ в умовах трансформації водних екосистем.....	7
1.2. Характеристика умов існування гідробіонтів у малих водосховищах..	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Обґрунтування вибору напряму дослідження та організація його проведення.....	17
2.2. Умови виконання дослідження та використані методи й матеріали....	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
3.1. Характеристика досліджуваної водойми на річці Красавка та умови її розміщення.....	20
3.2. Гідрохімічна характеристика водойми та оцінка її відповідності рибогосподарським гранично допустимим концентраціям.....	22
3.3. Характеристика видового складу та розвитку кормової бази водного об'єкту.....	24
3.4. Стан та особливості іхтіофауни водойми на річці Красавка на сучасному етапі.....	34
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА У ВОДОЙМІ РІЧКИ КРАСАВКА.....	40
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	43
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

Найбільш вразливою складовою природного середовища є гідросфера, яка зазнає суттєвого антропогенного навантаження внаслідок впливу промислових, сільськогосподарських, побутових та інших видів діяльності людини. Це призводить до погіршення якості води, зміни гідрохімічного режиму та порушення природних екологічних процесів у водних екосистемах. Водночас запаси прісної води є обмеженими і нерівномірно розподіленими, тоді як попит на неї постійно зростає, що загострює проблеми раціонального використання та охорони водних ресурсів.

У сучасних умовах розвиток науки і технологій відкриває нові можливості для більш ефективного та збалансованого використання водних екосистем, а також удосконалення технологічних підходів у виробництві рибної продукції. У цьому контексті особливої актуальності набуває впровадження ресурсозберігаючих та екологічно орієнтованих підходів у рибному господарстві, спрямованих на збереження природного потенціалу водойм і підвищення їх продуктивності.

Важливим напрямом є комплексне використання внутрішніх водойм, яке дозволяє підвищити ефективність рибогосподарської експлуатації без значного залучення штучних кормів і добрив. Завдяки наявності природної кормової бази створюються сприятливі умови для інтенсивнішого росту риби, стабільного формування іхтіоценозів, підвищення репродуктивних показників і загального збільшення рибопродуктивності водойм.

Окрему увагу слід приділяти малим та середнім водосховищам, які мають значний потенціал для розвитку рибного господарства. Одним із таких перспективних об'єктів є водосховище на річці Красавка Ставищенського району Київської області, яке може бути ефективно використане для вирощування коропових та інших цінних промислових видів риб, а також для підвищення загальної рибогосподарської продуктивності регіону.

Виходячи з мети дослідження, сформульовано ключові завдання бакалаврської кваліфікаційної роботи, що були послідовно вирішені в ході її виконання:

1. Оцінити гідрохімічні показники водосховища та загальний стан компонентів гідроекосистеми водойми на річці Красавка.

2. Проаналізувати стан природної кормової бази риб, зокрема фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, а також макрофітів.

3. Дослідити іхтіофауну водосховища на річці Красавка, визначивши її сучасний стан (видовий склад, чисельність, вікову структуру та розмірно-вагові характеристики).

4. Оцінити результативність ведення рибогосподарської діяльності водосховища на річці Красавка.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ (огляд літератури)

1.1. Сучасний стан та перспективи рибогосподарського використання малих водосховищ в умовах трансформації водних екосистем

Рибне господарство у світі функціонує в умовах динамічних змін, що зумовлюють постійне вдосконалення та переосмислення його структурних і технологічних складових. Сучасний етап розвитку галузі характеризується адаптацією до глобальних кліматичних трансформацій, зростанням вимог споживачів до якості та безпечності продукції, а також активним впровадженням інноваційних і цифрових рішень у виробничі процеси. Ці тенденції сприяють переходу до більш ефективних, ресурсозберігаючих і екологічно орієнтованих моделей ведення рибного господарства, що передбачають оптимізацію технологій вирощування, управління біоресурсами та моніторингу стану водних екосистем. У результаті галузь поступово трансформується у високотехнологічний сектор економіки, здатний оперативно реагувати на сучасні виклики та забезпечувати стабільне виробництво конкурентоспроможної продукції [18, 24, 25, 44].

Комплексний вплив абіотичних і біотичних чинників визначає функціонування водних екосистем і безпосередньо відображається на ефективності відтворення рибних ресурсів, рівні природної та штучно сформованої рибопродуктивності, а також на структурі іхтіоценозів, зокрема їх видовому та віковому складі. Зміни гідрологічного режиму, температурних умов, трофічного статусу водойм і біотичних взаємодій зумовлюють необхідність постійної адаптації підходів до ведення рибного господарства [4, 45, 46, 48].

У цих умовах пріоритетним завданням галузі є не лише стабільне забезпечення населення якісною та безпечною рибною продукцією, але й науково обґрунтована реалізація програм відтворення водних біоресурсів, зокрема шляхом ефективного зариблення водойм і підтримання оптимальної структури популяцій. Важливого значення набуває також формування довгострокових стратегій розвитку рибного господарства на державному рівні, орієнтованих на раціональне використання природного потенціалу, підвищення продуктивності та збереження біорізноманіття [30, 42, 49].

Водночас сучасні виклики потребують удосконалення систем управління рибогосподарською діяльністю, впровадження інноваційних технологій, підвищення ефективності моніторингу стану водних екосистем і переходу до комплексної модернізації галузі. Такий підхід забезпечить її стійкий розвиток, екологічну збалансованість та конкурентоспроможність у сучасних умовах.

Мережа малих водосховищ України становить вагомий елемент водоресурсного потенціалу держави та відіграє ключову роль у забезпеченні багатофункціонального використання водних об'єктів. Такі водойми широко залучаються до рибогосподарської діяльності, використовуються у рекреаційній і спортивній сферах, слугують джерелами технічного водопостачання для промислових підприємств, а в окремих випадках – і для задоволення потреб питного водопостачання [2].

Формування значної частини малих водосховищ було пов'язане з розвитком зрошувальних систем і водогосподарської інфраструктури, що зумовило їх комплексне призначення та інтенсивну експлуатацію. Разом із тим тривале антропогенне навантаження призвело до суттєвих трансформацій гідрологічного та гідрохімічного режимів, зокрема до зміни водообміну, температурного режиму, вмісту розчиненого кисню та накопичення надлишкової органічної речовини [11].

З огляду на те, що водні екосистеми є складними, динамічними та чутливими до зовнішніх впливів, такі зміни спричинили перебудову їх біотичної складової. Це

проявляється у зміні структури та інтенсивності розвитку фітопланктону, макрофітів і інших груп гідробіонтів, що, у свою чергу, впливає на трофічні зв'язки, біопродукційні процеси та загальний екологічний стан водойм. У результаті виникає потреба у впровадженні науково обґрунтованих підходів до управління такими екосистемами з метою збереження їх функціональної стійкості та ефективного використання ресурсного потенціалу [39].

Одним із пріоритетних напрямів вирішення окреслених проблем є підвищення ефективності раціонального використання водних біоресурсів, зокрема шляхом регулювання трофічної структури екосистем і вилучення надлишкової біомаси. У цьому аспекті важливу роль відіграє біологічна меліорація, що передбачає цілеспрямоване використання риб-біомеліораторів для стабілізації екологічного стану водойм і оптимізації біопродукційних процесів [36].

Класичним прикладом ефективною полікультури є сумісне вирощування коропа з білим товстолобиком (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатим товстолобиком (*Hypophthalmichthys nobilis*) і білим амуром (*Ctenopharyngodon idella*). Така комбінація видів забезпечує більш повне використання природної кормової бази за рахунок розподілу трофічних ніш і сприяє підвищенню загальної рибопродуктивності водойм. Зазначені підходи широко впроваджуються у ставових, басейнових і комбінованих системах аквакультури та дедалі частіше інтегруються з інноваційними технологічними рішеннями [7, 12, 29].

У сучасних умовах особливого значення набувають методи інтенсифікації виробництва у поєднанні з біомеліоративними заходами, а також використання природних компонентів як екологічно безпечної альтернативи синтетичним і гормональним препаратам. Важливим елементом підвищення ефективності функціонування водних екосистем є також зариблення водойм підрощеною, фізіологічно стійкою молоддю риб, що забезпечує кращу виживаність, адаптацію до умов середовища та більш повне освоєння ресурсного потенціалу водойм [8, 37, 47].

З урахуванням постійної динаміки біотичних і абіотичних чинників, а також необхідності адаптації технологічних процесів до сучасних виробничих умов, пріоритетним завданням рибного господарства є забезпечення стабільно високого рівня рибопродуктивності та формування якісної, безпечної продукції. При цьому важливим є баланс між задоволенням потреб внутрішнього ринку та реалізацією експортного потенціалу галузі [16, 26-28].

Водночас суттєвого значення набуває дотримання науково обґрунтованих норм споживання рибної продукції, що є важливим чинником продовольчої безпеки та раціонального харчування населення. Це зумовлює необхідність комплексного підходу до розвитку галузі, який поєднує підвищення ефективності виробництва, раціональне використання водних біоресурсів і збереження екологічної рівноваги водних екосистем.

Функціональне призначення малих водосховищ полягає у накопиченні та підтриманні стабільних водних ресурсів для забезпечення потреб різних секторів економіки. Разом із тим аналіз практики функціонування ставових рибогосподарських підприємств свідчить про неповне впровадження комплексу інтенсифікаційних заходів, що призводило до зниження обсягів вирощування риби та погіршення якісних характеристик рибопосадкового матеріалу [9].

У структурі виробництва домінували короп і рослиноїдні види риб далекосхідного комплексу, які завдяки своїм біологічним особливостям ефективно використовують природну кормову базу водойм. Це дозволяє мінімізувати витрати на штучну годівлю, підвищити рівень рибопродуктивності та забезпечити більш раціональне використання природного потенціалу водних екосистем.

Експлуатація малих водосховищ у рибогосподарському аспекті ґрунтується на систематичному зарибленні, яке здійснюється переважно підрощеним рибопосадковим матеріалом із підвищеними адаптаційними характеристиками. Водночас особливістю більшості таких водойм є їх несамоспускний характер, унаслідок чого значна частина особин старших вікових груп не вилучається з

акваторії та поступово накопичується. Це призводить до порушення оптимальної вікової структури іхтіоценозу, посилення внутрішньовидової конкуренції та зниження ефективності використання кормової бази, що, у свою чергу, обумовлює необхідність регулярного коригування програм зариблення [13, 41].

Раціональне регулювання вікової та видової структури популяцій риб шляхом цілеспрямованого вилучення риби старших вікових груп дозволяє підвищити ефективність ведення господарства. Це досягається за рахунок покращення товарних характеристик продукції, підвищення середньої маси вилову, а також оптимізації термінів її реалізації [19]. Крім того, така практика сприяє більш повному використанню природної кормової бази водойм. За умови забезпечення промислового повернення на рівні близько 40 % потенційна рибопродуктивність може досягати 280 кг/га, що свідчить про значні резерви підвищення ефективності рибогосподарського використання малих водосховищ.

Таким чином, сучасні підходи до ведення рибництва на малих водосховищах передбачають комплексне врахування природних і антропогенних трансформацій водних екосистем. Раціональне поєднання заходів зариблення, біомеліорації та регулювання структури іхтіоценозів забезпечує підвищення продуктивності водойм і створює передумови для економічно ефективного та науково обґрунтованого ведення рибогосподарської діяльності.

1.2. Характеристика умов існування гідробіонтів у малих водосховищах

Середовищем існування різних видів риб – гідросфера, тому сукупність екологічних умов, що формуються у водоймі, безпосередньо визначає їх фізіологічний стан, ріст, розвиток і відтворення. Гідроекологічні параметри водного середовища формуються під впливом комплексу чинників, серед яких провідну роль відіграють кліматичні умови, морфометричні та гідрологічні особливості водойми, її трофічний статус, а також рівень і характер антропогенного

навантаження. Особливої уваги заслуговують малі водосховища, для яких характерна підвищена варіабельність екологічних показників [14].

Температурний режим малих водосховищ характеризується значною мінливістю як у добовому, так і в сезонному аспектах. У літній період у зв'язку з незначною глибиною відбувається інтенсивне прогрівання всієї товщі води, що зумовлює відносно слабку вертикальну стратифікацію температури. Водночас у перехідні сезони, зокрема восени, із зниженням температури повітря спостерігається швидке охолодження водних мас, що супроводжується перебудовою гідрологічного режиму [17].

Мала глибина таких водойм обумовлює добре виражені добові коливання температури, які можуть суттєво впливати на фізіологічні процеси гідробіонтів, зокрема риб. Такі коливання створюють додаткове навантаження на організми та потребують високої адаптаційної здатності до змін умов середовища [22].

Хімічний склад води у малих водосховищах формується під впливом комплексу природних і антропогенних чинників. Визначальними серед них є джерела водопостачання, фізико-хімічні властивості ґрунтів водозбору, а також склад і обсяги надходження стічних вод та атмосферних опадів. Сукупна дія цих факторів визначає рівень мінералізації, вміст біогенних елементів і газовий режим водойм, що безпосередньо впливає на їх біопродукційний потенціал і екологічний стан [17].

Гідробіологічні особливості малих водосховищ істотно відрізняються від аналогічних характеристик природних водойм, що зумовлено специфікою їх формування та експлуатації. Однією з ключових особливостей є періодичне осушення, яке порушує стабільність водної екосистеми та сприяє формуванню специфічного складу флори і фауни, адаптованого до умов частих змін гідрологічного режиму.

Загалом гідробіоценози малих водосховищ характеризуються відносно бідним видовим різноманіттям, однак при цьому відзначаються високими

показниками чисельності та біомаси окремих груп гідробіонтів, що є типовою ознакою евтрофних систем. Це зумовлює значний продукційний потенціал таких водойм, незважаючи на обмежене біорізноманіття.

У складі фітопланктону малих водосховищ переважають зелені водорості, які можуть становити понад 50 % загального видового складу. Серед них домінують представники протококових водоростей, що активно розвиваються за сприятливих температурних і трофічних умов. У літній період, особливо у водоймах рибогосподарського призначення, часто відбувається масовий розвиток синьо-зелених водоростей (ціанобактерій), частка яких у загальній біомасі може досягати до 90 % [1, 38].

Хоча ці організми не є безпосереднім кормом для більшості безхребетних і риб, їх відмирання сприяє утворенню значної кількості детриту. Останній відіграє важливу екологічну роль, оскільки слугує субстратом для розвитку бактеріальної мікрофлори та є джерелом живлення для планктонних і бентосних організмів, підтримуючи таким чином трофічні ланцюги у водній екосистемі [21, 40].

Зоопланктон малих водосховищ характеризується відносно обмеженим видовим різноманіттям і налічує, як правило, не більше 60 видів, серед яких лише окремі групи мають домінуюче значення у формуванні біомаси. Основними таксономічними групами зоопланктону є інфузорії, коловертки та гіллястовусі ракоподібні, які відіграють ключову роль у трофічних процесах водних екосистем.

Серед гіллястовусих ракоподібних роди *Moina*, *Scapholeberis* і *Simocephalus* здатні формувати значні показники чисельності та біомаси, однак їх розвиток є чутливим до температурних умов, і за підвищення температури води понад 20 °C їх життєдіяльність і конкурентоспроможність знижуються. У зв'язку з цим у малих водосховищах південних регіонів домінуюче положення часто займають види роду *Daphnia*, зокрема *Daphnia pulex*, *Daphnia magna* і *Daphnia longispina*, які характеризуються більшою екологічною пластичністю та адаптованістю до теплових умов [15, 38].

Зазначені організми живляться бактеріопланктоном та дрібними формами фітопланктону, ресурси якого в літній період є достатньо високими завдяки інтенсивному розвитку первинних продуцентів у малих водосховищах. У високопродуктивних водоймах гіллястовусі ракоподібні можуть становити понад 50% загальної біомаси зоопланктону, що супроводжується зменшенням чисельності коловерток та інших дрібних форм, які поступаються їм у конкурентній боротьбі за кормові ресурси [15, 38].

Основу бентосних угруповань малих водосховищ формують переважно комахи та їх личинки, окремі види малощетинкових червів (олігохет), а також молюски. У структурі донної фауни домінуюче положення, як правило, займають личинки хірономід та інші личинкові форми водних комах, частка яких може досягати 90–100 % загальної чисельності бентосу. Така спрощеність видового складу значною мірою зумовлена нестабільністю гідрологічного режиму, зокрема періодичним осушенням водойм, що не дозволяє сформуватися повноцінним і стійким донним угрупованням [38].

У разі штучного внесення разом із водою первинноводних бентосних організмів відбувається суттєве підвищення біомаси та ускладнення структури донних біоценозів. Особливо це характерно для неспускних малих водосховищ, де екологічні умови є більш стабільними, що сприяє формуванню різноманітного та відносно сталого видового складу бентосу [50].

У таких водоймах спостерігається диференціація екологічних ніш бентосних організмів: одні види мешкають на поверхні донних відкладів, інші – занурюються в ґрунт, а частина – пристосовується до існування у придонному шарі води або на заростях вищої водної рослинності. Найбільш різноманітним за видовим складом є населення заростей макрофітів, однак і тут за чисельністю та біомасою переважають личинки водних комах, що підкреслює їх провідну роль у функціонуванні бентосних угруповань малих водосховищ.

Роль зоопланктону, а також зообентосу у формуванні приростів іхтіомаси є суттєвою, однак їх внесок у загальну продукцію кормової бази водосховищ є неоднаковим як за масштабами, так і за ефективністю використання кормової енергії. Біопродукційний коефіцієнт для зоопланктону становить у середньому 20–30, тоді як для зообентосу він є значно нижчим і сягає близько 3. Це свідчить про вищу трансформаційну ефективність зоопланктонної ланки у формуванні рибної продукції.

Навіть у високопродуктивних водоймах частка бентосу в загальній продукції кормових організмів зазвичай не перевищує 15–20%, що підкреслює його допоміжну роль у трофічних процесах. У сучасних економічних умовах функціонування рибного господарства малих водосховищ дедалі більшої актуальності набуває екстенсивна, або пасовищна, форма ведення рибництва, яка базується на використанні виключно природної кормової бази без застосування додаткових кормів [15].

Така система характерна для неповносистемних господарств, де рибництво не є основним видом діяльності, а виконує додаткову або супутню функцію. За умови раціонального використання природної кормової бази у подібних водоймах можливе отримання рибопродукції на рівні 100–300 кг/га. При цьому щільність зариблення, як правило, є відносно невисокою і становить 500–1200 екземплярів однорічок на гектар [43].

Основною та визначальною особливістю саме малих водосховищ комплексного призначення, що становлять цікавість для рибогосподарського використання, є поєднання специфічного комплексу абіотичних та біотичних факторів, які створюють умови для цілеспрямованого формування іхтіофауни з метою отримання товарної рибної продукції заданої якості та асортименту.

Для більшості таких водойм характерні сприятливі умови для нагулу риби за одночасної майже повної відсутності або суттєвої обмеженості природного відтворення цінних промислових видів. У результаті формується випасна

технологія ведення рибного господарства, за якого основний акцент робиться на ефективному використанні природної кормової бази та приросту рибної маси.

За таких умов особливого значення набуває систематичне зариблення водойм якісним посадковим матеріалом із високим рівнем адаптації та промислового повернення. Це забезпечує стабільне формування товарної продукції та підвищує загальну ефективність використання рибогосподарського потенціалу малих водосховищ.

У технічних водосховищах комплексного призначення, де процес формування іхтіофауни перебуває на стадії становлення, а промисловий вилов фактично не здійснюється, інтродукційні заходи мають цілеспрямований і керований характер. У таких умовах пріоритет надається вселенню видів риб, які здатні ефективно використовувати надлишкову фітобіомасу. Застосування рослиноїдних риб у подібних водоймах дозволяє підвищити їх рибопродуктивний потенціал без негативного впливу на якість води та без порушення інтересів основних водокористувачів. Таким чином, створюються передумови для організації ефективної випасної технології виробництва товарної риби на базі водосховищ, що сприяє комплексному та раціональному використанню їх ресурсного потенціалу [20, 23].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Обґрунтування вибору напряму дослідження та організація його проведення

Дослідження виконувалися у водоймі в осінній період на річці Гейсиха, що є притокою річки Красавка (басейн Гнилого Тікичу), розташованій у Ставищенському районі Київської області. Вибір даного об'єкта зумовлений його значенням як типового водного об'єкта комплексного використання, що має потенціал для розвитку рибного господарства та потребує оцінки екологічного стану і біопродуктивних можливостей.

Програмою дослідження передбачалося комплексне вивчення гідрохімічного режиму водойми, оцінка якості водного середовища та її відповідності гранично допустимим концентраціям (ГДК). Окрему увагу приділено аналізу стану кормової бази риб, зокрема чисельності та біомаси основних груп гідробіонтів: фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та вищої водної рослинності.

Також передбачалося дослідження іхтіофауни водойми, включаючи видовий склад, чисельність, розмірну структуру риб та показники їх росту. На основі отриманих даних здійснювалася оцінка рибопродуктивності водойми та її господарського потенціалу. Отримані результати мали стати підґрунтям для обґрунтування можливих заходів з раціонального використання рибних ресурсів.

2.2. Умови виконання дослідження та використані методи й матеріали

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався із застосуванням контрольних та промислових знарядь лову. Безпосередньо для того, щоб здійснити вилов молоді риб і визначення їх чисельності, то використовували саме малькову волокушу довжиною 25 м, за допомогою якої було проведено 6 ловів. Вилов промислових риб

здійснювали ставними сітками із розміром вічка 35 мм, довжиною 25 м кожна; загалом було задіяно 6 сіток із сумарною довжиною 150 м.

Гідробіологічні дослідження охоплювали відбір проб фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та вищої водної рослинності із метою визначення їх видового складу, чисельності та біомаси.

Фітопланктон досліджували шляхом відбору проб води батометром Рутнера з поверхневого шару та глибини 1,5 м із подальшою фіксацією 40 % формальдегідом. Видовий та кількісний аналіз водоростей здійснювали у камері Нажотта з використанням світлового мікроскопа відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методик. У процесі дослідження визначали таксономічний склад фітопланктону, його чисельність та структурні особливості, що дозволяло оцінити стан розвитку водоростевих угруповань у водоймі [1, 10].

Відбір проб зоопланктону здійснювали за допомогою сітки Апштейна (сито №72) шляхом фільтрування 100 л води з досліджуваної акваторії. Отриманий матеріал фіксували розчином формальдегіду та надалі піддавали камеральній обробці із використанням визначників для встановлення видового складу та кількісних показників [1, 10].

Дослідження макрозообентосу проводили із застосуванням дночерпача Екмана–Берджа з площею захвату 100 см². Відбір проб здійснювали у різних біотопах водойми, зокрема на донних ділянках різного типу та у прибережних зонах із заростями вищої водної рослинності, що дозволило отримати репрезентативні дані щодо складу та структури донних безхребетних угруповань [1, 10].

Гідрохімічний аналіз води виконували за загальноприйнятими методиками. Оцінку відповідності показників ГДК здійснювали згідно з чинними нормативними документами [1, 10].

Розрахунок рибопродуктивності та обсягів можливого зариблення проводили за спеціалізованими методиками для рибогосподарських водойм. Вибір рослиноїдних видів риб для вселення у водойму здійснювався на основі аналізу

відповідної науково-методичної літератури та рекомендацій щодо рибогосподарського використання внутрішніх водойм. Ураховувалися біологічні особливості видів, їх трофічні потреби та потенційна адаптація до умов досліджуваної екосистеми [1, 10].

Статистичну обробку отриманих матеріалів здійснювали із застосуванням стандартних методів варіаційної статистики, що дозволило узагальнити результати та оцінити їх достовірність.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика досліджуваної водойми на річці Красавка та умови її розміщення

Досліджувана водойма є другою за порядком у каскаді водних об'єктів на річці Гейсиха, починаючи від її витoku. Річка Гейсиха є притокою річки Красавка та належить до басейну Гнилого Тікичу.

Річка Гнилий Тікич має довжину 144 км, середнє падіння становить 0,35 м/км. Вона протікає в межах Придніпровської височини. Зливаючись із Гірським Тікичем, безпосередньо утворює річку Тікич, яка є притокою річки Синюхи, що, у свою чергу, впадає до Південного Бугу. У минулому річка протікала через заболочену заплаву, однак нині більшість боліт осушено, русло частково випрямлене та перетворене на систему каналів зі шлюзовими спорудами. У верхній течії річковий стік зарегульований, що зумовило формування ставкових господарств. Спостерігається поступове зниження видового різноманіття іхтіофауни в напрямку від басейну Південного Бугу і до витоків річки Гнилий Тікич.

Іхтіофауна річки Південного Бугу налічує близько 75 видів. У нижній течії, нижче греблі саме Олександрівської ГЕС, трапляються види, що проникають із Дніпровсько-Бузького лиману та Чорного моря, зокрема оселедець, тюлька, рибець, пузанок, чехоня, судак звичайний і морський (судак-буголовець), плоскирка, лящ, сазан, окунь та інші.

У середній течії Південного Бугу (ділянка від Вінниці до Олександрівки) поряд із раніше згаданими видами трапляються також підуст, білизна, сом і миньок. У верхній течії річки видовий склад представлений переважно коропом, карасем сріблястим, лящем, плоскиркою, лином, краснопіркою, пліткою, головнем, пічкурем, верховодкою, вівсянкою, шукою, гірчаком, йоржем, окунем, щипавкою

та бичками. У витоках Гнилого Тікичу спостерігається ще бідніший видовий склад, який налічує близько 10 видів риб.

Вирощування у водосховищах окремих видів риб, інтродукованих з інших регіонів, сприяє їх подальшому поширенню і в природні водойми. Серед таких видів слід відзначити товстолобика строкатого, товстолобика білого та карася сріблястого.

Загальна площа водного об'єкта становить 6,4 га, її довжина – 0,825 км. Середня ширина дорівнює 0,078 км, при цьому максимальна сягає 0,15 км, а мінімальна – 0,05 км. Максимальна глибина водойми становить 2,5 м, середня – 2,0 м. Об'єм водосховища при нормальному підпірному горизонті (НПГ) складає 125 тис. м³.

Водойма бере початок із джерел, розташованих поблизу села Гейсиха Ставищенського району Київської області. Надходження води забезпечується з річки Гейсиха через перший став у каскаді. Скидання води у річку Красавка (басейн Гнилого Тікичу) здійснюється через гідротехнічну споруду, що включає відповідно земляну греблю, а також водоскид з донним водовипуском безпосередньо шахтного типу, облаштований горизонтальною трубою з поперечним перерізом 1,4 × 1,4 м.

Верхів'я річки Гейсиха є повноводним переважно у весняний період, коли живлення забезпечується джерелами та талими сніговими водами. У літній період спостерігається значне обміління, аж до часткового пересихання русла. Ґрунтовий покрив представлений переважно мулистими відкладеннями, місцями трапляються глинисті та чорноземні ґрунти, рідше – піщані.

У зимовий період досліджувана водойма повністю вкривається льодом різної товщини. Формування льодоставу зазвичай розпочинається у другій половині листопада, а повне звільнення від криги відбувається наприкінці березня. Максимальна товщина льодового покриву сягає 35–50 см.

Температурний режим води протягом вегетаційного періоду характеризується значними сезонними коливаннями: від близьких до 0 °С у зимовий період до 21–26 °С у літні місяці.

3.2. Гідрохімічна характеристика водойми та оцінка її відповідності рибогосподарським гранично допустимим концентраціям

Під час досліджень хімічний склад води річки Красавка характеризувався певними гідрохімічними показниками. Зокрема, загальна мінералізація становила 622,3 мг/л, що відображає сумарний вміст розчинених солей у воді. Жорсткість води дорівнювала 7,4 мг-екв/л. Серед основних іонів встановлено: концентрація кальцію – 18,0 мг/л, магнію – 81,3 мг/л, сульфат-іонів – 65,0 мг/л та хлорид-іонів – 76,1 мг/л (табл. 3.1.1).

Таблиця 3.1.1

Гідрохімічні показники водойми на річці Красавка

№ п/п	Показники якості води		ГДК	
	Назва	Показник	Норма	Відповідність
1.	Водневий показник, рН	8,11	6,5–8,5	Так
2.	Амонійний азот, NH_4^+ , мгN/л	0,189	1,0	Так
3.	Нітриди, NO_2^- , мгN/л	0,138	0,1	Перев. в 1,4 рази
4.	Нітрати, NO_3^- , мгN/л	0,350	2,0	Так
5.	Мінеральний фосфор, PO_4^{3-} , мгP/л	0,052	0,5	Так
6.	Мінеральний азот, мгN/л	0,687	–	Так
7.	Загальне залізо, $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$, мгFe/л	0,14	1,0	Так
8.	Кальцій, Ca^{2+} , мг/л	18,0	40–60	Так
9.	Магній, Mg^{2+} , мг/л	81,3	15–30	Перев. в 2,7 разів
10.	Калій, K^+ , мг/л	14,0	до 100	Так
11.	Натрій, Na^+ , мг/л	20,0	до 100	Так

Продовж. табл. 3.3.1

12.	Натрій+калій, Na^+K^+ , мг/л	36,0	до 100	Так
13.	Гідрокарбонати, HCO_3^- , мг/л	345,6	300,0	Перев. в 1,2 рази
14.	Сульфати, SO_4^{2-} , мг/л	65,0	50–100	Так
15.	Хлориди, Cl^- , мг/л	76,1	50–70	Перев. в 1,1 рази
16.	Загальна твердість, мг-екв/л	7,4	4–6	Перев. в 1,3 разів
17.	Кисень, мг О/л	8,1	4,0	Так
18.	Мінералізація, мг/л	622,3	1000	Так
19.	Температура води, $t^{\circ}\text{C}$	15	4–28	Так

За результатами аналізу іонного складу встановлено, що вода належала до гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвого типу, у якому переважали іони HCO_3^- , Ca^{2+} та Mg^{2+} . У загальному балансі іонів досліджувана вода була віднесена до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи. За співвідношенням основних катіонів і аніонів її склад виявився подібним до природних вод Українського кристалічного щита.

Формування хімічного складу води річки Красавка відбувалося під істотним впливом процесів вивітрювання саме алюмосилікатів кристалічних порід, поширених у межах її басейну. У результаті таких процесів переважно формувалися гідрокарбонатно-кальцієві води першого типу.

Вміст амонійного азоту у досліджуваній воді не перевищував встановлених нормативів і знаходився в межах чинних ГДК, становлячи 0,189 мг N/л. Середня концентрація нітрит-іонів (NO_2^-) у період спостережень дорівнювала 0,138 мг N/л.

Сезонні коливання цього показника були незначними, проте відмічалось його зниження у літній період, що пов'язано з інтенсивним розвитком водної рослинності, та підвищення восени внаслідок відмирання фітопланктону. Максимальне значення вмісту нітратів у воді становило 0,350 мг N/л. Загалом у воді переважали мінеральні форми азоту, сумарний вміст яких досягав 0,687 мг N/л.

Концентрація мінеральних сполук фосфору у досліджуваній воді перебував у межах 0,052 мг Р/л. Вміст розчиненого кисню становив 8,1 мг О₂/л, що свідчило про сприятливий кисневий режим водойми; випадків задухи риби протягом періоду спостережень не відмічалось.

Водневий показник (рН) дорівнював 8,11, дещо перевищуючи нормативні значення. Такі показники могли формуватися внаслідок активного розвитку фітопланктону, надходження поверхневих стоків із підвищеним вмістом лужних сполук, а також інших природних факторів. За реакцією середовища вода належала до слаболужних, що обумовлено переважанням гідрокарбонатів кальцію та магнію – Ca(HCO₃)₂ і Mg(HCO₃)₂.

Встановлено, що вміст іонів магнію перевищував гранично допустимі концентрації більш ніж у 2 рази, що може свідчити про напружений гідрохімічний стан водойми. Також відмічалось незначне перевищення нормативних значень за показниками гідрокарбонатів, хлоридів і загальної твердості води.

Температура води у період досліджень коливалася в межах 14,0–15,0 °С, що відповідало природним кліматичним умовам та сезонній нормі для даного регіону.

У цілому результати гідрохімічного аналізу свідчили, що більшість показників перебували у межах ГДК, а якість води була придатною для ведення рибогосподарської діяльності та вирощування риби.

3.3. Характеристика видового складу та розвитку кормової бази водного об'єкту

Під час оцінки стану природної кормової бази водойми на річці Красавка здійснено дослідження видового різноманіття та кількісних показників основних біотичних компонентів, що мають визначальне значення для функціонування водної екосистеми. Окрему увагу приділено вивченню вищої водної рослинності водосховища як важливого чинника формування кормових ресурсів.

Фітопланктон. У сучасних умовах активізація господарської діяльності спричинила істотне зростання антропогенного впливу на водні екосистеми. Нераціональне використання природних ресурсів і недостатня увага до екологічних питань призвели до забруднення водойм, зокрема надходження до них промислових відходів та інших шкідливих речовин.

До річок, озер і водосховищ нерідко надходять різноманітні забруднювачі, зокрема важкі метали, шахтні води, а також недостатньо очищені стоки підприємств деревообробної, хімічної, цукрової та інших галузей промисловості. Це призводить до накопичення у водному середовищі хімічних і органічних сполук та погіршення його якості.

Як свідчать результати досліджень, підвищений вміст окремих речовин у воді може як пригнічувати розвиток фітопланктону, так і, навпаки, стимулювати масовий розвиток окремих видів водоростей, що часто виступають індикаторами забруднення. Підвищена концентрація сполук кремнієвої кислоти у водному середовищі зумовлює активний розвиток діатомових водоростей, що призводить до зміни кольору води на сіруватий і появи специфічного запаху та присмаку. Водночас надходження органічних речовин сприяє інтенсивному розмноженню евгленових і синьо-зелених водоростей, які викликають явище «цвітіння» води, істотно погіршуючи її якісні показники та обмежуючи можливості використання.

Отже, аналіз видового складу та рівня розвитку фітопланктону є важливим індикатором, що дозволяє оцінити як забезпеченість водойми кормовими ресурсами, так і загальний екологічний стан водного середовища.

За результатами проведених досліджень у воді водойми на річці Красавка встановлено наявність 43 видів водоростей, що належали до 7 таксономічних груп прісноводного фітопланктону.

Найбільше видове різноманіття було характерне для зелених водоростей (*Chlorophyta*), які включали 22 види. Провідне місце за кількістю видів також займали діатомові водорості (*Bacillariophyta*), представлені 13 видами. Евгленові

водорості (*Euglenophyta*) налічували 4 види, тоді як синьо-зелені (*Cyanophyta*), динофітові (*Dynophyta*), золотисті (*Chrysophyta*) та жовто-зелені (*Xanthophyta*) – поодинокими видами (рис. 3.3.1).

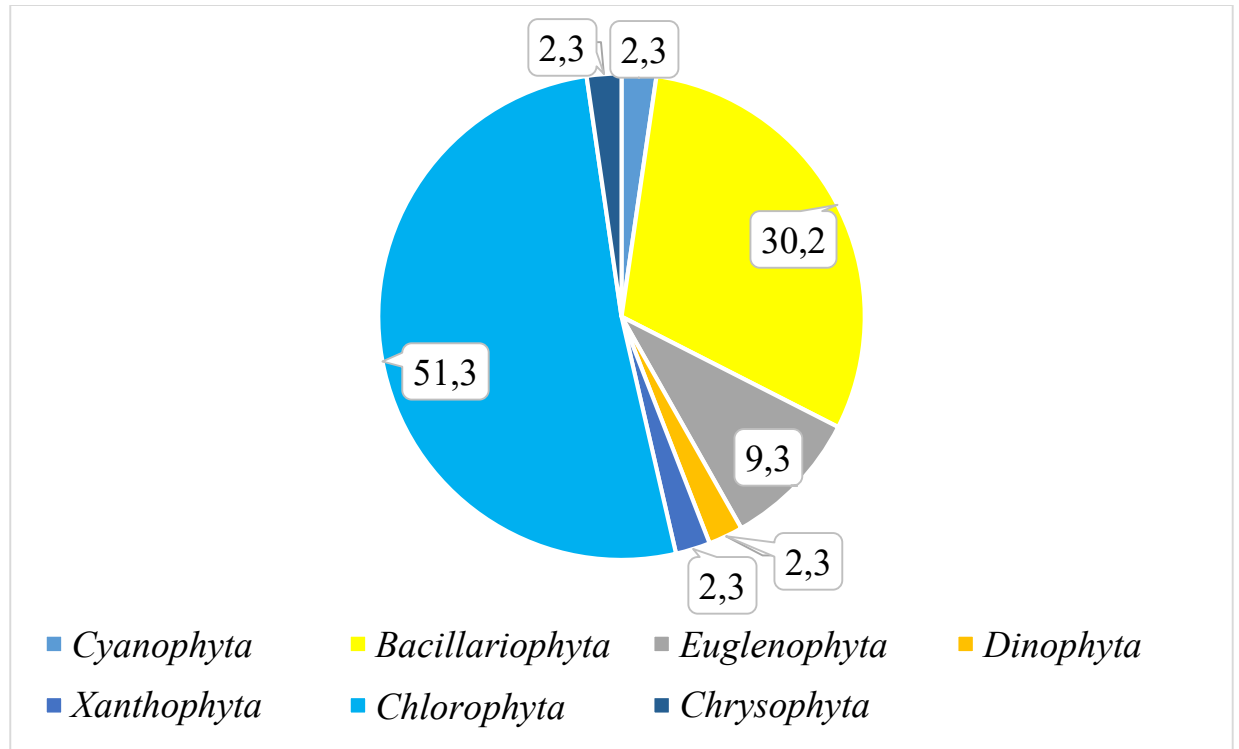


Рис. 3.3.1. Основні таксономічні групи фітопланктону водойми на річці Красавка, %

Серед зелених водоростей найчастіше зустрічалися представники родів *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Chlamydomonas*, *Crucigenia*, *Monoraphidium* та *Phacotus*. Діатомові водорості були представлені видами родів *Navicula*, *Nitzschia*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Synedra* та ін. Серед евгленових переважали представники родів *Euglena*, *Trachelomonas*, *Lepocinclis*.

За отриманими даними, чисельність фітопланктону у водоймі коливалася в широких межах, при цьому найбільшу частку у загальній чисельності формували зелені водорості, зокрема *Scenedesmus quadricauda* (11,5 %), *Nitzschia acicularis* (11,0 %) та окремі інші види.

Основу біомаси фітопланктону складала як діатомові, так і зелені водорості. Серед зелених найбільшими показниками відзначалися *Phacotus coccifer* (10,8 %), *Chlamydomonas sp.* (9,5 %), *Trachelomonas volvocina* (9,3 %), а також окремі представники діатомових, зокрема *Cymatopleura solea* (7,6 %) і *Stephanodiscus astraea* (5,4 %) (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Видовий склад фітопланктону водойми на річці Красавка

№ п/п	Видовий склад фітопланктону	W mkm ³	N th.cel	% N	B mg	% B
I	<i>Cyanophyta</i>					
1	<i>Aphanizomenon flosaquae</i>	24	61	6,7	0,015	0,4
II	<i>Dynophyta</i>					
2	<i>Gymnodinium sp.</i>	4500	26	0,4	0,112	3,8
III	<i>Euglenophyta</i>					
3	<i>Euglena limnophila</i>	2786	24	0,3	0,08	2,5
4	<i>Euglena pasheri</i>	1500	50	0,4	0,077	2,7
5	<i>Lepocinclis fusiformis</i>	1767	50	0,6	0,089	3,2
6	<i>Trachelomonas volvocina</i>	1767	150	1,7	0,266	9,3
IV	<i>Chlorophyta</i>					
7	<i>Dictyosphaerium pulchellu</i>	115	200	2,3	0,024	0,9
8	<i>Didymocystis planctonica</i>	82	100	1,12	0,008	0,3
9	<i>Chlamydomonas sp.</i>	950	125	1,5	0,308	9,5
10	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	500	76	0,9	0,037	1,4
11	<i>Coelastrum sphaericum</i>	66	200	2,3	0,014	0,6
12	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	24	300	3,4	0,008	0,4
13	<i>Crucigenia quadrata</i>	84	227	2,5	0,020	0,7
14	<i>Crucigeniella apiculata</i>	82	300	3,4	0,024	0,8
15	<i>Micractinium pusillum</i>	67	200	2,3	0,013	0,6
16	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	102	75	0,9	0,009	0,4
17	<i>Monoraphidium contortum</i>	98	150	1,6	0,018	0,5
18	<i>Pediastrum simplex</i>	63	152	1,7	0,009	0,4
19	<i>Pediastrum boryanum</i>	66	400	4,4	0,027	0,8
20	<i>Phacotus coccifer</i>	950	325	3,6	0,307	10,8
21	<i>Scenedesmus denticulatus</i>	180	100	1,3	0,019	0,7
22	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	180	1050	11,5	0,188	6,7
23	<i>Scenedesmus intermedius</i>	222	200	2,3	0,045	1,6

Продовж. табл. 3.3.1

24	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	92	600	6,6	0,056	1,8
25	<i>Scenedesmus obliquus</i>	153	352	3,9	0,054	1,9
26	<i>Schroderia setigera</i>	230	100	1,2	0,024	0,9
27	<i>Schroderia spiralis</i>	176	475	5,2	0,085	2,7
28	<i>Tetraedron incus</i>	134	25	0,4	0,004	0,2
V	<i>Chrysophyta</i>					
29	<i>Kerphyrion rubri-claustri</i>	70	273	3,1	0,017	0,8
VI	<i>Xanthophyta</i>					
30	<i>Goniochloris laevis</i>	75	76	0,9	0,007	0,3
VII	<i>Bacillariophyta</i>					
31	<i>Amphora perpusilla</i>	503	176	1,9	0,088	3,3
32	<i>Cocconeis placentula</i>	1300	51	0,4	0,066	2,4
33	<i>Cyclotella sp.</i>	565	225	2,3	0,128	4,2
34	<i>Cymatopleura solea v. gracilis</i>	4326	51	0,4	0,219	7,6
35	<i>Melosira gran. v angustissima</i>	502	175	1,9	0,087	3,2
36	<i>Navicula atomus</i>	386	50	0,6	0,017	0,9
37	<i>Navicula cryptocephala</i>	770	26	0,4	0,018	0,8
38	<i>Navicula hungarica v capitata</i>	360	275	3,1	0,097	3,3
39	<i>Navicula placentula</i>	2009	25	0,4	0,03	1,6
40	<i>Nitzschia acicularis</i>	95	925	11	0,086	3,1
41	<i>Nitzschia subtilis</i>	1213	75	0,9	0,092	3,3
42	<i>Stephanodiscus astraea</i>	1539	100	1,0	0,157	5,4
43	<i>Synedra acus</i>	405	200	2,1	0,080	2,9

Отже, у структурі фітопланктону досліджуваної водойми переважали зелені та діатомові водорості, розвиток яких був нетиповим для даного сезону, що вказувало на наявність певного органічного навантаження у водному середовищі цієї ділянки річки.

Зоопланктон. Формування зоопланктонного угруповання у водоймі на річці Красавка відбувається в умовах нестійкого гідрологічного режиму. Така мінливість зумовлена тим, що водотік, який живить першу водойму каскаду, у другій половині року часто міліє або повністю пересихає. Це суттєво впливає на структуру біоценозу та обмежує різноманіття видів.

У результаті зоопланктон характеризується відносно бідним видовим складом і включає 16 видів, серед яких переважають коловертки (9 видів), тоді як гіллястовусі ракоподібні представлені 4 видами, а веслоногі – 3 видами (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Видовий склад зоопланктону водойми на річці Красавка

№ п/п	Види
	<i>Rotatoria</i>
1.	<i>Asplanchna priodonta</i>
2.	<i>Brachionus angularis</i>
3.	<i>B. diversicornis</i>
4.	<i>B. quadridenlatus</i>
5.	<i>E. incise</i>
6.	<i>E. deflexa</i>
7.	<i>Trichocerca cavia</i>
8.	<i>T. elongata</i>
9.	<i>Kerateua quadrata</i>
	<i>Cladocera</i>
10.	<i>Alona affinis</i>
11.	<i>Eurycercus lamellatus</i>
12.	<i>Bosmina longirostris</i>
13.	<i>Graptoleberis testudinaria</i>
	<i>Copepoda</i>
14.	<i>C. strenuus</i>
15.	<i>Cyclops viciims</i>
16.	<i>Thennocyclops oithonoides</i>

Домінуюче положення у складі зоопланктону займали види *Brachionus quadridentatus* та *Keratella quadrata* (рис. 3.3.2, 3.3.3). Загальна чисельність організмів становила 1,2 тис. екз./м³, а біомаса – 0,076 г/м³.

Оцінка сапробності води, виконана за індикаторними видами, показала значення 1,53, що характеризує відповідний рівень органічного забруднення. Індекс

різноманіття Шеннона становив 2,55 біт/екз. У цілому розвиток зоопланктону за кількісними показниками оцінювався як низький.

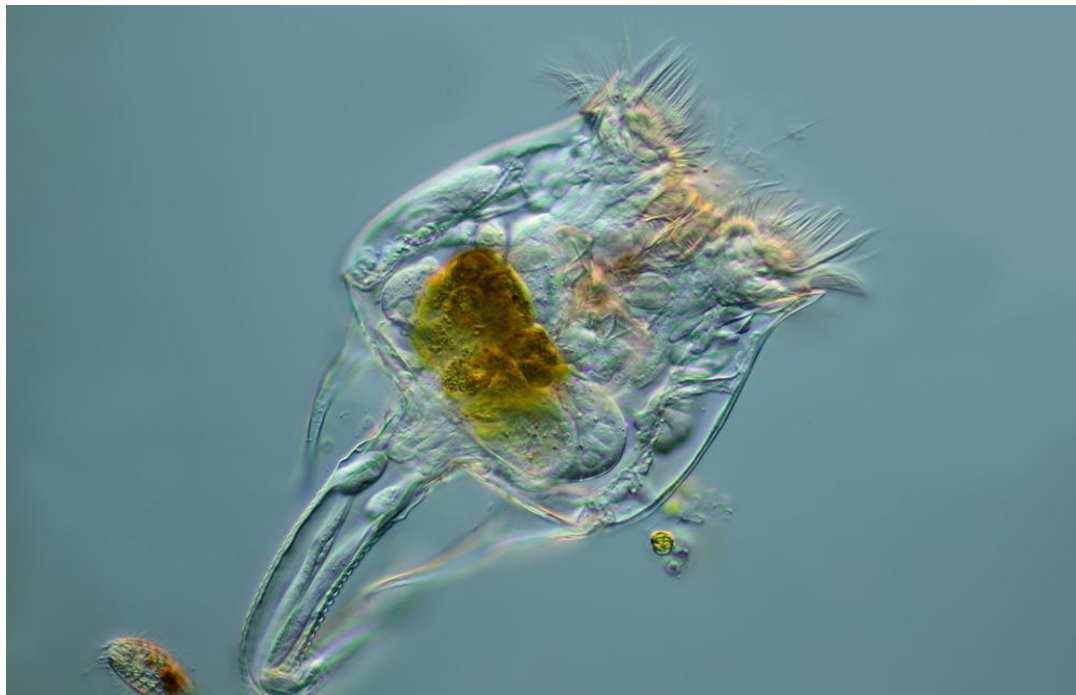


Рис. 3.3.2. Коловертка (*Brachionus quadridentatus*) [34]



Рис. 3.3.3. Коловертка (*Keratella quadrata*) [31]

Зообентос. Обмежене різноманіття донних організмів пояснюється нестійким гідрологічним режимом водойми, про що зазначалося раніше.

У складі зообентосу виявлено представників різних груп безхребетних, зокрема кільчастих червів, личинок комах і жуків, ракоподібних та молюсків. Переважну частку угруповання становили вторинноводні організми, частка яких досягала 73 % від загальної кількості виявлених видів, тоді як первинноводні форми складала близько 29 %.

За результатами аналізу видового складу донних безхребетних встановлено, що загальна кількість виявлених видів становила 14. У структурі зообентосу було зафіксовано 2 види олігохет (*Oligochaeta*), 1 вид п'явок (*Hirudinea*), 2 види хірономід (*Diptera*), а також по 2 види личинок бабок (*Odonata*) і жуків (*Coleoptera*). Найбільш різноманітною групою виявилися молюски (*Mollusca*), які налічували 14 видів, серед яких переважали червононогі (*Gastropoda*) – 12 видів, тоді як двостулкові (*Bivalvia*) були представлені лише 2 видами.

Домінуючий комплекс зообентосу у досліджених ставах формувалася невеликою кількістю видів – лише чотирма, які відзначалися найвищими показниками чисельності та біомаси. У його структурі спостерігалася відносно менше представників олігохет і хірономід, натомість переважали молюски.

Провідну роль у формуванні угруповань відігравали представники вторинноводної фауни, зокрема легеневі молюски, личинки бабок, жуків і хірономіди. Водночас первинноводні організми були представлені обмеженою кількістю видів. Серед домінантів, характерних для більшості досліджених водойм, відмічено *Tubifex tubifex*, *Chironomus plumosus*, *Ischnura elegans* та *Lymnaea stagnalis* (рис. 3.3.4, 3.3.5). Загалом незначне видове різноманіття зообентосу поєднувалося з відносно низькими показниками його чисельності.



Рис. 3.3.4. Червононогий молюск (*Lymnaea stagnalis*) [32]



Рис. 3.3.5. Олігохети (*Tubifex tubifex*) [33]

Загалом незначне видове різноманіття зообентосу поєднувалося з відносно низькими показниками його чисельності.

Таблиця 3.3.3

Чисельність, біомаса донної фауни водойми на річці Красавка

№ п/п	Групи організмів	Показник	Кількість
1	Олігохети	екз./м ²	60
		г/м ²	0,057
2	Хірономіди	екз./м ²	115
		г/м ²	0,467
3	Личинки бабочок та жуків	екз./м ²	30
		г/м ²	0,386
4	Молюски	екз./м ²	38
		г/м ²	1,673
Усього		екз./м ²	243
		г/м ²	2,583

*чисельник – чисельність, екз./м²; знаменник – біомаса, г/м²

Макрофіти. Вищі водні рослини у водоймі на річці Красавка формують прибережні зарості переважно у вигляді вузьких смуг або окремих куртин. Фітоценози представлені переважно їжачою голівкою, рогозом, очеретом, рдестами, сусаками, стрілицею та куширем.

Також відмічено наявність осоки стрункої, яка найчастіше трапляється у зонах надходження забруднених вод, що може свідчити про локальне антропогенне навантаження.

На ділянках саме із ґрунтовими берегами було виявлено 15 видів водяних рослин. При цьому п'ять видів – ряска багатокорінна (*Spirodela polyrrhiza* Schleid.), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum* L.), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.), очерет звичайний та рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.) – траплялися епізодично і були приурочені переважно до ділянок із вираженим антропогенним впливом.

Загальна площа заростання водойми вищою водною рослинністю становила приблизно 2–5 %, що дозволяло охарактеризувати її як слабо зарослу.

Підсумовуючи наведені результати, слід зазначити, що кормова база водойми на річці Красавка в період досліджень характеризувалася достатнім рівнем розвитку і може забезпечувати умови для проведення зариблення та подальшого вирощування як аборигенних, так і інтродукованих видів риби, зокрема коропа, білого амура та товстолобів.

3.4. Стан та особливості іхтіофауни водойми на річці Красавка на сучасному етапі

У ході проведених досліджень іхтіофауни водойми на річці Красавка було встановлено наявність 7 видів риби разом із їх молоддю, які належали до двох родин. Переважну частку видового різноманіття формували представники родини коропових, що включали 6 видів таких як: карась сріблястий, короп, строкатий і білий товстолоби та їх гібридні форми, верховодка, краснопірка і чебачок амурський. Родина окуневих представлена одним видом – окунем (табл. 3.4.1).

Обмежене видове різноманіття іхтіофауни зумовлювалося раніше зазначеними чинниками, зокрема розташуванням водойми у пригирловій (витоківій) частині річки Гейсиха. Саме остання характеризувалася відповідно нестабільним гідрологічним режимом: її витік функціонував переважно в ранньовесняний період та під час інтенсивних опадів. Основне надходження води відбувалося за рахунок поверхневого стоку та підземних джерел. Нестабільність водопостачання зумовлювало коливання гідроекологічних умов у водоймі, що негативно позначалося на стані іхтіофауни. Крім того, періодичні облови риби під час спуску води спричиняли регулярне зменшення як видового різноманіття, так і безпосередньо чисельності риби.

Таблиця 3.4.1

Видовий склад іхтіофауни та молоді риб у водоймі річки Красавка

№ п/п	Назва родини риб	Назва виду риб	За результатами досліджень	В цілому
1.		Карась сріблястий	+	+
2.		Короп	–	+
3.		Верховодка	+	+
4.		Вівсянка	+	+
5.		Товстолоб	–	+*
6.		Амурський чебачок	+	+
I	Коропові	–	4	6
7.		Окунь	+	+
II	Окуневі	–	1	1
Усього	–		5	7

+* – види риб, що трапляються у водоймі за свідченнями рибалок і рибалок-аматорів

За результатами вилову мальковою волокушею встановлено, що серед промислово цінних аборигенних видів карась сріблястий характеризувався довжиною тіла 14,5–16,2 см і масою 83–127 г, окунь – 7,3–16,3 см та 7,6–72 г, тоді як верховодка – 3,6–7,3 см і 0,9–5,7 г. Серед непромислових видів амурський чебачок мав довжину переважно 6,4–10,1 см і масу 1,6–10,4 г (табл. 3.4.2). Аналіз розмірних показників туводних риб свідчив про знижені темпи їх росту, що дає підстави віднести їх до тугорослих.

Таблиця 3.4.2

Довжина (см) та маса тіла (г) молоді риб у водоймі на річці Красавка

№ п/п	Назва виду риб	Довжина, см (min-max)	Маса тіла, г (min-max)	Загальна кількість риб, екз.
1.	Карась сріблястий	14,5–16,2	83–127	30
2.	Окунь	7,3–16,3	7,6–72	836
3.	Верховодка	3,6–7,3	0,9–5,7	80
4.	Амурський чебачок	6,4–10,1	1,6–10,4	4
	Усього	–	–	950

За результатами аналізу розмірних показників туводних риб встановлено зниження темпів росту, що дає підстави характеризувати їх як тугорослі форми.

У водоймі на річці Красавка у структурі уловів домінували малоцінні промислові види риб, зокрема окунь, частка якого становила 88,0 % від загального вилову мальковою волокушею. Частка верховодки складала 8,42 %. Натомість роль цінних промислових видів, представлених карасем сріблястим, була незначною – 3,16 %. Серед непромислових видів амурський чебачок становив 0,42 % (рис. 3.4.1).

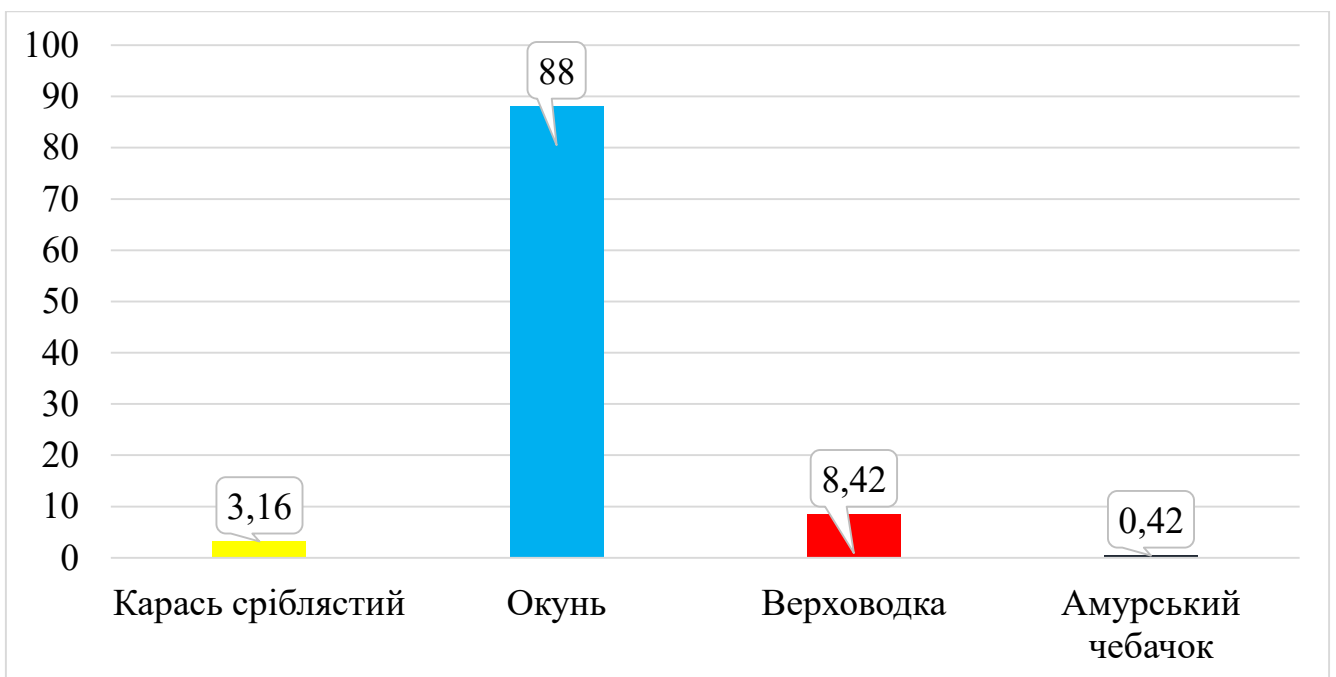


Рис. 3.4.1. Співвідношення молоді риб у водоймі р. Красавка, %
(кількість екз. на 1 лов мальковою волокушею довжиною 25 м)

Аналіз вікової структури іхтіофауни, отриманої за результатами виловів сітковими знаряддями та мальковою волокушею, свідчили, що на окремих ділянках водойми домінував окунь віком 1–4 роки. Карась сріблястий був представлений особинами віком 1–5 років. Верховодка (1–4 роки), вилучена переважно з уловів малькової волокуші, характеризувалася низькою чисельністю. Ймовірно, це було

зумовлено пригніченням її популяції внаслідок високої чисельності окуня як хижого виду.

Таблиця 3.4.3

**Віковий склад промислових видів риб та їх молоді
у водоймі на річці Красавка**

№ п/п	Назва виду риб	Вік риб, роки	Розмірні одиниці	
			екз.	%
1	Карась сріблястий	4	23	77
		5	7	23
Всього		4–5	30	100,0
2	Окунь	2	167	20
		3	251	30
		4	418	50
Всього		2–4	836	100,0
Усього		2–5	866	–

Встановлено, що у водоймі траплялися короп (сазан), білий і строкатий товстолоби, а також інші види риб різних розмірних груп, що було характерним для видів, які щорічно підлягають зарибленню або відтворюються природним шляхом.

Із урахуванням результатів зариблення, меліоративних, а також інших заходів загальні запаси риб у водоймі становили 1,030 т. У видовій структурі домінував гібрид білого із строкатим товстолобів (0,509 т), далі за біомасою відзначалися короп (сазан) – 0,308 т, карась сріблястий – 0,127 т, окунь – 0,071 т, а також інші як промислові, так непромислові види (верховодка, амурський чебачок) – 0,013 т.

У розрахунках фактичної рибопродуктивності малочисельні промислові та непромислові види, запаси яких були незначними, окремо не враховувалися.

За результатами досліджень із урахуванням перспективного зариблення коропом, білим амуром та товстолобами встановлено, що загальна рибопродуктивність промислових видів становитиме 230 кг/га. По видах вона розподіляється наступним чином: білий товстолоб – 157,9 кг/га, короп – 16,8 кг/га, карась сріблястий – 25 кг/га, білий амур – 13 кг/га, строкатий товстолоб – 17,3 кг/га.

Рибопродуктивність аборигенних видів (краснопірка, окунь) у сукупності становитимуть 10,56 кг/га. Малочисельні види, які не реєструвалися у сіткових та малькових уловах, але фіксувалися рибалками-аматорами, у розрахунках фактичної рибопродуктивності та прогнозах вилову окремо не враховувалися.

Обсяги вселення (кількість) риб по рокам наведено у таблиці 3.4.4.

Таблиця 3.4.4

**Щорічні об'єми зариблення водойми цьоголітками і дворічками риб
(тис. екз.)**

№ п/п	Вид, вікова стадія, середня маса	Роки									
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1.	Товстолоб білий (дворічки), 180 г	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,4	1,4	1,3	1,3
2.	Товстолоб строкатий (дворічки), 200 г	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3.	Короп (дворічки), 150 г	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4.	Білий амур (дворічки), 150 г	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Усього		2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	2,4	2,1	2,1	2,0	2,0

Розподіл прогнозованих обсягів вилову риб за роками представлено в таблиці 3.4.5.

Таблиця 3.4.5

Прогнозований обсяг виловів риби за видами по роках (тонн)

№ з/п	Види	Роки									
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1.	Товстолоби білий та строкатий (гібриди)	0,6	0,6	0,7	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
2.	Короп (сазан)	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9
3.	Карась сріблястий	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4.	Окунь	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
5.	Інші види риби	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Усього		1,1	1,1	1,4	1,7	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА У ВОДОЙМІ РІЧКИ КРАСАВКА

У сучасних умовах зростаючого антропогенного навантаження на водні екосистеми особливого значення набуває раціональне та науково обґрунтоване ведення рибного господарства у внутрішніх водоймах. Поєднання екологічних та економічних підходів дає змогу забезпечити не лише ефективне використання водних біоресурсів, але й збереження природної рівноваги гідроекосистем, їх біорізноманіття та стійкості до зовнішніх впливів.

Річка Красавка характеризується певним потенціалом для розвитку рибогосподарської діяльності, однак потребує детального аналізу екологічного стану, продукційних можливостей та господарської доцільності їх використання. У цьому контексті особливо актуальним є проведення еколого-економічного обґрунтування ведення рибного господарства, яке дозволяє оцінити баланс між можливим вилученням біоресурсів і здатністю екосистеми до самовідтворення.

Для розрахунку ефективності ведення рибництва у водоймі на річці Красавка враховано перспективи подальшого зариблення цінними об'єктами аквакультури – коропом, товстолобами та білим амуром. Такий підхід дає змогу комплексно оцінити продукційний потенціал водойми та обґрунтувати доцільність впровадження ефективної рибогосподарської моделі її раціонального використання.

За результатами досліджень із урахуванням перспективного зариблення коропом, білим амуром та товстолобами встановлено, що загальна рибопродуктивність промислових видів становитиме 230 кг/га. По видах вона розподіляється наступним чином: білий товстолоб – 157,9 кг/га, короп – 16,8 кг/га, карась сріблястий – 25 кг/га, білий амур – 13 кг/га, строкатий товстолоб – 17,3 кг/га.

Рибопродуктивність аборигенних видів (краснопірка, окунь) у сукупності становитимуть 10,56 кг/га.

Помноживши показники рибопродуктивності для кожного виду на площу водойми (6,4 га), отримуємо загальний обсяг риби безпосередньо за сезон.

Білий товстолоб: $157,9 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 1010,56 \text{ кг}$

Строкатий товстолоб: $17,3 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 110,72 \text{ кг}$

Карась сріблястий: $25,0 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 160,00 \text{ кг}$

Білий амур: $13,0 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 83,20 \text{ кг}$

Короп: $16,8 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 107,52 \text{ кг}$

Інші види: $10,56 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 67,58 \text{ кг}$

Прибуток від продажу отриманої риби визначали з урахуванням роздрібних цін реалізації за 1 кг риби.

Білий товстолоб: $1010,56 \text{ кг} \times 120 \text{ грн} = 121\,267,2 \text{ грн}$

Строкатий товстолоб: $110,72 \text{ кг} \times 120 \text{ грн} = 13\,286,4 \text{ грн}$

Карась сріблястий: $160,00 \text{ кг} \times 80 \text{ грн} = 12\,800 \text{ грн}$

Білий амур: $83,20 \text{ кг} \times 100 \text{ грн} = 10\,816 \text{ грн}$

Короп: $107,52 \text{ кг} \times 110 \text{ грн} = 15\,052,8 \text{ грн}$

Інші види: $67,58 \text{ кг} \times 100 \text{ грн} = 6\,758 \text{ грн}$

Усього: $179\,980,4 \text{ грн}$

1. Розраховано фонд оплати праці працівників. На водоймі працював один рибалка, заробітна плата якого становила 25 000 грн (300 000 грн).

2. Витрати на паливно-мастильні матеріали склали 15 000 грн

3. Витрати на придбання необхідного інвентарю та плавзасобів становили 10 000 грн.

4. Витрати на зариблення водойми рибопосадковим матеріалом дорівнювали 20 000 грн.

5. Витрати на проведення екологічних, меліоративних та природоохоронних заходів, спрямованих на поліпшення стану водойми, склали 8 000 грн.

6. Інші непередбачені витрати становили 6 984 грн.

Усього: 149 984 грн

Прибуток (грн) розраховували за формулою:

$$\Pi = B - C, \quad (4.1)$$

де Π – прибуток, грн; B – виручка від реалізації продукції, грн; C – собівартість продукції (витрати), грн.

Рівень рентабельності (%) визначали за формулою:

$$P = (\Pi / C) \times 100 \%, \quad (4.2)$$

Прибуток, отриманий від ведення рибного господарства на водоймі, становить:

$$\Pi = 179\,980,4 \text{ грн} - 149\,984 \text{ грн} = 29\,996,4 \text{ грн}$$

Рентабельність рибного господарства складає:

$$P = (29\,996,4 \text{ грн} / 149\,984 \text{ грн}) \times 100 \% = 20,0 \%$$

Рівень рентабельності рибного господарства становив 20,0 %, що свідчило про економічну доцільність ведення господарської діяльності на досліджуваній водоймі за умов заданих витрат і рівня реалізаційних цін.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в рибному господарстві є невід'ємною складовою організації виробничого процесу та спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань і аварійних ситуацій. У сучасних умовах інтенсивного використання водних біоресурсів питання охорони праці набувають особливого значення, оскільки діяльність у рибному господарстві пов'язана з підвищеною небезпекою через роботу на відкритих водоймах, використання плавзасобів, механізмів, електрообладнання, а також вплив природних факторів. Основними нормативно-правовими актами, що регулюють питання охорони праці в Україні, є Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, а також галузеві правила і інструкції з безпеки праці у рибному господарстві. Дотримання цих вимог є обов'язковим для всіх працівників незалежно від посади та стажу роботи [3].

Організація охорони праці на рибогосподарському підприємстві передбачає створення системи управління безпекою праці, яка включає планування заходів з охорони праці, їх фінансування, контроль виконання та аналіз ефективності. Відповідальність за стан охорони праці несе керівник господарства, який зобов'язаний забезпечити проведення інструктажів, навчання працівників, перевірку знань з техніки безпеки, а також своєчасне забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту. На підприємстві обов'язково проводяться вступний інструктаж для всіх новоприйнятих працівників, первинний інструктаж на робочому місці, повторний інструктаж не рідше одного разу на шість місяців, а також позапланові та цільові інструктажі у разі зміни умов праці або виконання небезпечних робіт [5, 6].

Робота у рибному господарстві супроводжується впливом низки небезпечних та шкідливих виробничих факторів. До небезпечних факторів належать ризик утоплення під час роботи на воді, падіння у воду, перекидання плавзасобів,

травмування при роботі з механізмами та обладнанням, а також несприятливі погодні умови, такі як сильний вітер, дощ, низька температура або ожеледиця. До шкідливих факторів відносять підвищену вологість повітря, шум від двигунів човнів, фізичне навантаження при вилові, сортуванні та транспортуванні риби, а також можливий контакт із біологічно забрудненим середовищем. Усі ці фактори потребують впровадження комплексних заходів щодо їх мінімізації.

З метою забезпечення безпеки праці працівники рибного господарства забезпечуються спеціальним одягом та взуттям, водонепроникними костюмами, рятувальними жилетами та іншими засобами індивідуального захисту. Перед початком робіт обов'язково перевіряється технічний стан плавзасобів, справність моторів, наявність рятувальних засобів та комплектів першої медичної допомоги. Роботи на воді дозволяється проводити лише за сприятливих погодних умов та у світлий час доби або при достатньому освітленні. Категорично забороняється виконання робіт у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння, а також використання несправного обладнання. Особлива увага приділяється безпечній організації вилову риби, її сортуванню та транспортуванню, щоб уникнути травмування працівників.

Важливим напрямом охорони праці є пожежна безпека. На території рибного господарства забороняється розпалювання відкритого вогню у невстановлених місцях, зберігання легкозаймистих матеріалів поблизу місць роботи та плавзасобів. Проводиться регулярний контроль за станом електрообладнання та дотриманням протипожежних вимог. Крім того, значну увагу приділяють екологічній безпеці, оскільки діяльність рибного господарства безпосередньо пов'язана з водними екосистемами. Забороняється забруднення водойми паливно-мастильними матеріалами, відходами виробництва та іншими шкідливими речовинами. Також здійснюється контроль за раціональним використанням водних біоресурсів і дотриманням норм зариблення, що дозволяє підтримувати екологічну рівновагу водойми (рис. 5.1) [5].



Рис. 5.1. Охорона праці в рибному господарстві [35]

У разі виникнення нещасного випадку працівники зобов'язані надати першу домедичну допомогу постраждалому до прибуття медичних працівників. Найчастішими випадками на рибному господарстві є травми різного характеру, переохолодження організму та утоплення. Перша допомога включає забезпечення безпеки місця події, виклик екстреної медичної допомоги, проведення серцево-легеневої реанімації при необхідності, зупинку кровотечі, накладання пов'язок та іммобілізацію пошкоджених кінцівок, а також заходи щодо зігрівання постраждалого [6]. Працівники повинні бути ознайомлені з базовими правилами надання першої допомоги та періодично проходити відповідне навчання.

Таким чином, система охорони праці в рибному господарстві являє собою комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці та зниження рівня виробничих ризиків. Її ефективна реалізація дозволяє мінімізувати ймовірність нещасних випадків, підвищити рівень дисципліни праці та забезпечити стабільне функціонування рибогосподарського підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Результати гідрохімічного аналізу свідчили, що більшість показників перебували у межах ГДК, а якість води була придатною для ведення рибогосподарської діяльності та вирощування риби.

2. Встановлено, що біомаса фітопланктону становила $0,237 \text{ г/м}^3$, при цьому домінували діатомові водорості. Біомаса зоопланктону досягала $0,076 \text{ г/м}^3$, а бентосних організмів – $2,583 \text{ г/м}^2$, серед яких переважали молюски, личинки бабок, жуків та хірономід, що в сумі становило близько 73,0 %. Частка макрофітів у заростанні акваторії не перевищувала 2–5 %. У цілому середні сезонні показники біомаси кормових організмів у водосховищі були достатніми для здійснення зариблення та подальшого вирощування як аборигенних, так і інтродукованих видів риб, зокрема коропа, товстолобів і білого амура.

3. У ході проведених досліджень іхтіофауни водойми на річці Красавка було встановлено наявність 7 видів риб разом із їх молоддю, які належали до двох родин. Переважну частку видового різноманіття формували представники родини корошових, що включали 6 видів таких як: карась сріблястий, короп, строкатий і білий товстолоби та їх гібридні форми, верховодка, краснопірка і чебачок амурський. Родина окуневих представлена одним видом – окунем.

4. За результатами вилову мальковою волокушею встановлено, що серед промислово цінних аборигенних видів карась сріблястий характеризувався довжиною тіла 14,5–16,2 см і масою 83–127 г, окунь – 7,3–16,3 см та 7,6–72 г, тоді як верховодка – 3,6–7,3 см і 0,9–5,7 г. Серед непромислових видів амурський чебачок мав довжину переважно 6,4–10,1 см і масу 1,6–10,4 г.

5. Аналіз вікової структури іхтіофауни, отриманої за результатами виловів сітковими знаряддями та мальковою волокушею, свідчили, що на окремих ділянках водойми домінував окунь віком 1–4 роки. Карась сріблястий був представлений особинами віком 1–5 років. Верховодка (1–4 роки), вилучена переважно з уловів

малькової волокуші, характеризувалася низькою чисельністю. Ймовірно, це було зумовлено пригніченням її популяції внаслідок високої чисельності окуня як хижого виду.

6. Рівень рентабельності рибного господарства становив 20,0 %, що свідчило про економічну доцільність ведення господарської діяльності на досліджуваній водоймі за умов заданих витрат і рівня реалізаційних цін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод; за ред. В. Д. Романенка; НАН України. Ін-т гідробіології. Київ: Вид-во «Логос», 2006. 408 с.
2. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 164 с. ISBN 978-965-098-2.
3. Гончаренко, В. В. Основи охорони праці: підручник / В. В. Гончаренко, В. І. Ковальчук. Київ: Центр навчальної літератури, 2016. 512 с. ISBN 978-611-01-1240-6.
4. Гопченко Є. Д., Овчарук В. А. Сучасна методика нормування характеристик. Максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок України. Український географічний журнал. 2018. № 2. С. 26–33.
5. Грибан В., Негодченко О. Охорона праці. Київ: Якабу, 2020. 280 с. ISBN 978-966-364-832-3.
6. Мельник, В. П. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник / В. П. Мельник, О. В. Сидоренко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 400 с. ISBN 978-617-607-540-0.
7. Наконечна Ю., Чугай А., Мудрак О. Видовий склад іхтіофауни у системі біомоніторингу річок. Екологія. 2024. № 1. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2024-1.04>
8. Шевченко П. Г., Євтушенко М. Ю., Хижняк М. І., Рудик-Леуська Н. Я., Кононенко Р. В., Майструк І. А., Кононенко І. С., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Ратушний М. Д., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Теоретичні основи біомоніторингу та управління водоймами рибогосподарського призначення в Україні [Монографія] / П. Г. Шевченко,

- М. Ю. Євтушенко, М. І. Хижняк, Н. Я. Рудик-Леуська та ін. Миколаїв: Іліон, 2025. 436 с.
9. Шевченко П. Г., Кононенко Р. В., Рудик-Леуська Н. Я., Кононенко І. С., Митяй І. С., Хижняк М. І., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Макаренко А. А., Леуський М. В., Куцоконь Ю. К., Соляник О. В., Прокопенко А. С., Ратушний М. Д., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Екологічний стан та перспективи рибогосподарського використання водойм комплексного призначення басейну річки Рось [Монографія] / П. Г. Шевченко, Р. В. Кононенко, Н. Я. Рудик-Леуська та ін. Миколаїв: Іліон, 2025. 500 с.
 10. 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.
 11. Alimov S. I. The current state of fishery reservoirs // *Fisheries*. 2005. Issue 64. P. 20–25.
 12. Alkhimova Y. M. Ecological assessment of the state of fishery ponds in the cultivation of carp fish in the Kherson region // *Tavria Scientific Bulletin*. 2022. Issue 126. P. 283–289. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.39>
 13. Arlinghaus R. et al. Balancing conservation and use of inland fisheries resources // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*. 2020. Vol. 117, No. 33. P. 20190–20196. DOI: 10.1073/pnas.2000129117.
 14. Averchev O. V., Bidnyna I. O., Bondar O. I., Boyarkina L. V. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence // *Current state, challenges and prospects for research in natural sciences: collective monograph*. Lviv–Toruń: Liha-Pres, 2019. P. 135–154.
 15. Baltaji R. A. On the issue of determining the natural fish productivity of water bodies // *Fisheries*. 2005. Issue 64. P. 49–55.
 16. Boyd C. E., McNevin A. *Aquaculture, Resource Use, and the Environment*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2021.

17. Boyd C. E., Tucker C. S. Pond Aquaculture Water Quality Management. Cham: Springer, 2020.
18. Brummett R. E., Williams M. J. The evolution of aquaculture and its role in global food security // *World Aquaculture*. 2019. Vol. 50, No. 3. P. 12–20. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00142-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00142-1)
19. Buzevich I. Y. Scientific aspects of fishery exploitation of reservoirs of the Dnieper cascade // *Fisheries Science of Ukraine*. 2007. № 2. P. 64–70.
20. Buzevich I. Y. State and prospects for the use of industrial ichthyofauna of large plain reservoirs of Ukraine: dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences: 03.00.10 / National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Institute of Fisheries. Kyiv, 2012. 40 p.
21. Couture R. M. et al. Nutrient loading and eutrophication dynamics in shallow freshwater systems // *Science of the Total Environment*. 2020. Vol. 715. Art. no. 136892. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.136892.
22. Dubovyk A., Mykhailenko V. Climate-driven changes in fish community structure of small reservoirs in Eastern Europe // *Hydrobiologia*. 2024. Vol. 851. P. 233–248. <https://doi.org/10.1007/s10750-023-05211-8>
23. Dudgeon D. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges // *Biological Reviews*. 2020. Vol. 95, No. 4. P. 849–867. <https://doi.org/10.1017/S1464793105006950>
24. Dyudyayeva O. The state of the fish industry in the world and in Ukraine: development trends and global challenges // *Aquatic Bioresources and Aquaculture*. 2023. № 1(13). P. 24–40. <https://doi.org/10.32851/wba.2023.1.2> (дата звернення: 22.04.2026).
25. FAO. Aquaculture development. 10 years of progress and innovation. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024.

- 26.FAO. Aquastat Country Profile – Ukraine: Water Resources and Water Use. 2020. URL: <https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/UKR> (дата звернення: 23.04.2026).
- 27.FAO. Global Aquaculture Trends and Outlook 2025. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2025.
- 28.FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. DOI: 10.4060/cc0461en.
- 29.Honcharova O., Bekh V., Glamuzina B. Physiological and biochemical aspects of the carp organism in conditions of increasing their viability when stocking water bodies // *Animal Science and Food Technology*. 2023. Vol. 14, No. 2. P. 28–43. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2023.28>
- 30.Honcharova O., Shevchenko V., Melnychenko S. Aspects of optimization of fisheries exploitation of small reservoirs in Southern Ukraine on the example of Danilivsky reservoir // *European Science*. 2024. № 2(sge29-02). P. 170–178. DOI: 10.30890/2709-2313.2024-29-00-011.
- 31.[https://www.bing.com/images/search?q=\(Keratella+quadrata&form=HDRSC3&first=1](https://www.bing.com/images/search?q=(Keratella+quadrata&form=HDRSC3&first=1)
- 32.<https://www.bing.com/images/search?q=Lymnaea+stagnalis&form=HDRSC3&first=1>
- 33.<https://www.bing.com/images/search?q=Tubifex+tubifex&form=HDRSC3&first=1>
- 34.<https://www.bing.com/images/search?q=Brachionus+quadridentatus&form=HDRSC3&first=1>
- 35.<https://www.mistra-geopolitics.se/wp-content/uploads/2020/08/Patterns-and-trends-in-non-state-actor-participation-in-regional-fisheries-management-organizations.jpg>

36. ICES. Report on Ecosystem-Based Fisheries Management in Inland Waters. Copenhagen: International Council for the Exploration of the Sea, 2023.
37. Kouril J. et al. Ecological impacts of fish stocking in small reservoirs // *Aquaculture International*. 2022. Vol. 30. P. 1451–1468. DOI: 10.1007/s10499-022-00831-5.
38. Kutishchev P. S., Goncharova O. V. Feed base of growing ponds of the Kherson Production and Experimental Plant for breeding juvenile partial fish // *Aquatic Bioresources and Aquaculture*. 2023. № 2(14). P. 65–82. <https://doi.org/10.32782/wba.2023.2.6>
39. Kutishchev P. S., Shevchenko V. Y. Fishery use of small reservoirs of the South of Ukraine on the example of the Vozsiatske reservoir of the Mykolaiv region // *Aquatic Bioresources and Aquaculture*. 2023. № 1(13). P. 52–63. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.42>
40. Kutishchev P., Honcharova O. Device for cultivation of microscopic algae by using energy-saving technologies: patent No. 151054 UA : A01G 33/00, C12M 3/00, F03G 6/00 / filed u202105593 ; publ. 01.06.2022 // *Official Bulletin of the State Intellectual Property Service of Ukraine*. 2022. № 22.
41. Lorenzen K. Understanding and managing enhancement fisheries // *Fish and Fisheries*. 2021. Vol. 22, No. 5. P. 1021–1036. DOI: 10.1111/faf.12559.
42. Melnichenko S. H. Fish farming in small reservoirs in the south of Ukraine: analysis of catch dynamics, problems and development prospects // *Aquatic Bioresources and Aquaculture*. 2023. № 2(14). P. 19–28. DOI:10.32782/wba.2023.2.2 (дата звернення: 22.04.2026).
43. Mente E. *Aquaculture Nutrition and Feed Management*. Cham: Springer, 2022.
44. Naylor R. L. et al. A 20-year retrospective review of global aquaculture // *Nature*. 2021. Vol. 591. P. 551–563. DOI: 10.1038/s41586-021-03308-6.
45. Petr T., Swar D. B. *Coldwater fisheries in the trans-Himalayan region and implications for management*. FAO Fisheries Technical Paper. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020.

46. Pylypenko Y. V. Ways to increase the complexity of the use of small reservoirs in the steppe zone of Ukraine // *Scientific Notes of Ternopil State Pedagogical University. Series: Biology*. 2001. № 3(14). P. 81–83.
47. Reforming the fishery and land reclamation sector // Ukrinform. 10.01.2023. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3827837-publicnij-zvit-pro-rezultati-roboti-derzribagentstva-za-2023-rik.html> (дата звернення: 22.04.2026).
48. Shevchenko V. Y., Kutischev P. S. Substantiation of fishery use of small reservoirs of the Mykolaiv region // *Tavria Scientific Bulletin*. 2020. № 115. P. 285–290. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.42>
49. Troell M. et al. Sustainable aquaculture and ecosystem services in inland waters // *Reviews in Aquaculture*. 2023. Vol. 15, No. 2. P. 456–478. <https://doi.org/10.1111/raq.12734>
50. Zhang X. et al. Biodiversity and productivity relationships in freshwater ecosystems // *Freshwater Biology*. 2020. Vol. 65, No. 9. P. 1625–1639. <https://doi.org/10.1111/fwb.13512>