

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

тваринництва та водних біоресурсів

_____ Р.В. Кононенко

“ ____ ” _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувачка кафедри

гідробіології та іхтіології

_____ Н.Я. Рудик-Леуська

“ ____ ” _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Видовий склад водосховища на р. Красавка Ставищенського району Київської області

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Ph.D, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Виконала

_____ Хижняк М.І.
(підпис) (ПІБ)

_____ Макаренко А.А.
(підпис) (ПІБ)

_____ Легкобит А.М.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів
ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувачка кафедри гідробіології та іхтіології
(назва кафедри)

д.б.н., доц. _____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис) (ІПБ)

“ ____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
Легкобит Анастасії Миколаївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр і назва)

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи **«Видовий склад водосховища на р. Красавка Ставищенського району Київської області»**,
затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» жовтня 2024 р. №1912 С
Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.01.05
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської роботи: Публічний звіт Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм за 2024 рік, а також різна методична література і нормативна документація.

Перелік питань, що необхідно розробити:

1. Оцінити гідрохімічний стан водосховища на річці Красавка, визначивши основні показники водного середовища та їх відповідність рибогосподарським нормативам.
2. Проаналізувати стан природної кормової бази риб, зокрема фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та макрофітів.
3. Дослідити іхтіофауну водосховища, зокрема визначити її видовий склад, чисельність, вікову та розмірно-вагову структуру.
4. Оцінити ефективність ведення рибогосподарської діяльності на досліджуваному водному об'єкті.

Перелік графічних документів (за потреби) _____

Дата видачі завдання «28» жовтня 20 24 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Макаренко А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняла до виконання _____ Легкобит А.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОСХОВИЩАХ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	8
1.1. Класифікація водосховищ комплексного призначення.....	8
1.2. Характеристика екологічних факторів, що впливають на гідробіонтів.....	19
1.3. Основні технологічні етапи зариблення водосховищ	22
1.4. Висновки з огляду літератури.....	24
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1. Загальна характеристика досліджуваної водойми на річці Красавка та її географічне розташування	27
3.2. Дослідження гідрохімічного режиму водойми та його відповідність рибогосподарським нормативам	28
3.3. Видове різноманіття та розвиток природної кормової бази водойми	31
3.4. Сучасний стан іхтіофауни водойми на річці Красавка	38
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РИБНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВОДОЙМІ, ЩО ЗНАХОДИТЬСЯ НА РІЧЦІ КРАСАВКА	43
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

РЕФЕРАТ

Легкобит А. М. «Видовий склад водосховища на р. Красавка Ставищенського району Київської області». Виконана робота викладена на 51 сторінці друкованого тексту, містить 17 таблиць. Список використаних джерел містить 40 найменувань.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи було дослідити якість водного середовища, оцінити стан природної кормової бази риб, проаналізувати біологічні особливості та структуру іхтіофауни аборигенних видів, а також визначити продукційний потенціал водосховища на річці Красавка з метою обґрунтування можливості вселення цінних видів риб і підвищення обсягів їх вилову.

Об'єкт дослідження – аборигенні, а також інтродуковані види риб водосховища на річці Красавка.

Предмет дослідження – гідрохімічні показники водного середовища, видовий склад, чисельність і біомаса кормових організмів, а також видовий склад, розміри, чисельність, розмірна структура риб і їх рибопродуктивність.

Методи дослідження:

- ✓ **гідрохімічні методи** – для аналізу основних фізико-хімічних показників водного середовища;
- ✓ **гідробіологічні методи** – для вивчення складу, чисельності та біомаси основних компонентів кормової бази риб;
- ✓ **іхтіологічні методи** – для визначення видового складу, чисельності, довжини, маси та вікової структури рибного населення;
- ✓ **рибоводні методи** – для оцінки продукційного потенціалу водойми, з урахуванням можливості вселення цінних видів риб і підвищення рибопродуктивності;
- ✓ **статистичні методи обробки даних** – для аналізу, інтерпретації результатів досліджень та побудови обґрунтованих висновків.

Завданням бакалаврської кваліфікаційної роботи було:

- оцінити гідрохімічний стан водосховища на річці Красавка, визначивши основні показники водного середовища та їх відповідність рибогосподарським нормативам;
- проаналізувати стан природної кормової бази риб, зокрема фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та макрофітів;
- дослідити іхтіофауну водосховища, зокрема визначити її видовий склад, чисельність, вікову та розмірно-вагову структуру;
- оцінити ефективність ведення рибогосподарської діяльності на досліджуваному водному об'єкті.

**ВОДОСХОВИЩЕ, ЯКІСТЬ ВОДИ, КОРМОВА БАЗА, ІХТІОФАУНА,
ВИЛОВ, РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ, РИБОГОСПОДАРСЬКЕ
ВИКОРИСТАННЯ**

ВСТУП

Сучасна господарська діяльність людини характеризується надмірною експлуатацією ключових природних ресурсів, таких як водні об'єкти, земельні угіддя, атмосферне повітря та мінеральні багатства. Це призводить до масштабного знищення лісових масивів, забруднення повітряного та водного середовища, деградації ґрунтового покриву та вимирання видів дикої фауни. У результаті відбувається порушення екологічного балансу, що формувався протягом тривалої еволюції Землі.

Вплив людської діяльності на екологічні системи Землі призводить до негативних змін біогеофізичного стану, причому гідросфера є найбільш вразливою до забруднення. Обмеженість запасів прісної води на тлі зростаючого попиту створює критичну ситуацію. Виснаження водних ресурсів обумовлене активним водоспоживанням, а зростаюче забруднення природних водойм промисловими та побутовими відходами, а також іншими чинниками, породженими людською діяльністю, лише погіршує ситуацію.

Інновації у сфері біології, інтегровані з прогресивними технічними рішеннями, використання новітніх технологічних процесів та реалізація принципів комплексного управління водними ресурсами, що знаходить підтримку серед більшості суб'єктів рибогосподарської діяльності, стимулюють розвиток та оптимізацію методів виробництва рибної продукції.

У сучасних реаліях нагальною потребою є запровадження інтегрованого підходу до використання водних ресурсів, що враховує інтереси широкого кола водокористувачів. Одним з ефективних методів є застосування ресурсозберігаючих технологій у рибному господарстві, зокрема, на невеликих водоймах та ставках руслового типу, розміщених на річкових системах.

Вселення риби до цих водних об'єктів створює умови для отримання великих обсягів товарної рибної продукції без необхідності використання штучних кормів та добрив. Наявність достатньої природної кормової бази у водоймах стимулює прискорений ріст популяцій риб, забезпечує їх нормальний

та стабільний розвиток, підвищує репродуктивну здатність, а також суттєво збільшує показники рибопродуктивності.

Враховуючи сучасні тенденції, розвиток рибного господарства на внутрішніх водоймах має значний потенціал. Зокрема, існує можливість суттєво збільшити обсяги виробництва риби у водосховищах комплексного використання, водоймах-охолоджувачах та природних озерах.

Серед водойм, які підходять для розведення коропа, товстолобика, білого амура та інших видів риб, виділяється водосховище, що знаходиться на річці Красавка у Ставищенському районі Київщини. Його загальна площа становить 6,4 гектари, протяжність – 0,825 кілометра, ширина в середньому – 0,078 кілометра (з коливаннями від 0,05 до 0,15 кілометра). Найбільша глибина водойми – 2,5 метра, середня – 2 метри, а об'єм при нормальному підпірному горизонті досягає 125 тисяч кубічних метрів.

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ГІДРОБІОНТІВ У ВОДОСХОВИЩАХ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1. Класифікація водосховищ комплексного призначення

Штучно створені водойми, відомі як водосховища, відрізняються тим, що їхній водний баланс та рівень постійно контролюються за допомогою гідротехнічних споруд. Це робиться з метою накопичення та подальшого використання водних ресурсів у різних галузях господарства. Водосховища призначені для комплексного управління водними ресурсами річок, включаючи можливість розвитку рибного господарства [10].

Переважає більшість водосховищ створюється шляхом перекриття річок, незалежно від їхнього типу – рівнинного, гірського чи озерного, за допомогою гідротехнічних споруд, таких як греблі та дамби. Це призводить до розливу води та затоплення навколишніх територій, включаючи заплавні луки, ліси та пасовища, що призводить до утворення водойм з величезними площами та об'ємами води. Площа акваторії та об'єм водосховища визначаються рельєфом його дна та рівнем підпору води.

Незважаючи на наявність спільних рис, кожне водосховище має свої унікальні характеристики, зумовлені регіональними фізико-хімічними та природно-кліматичними умовами, що впливають на параметри води. Водосховища є багатофункціональними об'єктами, які використовуються для виробництва електроенергії, зрошення сільськогосподарських угідь, забезпечення судноплавства, лісосплаву, санітарних потреб, водопостачання для населення та промисловості, запобігання повеням, риборозведення та рекреації. Характерною особливістю всіх водосховищ є комплексне використання їхніх водних ресурсів.

З метою оптимізації рибного господарства на водосховищах, враховуючи їхні специфічні характеристики, було проведено аналіз та класифікацію цих

водойм. Результатом стала розробка рибогосподарської класифікації, яка покликана сприяти ефективному управлінню рибними ресурсами [10].

Для успішного вирішення як теоретичних, так і практичних завдань, пов'язаних з проєктуванням, будівництвом та експлуатацією водосховищ, критично важливим є впорядкування та систематизація значного обсягу різноманітних даних про ці водойми. Тому, розробка класифікацій та типізацій водосховищ за різними критеріями, параметрами та ознаками є необхідним етапом для створення універсальної системи їхнього аналізу.

Одним з фундаментальних принципів класифікації водосховищ є їхній генезис, що визначає спосіб їхнього формування. При цьому, природні заглибини, в яких накопичується вода, називають чашами водосховищ. Виходячи з цього критерію, можна виділити такі типи водосховищ: утворені в долинах річок за допомогою гребель, включаючи тимчасові водотоки; наливні водосховища; озера, рівень яких регулюється (озера-водосховища); водосховища в місцях виходу підземних вод та в карстових районах; водосховища, розташовані в прибережних зонах морів та естуаріїв, відокремлені від відкритого моря дамбами [32].

У світовій практиці найбільша кількість водосховищ розташована в долинах річок, їхня площа варіюється від незначних до кількох тисяч квадратних кілометрів.

Водосховища є об'єктами, які не залежать від конкретної географічної зони. Їхнє розташування визначається потребами господарства та умовами рельєфу і стоку, що дозволяє їхнє будівництво в будь-якому регіоні [10]. Залежно від місцевості, водосховища поділяють на розташовані в рівнинних, передгірних, плоскогірних та гірських областях. Класифікація водосховищ за географічним положенням представлена в таблиці 1.1.1.

Таблиця 1.1.1

Класифікація водоймищ за висотним положенням

Висотне положення по кліматичних поясах (метри над рівнем моря)					
Типи водоймищ	Субарктичний	Помірний		Субтропічний і тропічний	Субекваторіальний і екваторіальний
		Північна частина	Південна частина		
Рівнинні	0–200	0–500	0–700	0–1000	0–1200
Передгірні	200–500	500–1000	700–1200	1000–1500	1200–2000
Гірські	Вище 500	1000–1500	1200–2000	1500–2500	2000–3000
Високогірні	–	Вище 1500	Вище 2000	Вище 2500	Вище 3000

Рівнинні водосховища характеризуються наступними особливостями: великою площею водної поверхні та значною площею затоплення земель на одиницю об'єму та напору; обмеженою максимальною та середньою глибиною, яка зазвичай не перевищує 5-9 метрів; суттєвими змінами площі водної поверхні при коливаннях рівня води; інтенсивними процесами берегової ерозії та підтопленням прилеглих територій; та, як правило, комплексним використанням, що пов'язано з багатогалузевим характером господарства на більшості рівнинних територій.

Водосховища, розташовані в передгірних і плоскогірних районах, мають ряд особливостей, що відрізняють їх від інших типів. Серед них: значна максимальна глибина, яка може досягати 70-100 метрів, та середня глибина близько 30-35 метрів; менш інтенсивні процеси берегової ерозії та підтоплення, ніж на рівнинах; високі та круті береги, що ускладнюють господарське освоєння прибережної зони [27].

Для гірських водосховищ характерні наступні особливості: обмежена площа акваторії та невелика площа затоплення земель; часто значні глибини, які можуть досягати 100-200 метрів і більше; менш виражені зміни площі водної поверхні під час використання, ніж на рівнинних водосховищах; відсутність

значних процесів берегової ерозії, спричиненої вітровими хвилями, та підтоплення берегів. Залежно від місця розташування, гірські водосховища поділяються на різні типи, які представлені в таблиці 1.1.2.

Таблиця 1.1.2

Класифікація водосховищ за місцем розміщення

Основні типи	Класифікація водосховищ
Рівнинно-річкові	Відрізняються великою площею і протяжністю за відносно невеликої середньої глибини (6 – 15 м): Канівське, Дніпровське, які утворені на окремих ділянках річок, протікаючих по рівнинній місцевості
Озероподібні, річкоподібні	Іваньківське, Павловське, Куйбишевське
Гірськорічкові	Відрізняються великим об'ємом води при невеликій площі (30-50 тис. га) та значними середніми глибинами (до 50 м): Чарвагнське, Мінгечауське, які утворені при зарегульованні стоку гірських річок (Кура, Ріони)
Рівнинноозерні або гірськоозерні	Характерний великий підпір та великий корисний об'єм при відносно невеликій площі затоплення. Водосховища утворені на базі озер: Ангарське водосховище та інші

Конфігурація водосховищ демонструє велику різноманітність, від вузьких видовжених до розширених, що нагадують неправильні еліпси або багатокутники, що відображає їхню адаптивність до різних ландшафтних умов. Межі водосховищ не є статичними, а їхня форма та морфометричні показники (ширина, довжина, глибина) динамічно змінюються під впливом коливань рівня води, що є природною особливістю цих водних об'єктів. Це означає, що морфометрія та морфологія водосховищ не завжди відображають типовий стан протягом більшої частини року, а скоріше є динамічними характеристиками, що залежать від гідрологічних умов [20].

Класифікація водосховищ за морфологічними та морфометричними характеристиками має різні інтерпретації. Однією з найпростіших є типологія, яка включає пойменні (руслові), долинні, озерні та водосховища складної конфігурації. Назви цих типів відображають їхні характерні риси. Для

пойменних та долинних водосховищ характерна значна перевага довжини над шириною, при цьому ширина зменшується від греблі до верхів'я. Озерні водосховища мають співмірні параметри ширини та довжини. Конфігурація водосховищ складної форми відрізняється великою різноманітністю [20].

Розмірні характеристики водосховищ, такі як об'єм та площа водної поверхні, мають вирішальне значення, оскільки вони визначають ступінь впливу цих об'єктів на екологічну систему (табл. 1.1.3).

Таблиця 1.1.3

Класифікація водосховищ за розмірами

№ п/п	Категорія водосховищ	Повний об'єм, км ³	Площа водного дзеркала, км ²	Відношення до загального числа водосховищ, %
1.	Найкрупніші	Більше 50	Більше 5000	Менше 0.1
2.	Дуже крупні	50-10	5000-500	1
3.	Крупні	10-1	500-100	5
4.	Середні	1-0.1	100-20	15
5.	Невеликі	0.1-0.01	20-2	35
6.	Малі	Менше 0.01	Менше 2	44

Незважаючи на важливість глибини як фактора, що визначає особливості гідрологічного режиму та біологічних процесів у водосховищах, загальноприйнята класифікація за цим параметром відсутня. Одним із варіантів систематизації є класифікація (табл. 1.1.4), яка базується на максимальній та середній глибинах різних типів водосховищ.

Таблиця 1.1.4

Класифікація водосховищ по глибині

№ п/п	Категорія водосховищ	Найбільша глибина, м	Середня глибина, м
1.	Виключно глибоководні	Більше 200	Більше 60

Продовження табл. 1.1.4

2.	Дуже глибокі	100-200	30-60
3.	Глибокі	50-99	15-29
4.	Середньої глибини	20-49	7-14
5.	Не глибокі	10-19	3-6
6.	Мілководні	Менше 10	Менше 3

Існує широкий спектр підходів до класифікації водосховищ, що ґрунтуються на хімічному складі води. Ці методи включають аналіз кількості розчинених мінералів, визначення домінуючих іонних груп, оцінку газового балансу та вимірювання концентрації та якості органічних компонентів.

В умовах зростаючого тиску на природне середовище, зокрема виснаження водних ресурсів та погіршення їх якості, розробка систем класифікації водосховищ, що базуються на гідрохімічних та гідробіологічних показниках, набуває критичного соціального та екологічного значення.

Якість води у водосховищах може бути оцінена за допомогою показника сапробності, який базується на аналізі видового різноманіття живих організмів, що мешкають у водоймі. Залежно від рівня забруднення, визначеного за допомогою бактерій, планктону та бентосу, водосховища поділяються на чисті (олігосапробні), слабо та середньо забруднені (мезосапробні) та сильно забруднені (полісапробні) ділянки [23, 24].

Зважаючи на посилення забруднення водойм, виникає потреба в класифікації водосховищ, що враховує характер та ступінь впливу антропогенних забруднювачів. Для цього застосовується критерій трофності та евтрофності, який відображає порушення водних екосистем. Згідно з цим критерієм, водосховища поділяються на дистрофні, оліготрофні, мезотрофні, евтрофні, поліевтрофні та гіперевтрофні типи.

Для класифікації водосховищ важливим є показник інтенсивності водообміну, який відображає проточність водойми. Процеси самоочищення та формування якості води у водосховищах тісно пов'язані з водообміном. У водоймах з інтенсивним водообміном переважає транзит води з суспензіями та розчиненими речовинами, тоді як у водоймах з повільним водообміном відбувається накопичення речовин.

У водосховищах виділяють два типи водообміну: зовнішній та внутрішній. Зовнішній водообмін, який включає приплив води з водозбірної території, опади, тимчасове накопичення води, скидання та випаровування, має вирішальне значення для більшості водойм.

Класифікація водосховищ за інтенсивністю водообміну наведена у таблиці 1.1.5.

Таблиця 1.1.5

Класифікація водоймищ за інтенсивністю водообміну

Ступінь водообміну	Показник водообміну повного обсягу, число раз у році
Дуже велика	Більше 10,0
Велика	4,01–10,0
Значна	2,01–4,0
Середня	1,0–2,0
Невелика	0,51–0,99
Мала	0,33–0,5
Дуже мала	Менше 0,33

Раціональне використання річок неможливе без регулювання стоку, яке забезпечується водосховищами. Вони здійснюють перерозподіл природного стоку у часі, враховуючи потреби водокористувачів. Регулювання стоку дозволяє ефективно використовувати водні ресурси для різних потреб. Залежно від періоду регулювання, водосховища поділяються на багаторічні, сезонні, тижневі та добові.

Для забезпечення стабільного водопостачання в умовах мінливого клімату, багаторічне регулювання стоку дозволяє накопичувати воду в багатоводні роки для використання в маловодні. Сезонне регулювання забезпечує акумуляцію води в періоди підвищеної водності для використання в маловодні сезони. Місячне, тижневе та добове регулювання стоку, яке часто застосовується на гідроелектростанціях, може призвести до збільшення коливань витрат води порівняно з природним режимом.

Водосховища класифікують за їх походженням, виділяючи: ярово-балкові, кар'єрно-котловинні наливні, руслово-проточні, заплавно-лагунні та мілководні.

Ярово-балкові водосховища поповнюються талими або дощовими водами, мають одну греблю, де спостерігається максимальна глибина. Природний перепад рівнів від 2-3 до 8-10 м дозволяє повністю скидати воду та виловлювати рибу через рибоуловлювачі. У цих водоймах спостерігається температурна та киснева стратифікація. Кормова база в гірських та передгірських районах обмежена, тоді як у рівнинних може бути достатньою. Мінералізація в зонах зрошення може перевищувати норми для нагульних коропових ставів. Ця категорія водосховищ є перспективною для освоєння, оскільки не потребує значних витрат на меліорацію та організацію рибальства. Площа таких водосховищ зазвичай не перевищує 50 га, рідше – 300 га. Серед риб, що природно мешкають у цих водоймах, домінують дрібні форми піскарів, плотви та інші. Рибопродуктивність у гірських та пустельних районах становить до 2-4 ц/га, в інших регіонах – до 6-8 ц/га.

Кар'єрно-котловинні наливні водосховища зазвичай наповнюються підземними водами або за рахунок подачі води через канали та з інших водойм. Природний стік води в них відсутній. Температурна стратифікація води є характерною особливістю через вплив підземних джерел. Прогрівання нижніх шарів відбувається повільно, і їх температура зазвичай становить 8-10°C. Серед риб у таких водосховищах переважають лин та золотий карась, рідше зустрічається щука. У кам'янисто-піщаних водоймах поширені пічкур, окунь,

щука, сом та сріблястий карась. Рибопродуктивність цих водосховищ досягає 2-3 ц/га [29].

Заплавно-лагунні мілководні водосховища характеризуються рівнинним дном та відносно невеликою глибиною. До цієї категорії належать також водосховища лиманного типу, створені в заплавах та інших природних низинах. Наповнення цих водойм відбувається під час повені, при з'єднанні з морем (лагунні) або при затопленні морською чи прісною водою природних прибережних ділянок суші (лимани). У солонуватих водоймах переважають 3-5 видів риб, таких як атерина та колючка, рідше зустрічається кефаль. У прісноводних водосховищах поширені плітка, краснопірка, щука, окунь, лин, бички та інші види. Кормова база в цих водоймах може бути значною, що дозволяє отримувати 8-10 ц/га риби. Серед кормових організмів домінують гамариди, мізиди, а також черви та личинки хірономід. «Цвітіння» води є звичайним явищем. Рибопродуктивність цих водосховищ становить 6-10 ц/га.

Водосховища руслово-проточного типу, що створюються на малих та середніх річках, характеризуються безперервним наповненням водою. Вони формуються шляхом підняття рівня води в річці в місцях, що відповідають ландшафтним особливостям. Максимальна глибина спостерігається біля греблі та в затопленому руслі. Береги можуть бути як пологими, так і обривистими, але зазвичай у верхів'ї водосховища присутня полого ділянка. Можливість повного або часткового скидання води обмежена. Завдяки постійному водообміну, температурна та киснева стратифікація води відсутня, а прогрівання відбувається рівномірно. Кормова база є відносно високою біля греблі, але постійна присутність місцевих видів риби (окунь, щука, плітка, карась) створює високу конкуренцію для риби, що розводяться. Якість води, як правило, висока, що забезпечується безперервним водообміном. Ці водосховища можуть використовуватися для виробництва сільськогосподарської продукції.

Для успішного рибогосподарського використання водосховищ необхідно забезпечити збереження якості води, підтримувати оптимальне функціонування штучних екосистем з обмеженим видовим складом риби та використовувати

природні кормові ресурси таким чином, щоб не порушити екологічну рівновагу [28].

Для прогнозування експлуатаційних характеристик водосховищ, враховуючи природну продуктивність, зональні особливості та господарські критерії, було розроблено рибогосподарську класифікацію, представлену в таблиці 1.1.6. [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Таблиця 1.1.6

Рибогосподарська класифікація водосховищ

Зона	Клас	Промислове повернення, %	Інтродукція, тис. екз./га	Вилов тис. екз./га	Приріст маси індивід., га	Рибпродукція, кг/га	Витрати рибопосадкового матеріалу, екз./г
Полісся	I	40	3,0	1,2	400	480	6250
	II	30	3,0	0,9	400	360	8300
	III	20	3,0	0,6	400	240	12500
Лісостеп	I	40	4,0	1,6	450	720	5500
	II	30	4,0	1,2	450	510	7400
	III	20	4,0	0,8	450	360	11000
Степ	I	40	5,0	2,0	500	1000	5000
	II	30	5,0	1,5	500	750	7000
	III	20	5,0	1,0	500	500	10000

Примітка *- Дана величина і пов'язані з неї відповідні показники можуть коливатися під впливом специфіки водойм і розвитку природної кормової бази.

Водойми, що належать до I-III класів, характеризуються фізико-хімічними параметрами, які відповідають нормативним вимогам для тепловодних товарних ставкових господарств, що спеціалізуються на полікультурі коропа та рослиноїдних риб [7].

Водосховища, віднесені до I класу, мають оптимально підготовлене дно, що дозволяє використовувати активні знаряддя лову, зокрема неводи, на всій

їхній площі. Водойми II класу характеризуються задовільною підготовкою дна, що забезпечує можливість застосування неводів на 75% їхньої площі. У водосховищах III класу підготовка дна оцінюється як прийнятна, але застосування неводів обмежене 50 % площі.

Різні класи водосховищ характеризуються різною динамікою розвитку кормових гідробіонтів (табл. 1.1.7).

Таблиця 1.1.7

Середні багаторічні показники сезонної біомаси кормових гідробіонтів і обловлюваність малих водосховищ

Зона	Клас	Середньосезонна біомаса кормових гідробіонтів			Площа активного лову
		Фітопланктон, г/м ³	Зоопланктон, г/м ³	Зообентос, г/м ²	
Полісся	I	26,0	10,0	10,0	100
	II	15,0	7,0	8,0	75
	III	8,0	5,0	6,0	50
Лісостеп	I	35,0	6,0	8,0	100
	II	18,0	4,0	6,0	75
	III	9,0	3,0	4,0	50
Степ	I	55,0	5,0	3,0	100
	II	27,0	1,5	1,5	75
	III	10,0	1,0	1,0	50

Для забезпечення сталого використання кормових ресурсів, з урахуванням класифікації водосховищ та їх регіональних особливостей, необхідно активно формувати видовий склад риби.

Водосховища мають значний потенціал для ефективного використання, проте для досягнення промислової віддачі, що відповідає їхньому класові, необхідне проведення попередніх меліоративних заходів.

1.2. Характеристика екологічних факторів, що впливають на гідробіонтів

При оцінці водосховища як рибогосподарського об'єкта, необхідно враховувати його унікальні характеристики, які залежать від трьох основних факторів:

- особливостей річки, на якій воно побудоване;
- характеристик затопленої території;
- гідрологічного режиму.

Різноманітне поєднання цих факторів визначає фізико-хімічні умови, розвиток рослинного та тваринного світу, а також формування рибного населення.

Інтенсивність водообміну у водосховищах, що визначається переважно постійними течіями, суттєво впливає на турбулентність, температурну стратифікацію, мінералізацію, насичення киснем, а також на гідрохімічні та гідробіологічні процеси. Проточність водосховищ змінюється в залежності від року та сезону, що зумовлено їх водністю та режимом використання водних ресурсів .

Однією з характерних особливостей водосховищ є формування водних мас з різними фізичними, хімічними та біологічними характеристиками, структура та конфігурація яких зазнають сезонних змін.

У водосховищах, де швидкість течії знижується, відбувається осадження наносів та значної кількості зважених твердих частинок. У верхній частині водойми накопичуються крупні фракції (галька, гравій), у середній – пісок, а в нижній – мулисті відкладення. В середньому, водосховища затримують близько 90-95 % донних та завислих наносів, цей процес називається седиментацією або замуленням; чим повільніша течія у водосховищі, тим більше твердих частинок осідає на дно. Додатковими джерелами завислих частинок є ерозія берегів та дна, фітопланктон, вища водна рослинність та фізико-хімічні процеси.

Термічний режим водосховищ відрізняється від річкового та озерного. На відміну від річок, у водосховищах спостерігається неоднорідність температури води, яка може досягати 10°C у різних частинах водойми. На відміну від озер, температурний режим водосховищ характеризується нестабільністю змін температури з глибиною та відносно високою температурою придонних шарів, що зумовлено інтенсивним переміщенням води вітровими хвилями.

Гідрологічний режим водосховищ формується під впливом здатності води розчиняти різні речовини, включаючи рідкі, тверді та газоподібні. Сукупність цих речовин, їхній склад та концентрація визначають умови існування риб у водоймі.

До найбільш досліджених фізико-хімічних параметрів, що характеризують склад води у водосховищах, належать: мінералізація та іонний склад, газовий режим, прозорість та колірність, вміст біогенних сполук, органічних речовин, мікроелементів, а також концентрація поширених забруднювачів, таких як нафтопродукти, токсичні сполуки важких металів, хлор- та фосфорорганічні сполуки [1].

Кисневий режим водосховищ значною мірою залежить від характеристик ґрунтів на затоплених територіях, особливо в перші роки їх існування. Концентрація кисню у воді може варіюватися в широкому діапазоні, від незначних величин до значних, і зазнає змін залежно від сезону, року, ділянки акваторії та глибини водосховища.

Збагачення води органічними речовинами призводить до збільшення вмісту вуглекислоти та зменшення концентрації розчиненого кисню, особливо в зимовий період. Також спостерігається зниження вмісту кисню вночі влітку під час інтенсивного розвитку мікроскопічних водоростей.

Значне погіршення кисневого режиму відбувається в місцях скупчення відмерлих синьо-зелених водоростей, вільно плаваючих рослин та вищої водної рослинності. Слід підкреслити, що кисневий режим є унікальним для кожного водосховища та його ділянок.

Найкращі умови кисневого режиму спостерігаються в гірських водосховищах, де вміст кисню не падає нижче 70 % від розчинності, що пов'язано з відносно низьким розвитком фітопланктону, водної рослинності та невеликим об'ємом мулових відкладень.

У водосховищах, порівняно з річками, спостерігається значне підвищення прозорості води, що зумовлено зменшенням вмісту завислих речовин та зниженням кольоровості, яке може досягати 5-10 разів. Відстоювання води у водосховищах, навіть протягом 2-3 тижнів, призводить до значного зниження кількості сапрофітних бактерій та кишкової палички.

Концентрація мінеральних та органічних форм азоту, фосфору, кремнію та заліза у водосховищах є змінною і залежить від сезону, року, ділянки акваторії та глибини. Загалом, концентрація біогенних речовин та швидкість їхнього кругообігу (за винятком заліза та кремнію) у водосховищах є вищою, ніж у річках.

Вода у водосховищах характеризується переважною наявністю вуглекислих та сірчаноокислих солей, які визначають її твердість або м'якість. Сольовий склад залежить від концентрації мінеральних солей у ґрунтах, обсягу водоскиду та змінюється залежно від сезону. Кількість та склад розчинених мінеральних солей у воді є ключовим фактором, що визначає розвиток кормової бази для риб.

Сольовий склад води безпосередньо впливає на організм риби. Наприклад, фосфор та кальцій риби отримують не лише з їжі, але й безпосередньо з водного середовища. Магній, калій, натрій, сірка, залізо, мідь, йод, фосфор, молібден та інші мікроелементи, необхідні для росту та розвитку риби, частково надходять з води.

Гідрохімічний режим водосховищ визначається низкою факторів, серед яких:

- хімічний склад джерел водопостачання;
- концентрація біогенних елементів (азоту альбуміноїдного, амонійного, нітритного та нітратного);

- характеристики затоплених земель;
- особливості водозбірної площі;
- швидкість водообміну;
- інтенсивність випаровування та фільтрації;
- температурний режим;
- фотосинтетична активність водної флори, що є джерелом кисню.

Для передбачення змін хімічного складу води у водосховищі необхідно визначити значення окремих компонентів води, а також швидкість розкладання органічних речовин, обсяг атмосферних опадів та напрямки течій.

Розвиток водосховищ обумовлений характеристиками річок, на яких вони розташовані, та мінливістю рівня води в них.

Водойми, створені на рівнинних річках з постійним рівнем води, мають тенденцію до швидкого заростання та заболочування.

На неглибоких ділянках активно розвивається водна рослинність; через підняття рівня ґрунтових вод у прибережній зоні виникають сприятливі умови для зростання болотяної рослинності. У результаті такі водойми перетворюються на болота, якщо не вживати систематичних заходів для запобігання заростанню.

У водосховищах, розташованих на рівнинних територіях з нестабільним рівнем води, розвиток водної рослинності спостерігається у меншій мірі, а процес накопичення мулу відбувається дуже повільно, що забезпечує більшу стійкість їхнього режиму.

Найшвидше відбувається зникнення водосховищ, особливо невеликих, на гірських річках, які характеризуються високим вмістом завислих речовин.

1.3. Основні технологічні етапи зариблення водосховищ

Перед тим, як зариблювати водосховище, необхідно провести комплексне дослідження ключових характеристик водойми: визначити її геометричні параметри, гідрологічні особливості, температурний і газовий режими, а також

хімічний склад води; оцінити розвиток рослинних та тваринних мікроорганізмів, донних безхребетних і вищих водних рослин; встановити видовий склад рибного населення.

Для оцінки морфометричних характеристик водойми використовують ряд ключових показників. До них відносяться: розміри (довжина та середня, максимальна і мінімальна ширина), загальна площа, протяжність греблі, наявність острівних утворень, а також загальна конфігурація водойми [11].

Аналіз гідрологічних властивостей водойми передбачає визначення таких показників, як річні зміни рівня води, наявність або відсутність проточності, час, необхідний для повного обміну води, особливості будови дна, відсоток заростання рослинністю, а також інші індивідуальні параметри характерні для даного водного об'єкта.

Для вивчення температурного режиму води в зоні водозабору необхідно здійснювати щоденні вимірювання. У разі можливості, рекомендується проводити заміри в різних точках водойми для отримання більш точних даних. Розраховуються середні показники за декаду та місяць, а також сумарна температура води за добу і сумарна ефективна (понад 15°C) температура за рік – окремо для місць водозабору та водоскиду. Щотижня проводяться вимірювання концентрації розчиненого кисню у 3-5 точках водойми. При зниженні цього параметра нижче 3 мг/л частота вимірювань збільшується.

Щоквартально визначають основні гідрохімічні показники води (рН, лужність, окислюваність, аніони, катіони, метали, біогени, мінералізація, нафтопродукти). Для планктону та бентосу вибирають 5-10 станцій, відбір проб – 3-5 разів на рік. Визначають чисельність та біомасу організмів, середні показники за сезон.

У період максимального розвитку вищої водної рослинності визначають її біомасу та видовий склад, використовуючи стандартні методики. Досліджують як надводні, так і занурені та напівзанурені рослини. Також розраховують площу водойми, зайняту рослинністю [13].

Видовий склад рибного населення водойми визначається на основі даних, отриманих з промислових, контрольних та аматорських риболовних заходів. Аналізується співвідношення цінних промислових та хижих видів, наявність малоцінних та непромислових риб, а також місцевих видів та акліматизованих.

На основі цих даних проводиться аналіз стану водойми, ефективності використання рибами кормової бази, умов для життя гідробіонтів, а також здійснюється підбір видів риб для зариблення водойми, враховуючи біологічні показники.

1.4. Висновки з огляду літератури

1. Для формування бажаного видового складу риб у малих водосховищах, як правило, застосовується інтродукція адаптованого рибопосадкового матеріалу. Проблеми, пов'язані з рибництвом у водоймах різного призначення, вимагають перегляду стандартів щодо рибопосадкового матеріалу, що зумовлює необхідність його цілеспрямованого вирощування.

2. При виборі риб для зариблення перевага надається короповим, білому та строкатому товстолобам, а також їх гібридам та білому амуру, оскільки вони відрізняються швидким ростом та високою якістю продукції.

3. Рослиноїдні риби мають суттєві біологічні відмінності. Білий та строкатий товстолоби – це зграйні та рухливі риби, які мешкають у відкритих частинах водойми, де вони знаходять свою їжу: строкатий товстолоб живиться зоопланктоном, а білий товстолоб – фітопланктоном.

4. Для збільшення рибопродуктивності водосховищ необхідно забезпечити раціональний промисел, покращити видовий склад та сприяти зростанню популяції промислових видів, обмежуючи при цьому поширення малоцінних та смітних видів.

5. З огляду на біологічні характеристики та економічну цінність для вирощування в водоймі на річці Красавка, оптимальними видами є короп, білий та строкатий товстолоби.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися на водоймі, розташованій на річці Гейсиха, притоці річки Красавка (басейн річки Гнилий Тікич) у Ставищенському районі Київської області.

Об'єктами дослідження були гідрохімічний режим водойми, якість води та її відповідність рибогосподарським нормативам, кількість та біомаса основних груп кормових організмів (фітопланктон, зоопланктон, макрзообентос та вища водна рослинність), а також стан рибного населення (видовий склад, чисельність, ріст та продуктивність риб) та інші важливі параметри.

Для аналізу гідрохімічних показників водного середовища використовувалися загальноприйняті методи.

Для характеристики продуктивності кормових організмів були відібрані проби фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та вищої водної рослинності.

Для визначення біомаси фітопланктону використовувалися стандартні обсяги водоростей, виражені в г/м^3 . Біомаса зоопланктону розраховувалася шляхом множення кількості організмів на їх індивідуальну масу, також в г/м^3 . Біомаса зообентосу визначалася шляхом зважування окремих груп гідробіонтів на торсійних вагах в г/м^2 та підсумовування результатів [31].

Для дослідження фітопланктону водойми на річці, проби води відбиралися батометром Рутнера з поверхневого шару та шару на глибині 1,5 метра. Вода фіксувалася 40 % розчином формальдегіду, з якого готувався 2 % розчин формаліну (10 мл на 0,5 л). Після осадження об'єм проби зменшувався до 30-100 кубічних сантиметрів за допомогою сифона. Визначення видового та кількісного складу водоростей проводилося в камері Нажотта під мікроскопом з використанням загальноприйнятих методик [26].

Зразки зоопланктону відбиралися за допомогою сітки Апштейна (сито № 72) шляхом фільтрації 100 літрів води, з подальшою фіксацією формаліном та обробкою з використанням визначників. Процедури відбору проб та

лабораторного аналізу проводилися згідно з загальноприйнятими гідробіологічними методиками [19, 22, 24].

Для вивчення макрзообентосу (донних безхребетних) застосовувалися загальноприйняті методики. Відбір проб здійснювався секційним дночерпачем Екмана-Бірджа з площею захвату 100 см². Дослідження проводилися в різних типах біотопів, включаючи ґрунти на відкритій воді з різних глибин та серед рослинних угруповань. Аналіз проб, зафіксованих формаліном, проводився за стандартними методиками з використанням визначників [1, 19].

Матеріали для дослідження рибного населення були отримані за допомогою контрольних та промислових знарядь лову. Для відлову молодих риб та оцінки чисельності промислових видів і їх продуктивності використовувалася малькова волокуша довжиною 25 метрів (6 виловів). Для вилову промислових риб застосовувалися ставні сітки з розміром вічка 35 мм та довжиною 25 метрів кожна (загалом 6 сіток, загальною довжиною 150 метрів).

Лабораторна та статистична обробка матеріалу проводилася відповідно до загальноприйнятих та інших іхтіологічних методів.

Отримані результати досліджень були статистично оброблені.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальна характеристика досліджуваної водойми на річці

Красавка та її географічне розташування

Дослідження проводилися на другій водоймі, якщо рахувати від витoku, в каскаді водних об'єктів річки Гейсиха, яка є притокою річки Красавка (басейн річки Гнилий Тікич).

Річка Гнилий Тікич, довжиною 144 км та з падінням 0,35 м/км, розташована на Придніпровській височині. Зливаючись з річкою Гірський Тікич, вона утворює річку Тікич, яка є притокою річки Синюха, а остання, в свою чергу, є притокою річки Південний Буг. Раніше річка протікала через заболочену долину, але наразі болота осушені, русло випрямлене та перетворене на канали з шлюзами. У верхній течії річка зарегульована, що призвело до створення ставкових господарств. Видове різноманіття риб зменшується у напрямку від річки Південний Буг до витоків річки Гнилий Тікич [2, 3].

Іхтіофауна річки Південний Буг була представлена 75 видами риб. У нижній частині течії, нижче Олександрівської ГЕС, спостерігалися види, що потрапляли сюди з Дніпровсько-Бузького лиману та Чорного моря, зокрема білуга, осетер, севрюга, тюлька, оселедець, пузанок, тарань, шемая, рибець, чехоня, вугор річковий, судак звичайний, судак-буголовець (морський судак), перкаріна, лящ, плоскирка, окунь, сазан та інші. У середній частині течії, від Вінниці до Олександрівни, крім окремих згаданих видів, зустрічалися марена, білизна, підуст, судак, сом, миньок. У верхній частині Південного Бугу можна зустріти коропа, ляща, карася золотого, карася сріблястого, лина, плоскирку, плітку, краснопірку, головня, верховодку, пічкура, вівсянку, гірчака, шуку, окуня, йоржа, щипавку, в'юна, бичків. У витках річки Гнилий Тікич видовий склад риб був значно меншим та становив близько 10 видів [2].

Вирощування у водосховищах риб, що походять з інших регіонів, призводить до їхнього поширення у природних водоймах. Зокрема, це стосується товстолоба білого, товстолоба строкатого та карася сріблястого.

Загальна площа водойми становить 6,4 га, її довжина – 0,825 км, середня ширина – 0,078 км (з максимальною шириною 0,15 км та мінімальною 0,05 км). Максимальна глибина водойми досягає 2,5 метра, а середня глибина – 2,0 метра. Об'єм водосховища при нормальному підпірному рівні (НПР) становить 125 тис. м³.

Водойма бере початок з джерел, розташованих поблизу села Гейсиха Ставищенського району Київської області. Надходження води до водойми відбувається з річки Гейсиха через перший став. Витік у річку Красавка, що належить до басейну річки Гнилий Тікич, здійснюється через гідротехнічну споруду, що складається з земляної греблі та водоскиду з донним водовипуском шахтного типу через горизонтальну трубу розмірами 1,4x1,4 метра.

Верхня течія річки Гейсиха характеризується повноводністю лише у весняний період, що обумовлено джерелами та таненням снігового покриву. Влітку річка зазнає висихання. Ґрунтовий покрив представлений мулистими, глинистими та чорноземними ґрунтами, з рідкісними піщаними включеннями.

Досліджувана водойма у зимовий період вкривається льодом різної товщини. Льодостав, як правило, починається в другій половині листопада, а танення льоду відбувається в кінці березня. Максимальна товщина льоду становить 35-50 сантиметрів.

Температура води у водосховищі протягом вегетаційного сезону коливається від 0°C взимку до 21-26°C влітку.

3.2. Дослідження гідрохімічного режиму водойми та його відповідність рибогосподарським нормативам

Протягом періоду досліджень хімічний склад води річки Красавка характеризувався наступними показниками: загальна мінералізація становила 627,6 мг/л, жорсткість води – 7,6 мг-екв/л, вміст іонів кальцію – 16 мг/л, магнію – 81,6 мг/л, сульфатів – 68,0 мг/л, хлоридів – 76,3 мг/л (табл. 3.2.1).

Таблиця 3.2.1

Гідрохімічний аналіз водойми на р. Красавка

№ п/п	Показники якості води		Рибогосподарські нормативи	
	Назва	Показник	Норма	Відповідність
1.	Водневий показник, рН	8,14	6,5-8,5	Так
2.	Амонійний азот, NH_4^+ , мгN/л	0,195	1,0	Так
3.	Нітрити, NO_2^- , мгN/л	0,141	0,1	Перев. в 1,41 рази
4.	Нітрати, NO_3^- , мгN/л	0,360	2,0	Так
5.	Мінеральний фосфор, PO_4^{3-} , мгP/л	0,059	0,5	Так
6.	Мінеральний азот, мгN/л	0,696	-	Так
7.	Загальне залізо, $\text{Fe}^{2+}+\text{Fe}^{3+}$, мгFe/л	0,17	1,0	Так
8.	Кальцій, Ca^{2+} , мг/л	16,0	40-60	Так
9.	Магній, Mg^{2+} , мг/л	81,6	15-30	Перев. в 2,7 разів
10.	Натрій, Na^+ , мг/л	25,0	до 100	Так
11.	Калій, K^+ , мг/л	13,0	до 100	Так
12.	Натрій+калій, Na^++K^+ , мг/л	38,0	до 100	Так
13.	Гідрокарбонати, HCO_3^- , мг/л	347,7	300,0	Перев. в 1,2 рази
14.	Хлориди, Cl^- , мг/л	76,3	50-70	Перев. в 1,1 рази
15.	Сульфати, SO_4^{2-} , мг/л	68,0	50-100	Так
16.	Загальна твердість, мг-екв/л	7,6	4-6	Перев. в 1,3 разів
17.	Мінералізація, мг/л	627,6	1000	Так
18.	Кисень, мг О/л	8,4	4,0	Так
19.	Температура води, $t^{\circ}\text{C}$	14	4-28	Так

Вода мала гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвий склад. Переважними іонами були: HCO_3^- , Ca^{2+} і Mg^{2+} . Загалом, вода належала до гідрокарбонатного класу групи кальцію. За співвідношенням іонів вона була близька до вод Українського кристалічного щита.

Хімічний склад води річки Красавка формується внаслідок впливу процесів вивітрювання алюмосилікатних порід, що знаходяться в басейні. Це призводить до утворення гідрокарбонатно-кальцієвих вод [11].

Концентрація амонійного азоту не перевищувала встановлені рибогосподарські нормативи і становила 0,195 мгN/л. Середня концентрація іонів NO_2^- під час дослідження склала 0,141 мгN/л. Вона незначно змінювалася протягом сезонів, зменшуючись влітку через активну вегетацію рослинності та збільшуючись восени у зв'язку з відмиранням фітопланктону. Максимальна концентрація нітратів у воді ставу досягла 0,360 мгN/л. Мінеральні форми азоту домінували і склали 0,696 мгN/л.

Концентрація мінеральних сполук фосфору коливалася в межах 0,059 мг P/л. Дані щодо вмісту розчиненого кисню у воді річки показували, що у водоймах він становив 8,4 мг O_2 /л. Випадків задухи риби не спостерігалось.

Показник рН води становив 8,14, що дещо перевищувало встановлені нормативи. Така підвищена концентрація рН у воді могла бути результатом активного розвитку планктонних водоростей, надмірного надходження лужних солей з поверхні та інших факторів. За значенням рН вода відносилася до групи слаболужних вод, що містили $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ та $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

Значне перевищення (більше ніж у два рази) рибогосподарських нормативів іонів магнію викликала стурбованість. Крім того, було зафіксовано деяке перевищення для гідрокарбонатів, хлоридів та жорсткості.

Температурний режим у період дослідження становив 14,0-15,0°C, що знаходилося в межах норми для даної пори року та кліматичної зони.

У цілому, гідрохімічний аналіз води ставу показав, що за більшістю параметрів вода відповідала рибогосподарським нормативам, що свідчило про її придатність для риборозведення.

3.3. Видове різноманіття та розвиток природної кормової бази водойми

З метою оцінки кормової бази водойми на річці Красавка було проведено аналіз видового та кількісного складу основних біотичних компонентів, що відіграють важливу роль у функціонуванні водойми, а також досліджено вищу водну рослинність водосховища.

Фітопланктон. Останнім часом активна господарська діяльність спричинила значне антропогенне навантаження на водні екосистеми. Недбале, а часто й байдуже ставлення людей до навколишнього середовища призвело до забруднення водойм промисловими відходами. Зокрема, в річки, озера та водосховища скидаються важкі метали, шахтні води, неочищені відходи деревообробних, хімічних, цукрових та інших підприємств, що забруднюють водойми хімічними та органічними сполуками. Дослідження показали, що накопичення у воді різних хімічних речовин може пригнічувати розвиток фітопланктону або, навпаки, стимулювати інтенсивний розвиток окремих видів водоростей-індикаторів забруднення. Наприклад, при високому вмісті у воді сполук кремнієвої кислоти спостерігається інтенсивний розвиток діатомових водоростей, що надають воді сірого кольору та "рибного" запаху і смаку. Скидання у водойми органічних речовин призводить до активного розвитку евгленових та синьо-зелених водоростей, що викликають «цвітіння» води, різко погіршуючи її якість та роблячи непридатною для використання. Тому вивчення видового складу та кількісного розвитку фітопланктону дозволяє оцінити не лише кормову базу риб, але й стан біоти та якість води у водоймі.

Результати дослідження показали, що у воді водойми на річці Красавка було виявлено 40 видів водоростей, які належали до 7 груп прісноводного фітопланктону. Серед них зелені водорості (*Chlorophyta*) мали найбільшу видову різноманітність – 14 видів. Діатомові (*Bacillariophyta*) були другими за видовим складом – 17 видів. Евгленові (*Euglenophyta*) налічували 8 видів, золотисті

(*Chrysophyta*) – 5 видів. Решта груп водоростей були представлені 1-2 видами (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Видовий склад фітопланктону водойми на р. Красавка

№ п/п	Видовий склад фітопланктону	W mkm ³	N th.cel	% N	B mg	% B
I	Цуанопфyta					
1	<i>Aphanizomenon flosaquae</i>	25	62	6,8	0,016	0,5
II	Дyноффyta					
2	<i>Gymnodinium sp.</i>	4500	25	0,3	0,113	3,9
III	Еyгленопфyta					
3	<i>Euglena limnophila</i>	2786	25,	0,3	0,07	2,4
4	<i>Euglena pasheri</i>	1500	50	0,5	0,075	2,6
5	<i>Lepocinclis fusiformis</i>	1767	50	0,5	0,088	3,1
6	<i>Trachelomonas volvocina</i>	1767	150	1,6	0,265	9,2
IV	Сhлоропфyta					
7	<i>Dictyosphaerium pulchellu</i>	113	200	2,2	0,023	0,8
8	<i>Didymocystis planctonica</i>	82	100	1,12	0,008	0,3
9	<i>Chlamydomonas sp.</i>	950	125	1,4		
10	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	500	75	0,8	0,038	1,3
11	<i>Coelastrum sphaericum</i>	66	200	2,2	0,013	0,5
12	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	24	300	3,3	0,007	0,3
13	<i>Crucigenia quadrata</i>	82	225	2,4	0,019	0,6
14	<i>Crucigeniella apiculata</i>	82	300	3,3	0,025	0,9
15	<i>Micractinium pusillum</i>	66	200	2,2	0,013	0,5
16	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	100	75	0,8	0,008	0,3
17	<i>Monoraphidium contortum</i>	98	150	1,6	0,018	0,5
18	<i>Pediastrum simplex</i>	62	150	1,6	0,009	0,3
19	<i>Pediastrum boryanum</i>	66	400	4,3	0,026	0,9
20	<i>Phacotus coccifer</i>	950	325	3,5	0,309	10,7
21	<i>Scenedesmus denticulatus</i>	180	100	1,1	0,018	0,6
22	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	180	1050	11,4	0,189	6,6
23	<i>Scenedesmus intermedius</i>	220	200	2,2	0,044	1,5
24	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	92	600	6,5	0,055	1,9
25	<i>Scenedesmus obliquus</i>	151	350	3,8	0,053	1,8
26	<i>Schroderia setigera</i>	230	100	1,1	0,023	0,8
27	<i>Schroderia spiralis</i>	176	475	5,1	0,084	2,9
28	<i>Tetraedron incus</i>	133	25	0,3	0,003	0,1
V	Сhрyсоффyta					

Продовження табл. 3.3.1

29	<i>Kerphyron rubri-claustri</i>	70	275	3,0	0,019	0,7
VI	Xanthophyta					
30	<i>Goniochloris laevis</i>	75	75	0,8	0,006	0,2
VII.	Bacillariophyta					
31	<i>Amphora perpusilla</i>	502	175	1,9	0,088	3,1
32	<i>Cocconeis placentula</i>	1300	50	0,5	0,065	2,3
33	<i>Cyclotella sp.</i>	565	225	2,4	0,127	4,4
34	<i>Cymatopleura solea v. gracilis</i>	4326	50	0,5	0,216	7,5
35	<i>Melosira gran. v angustissima</i>	502	175	1,9	0,088	3,1
36	<i>Navicula atomus</i>	385	50	0,5	0,019	0,7
37	<i>Navicula cryptocephala</i>	770	25	0,3	0,019	0,7
38	<i>Navicula hungarica v capitata</i>	360	275	3,0	0,099	3,4
39	<i>Navicula placentula</i>	2009	25	0,3	0,05	1,7
40	<i>Nitzschia acicularis</i>	94	925	10	0,087	3,0
41	<i>Nitzschia subtilis</i>	1215	75	0,8	0,091	3,2
42	<i>Stephanodiscus astraea</i>	1538	100	1,1	0,158	5,3
43	<i>Synedra acus</i>	404	200	2,2	0,081	2,8

Серед зелених водоростей домінуючими за частотою виявлення були види родів *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Tetraedron*, *Tetrastrum*, *Phacotus* та інші. У групі зелених діатомей найбільш часто фіксувалися представники родів *Stephanodiscus*, *Synedra* та *Navicula*. Серед еугленових водоростей переважали види, що належать до родів *Euglena*, *Trachelomonas* і *Phacus*.

Згідно з отриманими результатами, протягом періоду дослідження у водному об'єкті на річці Красавка загальна кількість водоростей варіювала в діапазоні від 270,0 до 1495,0 тис. кл/л, а їхня біомаса становила від 0,128 до 0,293 г/м³. Провідну роль у формуванні біомаси водоростей відігравали діатомові водорості, їх біомаса змінювалася від 0,048 до 0,113 г/м³ (у середньому 0,080 г/м³). Кількість та біомаса зелених водоростей фіксувалися в межах від 70 до 1140 тис. кл/л та від 0,035 до 0,124 г/м³ (середнє значення – 0,059 г/м³). Кількісні показники еугленових водоростей знаходилися в діапазоні від 30 до 45 тис. кл/л, а їхня біомаса – від 0,036 до 0,082 г/м³ (середнє значення – 0,064 г/м³) (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Кількісний розвиток фітопланктону р. Красавка

Групи водоростей	Кількість видів	% виду	Одиниця виміру	Показник абсолютний	%
<i>Cyanophyta</i>	1	2,3	тис.кл/л	6,25	6,8
			г/м ³	0,016	0,5
<i>Bacillariophyta</i>	13	30,2	тис.кл/л	140,00	0,3
			г/м ³	0,080	3,9
<i>Euglenophyta</i>	4	9,3	тис.кл/л	38,75	3,0
			г/м ³	0,064	17,3
<i>Dinophyta</i>	1	2,3	тис.кл/л	2,50	62,1
			г/м ³	0,013	38,2
<i>Xanthophyta</i>	1	2,3	тис.кл/л	5,00	24,1
			г/м ³	0,001	39,2
<i>Chlorophyta</i>	22	51,3	тис.кл/л	478,75	0,8
			г/м ³	0,059	0,2
<i>Chrysophyta</i>	1	2,3	тис.кл/л	25,00	3,0
			г/м ³	0,004	0,7
Всього	43	100	тис.кл/л	696,25	100
			г/м ³	0,237	100

Примітка: чисельник – чисельність, в тис. кл/л; знаменник – біомаса, в мг/л

Зоопланктон. Однією з ключових особливостей зоопланктону у водній екосистемі річки Красавка є його розвиток в умовах нестабільного гідрологічного середовища. Ця непостійність пов'язана з тим, що притока, яка надходить до першої ланки каскаду водойм, часто зазнає пересихання в другій половині річного циклу. Це, своєю чергою, є основною причиною його невисокого видового різноманіття, що включає 16 ідентифікованих видів: 9 видів коловороток, 4 види кладоцер та 3 види копепод (табл. 3.3.3).

Таблиця 3.3.3

Видовий склад зоопланктону водойми на р. Красавка

№ п/п	Види
	Rotatoria
1	<i>Asplanchna priodonta</i>
2	<i>B. diversicornis</i>

Продовження табл. 3.3.3

3	<i>Brachionus angularis</i>
4	<i>B. quadridenlatus</i>
5	<i>E. deflexa</i>
6	<i>E. incise</i>
7	<i>Trichocerca cavia</i>
8	<i>Kerateua quadrata</i>
9	<i>T. elongate</i>
	Cladocera
10	<i>Alona affinis</i>
11	<i>Bosmina longirostris</i>
12	<i>Eurycercus lamellatus</i>
13	<i>Graptoleberis testudinaria</i>
	Copepoda
14	<i>Cyclops viciims</i>
15	<i>C. Strenuous</i>
16	<i>Thennocyclops oithonoides</i>

Серед зоопланктонного угруповання домінуючими виявилися види *Brachionus quadridentatus* та *Keratella quadrata*. Їхня чисельність сягала 1,3 тис. екз./м³, а біомаса становила 0,078 г/м. Сапробність, розрахована за індикаторними видами, дорівнювала 1,54, а індекс Шеннона – 2,56 біт/екземпляр (табл. 3.3.4). За кількісними характеристиками розвиток зоопланктону можна охарактеризувати як низький.

Таблиця 3.3.4

Кількісний та якісний розвиток зоопланктону водойми на р. Красавка

Показники	Значення
Чисельність, тис.екз/м	1,3
Біомаса, г/м ³	0,078
За загальною чисельністю	Дуже низький

Продовження табл. 3.3.4

За загальною біомасою	Низький
Індекс Шеннона, біт/екз	2,56
Значення	1,54
Зона сапробності	β-мезосапробна

Зообентос. Обмежене видове різноманіття бентосних організмів пояснюється раніше описаною нестабільністю гідрологічних умов.

Донні безхребетні були представлені кільчастими червами, личинками комах і жуків, ракоподібними та молюсками. Найбільшого поширення у цьому біотопі набули вторинноводні комплекси тварин, частка яких становила 72 % від загальної кількості зареєстрованих безхребетних, тоді як первинноводні форми склали 28 %.

За результатами дослідження донної фауни, загальна кількість виявлених видів безхребетних ставу 2 становила 14. Видовий спектр включав 2 види олігохет (*Oligochaeta*), 1 вид п'явок (*Hirudinea*), 2 види хірономід (*Diptera*), 2 види личинок бабок (*Odonata*), 2 види личинок жуків (*Coleoptera*) та 14 видів молюсків (*Mollusca*), серед яких переважали червононогі (12 видів *Gastropoda*), а двостулкові були представлені лише 2 видами (*Bivalvia*).

Основу видового складу за чисельністю та біомасою у всіх ставах склали чотири домінуючі види. Характерною особливістю цього комплексу було відносно менше представництво олігохет і хірономід та більша кількість молюсків.

Характерною особливістю було домінування видів вторинноводного походження, таких як легеневі молюски, личинки бабок, жуків та хірономіди. Первинноводна фауна, навпаки, відзначалася меншою кількістю видів, серед яких лише чотири (*Tubifex tubifex*, *Ischnura elegans*, *Chironomus plumosus*, *Lymnaea stagnalis*) мали значне поширення.

Обмежене видове різноманіття зообентосу корелювало з його відносно невисокою чисельністю (табл. 3.3.5).

Таблиця 3.3.5

Чисельність та біомаса донної фауни водойми на р. Красавка

№ п/п	Групи організмів	Показник	Кількість
1	Олігохети	екз./м ²	61
		г/м ²	0,058
2	Хірономіди	екз./м ²	114
		г/м ²	0,468
3	Личинки бабочок та жуків	екз./м ²	29
		г/м ²	0,387
4	Молюски	екз./м ²	37
		г/м ²	1,672
Всього		екз./м ²	241
		г/м ²	2,585

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

Макрофіти. Уздовж берегової лінії річки Красавка спостерігалися угруповання макрофітів, що мали вигляд вузьких смуг або окремих ділянок. Основу цих заростей складав переважно очерет, рогіз, їжача голівка, сусак, рдесники, стрілиця та кушир. Також відмічено наявність осики стрункої, яка найбільш часто траплялася в зонах скидання забруднених вод.

У зонах водойми з ґрунтовими берегами було зафіксовано зростання 15 видів водних рослин. Однак п'ять з них, а саме: кушир занурений (*Ceratophyllum demersus* L.), ряска багатокорінна (*Spirodela polyrrhiza* Schleid.), *Phragmites australis*, рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.) та рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.), мали обмежене поширення, трапляючись лише в місцях інтенсивного антропогенного впливу на водний об'єкт. Сумарна площа заростання водосховища вищими водними рослинами становила приблизно 2-5 %, що свідчило про його незначне заростання.

Узагальнюючи отримані в ході дослідження дані, можна констатувати, що наявні кормові ресурси у водоймі річки Красавка в період спостережень було достатньою базою для здійснення зариблення та подальшого вирощування як місцевих, так і інтродукованих видів риби, таких як короп, товстолоби та білий амур.

3.4. Сучасний стан іхтіофауни водойми на річці Красавка

У ході дослідження іхтіофауни водойми на річці Красавка було зафіксовано присутність 7 видів риби та їхнього молодого покоління, що належали до двох родин. Домінуючою за кількістю видів виявилася родина коропових (*Cyprinidae*) – 6 видів, серед яких були короп, карась сріблястий, товстолоби білий та строкатий (а також їх гібридна форма), краснопірка, верховодка та чебачок амурський. Родина окуневих (*Percidae*) була представлена одним видом – окунем річковим (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Видовий склад риби та їх молоді водойми на р. Красавка

№ п/п	Назва родини риби	Назва виду (гібриду) риби	За результатами власних досліджень	В цілому
1		Карась сріблястий	+	+
2		Короп	-	+
3		Верховодка	+	+
4		Вівсянка	+	+
5		Товстолоб	-	+*
6		Амурський чебачек	+	+
I	Коропові	-	4	6
7		Окунь	+	+
II	Окуневі	-	1	1
Всього	-		5	7

Примітка: +* – види, які перебувають у водоймі відповідно до слів рибалок та рибалок-аматорів. .

Дослідження розмірно-вагових параметрів промислових аборигенних риб, відловлених мальковою волокушею, показало, що сріблястий карась мав довжину тіла в межах 14,3-16,0 см і масу 80-125 г, окунь – 7,4-16,0 см і 7,5-70 г, а верховодка – 3,5-7,2 см і 0,8-5,5 г. Серед непромислових видів амурський чебачок характеризувався довжиною, що переважно коливалася від 6,3 до 10,0 см, та масою тіла від 1,5 до 10,5 г (табл. 3.4.2).

Таблиця 3.4.2

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

№ п/п	Назва виду риб	Довжина, см (min-max)	Маса тіла, г (min-max)	Загальна кількість риб, екз.
1	Карась сріблястий	143-160	80-125	30
2	Окунь	74-160	7,5-70	836
3	Верховодка	35-72	0,8-5,5	80
4	Амурський чебачек	63-100	1,5-10,5	3
	Всього	-	-	949

Аналіз лінійних розмірів місцевих видів риб чітко демонстрував уповільнені темпи їх росту, що свідчило про їх належність до тугорослих форм.

У ході досліджень відносної кількості риб у водоймі річки Красавка було виявлено, що протягом досліджуваного періоду переважали малоцінні промислові види: краснопірка, окунь та верховодка, сумарна частка яких коливалася в межах 88,5-99,4 %. При цьому особливо численною була верховодка, частка якої в загальному вилові риб мальковою волокушею становила від 11,5 до 94,1 % (табл. 3.4.3).

Таблиця 3.4.3

**Чисельність та співвідношення молоді риб у водоймі р. Красавка
(кількість екз. на 1 лов мальковою волокушею довжиною 25 м)**

№ п/п	Назва виду риб	Чисельність і питома вага молоді риб	
		екз.	%
1	Карась сріблястий	30	3,2
<i>Промислові цінні види риб</i>		30	3,2
2	Окунь	836	88,1
3	Верховодка	80	8,4
<i>Промислові малоцінні види риб</i>		916	96,5
<i>Промислові види риб</i>		946	99,7
4	Амурський чебачек	3	0,3
<i>Непромислові види риб</i>		3	0,3
ВСЬОГО		949	

На основі проведених виловів встановлено, що внесок цінних промислових видів риб, зокрема сріблястого карася, було несуттєвим і становила лише 0,7-1,5 %.

Аналіз вікової структури рибного населення, здійснений за допомогою сіток та знарядь для лову молоді, свідчило про домінування окуня віком 1-4 роки на окремих ділянках водойми. Також виявлено присутність сріблястого карася віком від одного до п'яти років. Інші види, такі як верховодка (віком 1-4 роки), були відібрані в недостатній кількості при лові мальковою волокушею, що, ймовірно, пояснювалося конкурентними відносинами зі значною популяцією окуня (табл. 3.4.4).

Таблиця 3.4.4

**Віковий склад масових промислових видів риб та їх молоді
у водоймі на р. 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

Продовження табл. 3.4.4

2	Окунь	2	167	20
		3	251	30
		4	418	50
Всього		2-4	836	100,0
У підсумку		2-5	866	-

Слід зазначити, що у водоймі мешкали короп (сазан), білий та строкатий товстолоби, а також інші види риб різних розмірних категорій, що є характерним для водойм, де здійснюється щорічне зариблення або відбувається природне розмноження риби.

Характеристика обсягів вилову та рибопродуктивності водойми. З урахуванням проведених зариблень, меліоративних робіт та інших заходів, загальні запаси риби у водоймі протягом періоду дослідження оцінювалися в 1,031 тонни. Видовий розподіл запасів був наступним: гібрид білого та строкатого товстолобів – 0,509 т, короп (сазан) – 0,308 т, карась сріблястий – 0,128 т, окунь – 0,072 т, а також інші промислові (верховодка) та непромислові (амурський чебачок) види риби – 0,014 т.

При визначенні фактичної рибопродуктивності водойми малочисельні промислові та непромислові види риби не бралися до уваги.

На основі наукових досліджень та результатів вилову, а також з огляду на майбутнє зариблення коропом, товстолобами та білим амуром, загальна рибопродуктивність для промислових видів оцінювалася в 250 кг/га, включаючи: білого товстолоба – 167,9 кг/га, сріблястого карася – 30 кг/га, білого амура – 14 кг/га, коропа – 16,8 кг/га та строкатого товстолоба – 21,3 кг/га. Сумарна рибопродуктивність інших місцевих видів риби (окуня та краснопірки) становила 10,56 кг/га (5,4 %). Рідкісні види риби, які не були зафіксовані при сітковому лові та лові мальковими знаряддями, але траплялися у виловах рибалок-аматорів, не використовувалися окремо при розрахунку фактичної рибопродуктивності та прогнозуванні вилову.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РИБНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВОДОЙМІ, ЩО ЗНАХОДИТЬСЯ НА РІЧЦІ КРАСАВКА

У сучасних екологічних умовах прийняття обґрунтованого економічного рішення неможливе без урахування його екологічних аспектів. Економічне обґрунтування рішень та пропозицій, представлених у дипломній роботі, повинно включати аналіз екологічних наслідків, а потім економічних досягнень.

Зважаючи на те, що більшість водойм України використовуються для рибогосподарських потреб, екологічна оцінка впливу при впровадженні технологічних рішень повинна проводитися з урахуванням рибогосподарських вимог, які базуються на природоохоронному законодавстві, важливим елементом якого є спеціальні нормативи з охорони та відтворення рибних ресурсів.

Економічна ефективність рибного господарства на водосховищі розраховується за двома напрямками. По-перше, необхідно оцінити економічну ефективність на основі фактичного вилову риби з водойми, по-друге – на основі розрахункової рибопродуктивності водойми (схема розрахунку однакова) [8].

Для оцінки ефективності рибництва у водоймі на річці Красавка були використані показники промислової рибопродуктивності водосховища, отримані в результаті проведених наукових досліджень та вилову, з урахуванням майбутнього зариблення водойми коропом, товстолобами та білим амуром.

Розрахунок за загальним виловом риби:

1. Встановлення загального обсягу вилову риби з водойми по видах і в цілому (кг). За результатами проведених наукових досліджень та вилову, із урахуванням майбутнього зариблення водойми коропом, товстолобами і білим амуром, рибопродуктивність складатиме: для промислових риб – 250 кг/га, у тому числі за видами (кг/га): білий товстолоб – 167,9 кг/га, карась сріблястий – 30 кг/га, білий амур – 14 кг/га, коропа – 16,8 кг/га, строкатий товстолоб – 21,3

кг/га. Інші аборигенні види риб (окунь, краснопірка) мали рибопродуктивність усі разом 10,56 кг/га (5,4 %).

Перемноживши рибопродуктивність кожного виду риб з 1 га на загальну площу водойми (6,4 га) отримуємо кількість рибної продукції отриманої за сезон:

Білий товстолоб: $167,9 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 1074,56 \text{ кг}$

Строкатий товстолоб: $21,3 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 136,32 \text{ кг}$

Карась сріблястий: $30,0 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 192,00 \text{ кг}$

Білий амур: $14,0 \text{ кг/га} \times 6,4 \text{ га} = 89,60 \text{ кг}$

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

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

2. Розрахунок обсягу прибутку від реалізації отриманої рибопродукції за вартістю 1 кг риби (грн.).

Білий товстолоб: $1074,56 \text{ кг} \times 120 \text{ грн.} = 128\,947 \text{ грн.}$

Строкатий товстолоб: $136,32 \text{ кг} \times 120 \text{ грн.} = 16\,358 \text{ грн.}$

Карась сріблястий: $192,00 \text{ кг} \times 100 \text{ грн.} = 19\,200 \text{ грн.}$

Білий амур: $89,60 \text{ кг} \times 140 \text{ грн.} = 12\,544 \text{ грн.}$

Короп: $107,52 \text{ кг} \times 150 \text{ грн.} = 16\,128 \text{ грн.}$

Інші: $67,58 \text{ кг} \times 90 \text{ грн.} = 6\,082 \text{ грн.}$

Всього: 199 259 грн.

3. Розрахунок фонду оплати праці працівників (грн.).

Тепер розраховуємо фонд оплати праці працівників. На водоймі працював 1 рибалка **10 000 грн.** Фонд оплати праці складав **120 000 грн.**

4. Витрати на паливні та мастильні матеріали склали 2 000 грн.

5. Витрати на придбання необхідного інвентарю та плавзасобів склали 10 000 грн.

6. Витрати на зариблення водойми рибопосадковим матеріалом склали 30 000 грн.

7. Витрати на екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи, які спрямовані на покращення екологічного стану водойм склали **2 000 грн.**

8. Інші витрати, що не були передбачені склали **1 000 грн.**

9. Розрахунок собівартості виловленої продукції наведений у таблиці 4.1.1

Таблиця 4.1.1

Собівартість (С) продукції за категоріями витрат

Витрати	Показник, грн.
Заробітна плата	120 000
Паливні та мастильні матеріали	2 000
Придбання інвентарю та плавзасобів	10 000
Рибопосадковий матеріал	30 000
Екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи (органічні добрива, вапно для профілактичних заходів)	2 000
Інші витрати	1 000
<i>Всього</i>	<i>165 000</i>

10. Визначення отриманого прибутку (грн.) за формулою:

$$P = B - C,$$

де П – прибуток, грн;

В – виручка від реалізованої продукції, грн.;

С – собівартість продукції, грн. (витрати).

Прибуток від ведення рибного господарства склав:

$$P = 199\,259 - 165\,000 = \mathbf{34\,259 \text{ грн.}}$$

11. Розрахунок рентабельності (%) за формулою:

$$R = (P : C) * 100 \%$$

$$R = (34\,259 : 165\,000) * 100 \% = \mathbf{21,0 \%}$$

За результатами проведених розрахунків можна зробити висновок, що ведення рибного господарства на водоймі р. Красавка було рентабельним (21,0 %), а використання водойми у майбутньому – прибутковим та доцільним.

ВИСНОВКИ

1. Згідно з результатами досліджень, проведених у водоймі на річці Красавка, водне середовище за більшістю гідрохімічних характеристик відповідало рибогосподарським нормативам, тому може бути використане для вселення та вирощування товарної риби.

2. Встановлено, що біомаса фітопланктону становила $0,237 \text{ г/м}^3$ (з домінуванням діатомових водоростей), зоопланктону – $0,078 \text{ г/м}^3$, а бентосних організмів – $6,951 \text{ г/м}^2$ (з переважанням молюсків, личинок бабок, жуків та хірономід – 72,0 %). Макрофіти займали 2-5 % площі заростання. Середні сезонні значення біомаси кормових організмів у водосховищі були достатніми для зариблення та вирощування аборигенних і інтродукованих видів риб, таких як короп, товстолоби та білий амур.

3. У складі рибного населення, включаючи молодь, у водоймі домінували малоцінні промислові види (краснопірка, окунь та верховодка). Проте, аналіз виловів показав, що внесок цінних промислових видів риб, наприклад, сріблястого карася, було невеликим і коливалося в межах 0,7-1,5 %.

4. За оцінками, рибопродуктивність водойми для промислових цілей при розведенні коропа, товстолобиків та місцевих видів риб становила $250,0 \text{ кг/га}$ включаючи: білого товстолоба – $167,9 \text{ кг/га}$, сріблястого карася – 30 кг/га , білого амура – 14 кг/га , коропа – $16,8 \text{ кг/га}$ та строкатого товстолоба – $21,3 \text{ кг/га}$.

5. Покращення ситуації у водоймі протягом перших років рибогосподарської діяльності можливе за рахунок проведення меліоративних заходів, як екологічного, так і біологічного характеру. Беручи до уваги структуру іхтіофауни та кількість риби у водоймі, рекомендується проводити вилов промисловоцінних інтродукованих видів риб, а також частково вилучати малоцінні промислові види риб.

6. За результатами розрахунків встановлено, що рентабельність ведення рибного господарства на водосховищі складала 21,0 %.

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: Логос, 2006. 408 с.
2. Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т. та ін. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи. Київ: Інтерсервіс, 2014. 188 с.
3. Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buvrpb.davr.gov.ua/>
4. Білик Г. В., Коржов Є. І. Шляхи відтворення аборигенних видів риб дніпровсько-бузької гирлової області в природних умовах. Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». Ніжин: Наука-сервіс, 2018. 25 с.
5. Біологічні основи рибного господарства: методичні вказівки. Київ: НУБіП України, 2016. С. 41.
6. Біологічні основи рибного господарства: навчальний посібник / Н. Є. Гриневич, А. М. Трофимчук, М. М. Світельський, А. О. Слюсаренко, О. А. Хом'як, Н. М. Присяжнюк, В. С. Жарчинська, Ю. В. Осадча, О. В. Іщук. Біла Церква, 2023. 151 с.
7. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України: монографія / І. Ю. Бузевич, Г. О. Котовська, Н. Я. Рудик-Леуська, Д. С. Христенко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 125 с.
8. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств: [підручник]. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.
9. Вітер Н. Г. Аналіз стану води річки Південний Буг // Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6 (1). С. 158–165.
10. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: довідник / за ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. Київ: Інтерпрес, 2014. 164 с.

11. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / В. К. Хільчевський, О. В. Чунар'ов, М. І. Ромась та ін.; за ред. В. К. Хільчевського. Київ: Ніка-Центр, 2009. 184 с.
12. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В., Гуцол А. В. та ін. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних екосистем: навч. посіб. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2015. 486 с.
13. Екологічна токсикологія: навч. посіб. / В. К. Пузік, В. В. Волощенко, Є. А. Криштоп та ін. Харків: ХНАУ, 2016. 349 с.
14. Заморов В. В., Караванський Ю. В., Рижко І. Л. Риби родини коропових (*Cyprinidae*) водойм України: довідник. Одеса: ОдеНУ ім. І. І. Мечникова, 2015. 121 с.
15. І. М. Гудков. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. Київ: НУБіП України, 2016. 485 с.
16. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. Київ : «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
17. Іхтіопатологія: підручник / Вовк Н. І., Божик В. Й., Кононенко Р. В. Київ: «ЦП КОМПРИНТ». 2023. 480 с.
18. Іхтіофауна малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України та її використання: автореф. дис. ... канд. біол. наук / М. Б. Халтурин; НАН України, Ін-т гідробіології. Київ, 2024. 160 с.
19. Кисельов Ю. О. Господарська діяльність як чинник забруднення водних об'єктів України // Молодий вчений. 2019. № 2(2). С. 333–336.
20. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Гроховська Ю. Р. та ін. Гідроекологія: підручник. Херсон: Олді-Плюс, 2015. 380 с.
21. Коваленко В. О., Шумова В. М. Аквакультура природних водойм: навч. посіб. Київ, 2017. 342 с.
22. Кражан С. А., Хижняк М. І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2014. 333 с.

23. Крайнюков О. М. Еколого-економічна оцінка забруднення водних об'єктів // Молодий вчений. 2019. № 1(2). С. 306–310.
24. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін. Київ: Логос, 2006. 408 с.
25. Методика економічного аналізу в рибництві / Гринжевський М. В. та ін. Київ: ІРГ УААН, 2003. 26 с.
26. Мікроскопічні і гістохімічні методи дослідження водоростей, грибів та лишайників: метод. вказівки до великого спецпрактикуму / Ф. П. Ткаченко, В. П. Герасим'юк, Ю. С. Назарчук, О. А. Бабенко. Одеса: Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2016. 60 с.
27. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: монографія / В. А. Сташук, В. Б. Мокін, В. В. Гребінь, О. В. Чунар'юв; за ред. В. А. Старука. Херсон: Градь Д. С., 2014. 320 с.
28. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навч. посіб. Житомир: Держ. ун-т «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
29. Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Шевченко П. Г. Видова різноманітність іхтіофауни водойм комплексного призначення Лісостепової зони України за басейнами річок // Рибогосподарська наука України. 2022. № 2(60). С. 3–16.
30. Хижняк М. І., Кражан С. А., Рудик-Леуська Н. Я., Кутіщев П. С. Біопродуктивність водних екосистем: посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2020. 461 с.
31. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник] / М. І. Хижняк, М. Ю. Євтушенко. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2014. 269 с.
32. Хільчевський В. К., Бойко В. К. Гідролого-гідрохімічна характеристика озер і ставків Києва. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2005. Т. 2. С. 529–535.

33. Шевченко П. Г. Визначник прісноводних риб України: навчальний посібник / П. Г. Шевченко, А. Я. Щербуха, Ю. В. Пилипенко, Н. О. Марценюк, М. Б. Халтурин. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 352 с.
34. 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. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 366 с.
35. Шевченко П. Г., Митяй І. С., Ситник Ю. М., Халтурин М. Б. Сучасний стан іхтіофауни водойм комплексного призначення Київської області // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали ІХ Міжнар. іхтіологіч. наук.-практ. конф. (14–16 верес. 2016 р.). Одеса, 2016. С. 288–291.
36. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Іхтіологія (загальна і спеціальна): у 2 т. Т. II. Іхтіологія (спеціальна): підруч. Херсон : Олді-Плюс, 2022. 921 с.
37. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Практикум з іхтіології (загальної і спеціальної): навч. посіб. Херсон : Олді-Плюс, 2022. 583 с.
38. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А. Методи досліджень в іхтіології: навч. посіб. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2023. 666 с.
39. 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. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 517 с.
40. Afanasyev S. A., Gupalo Ye. A., Alekseyenko V. R., Kyryliuk O. P. Dynamics of Morphobiological Characteristics of Roach of the Oleksandrivsk Reservoir after

the Tashlyk Hydroaccumulative Power Station Start-up // *Hydrobiological Journal*. 2016. V. 52. Iss. 4. P. 12–18.

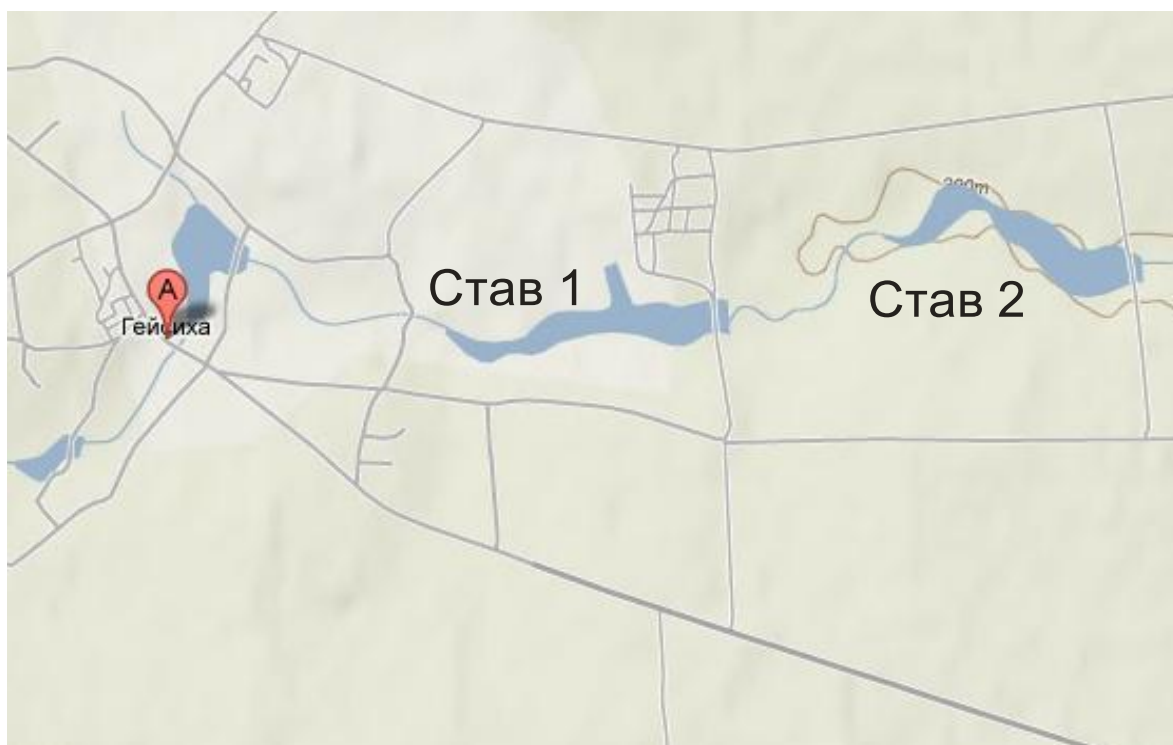


Рис. А1. Карта-схема каскаду водойм, розташованих на р. Красавка (басейн р. Гнилий Тікич) біля с. Гейсика Ставищенського району Київської області



Рис. А2. Знімок з космосу