

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**УДК 597.2/574.583**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету тваринництва  
та водних біоресурсів**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
**Завідувач кафедри біології тварин**

\_\_\_\_\_ Кононенко Р.В.  
(підпис)

\_\_\_\_\_ Сахацький М.І.  
(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

«13» травня 2024 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Екологічні умови та стан іхтіофауни Гавронщинського  
водосховища р. Здвиж»**

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

**Гарант освітньої програми**

кандидат с.-г. наук, доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

ХИЖНЯК Меланія  
(Прізвище та ім'я)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

кандидат біол. наук, доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

МИТЯЙ Іван  
(Прізвище та ім'я)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

ЄГОРОВ Юрій  
(Прізвище та ім'я)

**КИЇВ – 2024**

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біології тварин  
доктор біол. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Сахачький М.І.

“14” листопада 2023 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

**Єгорову Юрію Володимировичу**

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

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Екологічні умови та стан іхтіофауни  
Гавронщинського водосховища р. Здвиж»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “31” травня 2023 р. №1973 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 29.04.2024 р  
(число, місяць, рік)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: гідрохімічний режим і якість водного середовища, чисельність та біомаса основних груп кормових організмів риб (фітопланктон, зоопланктон, зообентос та вища водна рослинність), стан іхтіофауни (видовий склад, розміри, чисельність, ріст риб) та рибопродуктивність.

Перелік питань, які потрібно розробити: екологічний стан водойми у вигляді хімічних показників водного середовища у відповідності до прийнятих нормативів; аналіз видового складу фіто- і зоопланктону, бентосу, водних рослин та розрахувати їх біомасу; видовий, ваговий, розмірний, віковий склад іхтіофауни; встановити обсяги запасів риби; встановити видову рибопродуктивність; розрахувати обсяги вселення цінних видів водних живих ресурсів; розрахувати обсяги вилову водних живих ресурсів; надати повну характеристику знарядь і засобів лову; запропонувати пропозицію згідно проведених досліджень.

Дата видачі завдання “18” вересня 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Митяй І. С.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Єгоров Ю. В.  
( підпис ) (прізвище та ініціали студента)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	6
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	10
1.1. Особливості моніторингу біорізноманіття іхтіофауни у акваторіях України .....	10
1.2. Умови існування гідробіонтів і їх загальна характеристика .....	13
1.3. Характеристика технологічних процесів, що здійснюються при зарибленні водосховищ водними живими ресурсами .....	16
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	23
3.1. Гідрологічний і гідрохімічний режими водоймища. Хімічні показники водного середовища та їх відповідність рибогосподарським нормативам .....	23
3.2. Видовий склад водних рослин, фітопланктону, зоопланктону, бентосу, їх біомаса та ефективність використання кормової бази.....	26
3.3. Стан іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиж .....	32
3.4. Хвороби риб.....	34
3.5. Обсяги запасів, що визначаються згідно проведених досліджень у квітні 2023 р.....	34

3.6. Рибопродуктивність за видами риб в умовах Гавронщинського водосховища р. Здвиж.....	35
3.7. Розрахунок обсягів вселення і вилову цінних видів водних живих ресурсів та проведення рибоводно-меліоративних робіт .....	36
3.8. Характеристика знарядь і засобів лову, їх кількість.....	39
ВИСНОВКИ .....	41
ПРОПОЗИЦІЇ .....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	43

## РЕФЕРАТ

**Сгоров Ю. В. (Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура, бакалавр)**

**Тема: «Екологічні умови та стан іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиг»**

Робота викладена на 47 сторінках комп'ютерного тексту, містить 10 таблиць, 8 рисунків, список використаної літератури налічує 43 джерела, з них – 3 статті, що індексуються наукометричними базами даних «Scopus», «Web of Science».

**Мета досліджень** полягала у вивченні та дослідженні екологічних умов і стану іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиг.

Для досягнення вказаної мети було поставлене наступне коло завдань:

- ✓ дослідити екологічний стан водойми у вигляді хімічних показників водного середовища у відповідності до прийнятих нормативів;
- ✓ провести аналіз видового складу фіто- і зоопланктону, бентосу, водних рослин та розрахувати їх біомасу;
- ✓ визначити видовий, ваговий, розмірний, віковий склад іхтіофауни;
- ✓ за даними проведених обстежень, встановити обсяги запасів риби;
- ✓ за результатами досліджень, повідомлень фахівців з водних біоресурсів та аквакультури встановити видову рибопродуктивність;
- ✓ розрахувати обсяги вселення цінних видів водних живих ресурсів;
- ✓ розрахувати обсяги вилову водних живих ресурсів;
- ✓ надати повну характеристику знарядь і засобів лову;
- ✓ запропонувати пропозицію згідно проведених досліджень.

**Об'єкт досліджень:** екологічні умови і стан іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиг.

**Предмет досліджень:** видовий склад фіто- і зоопланктону, бентосу, водних рослин, видовий, ваговий, розмірний, віковий склад іхтіофауни,

розрахунок обсягів запасів, вселення і вилову риби, видова рибопродуктивність, характеристику знарядь і засобів лову.

**Методи досліджень:** аналітичні (проведення пошуку, огляду та аналізу інформаційних джерел); іхтіологічні (видовий, ваговий, розмірний, віковий склад риби); біологічні (стан водойм, склад фіто- і зоопланктону, бентосу, водних рослин).

**Практичне значення отриманих результатів:** з метою ефективного ведення рибного господарства, отримання товарної рибної продукції та її подальшої реалізації населенню у Гавронщинському водосховищі р. Здвиж Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області необхідно і надалі розвивати спеціальне товарне рибне господарство у відповідності з науково-біологічним обґрунтуванням режиму рибогосподарської експлуатації.

**Ключові слова:** бентос, зоопланктон, екологічний стан водосховища, іхтіофауна, пасовищне рибництво.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГДК – гранично допустима концентрація;

ВЖР – водні живі ресурси;

г – грам;

г/м<sup>2</sup> – грам на метр квадратний;

г/м<sup>3</sup> – грам на метр кубічний;

га – гектар;

екз./м<sup>2</sup> – екземпляр на метр квадратний;

кг – кілограм;

кг/га – кілограм на гектар;

км – кілометр;

км<sup>2</sup> – кілометр квадратний;

л – літр; м – метр;

мм – міліметр;

м<sup>2</sup> – метр квадратний;

мг/л – міліграм на літр;

млн. – мільйон;

млн. екз. – мільйонів екземпляр;

НПГ – нормальний підпороговий горизонт;

см – сантиметр;

т – тонн;

табл. – таблиця;

тис. шт. га. – тисяч штук на гектар;

тис. екз. – тисяч екземпляр;

тис. екз./м<sup>3</sup> – тисяч екземпляр на метр кубічний;

тис. т. – тисяч тонн;

шт. – штук;

шт. га – штук. на гектар

## ВСТУП

Основою життя на планеті Земля, головним компонентом біосфери та видом природних ресурсів, у цілому, є вода [14]. Варто відзначити, що на частку води із загальної поверхні планети з площею 510 млн. км, припадає біля 71%. Разом з тим, більше як 98% водних ресурсів планети є акваторіями підвищеної мінералізації і мають низьку придатність для господарського й промислового використання. У свою чергу, для господарського споживання відсоток світових прісних вод становить 0,3% від загального об'єму гідросфери, що дорівнює 4,2 млн. км [8].

Україна відноситься до країн з недостатнім забезпеченням водними ресурсами і є найменшою у Європі за показником водозабезпеченості. Водні об'єкти України складають 24,2 тис. км<sup>2</sup>, що становить 4,0% від її загальної території, з урахуванням окупованих територій внаслідок повномасштабного вторгнення країни-агресорки. До таких об'єктів відносять біля 63,119 тис. річок, 20 тис. озер, 1054 тис. водосховищ, 49,4 тис. ставків, 7 крупних каналів, 10 водоводів і т. п. В Україні відсутні великі природні водойми, спостерігаються небагаті запаси підземних вод, а також візуалізується рідка річкова мережа із середнім її значенням – 0,34 км/км<sup>2</sup>). За рахунок дії антропогенного впливу болота, котрі виконували роль природного регулятора водності річок, нині більше, ніж наполовину осушені. Таким чином, місцевий і транзитний стік річок, водні запаси озер, штучних водойм і підземних горизонтів є водними природними ресурсами України [14, 15].

Отже, Україна у своєму арсеналі має площі водойм, котрі займають понад 1 млн га, які можна використовувати для вирощування та рибальства. Серед них значну частину акваторії займають зрошувальні, технічні, питні, рекреаційні та інші водойми [36-38].

Нині, впровадження комплексного використання водних ресурсів є необхідним і найбільш перспективним напрямком будь-якого виробництва. Як об'єкт освоєння рибного господарства, використання водойм пов'язане з



технологіями і потребами у питній воді. Це новий тип водойм, а його освоєння є одним із напрямів розвитку сучасної пасовищної аквакультури. У цих водоймах більшість промислово-цінних аборигенних видів риб можуть ефективно природним чином відтворюватися, проте потребує розробки стратегій систематичного впровадження життєздатного посадкового матеріалу для вирощуваної риби й організації специфічного промислу [15].

**Актуальність роботи.** На підставі вище вказаної інформації, актуальним залишається питання екологічних умов і стану іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиж. Оскільки дане водосховище має комплексне призначення і є придатним для випасного вирощування коропа, білого амура, товстолобу та інших видів риб. Дане водосховище розташоване на р. Здвиж (басейн р. Дніпро) біля села Гавронщина, що є адміністративною одиницею Макарівською Бучанського району Київської області. Площа даного водоймища складає 13,31 га, довжина – 0,74 км, ширина – 0,17 км, середня глибина – 2,0 м, максимальна – 2,70 м, об'єм – 266,2 тис. м<sup>3</sup>, наповнення із р. Здвиж, яка є правою притокою р. Тетерів, що впадає у Дніпро. У зв'язку з наведеною інформацією, на нашу переконливу думку, варто розвивати спеціальне товарне рибне господарство у згаданому водосховищі у відповідності з науково-біологічним обґрунтуванням режиму рибогосподарської експлуатації з метою вирішення продовольчої потреби громадян України, особливо у період воєнного стану.

**Мета і завдання роботи.** З огляду на викладений матеріал, метою бакалаврської кваліфікованої роботи було вивчити і проаналізувати екологічні умови і стан іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиж.

Для досягнення вказаної мети було поставлене наступне коло завдань:

- ✓ дослідити екологічний стан водойми у вигляді хімічних показників водного середовища у відповідності до прийнятих нормативів;
- ✓ провести аналіз видового складу фіто- і зоопланктону, бентосу, водних рослин та розрахувати їх біомасу;
- ✓ визначити видовий, ваговий, розмірний, віковий склад іхтіофауни;
- ✓ за даними проведених обстежень, встановити обсяги запасів риби;

- ✓ за результатами досліджень, повідомлень фахівців з водних біоресурсів та аквакультури встановити видову рибопродуктивність;
- ✓ розрахувати обсяги вселення цінних видів водних живих ресурсів;
- ✓ розрахувати обсяги вилову водних живих ресурсів;
- ✓ надати повну характеристику знарядь і засобів лову;
- ✓ запропонувати пропозицію згідно проведених досліджень.

**Структура та об'єм роботи.** Бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на 47 сторінках формату А4 у друкованому форматі з полуторним інтервалом між рядками, включає 10 таблиць, 8 рисунків. Для написання роботи було використано 43 літературне джерело, з них – 3 статті, що індексуються наукометричними базами даних «*Scopus*», «*Web of Science*».

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Особливості моніторингу біорізноманіття іхтіофауни у акваторіях України

Водні ресурси є стратегічним, критично-необхідним природним ресурсом: це національне багатство кожної країни, природна основа її економічного розвитку, забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності людини, визначають можливості розвитку промисловості й сільського господарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення людей [8, 12, 16, 40].

Інтеграція України до Організації європейського економічного співробітництва (ЄЕС) та Світової організації торгівлі (СОТ) передбачає розробку та реалізацію збалансованої політики переходу України до сталого розвитку. Екологічні вимоги СОТ передбачають зменшення негативного антропогенного впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище та здоров'я людей. Україна має узгодити національну стратегію розвитку з вимогами Європейського Союзу, Світової організації торгівлі та міжнародними зобов'язаннями щодо сталого розвитку, особливо у сфері довкілля та води [13, 16].

За твердженням Міжнародних експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я понад 60% захворювань у світі зумовлено вживанням недоброякісної води. Тему, нині вода розцінюється як основний показник збалансованого розвитку суспільства, його безпеки й існування в цілому [16]. Ось чому, забезпечення наших громадян, галузей економіки доброякісною водою є одним з пріоритетних завдань соціально-економічної політики для України.

Раціональне використання водних ресурсів, гармонізація взаємин людини і природи, охорона навколишнього середовища – це стратегії розвитку сьогодення, від яких залежить майбутнє людства.

Охорона, моніторинг та раціональне використання вод України регламентовані багатьма загальнодержавними законодавчими актами, зокрема Водним кодексом України [13], Порядком здійснення державного моніторингу вод [19], Законом України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» [18] тощо.

Оскільки проблема забруднення і виснаження водних ресурсів стоїть дуже гостро, то науковці здійснюють пошук ефективних методів оцінки стану водного середовища, а також детально аналізують особливості формування, показники, нормативи та норми якості природних вод, тобто здійснюють комплексну оцінку середовища [39, 40].

Останнім часом у науковій літературі з'являється багато публікацій про «*ecosystem health*» – «здоров'я екосистем» [7, 21-25]. Вчені вважають, що «екологічна система здорова..., якщо вона активна та здатна підтримувати свою організацію, автономна впродовж часу та стійка до стресу» [42]. Інші дотримуються думки, що «здоров'я екосистеми це стенографія її добрих умов» [25], а також «узагальнюючий показник ступеня екологічної сприятливості водойм» [24].

Існує ряд методів для виявлення негативного впливу діяльності людини на «здоров'я» гідроекосистем, проте більшість із них, особливо біохімічні та фізіологічні методи, достатньо складні, потребують дороговартісного обладнання, тривалого часу виконання досліджень, спеціальних знань та навичок експериментатора, тому не можуть широко застосовуватись у дослідженнях природних водойм.

Огляд і узагальнення опрацьованої літератури показує, що багато дослідників надає перевагу біологічним методам: біотестуванню та біоіндикації. Останнім часом зростає кількість повідомлень про успішне використання риб, як індикаторів «здоров'я гідроекосистем» [34, 41], про оцінку стану водойм на основі стабільності розвитку іхтіопопуляцій, показником чого може бути флуктуюча асиметрія (ФА) – «незначні неспрямовані відхилення від білатеральної симетрії у будові різних морфологічних структур» [41].

Детальну інформацію про здійснення біоіндикації стану гідроекосистем за морфологічними характеристиками гомеостазу риб ми отримали із праць Виноградової К. П. [7]. Із методикою оцінки стану природних популяцій відповідно до стабільності розвитку ми ознайомилися із публікацій Клименко М.О. та Бедункової О.О. [23]. Інформацію про асиметрію морфологічних структур тварин як показника змін стану середовища ми почерпнули із публікацій Бедункової О.О. [3-5]. Суттєві напрацювання щодо оцінки показника стабільності розвитку риб деяких водойм України знаходимо в публікаціях Волкової Л.А. [11] та Бедункової О.О. [3].

Із методикою здійснення статистичної обробки отриманих результатів про біологічні об'єкти ми ознайомилися із підручника по біометрії Калініна М.І. [21], де у короткій та доступній формі на конкретних прикладах розглянуто прийоми кількісної обробки матеріалів біологічних досліджень та спостережень.

Також нами було проаналізовано матеріали про скидання зворотних вод та забруднюючих речовин водокористувачами-забруднювачами поверхневих водних об'єктів, а саме – екопаспорт та матеріали Управління державного агентства меліорації та рибного господарства, що характеризують стан водних ресурсів нашої місцевості та здійснюють детальний опис риб.

Отже, опрацювавши літературу за темою дослідження, ми дійшли висновку, що показники стабільності розвитку іхтіопопуляцій дозволяють якісно та достовірно оцінювати «здоров'я» гідроекосистем, обрали методику об'єктивної індикації стану водних об'єктів.

У зв'язку з цим, моніторинг біорізноманіття іхтіофауни передбачає систему повторних цілеспрямованих іхтіологічних спостережень. Його кінцевою метою, як і моніторингу довкілля загалом, є оцінка та прогнозування з метою розробки рекомендацій та варіантів управлінських рішень, необхідних і достатніх для забезпечення управління станом водних біоресурсів та екологічної безпеки [22].

Успішне вивчення іхтіофауни з метою моніторингу її стану та розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо організації та регулювання її використання можливе лише за умови налагодження регулярних комплексних досліджень.

Як правило, іхтіологічні дослідження засновані на: вивченні сучасного видового складу риб та їх розподілу на досліджуваній території; визначенні чисельності та біомаси популяцій риб; аналізу внутрішньовидової структури популяцій риб (довжина і маса, віковий і статевий склад популяцій); аналізу харчування та оцінку стану кормової бази риб; вивченні біології та екології риб як індикаторів стану навколишнього середовища; дослідженні основних гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних та екологічних параметрів.

## **1.2. Умови існування гідробіонтів і їх загальна характеристика**

До основних чинників існування рибогосподарської водойми відносяться: особливості річки; характер затопленої площі; гідрологічний режим тощо. Сполучення згаданих факторів спричиняє фізико-хімічний режим водойми, розвиток рослинного і тваринного світу, а також процеси формування для існування водних живих ресурсів. Протокова здатність водосховищ, що змінюється з роками і сезонами зумовлена постійними течіями й має вплив на інтенсивність руху води, її температуру, мінералізацію і аерацію, гідрохімічні і гідробіологічні процеси [17, 20]. Відмінною рисою водойм є формування водних мас, що відрізняються за своїми фізичними, хімічними та біологічними характеристиками відповідно сезонів року. Через зменшення швидкості течії відкладаються наноси і значна кількість твердих часток, на верхній ділянці водосховищ відкладаються крупні частки (галька, гравій), на середній – пісок, а ще нижче по течії – мулисті частки. Таким чином, у водосховищах затримується біля 90–95 % донних, завислих наносів, що має назву нанесенням або замуленням. А тому, чим менша швидкість течії у водосховищі, тим більше часток твердого стану відкладається у її чаші. Джерелами надходження завислих

часток є продукти розмиву берегів і дна, фітопланктон й вища водна рослинність [16].

Водосховища відрізняються від річок змінною температурою води за довжиною, шириною, глибиною, а від озер – нестабільним характером зміни температур з глибиною і досить високою температурою придонних шарів води внаслідок більш інтенсивного її перемішування. На температурний режим водойми в основному впливає два фактори – кліматичні умови і зміна питомої ваги окремих шарів води при нагріванні і охолодженні. З настанням осені, коли верхні шари води охолоджуються, питома вага їх зменшується і вони починають спускатися вниз, витісняючи на поверхню більш теплі нижні шари. Перед льодоставом більш охолоджені верхні шари залишаються на поверхні. Такий розподіл температур у водосховищі спостерігається і зимою – під льодом на поверхні перебувають більш холодні шари, ніж біля дна. Весною виникає вертикальна циркуляція після прогрівання поверхневих шарів, які спускаються вниз, витісняючи на поверхню більш холодні нижні шари [38]. Таким чином річний температурний режим водойми поділяється на 4 періоди: літня і зимова стагнація, осіння і весняна циркуляція. Відхилення розподілу температур водосховищ викликається вітровим впливом. Вітрова циркуляція захвачує лише верхні шари води і вирівнює їх температуру (у доволі глибоких водоймах). Нижні шари залишаються нерухомими і зберігають більш низьку температуру. Тому спостерігається різкий перехід від високої температури верхніх шарів до низьких температур нижніх шарів, що зветься зоною температурного стрибка.

Інтенсивність розвитку фітопланктону і кормових безхребетних залежить від декількох факторів: температури води і наявності біогенів. Від температури води змінюється відповідно термін вегетаційного періоду, залежать терміни дозрівання і нересту риби. Гідрологічний режим водойм залежить від здатності розчиняти рідкі, тверді і газоподібні речовини. Сукупність цих речовин, їх характер і кількість визначають умови життя гідробіонтів. Найбільш вивченими фізико-хімічними показниками складу води у водосховищах є мінералізація та іонний склад, газовий режим, прозорість і колірність води, біогенні сполуки,

органічні речовини, мікроелементи і деякі види найбільш поширених забруднювачів. Вміст кисню у водоймах залежить від якості ґрунтів на затоплених ділянках суші, особливо в перші роки їх існування й коливається в від 2 до 250% насичення) та змінюється із сезонами, роками, глибиною водойм [23]. Якщо вміст органічних речовин збільшується у воді, то підвищується кількість вуглекислоти і зменшується кількість розчиненого кисню, особливо взимку. Вміст кисню зменшується також в нічний час влітку в періоди бурхливого розвитку мікроскопічних водоростей. Суттєво погіршується концентрація кисню при скупченні відмерлих мас синьо-зелених водоростей, вільно плаваючих рослин, вищої водяної рослинності. Найбільш сприятливий режим кисню в гірських водосховищах, де його вміст становить біля 70% розчинності, що пов'язано з порівняно слабким розвитком фітопланктону, водяної рослинності, невеликою потужністю і об'ємом мулових відкладень. Зменшення вмісту зависей і колірності води призводить до збільшення її прозорості у водоймах в 5-10 раз, у порівнянні з річковими водами. Відстоювання води у водоймах навіть протягом 2-3 тижнів викликає різке зменшення сапрофітних бактерій і кишкової палички.

Вміст мінеральних і органічних форм азоту, фосфору, кремнію і заліза змінюється залежно від пори року, глибини водойми. Кількість біогенних речовин і швидкість їх кругообігу (за виключенням заліза і кремнію) у водоймах збільшується, ніж у річках. У воді переважають вуглекислі і сірчано-кислі солі, які визначають твердість або м'якість води. Сольовий склад залежить від вмісту мінеральних солей в ґрунтах, водоскиду та змінюється в залежності від пори року. Від кількості та складу розчинних у воді мінеральних солей залежить розвиток кормової бази для риб. Сольовий склад води має і прямий вплив на організм риб. Наприклад, фосфор і кальцій риби отримують не лише з їжі, але і безпосередньо із води. Магній, калій, натрій, сірку, залізо, мідь, йод, фосфор, молібден, необхідні для росту і розвитку, риби частково отримують із води [2]. До факторів, від яких залежить гідрохімічний режим водосховищ належать: вміст хімічних речовин та біогенних елементів джерел водопостачання; характер



затоплених земель і водозбірної площі; швидкість водообміну водойми та інтенсивність поверхневого випаровування і фільтрації води; температурний режим; фотосинтетична діяльність водної флори; насичення води киснем тощо.

З метою прогнозування гідрохімічного режиму водойми варто встановити значення окремих складових води, а також інтенсивності окислення органічних речовин, кількості атмосферних опадів, течій.

Таким чином, на підставі викладеної інформації зазначаємо, що процес розвитку водойм залежить від режиму річок, на яких вони побудовані, і від ступеня коливання рівня води в них. Водосховища, побудовані на рівнинних річках, з стійким рівнем води швидше за всього заростають і заболочуються. На мілких ділянках інтенсивно розвивається водна рослинність; завдяки підпору ґрунтових вод в прибережній зоні створюються сприятливі умови для розвитку болотяної рослинності. В кінцевому результаті такі водойми перетворюються в болота, якщо систематично не проводяться заходи по боротьбі із заростанням.

### **1.3. Характеристика технологічних процесів, що здійснюються при зарибленні водосховищ водними живими ресурсами**

Підготовчі роботи перед початком зариблення водосховища полягають у проведенні дослідження чималої низки показників водосховища: морфометричних, гідрологічних, температурного і газового режимів, гідрохімічного режиму; визначення розвитку фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, макрофітів; визначення якісного складу іхтіофауни. Основними морфометричними показниками є довжина і ширина водойми (ширина – середня, найбільша і найменша), площа, довжина греблі, наявність островів, загальний план водойми тощо. Серед гідрологічних показників необхідно визначити коливання впродовж року рівня води у водоймі, наявність або відсутність проточності, тривалість повного водообміну, рельєфу дна, відсотку закорчованості водойми, добову динаміку температури води в районі водозабору тощо. Краще заміряти температуру води у декількох точках, розташованих в

різних місцях водойми. Визначають середньо декадні і середньомісячні показники, суму середньодобових температур води, а також суму середньодобових ефективних (вище +15 °С) температур води за рік – окремо на водозаборі і водоскиді. Раз на тиждень заміряють концентрацію розчиненого у воді кисню у 3-5 точках водойми. При погіршенні цього показника (менше 3 мг/л) визначення роблять частіше. Раз на квартал визначають вміст у воді водойми основних гідрохімічних показників (рН, лужність, окислюваність, основні аніони і катіони, в тому числі важкі метали, біогени, загальна мінералізація води, наявність нафтопродуктів тощо) [16]. Визначають від 3 до 10 постійних станцій для відбору проб фітопланктону, зоопланктону та зообентосу. Не рідше одного разу у квартал упродовж вегетаційного періоду проводиться відбір проб від 3 до 5 разів на рік. Визначають чисельність і біомасу фітопланктону, зоопланктону та зообентосу, як в період відбору проб, так і середні показники за вегетаційний період. Обраховується не тільки надводна, а й занурена і напівзанурена рослинність, площа водойми, що зайнята рослинністю.

Визначення якісного складу іхтіофауни здійснюється на підставі фактичних даних промислових, контрольних і аматорських ловів риби. Визначаються цінні промислові, хижі види у відсотковому співвідношенні, наявність малоцінних і непромислових риб, а також аборигенних і акліматизантів [1-2, 9-10]. За отриманими даними аналізують стан водойми, використання природної бази рибами, умови для існування гідробіонтів і за біологічними показниками підбирають риб для зариблення ними водойми [38].

Зариблення водойм відбувається дволітками або дворічками рослиноїдних риб та коропа масою 100-200 г. Можливе зариблення цьоголітками або однорічками масою не менше 30-40 г, особливо у водойми, де відсутні або малочисельні хижі риби. Що стосується транспортування молоді до місць випуску, то посадковий матеріал повинен бути клінічно здоровим, не мати пошкоджень шкіри і луски. Випуск молоді необхідно здійснювати по всій

водоймі. Перед випуском риби температуру води в живорибній машині (або чані) вирівнюють з температурою в самій водоймі.

У перші два місяці після випуску дволіток риб вилов із водойм необхідно вести відціджуючими знаряддями лову, щоб виключити травмування молоді. Однією із таких водойм комплексного призначення, яка може використовуватись для риборозведення, є Гавронщинське водосховище розташоване на р. Здвиж, котре відповідає необхідним вимогам пасовищного рибництва.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи проводили у водосховищі, розташованому на р. Здвиж (13,31 га) біля с. Гавронщина Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області (рис. 1) у квітні 2023 року.

У період проведення досліджень (квітень 2023 р.) метеорологічні явища згідно гідрометеорологічного центру Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Загальний вигляд Гавронщинського водосховища р. Здвиж наведений на рис. 3.

Згідно поставлених завдань досліджень було вивчено: гідрохімічний режим і якість водного середовища, чисельність та біомасу основних груп кормових організмів риб (фітопланктон, зоопланктон, зообентос та вища водна рослинність), стан іхтіофауни (видовий склад, розміри, чисельність, ріст риб) та рибопродуктивність.

Збір іхтіологічного матеріалу проводили контрольними і промисловими знаряддями лову. Для вилову молоді риб використовували малькову волокушу довжиною 25 м. Камеральну і статистичну обробку матеріалу здійснювали у відповідно за загальноприйнятими методиками [26-31]. У свою чергу, чисельність промислової іхтіофауни водойми визначали комбінованими репрезентативними методиками [33-35]. Промислова рибопродуктивність водойми розрахована для всіх риб методом прямого обліку, що апробована у різних водоймах [9-10, 32].

В умовах Гавронщинського водосховища р. Здвиж вивчали: гідрохімічний режим, якість водного середовища та відповідність показників гранично-допустимим концентраціям (ГДК), чисельність і біомасу основних груп кормових організмів (фітопланктон, зоопланктон, макрозообентос та вищу

водяну рослинність), стан іхтіофауни (видовий склад, чисельність риб, ріст, їх рибопродуктивність), а також решта важливих компонентів.

Для вилову молоді риб використовували малькову волокушу довжиною 25 м та розміром вічка 6,5 мм, а для промислових риб – волокушу довжиною 50 м і розміром вічка 40,0 мм, ставні сітки з розміром вічка 26-80 мм і довжиною 25 м кожна (всього 7 сіток загальною довжиною 175 м). Розрахунок обсягів зариблення водойми промислово-цінними видами риб проводили за методикою Р.В. Балтаджі та інших [2, 38].

Для вивчення фітопланктону використовували батометр Рутнера. Проби води відбирали з поверхневого і 1,5 м шару. Воду фіксували 40% розчином формальдегіду, готуючи 2% розчин формаліну (10 мл на 0,5 л). Після відстоювання об'єм проби за допомогою сифону доводили до 30-100 кубів. Визначення видового і кількісного складу водоростей проводили у камері Нажота під мікроскопом за відомими методиками [16].

Проби зоопланктону відбирали сіткою Апштейна (сито № 72), проціджуючи при цьому 100 л води, фіксували формаліном і обробляли, користуючись визначниками [29]. Камеральну обробку проводили за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [30-31, 38]. Підрахунок зоопланктону в пробах проводився шляхом тотального визначення в камері Богорова під бінокуляром МБС-10.

Для оцінки видового різноманіття зоопланктону використовували інформаційний індекс Шеннона, обчислення якого проводилося з урахуванням чисельності видів зоопланктону [30-31]. Сапробіологічна оцінка якості води проведена з використанням методу Пантле-Букка в модифікації Сладечека [42].

Вивчення макрзообентосу (донних безхребетних) здійснювали згідно традиційних методик [16].

На підставі досліджень і отриманих результатів зроблені відповідні висновки і надані конкретні пропозиції для виробництва.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Гідрологічний і гідрохімічний режими водойми. Хімічні показники водного середовища та їх відповідність рибогосподарським нормативам.**

Коливання рівня і витрати водойми в часовому проміжку, тобто характер руху рівнів і потоків води, узагальнюють назвою водний режим. Явища і процеси, що характеризують гідрологічний режим водойми (наприклад, режим стоку, температура води, коливання рівня води, витрата води) є елементами гідрологічного режиму за допомогою певного набору гідрологічних характеристик. Наприклад, режими стоку описуються такими характеристиками, як витрата води за секунду, середньодобова витрата, декада, місяць, сезон, рік, багаторічна, максимальна та мінімальна витрати. Сукупність гідрологічних характеристик водного об'єкта в конкретний момент часу визначає гідрологічний стан водного об'єкта.

Гідробіологічні явища – це прояв окремих складових гідрологічного режиму (наприклад виникнення різних видів льоду, його накопичення в руслі, виникнення цунамі біля узбережжя океанів та морів тощо). Гідрохімічний режим – це закономірні зміни концентрації розчинених хімічних речовин у воді, водотоків та водойм, зумовлені змінами ролі різних видів живлення водних об'єктів (атмосферні опади, підземні води) протягом року. гідрологічних характеристик.

Досліджувана водойма є водосховищем, розташованому на р. Здвиж біля с. Гавронщина Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області. Загальна площа водосховища складає 13,31 га. Розміри водойми: довжина 0,74 км, ширина середня – 0,17 км (максимальна – 0,19 км, мінімальна – 0,15 км); максимальна глибина – 2,7 м; середня глибина – 2,0 м; об'єм водойми при

нормальному підпірному горизонті (НПГ) – 266,2 тис. м<sup>3</sup>. Вода у водоймі в цілому відповідає санітарним нормам та рибогосподарським нормативам для вирощування риби. Температура води водойми протягом вегетаційного сезону може коливатись від 0<sup>0</sup>С (зимою) до 21-26<sup>0</sup>С (влітку).

Прибережні схили водосховища середньої крутизни, схили лівого і правого берегів частково розорані. Лісозахисні полоси вздовж берегів річки частково спостерігаються. Присутні прибережні лісополоси наявні на лівому і правому березі водосховища. Відбувається поступове замулення водойми за рахунок поверхневої ерозії схилів водосховища. До складу гідровузла входять: земляна гребля вкрита бетонними плитами довжиною 360,0 м, ширина 7,0 м, максимальна висота – 6,0 м. Перед греблею зліва збудований водовипуск шахтного типу з дерев'яними заставками і водоскидом із загальною шириною зливного фронту 8,8 м (4 окремі секції), водонапірний рівень 3,0 м. Водойма замерзає в кінці листопада на початку грудня, розмерзається в березні на початку квітня. Товщина льоду сягає 40-60 см.

Хімічний склад води Гавронщинського водоймища визначається насамперед регіональними фізико-географічними факторами, складом води річки Здвиж, з якої відбувається постійне поповнення водойми, а також умовами експлуатації останньої [16]. Іоно-сольовий склад води в Гавронщинському водоймищі сформувався під впливом ряду факторів: головне значення мала річка Здвиж, води якої заповнили і постійно підживлюють водосховище; значний вплив у період становлення гідрологічного і гідрохімічного режимів зробили поверхневі і підземні води з високим ступенем гідрокарбонатної мінералізації, основними компонентами яких є гідрогенкарбонати (152,5-161,4 мг/л), що характерно для вказаного регіону України.

Хімічний склад води водойми у квітні 2023 року характеризувався такими даними: мінералізація води становила 286,0-311,2 мг/л (табл. 1). Твердість води – 2,6-2,9 мг-екв/л. Вміст іонів кальцію – 46,0-51,2 мг/л, магнію – 3,2-3,6 мг/л, сульфатів 34,1-38,0 мг/л, хлоридів – 18,5-19,5 мг/л. За класифікацією вода гідрокарбонатна.

Таблиця 1

## Хімічний аналіз води водойми біля с. Гавронщина

№ з/п	Показник	Концентрація речовин		Рибогосподарські нормативи		Ступінь відповідності
		1 проба	2 проба	норма	дод. межа*	
1	pH	7,77	7,61	6,5-8,5	6,0-9,0	так
2	Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	286,0	311,2	-	-	-
3	Гідрокарбонати, мг/дм <sup>3</sup>	152,5	161,4	60-120	300	так
4	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	38,0	34,1	10-30	1000	так
5	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	18,5	19,5	25-40	200-300	так
6	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	3,6	3,2	до 30	до 50	так
7	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	46,0	51,2	40-60	180	так
8	Загальна жорсткість, мг.екв./л	2,6	2,9	1,5-1,7	1,0-10,0	так
9	Калій+натрій, мг/дм <sup>3</sup>	27,5	23,8	-	120+50	так
10	Калій, мг/дм <sup>3</sup>	9,1	8,5	50	50-70	так
11	Натрій, мг/дм <sup>3</sup>	18,3	20,1	120	120-150	так
12	Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	0,03	0,02	до 1,0	до 2,0	так
13	Азот амонійний, мгN/дм <sup>3</sup>	0,104	0,124	0,39	до 0,56	так
14	Азот нітритний, мгN/дм <sup>3</sup>	0,0715	0,0655	0,02	0,02	так
15	Азот нітратний, мгN/дм <sup>3</sup>	1,35	1,38	-	-	-
16	Азот мін., мгN/дм <sup>3</sup>	3,457	3,567	-	-	-



17	Фосфати, мгР/дм <sup>3</sup>	0,02	0,04	0,05	-	так
18	Манган, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,02	0,01	-	так
19	Кисень, мг/л	6,0	7,5	6,0-8,0	до 4,0	так

**Примітка:** \* – гранично-допустимі концентрації показників гідрохімічного стаду води.

Хімічний аналіз води водойми свідчить, що переважають іони  $\text{HCO}^3$  – 152,5-161,4 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст амонійного азоту знаходився в межах існуючих ГДК – 0,104-0,124 мг N/л. Середній вміст іонів  $\text{NO}^2$  – у квітні становив 0,0655-0,0715 мг N/л. Максимальна концентрація нітратів у воді становила 1,35-1,38 мг N/л. Мінеральні форми азоту складала – 3,457-3,567 мг N/л. Вміст мінеральних сполук фосфору коливався в межах 0,02-0,04 мг P/л. Вміст натрію – 18,3-20,1, мангану – 0,01- 0,02 мг/дм<sup>3</sup>, калій+натрій – 23,8-27,5 мг/дм<sup>3</sup>, калію – 8,5-9,1 мг/дм<sup>3</sup>, заліза – 0,02 -0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст розчиненого кисню у воді 6,0-7,5 мг/л. Водневий показник *pH* становив 7,61-7,77, що є нормою.

Таким чином, за гідрохімічними показниками водойма знаходиться у відповідності із рибогосподарськими ГДК, а вода є придатною для вирощування риби, а результати свідчать про визначену стабілізацію вмісту біогенних і органічних речовин у воді водоймища.

### **3.2. Видовий склад водних рослин, фітопланктону, зоопланктону, бентосу, їх біомаса та ефективність використання кормової бази**

Основні компоненти біоти: макрофіти, фітопланктон, зоопланктон і макробентос – відіграють важливу роль у житті водойм. Багато представників цих груп організмів накопичують важкі метали, нафтопродукти, радіонукліди, тим самим сприяючи процесу самоочищення водойми. Деякі макрофіти, фітопланктон, зоопланктон і бентосні тварини живуть у певних умовах і тому можуть використовуватися як індикатори якості води. Основна функція всіх біот полягає в тому, що вони є кормом для риб. Так, рослиноїдні риби споживають вищу водну рослинність і водорості, планктон (зоопланктонні організми) і

бентос (донні безхребетні), а білий амур — моллюсків і є бактеріофагами. Крім того, зоопланктоном живляться личинки і личинки всіх видів риб. Швидкість росту і рибопродуктивність водоймових риб залежать від розвитку кормової бази.

Вивчення рівня кормової бази Гавронщинського водосховища проводилось у квітні 2023 року. Середньомісячна температура води у даний період складала 14,5°C. Були проведені дослідження вищої водяної рослинності водосховища та здійснено аналіз видового та кількісного складу фітопланктону, зоопланктону та зообентосу.

Макрофіти (вища водяна рослинність). Ступінь заростання Гавронщинського водосховища становить 10-15%, причому, загальна картина формування рослинного покриву в межах водоймища є типовою для водойм подібного класу.

Перший пояс (глибина 0-1,0 м) утворюють ценози повітряно-водних рослин, котрі розвиваючись і нерівномірно виходячи на основний плес, формують своєрідні напівізольовані затоки-плеса, на яких, утворюючи наступні пояси, рясно ростуть саме водні макрофіти.

Другий пояс (глибина 0,5-1,5 м) – пояс занурених рослин. Такі зарості тягнуться практично суцільною смугою вздовж узбережжя водосховища. У водоймі переважають угруповання підводно-занурених рослин (5-6%) над ценозами повітряно-водних рослин (4-6%). Загальна частка заростей водяних рослин водосховища за нашими оцінками становить 1,0-2,0% площі водойми. У верхів'ї водойми угруповання водяних рослин набувають значного розвитку, тут частка заростей сягає до 6%. Нижні ділянки водойми заростають менше, тут частка водяної рослинності може сягати до 5%. Характерне переважання угруповань справжніх водяних рослин над повітряно-водними.

У водосховищі, розташованому на р. Здвиж серед макрофітів домінують представники надводної вищої рослинності: очерет звичайний, рогіз широколистий, маннік водний, комиш озерний та інші. Серед плаваючих та

підводних вищих рослин – рдести, різак, уруть. Нижня ділянка практично без водної рослинності.

*Фітопланктон.* Фітопланктон водойми у квітні 2023 р. характеризується невеликим видовим багатством та високими кількісними показниками. Проведені гідробіологічні дослідження водосховища показали, що якісний склад фітопланктону даної водойми налічував 21 вид водоростей з шести відділів (табл. 2). Серед представників фітопланктону найбільше різноманіття належало синьо-зеленим 920 тис. кл./л, діатомовим водоростям 560 тис. кл./л, зеленим водоростям 288 тис. кл./л, домінували в біомасі евгленові водорості у кількості 76 тис. кл./л, жовто-зелені водорості становили 48 тис. кл./л, і криптофітових водоростей складало 28 тис. кл./л. за біомасою).

Таблиця 2

**Чисельність і біомаса фітопланктону водосховища, розташованого на р. Здвиж біля с. Гавронщина (квітень 2023 р.)**

№ з/п	Вид фітопланктону	Чисельність, тис. кл./л	Біомаса, мг/л
1	Cyanophyta	920	0,0217
2	Cryptophyta	28	0,0101
3	Euglenophyta	76	0,1140
4	Chlorophyta	288	0,0312
5	Xantnophyta	48	0,0110
6	Bacillariophyta	560	0,3679

Чисельність і біомаса фітопланктону водосховища, розташованого на р. Здвиж біля с. Гавронщина (квітень 2023 р.) для кращої візуалізації представлений на рис. 4.

Таким чином, за чисельністю переважали синьо-зелені та діатомові (відповідно 43,8% та 27,6%), а за біомасою – діатомові та евгленові (відповідно 63,1 та 24,2%). Одним з домінантів був *Stephanodiscus hantzschii* (11,3%

чисельності та 40,7% біомаси) (табл. 3), що є показником евтрофування водного об'єкта, тобто збагачення водойм біогенними елементами, що супроводжується знищенням продуктивності водойми.

Таблиця 3

**Видовий склад фітопланктону водосховища, розташованого на  
р. Здвиж біля с. Гавронщина (квітень 2023 р.)**

№ з/п	Вид фітопланктону	Чисельність, тис. кл./л	Біомаса, мг/л	Біомаса, %
<b>Суанопhyta</b>				
1	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	420	0,0147	2,5
2	<i>Oscillatoria planctonica</i>	500	0,0070	1,2
<b>Cryptophyta</b>				
3	<i>Cryptomonas sp.</i>	360	0,0101	1,7
<b>Euglenophyta</b>				
4	<i>Trachelomonas hispida</i>	1900	0,0456	7,8
5	<i>Trachelomonas volvocina</i>	950	0,0342	5,9
6	<i>Euglena sp.</i>	3850	0,0616	10,6
<b>Chlorophyta</b>				
7	<i>Chlamydomonas sp.</i>	550	0,0110	1,9
8	<i>Golenkinia radiata</i>	113	0,0009	0,2
9	<i>Monoraphidium contortum</i>	98	0,0027	0,5
10	<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i>	66	0,0095	1,6
11	<i>Coelastrum astroideum</i>	32	0,0021	0,4
12	<i>Tetrastrum triangulare</i>	32	0,0021	0,4
13	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	16	0,0019	0,3
14	<i>Micractinium pusillum</i>	8	0,0009	0,2

<b>Xanthophyta</b>				
15	Goniochloris spinosa	48	0,0110	1,3
<b>Bacillariophyta</b>				
16	Cyclotella sp.	32	0,0075	1,3
17	Stephanodiscus hantzschii	216	0,2376	40,7
18	Synedra acus	288	0,1164	19,9
19	Synedra tenera	12	0,0026	0,5
20	Navicula cryptocephala	4	0,0031	0,5
21	Nitzschia acicularis	8	0,0008	0,1

*Зоопланктон.* Відбір проб планктону здійснювався у квітні 2023 р. У складі зоопланктону водойми зареєстровано 14 таксонів, серед яких 11 коловерток (*Rotatoria*) та 3 таксони веслоногих ракоподібних (*Copepoda*).

Рівень кількісного розвитку зоопланктонного угруповання був високим. Чисельність зоопланктону складала 540,55 тис. екз/м<sup>3</sup>, біомаса – 1,63 г/м<sup>3</sup> (табл. 5). До складу домінуючого комплексу входили коловертки, серед яких численними були *Keratella quadrata*, *Synchaeta* sp., чисельність яких досягала 81%. Індeksi видового різноманіття (Шеннона), розраховані за показниками чисельності і біомаси, були на рівні 1,91 та 1,61, що свідчить про олігодомінантний характер розвитку зоопланктонного угруповання, а середній індекс сапробності (1,44) відповідає о-β-мезосапробній зоні та вказує на незначне органічне забруднення.

Таблиця 5

**Чисельність і біомаса основних груп зоопланктону водосховища на р. Здвиж біля с. Гавронщина (квітень 2023 р.)**

Назва зоопланктону	<i>N</i> , тис. екз/м <sup>3</sup>	<i>B</i> , г/м <sup>3</sup>
<i>Rotatoria</i>	530,41	1,60
<i>Copepoda</i>	10,14	0,03
<b>Загалом</b>	540,55	1,63

*Примітка:*  $N$  – чисельність зоопланктону, тис. екз/м<sup>3</sup>;  $B$  – біомаса зоопланктону, г/м<sup>3</sup>.

*Бентос.* Видовий склад донної фауни водосховища у квітні 2023 р. представлений не значною кількістю водних безхребетних. До його складу входить 6 видів, які належать до 4 систематичних груп: олігохети – 2 види, личинки хірономід – 2 та личинки інших двокрилих – 2 види.

Кількісно і якісно переважали вторинноводні (личинки комах). Серед олігохет за біомасою домінував *Tubifex tubifex*, а серед личинок хірономід – *Chironomus plumosus*. Середня чисельність і біомаса зообентосу у водосховищі складала 380 екз/м<sup>2</sup> та 6,134 г/м<sup>2</sup>. Рівень розвитку зообентосу знаходиться на достатньому для риборозведення рівні.

Таким чином, кормова база риб водосховища на р. Здвиж дозволяє вселення білого і строкатого товстолобів, коропа та білого амура. Однак, у зв'язку з незначним заростанням водойми для останнього виду необхідна додаткова підкормка.

### **3.3. Стан іхтіофауни Гавронщинського водосховища р. Здвиж**

У водосховищі у 2023 р. виявлено 10 видів риб 3 родин.

Найчисленнішою є родина коропових – 7 видів (короп, карась сріблястий, плітка, краснопірка, верховодка, гірчак, чебачок амурський), окуневих – 2 види (окунь, йорж), щукових (щука).

Аналіз промислової іхтіофауни показує, що у водоймі наявні короп (3 роки), карась сріблястий (3-4 роки), окунь (4 роки), краснопірка (4 роки) та йорж (5 років). В переважній більшості маса коропа складає 0,49-2,5 кг, карася сріблястого – 0,14-0,88 кг, окуня – 50-80 г. Стабільність складу іхтіофауни підтверджують облови мальковою волокушею, в яких виявлені ті ж самі види (табл. 8).

Таблиця 8

**Видовий склад і розмірні показники молоді риб водосховища, розташованого на р. Здвиж біля с. Гавронщина (квітень 2023 р.)**

Види риб	Межі довжини риб, см	Кількість риб, шт.
Окунь	3,7-10,2	27
Йорж	10,4	1
Плітка	3,1-10,8	35
Краснопірка	3,7-7,7	8
Карась сріблястий	15,5-16,8	2
Верховодка	2,3-5,4	97
Гірчак	2,7-5,6	21
Амурський чебачок	4,4	1
Всього	-	192

Наведені вище матеріали свідчать про те, що у рибогосподарському відношенні водосховище, що розташоване на р. Здвиж біля с. Гавронщина може бути значимим лише при веденні ставового господарства на основі постійного дослідження стану водного середовища та науково обґрунтованих режимів рибогосподарського використання.

#### **3.4. Хвороби риб.**

Зі слів рибалок лігульоз відсутній. Під час огляду досліджених риб ектопаразитів не виявлено. Таким чином, промислові аборигенні види риб Гавронщинського водоймища, що тут живуть, характеризуються невисокими біологічними показниками, а їх ріст порівняно сповільнений, що пов'язано з не ефективним використанням наявної кормової бази для риб та іншими причинами. Стосовно особливостей росту інтродукованих у майбутньому видів риб, то на їх ріст впливатиме безпосередньо щільність посадки, яка повинна враховувати наявну продуктивність основних груп кормових організмів, тобто потребує збалансування з кормовою базою риб, показники якої є досить високими.

### **3.5. Обсяги запасів, що визначені згідно проведених досліджень у квітні 2023 року**

Враховуючи результати зариблення, меліоративні та інші заходи запаси риб у квітні 2023 р. в цілому склали близько 1,2 т, в тому числі по видах: короп (сазан) – 0,6 т, карась сріблястий – 0,4 т, інші види – 0,2 т (рис. 5).

Таким чином, від загальної кількості запасів для риб в умовах Гавронщинського водосховища р. Здвиж для коропа (сазана) становлять 50%, карася сріблястого – 33%, для решти видів риб – 17%.

### **3.6. Рибопродуктивність за видами риб в умовах Гавронщинського водосховища р. Здвиж**

За результатами проведених наукових досліджень, повідомлень рибалок аматорів та орендарів із урахуванням майбутнього зариблення водойми коропом, товстолобами і білим амуром, рибопродуктивність, в цілому, складатиме: для промислових риб – 338 кг/га, у тому числі за видами (кг/га): товстолоб – 173 кг/га, короп – 80 кг/га, карась – 30 кг/га, білий амур – 45 кг/га, інші види риб – 10 кг/га (рис. 6). Підсумовуючи вище наведену інформацію зазначаємо, що рибопродуктивність в цілому для промислових видів складатиме, %: для товстолобу – 51,2, коропа – 23,7, карася – 8,9, білого амура – 13,3, решта видів риб – 2,9.

Варто відзначити, що строки заборони на вилов ВЖР встановлюються у відповідності до Правил промислового рибальства (Наказ Держкомрибгоспу України № 33 від 18.03.1999 р) та Правил любительського і спортивного рибальства (Наказ Держкомрибгоспу № 19 від 15.02.1999

### **3.7. Розрахунки обсягів вселення і вилову цінних видів водних живих ресурсів та проведення рибоводно-меліоративних робіт**



Обсяги вселення риб у Гавронщинське водосховище р. Здвиж були заплановані з 2014 по 2023 рік Державним агенством України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм (табл. 9).

Таблиця 9

**Обсяги вселення\* (кількість) риб, тис. екземплярів**

Вид, вікова стадія, середня маса	Роки									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Товстолоб білий, дворічки, 180 г	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5
Товстолоб строкатий, дворічки, 200 г	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Короп, дворічки, 150 г	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Амур білий, дворічки, 150 г	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Інші види**	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Всього</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>5,6</b>	<b>5,7</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>

*Примітки:* \* вселення риб здійснюється як (або) у весняний та осінній період; \*\* інші види риб (сом, щука, судак, карась, стерлядь, веслоніс, тощо) вселяються (або не вселяються) за вибором власника режиму.

На підставі даних таблиці зазначаємо, що заселення товстолобу білого дворічки масою 180 г здійснено у 2014 році у кількості 5000 екземплярів, з 2015-2017 рр. – 4500 екземплярів, з 2018-2021 рр. – 4000 екземплярів, а на 2022-2023 рр. припадало 3500 екземплярів. Для товстолобу строкатого дворічки, середньою масою 200 г у 2014 р. вселення не здійснювалося з причини наявності цього виду риби, з 2015-2019 рр. було вселено по 500 екземплярів щорічно, а з 2020-2023 рр. – по 400 екземплярів щорічно. Для дворічного коропу середньою масою 150 г у період з 2014 по 2019 рр. вселено по 1000 екземплярів щорічно, хоча у наступні чотири роки з 2020-2023 рр. вселили по 800 екземплярів щорічно. Стосовно дворічки амуру білого із середньою масою 150 г, то у 2014 р. вселено 300 екземплярів, з 2015 по 2017 рр. – 500 екземплярів, з 2019 по 2020 рр. – 400

екземплярів, з 2021 по 2023 рр. – по 300 екземплярів. Для інших видів риб заселення протягом вказаного періоду становило по 200 екземплярів щорічно (рис. 7).

У зв'язку з цим, всього: у 2014 році зариблено 6500 екземплярів, у 2015-2017 рр. – 6700 екземплярів, 2018-2019 рр. – 6300 екземплярів, у 2020 р. – 5600 екземплярів, у 2021 р. – 5700 екземплярів, з 2022-2023 рр. – 5200 екземплярів, відповідно.

Далі наводимо обсяги вилучення водних живих ресурсів за видами риб (табл. 10). Відзначаємо, що за період з 2014 по 2023 рр. було вилучено 1,5-2,6 тонн товстолобів білого і строкатого та їх гібридів. У свою чергу, на коропа (сазан) на вилов протягом вказаного періоду припадало з 0,5-1,0 тонни. Карась сріблястий характеризувався обсягом вилову з 2014-2018 рр. – 0,2 тонни, а з 2019-2023 рр. – по 0,3 тонни щорічно.

Таблиця 10

**Обсяги вилучення водних живих ресурсів за видами, тонн**

Види	Роки									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Товстолоби білий і строкатий та їх гібриди	1,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Короп (сазан)	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Карась сріблястий	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Амур білий	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Інші види риб	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Всього</b>	<b>2,4</b>	<b>3,1</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>

*Примітка: інші види риб – верховодка, плітка, краснопірка, окунь, судак, щука, сом тощо.*

Амура білого відловлювали у 2014 р. – 0,1 тонну, у 2015-2018 рр. – 0,2 тонни, з 2019-2023 рр. – 0,3 тонни. Інших видів риб (верховодку, плітку,

краснопірку, окуня, судака, щуку, сома) щорічно виловлювали по 100 кг протягом вказаного періоду (рис. 8).

У зв'язку з вище зазначеним, всього було виловлено в умовах Гавронщинському водосховищі р. Здвиж у період з 2014-2023 рр. 2,4-4,3 тонни водних живих ресурсів.

### **3.8. Характеристика знарядь і засобів лову, їх кількість**

Промисел риб необхідно орієнтувати на інтродуковані види риб, які вирощуються шляхом постійного зариблення.

Для вилову риби необхідно застосовувати:

- ✓ промисловий закидний невід довжиною 150-200 м з розміром вічка в крилах 40-50 мм, у кутці 36 мм (1 шт.);
- ✓ ятіри з вічком 6,5 мм з -10 шт;
- ✓ ставні сітки з розміром вічка 30-40 мм в кількості 10 шт., 70-75 мм в кількості 20 шт., 80 -90 мм в кількості 10 шт. та з розміром вічка 100-130 мм в кількості 10 шт. (для облову промислового стада рослиноїдних риб, сформованого повномасштабним зарибленням). Всього 50 шт. ставних сіток;
- ✓ підхват-павук 40×50 м, вічком 50 мм з лебідковим підйомом.

Для вилову рослиноїдних риб в заборонений період необхідно застосовувати:

- ставні сітки з великим розміром вічка (100-110 мм) в кількості 30 шт.;
- закидний невод з вічком 50 мм.

Звітність про обсяги вселення ВЖР у рибогосподарський водний об'єкт подається користувачем територіальному органу рибоохорони до першого числа наступного місяця після закінчення робіт з відтворення, про обсяги вилову ВЖР щокварталу до 5 числа місяця, наступного за звітним.

Роботи пов'язані із вселенням проводяться згідно Наказу Міністерства аграрної політики №414 від 07.07.2013 «Про порядок штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання».

Варто відзначити, що видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України та ендемічних видів у водоймі біля с. Гавронщина Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області не виявлено.

Наразі варто вказати заходи з недопущення погіршення екологічного стану та зменшення чисельності ВЖР. Відзначаємо, що перед початком зариблення водойми необхідно звернути увагу на ряд важливих показників водойми:

- з огляду на те, що окремі показники якості води можуть змінюватись, необхідно періодично досліджувати величини цих показників, постійно контролювати рівень забруднення водного середовища;
- здійснювати контроль за гідрологічним, гідрохімічним режимами; розвитком фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, макрофітів;
- з метою направленою формування іхтіофауни водойми необхідно періодично проводити дослідження розвитку кормової бази риб та здійснювати при необхідності комплекс заходів із стимуляції розвитку кормових організмів;
- підготувати на водосховищі та постійно підтримувати в належному стані не менше 2-3 тоневи ділянок для меліоративного та промислового вилову риби;
- виготовляти та встановлювати штучні гнізда для нересту аборигенних видів риб в кількості 50 шт. щорічно;
- здійснювати щорічне вселення промислово цінних видів риб;
- користувач зобов'язаний постійно проводити охорону водойми від браконьєрства.

## ВИСНОВКИ

1. В результаті досліджень проведених у Гавронщинському водосховищі р. Здвиж Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області у квітні 2023 р. встановлено, що стан водного середовища є придатним для вселення і вирощування в ньому товарної риби.
2. Середні сезонні показники біомаси кормових організмів у водоймі відповідають за динамікою розвитку багаторічним показникам для такого типу водойм.
4. Для отримання пропонованої рибопродуктивності в 450 кг/га необхідно проводити щорічне вселення промислово-цінних видів риби, здійснювати необхідний комплекс рибомеліоративних заходів, проведення аерації води, внесення кормів та добрив.
5. З урахуванням складу іхтіофауни та чисельності риби в водоймі, необхідно проводити вилов промислово-цінних інтродукованих видів риби та частковий вилов малоцінних промислових риби.

## ПРОПОЗИЦІЇ

З метою ефективного ведення рибного господарства, отримання товарної рибної продукції та її подальшої реалізації населенню у Гавронщинському водосховищі р. Здвиж Макарівської ОТГ Бучанського району Київської області необхідно і надалі розвивати спеціальне товарне рибне господарство у відповідності з науково-біологічним обґрунтуванням режиму рибогосподарської експлуатації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрющенко А. І., Балтаджі Р. А. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. К., 1998. 122 с.
2. Балтаджі Р. А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. К., 1996. 84 с.
3. Бедункова О. О. Морфометричний гомеостаз іхтіоценозу та екологічний статус малої річки Рівненської області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки*. Луцьк, 2015. № 12 : Серія : Біологічні науки. С. 71-79.
4. Бедункова О. О. Стабільність розвитку та цитогенетичний гомеостаз іхтіопопуляцій річки Случ у сучасних умовах антропогенного навантаження. *Рибогосподарська наука України*. Київ, 2015. Вип. №1 (31). С. 56-70.
5. Бедункова О. О., Петрук А. М. Флуктуюча асиметрія плітки в річках Рівненщини. *Питання біоіндикації та екології: Періодичне наукове видання*. 2014. Вип. 19. №2. С. 139-149.
6. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста по чешуе, костям и отолитам. К.: Наукова думка, 1969. 187 с.
7. Вивчення флуктуючої асиметрії річкового окуня (*Perca fluviatilis* L., 1758) / К. П. Виноградова [та ін.]. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди*. Біологія та валеологія. 2012. Вип. 14. С. 9-17.
8. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання: Монографія. К.: Віпол., 2000. 376 с.
9. Вовк П. М. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины. К.: Наукова думка, 1976. 248 с.
10. Вовк П.М Стеценко Л.И. Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ. К.: Наукова думка, 1985. 300 с.

11. Волкова Л. А. Антропогенізація басейнів річок Рівненської області. Вісник НУВГП. Збірник наукових праць. Випуск 1 (61). Рівне: 2013. С. 63-69.
12. Водне господарство в Україні / За ред.: А. В. Яцика, В. М. Хорєва. К.: Генеза. 2000. 465 с.
13. Водний кодекс України. Постанова Верховної Ради України від 06.06.1995 № 214/95ВР.
14. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення управління: підручник для студ. вищих навч. закладів / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк; А. В. Яцик (ред.). К.: Генеза, 2007. 360с.
15. Водні ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / За редакцією академіка УЕАН, д. е. н., професора М. А. Хвесика. К.: РВПС України НАН України, 2005. 564 с.
16. Гандзюра В. П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К., 2020. 180 с.
17. Гринжевський М. В. Аквакультура України. Л.: Вільна Україна, 1998. 364 с.
18. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ.
19. Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування водних живих ресурсів та їх використання. №357/3650 від 07.06.1999 р.
20. Інтенсивне рибництво. Збірник Інструктивно-технологічної документації. К.: Аграрна наука, 1995. 187 с.
21. Калінін М. І., Єлісеєв В. В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. [Текст]. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
22. Клименко М.О., Бедункова О.О. Біоіндикація стану гідроекосистем за морфологічними та цитогенетичними характеристиками гомеостазу риб: монографія. Рівне : НУВГП, 2017. 302 с.
23. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Бедункова О. О. Огляд підходів до оцінювання «здоров'я» гідроекосистем за показниками гомеостазу риб.



*Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.* 2016. 24 (1). С.61-71.

24. Клименко М. О., Бедункова О. О. Поняття «здоров'я гідроекосистем» в розрізі світової концепції «критичних навантажень». *Наукова термінологія нового століття: теоретичні і прикладні виміри*: зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2016. С. 218-222.
25. Клименко О. М., Статник І. *Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь) : монографія. Нац. ун-т водн. госп-ва та природокористування. Рівне : НУВГП, 2012. 206 с.*
26. Маркевич О.П., Короткий І.І. *Визначник прісноводних риб УРСР. К.: Рад. школа, 1954. 209 с.*
27. Матвиенко О. М., Догадина Т. В. *Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. К.: Наукова думка, 1970. 730 с.*
28. *Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / МА. Афанасьев, М.Д. Гродзинский. К.: АйБи, 2004. 60 с.*
29. *Методические рекомендации по выращиванию товарной рыбы в водоемах-охладителях ТЭС / Балтаджи Р.А., Иванов И.Н., Бортник А.Ф. Львов, 1980. 7 с.*
30. Мордухай-Болтовской Ф.Л. *Определитель фауны Черного и Азовского морей. К.: Наукова думка , 1968. 424 с.*
31. Мордухай-Болтлвской Ф.Л. *Определитель фауны Черного и Азовского морей. К.: Наукова думка, т.2 , 1969. 525 с.*
32. Пилипенко Ю.В. *Екологія малих водосховищ степу України. Херсон: Олді-плюс, 2007. 303 с.*
33. Шевченко П.Г., Коваль М.В., Колесніков В.М., Медина Т.В. *Визначення коефіцієнтів уловистості контрольних знарядь лову тюльки та молоді інших риб у водосховищах Дніпра. Рибне господарство. К.: Урожай, 1993. Вип.47. С. 42-45.*

34. Шевченко П. Г. Встановлення видів риб-біоіндикаторів та оцінка загального стану водного середовища озер Шацького національного парку за іхтіологічними показниками. *Таврійський науковий вісник*. Збірник наукових праць ХДАУ. Херсон: Айлант, 2010. Вип. 68. С. 116-122.
35. Шевченко П.Г., Шерстюк В.В., Гусынская МЛ., Коваль Н.В., Колесников В.М., Медына Т.В. Азово-черноморская тюлька в сообществах гидробионтов Кременчугского водохранилища. *Гідробіологічний журнал*, 1994. Т.30. №2. С. 28-35.
36. Шерман И. М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах. К.: Вища школа, 1992. 214 с.
37. Шерман І. М. та інші. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. Миколаїв: МП “Возможности Киммерии”, 1996. 42 с.
38. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. К.: Вища освіта, 2005. 351 с.
39. Юрасов С. М., Кур’янова С. О., Юрасов М. С. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2009. № 5 С. 42-53.
40. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник [Текст]. Одеса: Редакційно-видавничий відділ Одеського державного екологічного університету, 2011. 164 с.
41. Dorea J. Q. Persistent, bioaccumulative and toxic substances in fish: Human health considerations. *Science of The Total Environment*. 2008. Vol. 400, Issues 1-3. P. 93-114.
42. Haskei I. B., Nortnatt B. G., Comanza R.. What is ecosystem health and why should we worry about it? Island Press, Washington, DC.1992. P. 3-20.
43. Hawkes H. A. River zonation and classification. River ecology. Studies in ecology. Berkeley, California : University of California Press, 1975. Vol. 2. P. 312-374.