

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
тваринництва та водних біоресурсів
_____ Руслан КОНОНЕНКО
« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувачка кафедри
гідробіології та іхтіології
д.б.н., доцент
_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА
« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «Відтворення та використання живих рибних ресурсів
Галайківського водосховища»

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

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д.б.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(підпис)

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

_____ Аліна МАКАРЕНКО

(підпис)

Виконав

_____ Микола МАРТИНЮК

(підпис)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри
гідробіології та іхтіології**

д.б.н., доцент _____ Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(науковий ступінь та вчене звання)

«25» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання випускної магістерської кваліфікаційної роботи студенту

МАРТИНЮКУ МИКОЛІ

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

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Відтворення та використання живих рибних ресурсів Галайківського водосховища».

затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» 10 2024 р. № 1915 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 2025.10.31

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: методична література, а також нормативна документація.

Перелік питань, які потрібно розробити: провести аналіз гідрохімічних показників водойми; дослідити розвиток та структуру основних груп кормових організмів риб (фітопланктон, зоопланктон, макрофіти, зообентос); визначити видовий склад, чисельність, вікову структуру, розмірно-вагові характеристики та біомасу іхтіофауни; оцінити ефективність ведення рибогосподарської діяльності та визначити перспективи підвищення рибопродуктивності водойми.

Дата видачі завдання

«25» жовтня 2024 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Аліна МАКАРЕНКО**
(підпис) (ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання

_____ **Микола МАРТИНЮК**
(підпис) (ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	6
1 БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ ТА СТАН ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РІЧКИ РОСЬ.....	8
1.1 Загальна характеристика річки Рось та її басейну	8
1.2 Гідрологічна та гідрохімічна характеристика річки Рось	13
1.3 Характеристика видового складу та продуктивності гідробіонтів річки Рось.....	16
1.4 Видовий склад іхтіофауни р. Рось.....	27
1.5 Висновки з огляду літератури.....	31
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
3.1 Загальна характеристика Галайківського водосховища та місця його розташування	37
3.2 Оцінка стану та ефективності використання кормової бази водойми	39
3.3 Аналіз видової, вікової та розмірно-вагової структури іхтіофауни.....	41
3.4 Сучасний стан іхтіофауни Галайківського водосховища.....	54
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РИБНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ВОДОЙМІ НА РІЧЦІ РОСЬКА.....	61
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	65
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71

РЕФЕРАТ

Мартинюк М. «Відтворення та використання живих рибних ресурсів Галайківського водосховища». Робота представлена на 77 сторінках друкованого тексту та містить 14 таблиць і 2 рисунки, які ілюструють основні положення дослідження та сприяють наочному поданню отриманих результатів.

Структура роботи включає реферат, вступ, п'ять розділів основної частини, висновки, список використаних джерел.

Перелік використаних джерел налічує 53 найменувань, серед яких представлені як вітчизняні, так і зарубіжні наукові праці, що охоплюють сучасні дослідження провідних учених у рибній галузі.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи було комплексне вивчення якості водного середовища та стану кормової бази риб у Галайківському водосховищі, а також аналіз біологічних особливостей аборигенних видів іхтіофауни, їх продукційних можливостей із метою збільшення обсягів вилову риби.

Об'єкт дослідження – аборигенні та інтродуковані види іхтіофауни Галайківського водосховища.

Предмет дослідження – гідрохімічні характеристики водойми, видовий склад, чисельність та біомаса кормових організмів, а також видовий склад, кількісні показники, розмірні параметри та рибопродуктивність основних видів риб.

Методи дослідження – загальноприйняті гідробіологічні, гідрохімічні, іхтіологічні та статистичні методи.

Основні завдання магістерської кваліфікаційної роботи:

- провести аналіз гідрохімічних показників водойми;
- дослідити розвиток та структуру основних груп кормових організмів риб (фітопланктон, зоопланктон, макрофіти, зообентос);
- визначити видовий склад, чисельність, вікову структуру, розмірно-вагові характеристики іхтіофауни;

- оцінити ефективність ведення рибогосподарської діяльності та визначити перспективи підвищення рибопродуктивності водойми.

ІХТІОФАУНА, КОРМОВІ ГІДРОБІОНТИ, АБОРИГЕННІ ВИДИ РИБ,
ПРОМИСЛОВА РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ, РИБОГОСПОДАРСЬКЕ
ВИКОРИСТАННЯ

ВСТУП

Україна володіє значним потенціалом у сфері використання внутрішніх водойм, загальна площа яких перевищує 1 мільйон гектарів. Ці водні об'єкти мають високий ресурсний потенціал для вирощування та промислового вилову риби.

В сучасних умовах господарювання особливої ваги набуває впровадження комплексного підходу до використання водних ресурсів, зокрема застосування ресурсозберігаючих технологій у рибництві. Найбільш перспективними напрямками є організація вирощування риби у руслових ставках, водосховищах і технологічних водоймах, розташованих у межах річкових систем.

Зариблення таких водойм забезпечує можливість отримання значних обсягів товарної рибної продукції без використання штучних кормів і мінеральних добрив. Природна кормова база цих екосистем створює сприятливі умови для інтенсивного росту риб, їх нормального дозрівання та підвищення відтворювальної здатності. У результаті це сприяє стабільному збільшенню показників рибопродуктивності та ефективнішому використанню природних ресурсів водойми [26].

У цьому контексті особливої ваги набуває розвиток рибного господарства на внутрішніх водоймах України, адже саме цей напрям має значний потенціал для забезпечення продовольчої безпеки та зростання економічної ефективності. Підвищення продуктивності водойм комплексного призначення, а також ефективне використання ресурсів озер і водойм-охолоджувачів, відкриває нові можливості для сталого розвитку аквакультури та формування конкурентоспроможного рибного сектору.

Подальший розвиток цієї галузі передбачає впровадження інноваційних технологій вирощування риби, раціональне використання водних і біологічних ресурсів, а також удосконалення системи управління рибним господарством. Важливою складовою є також екологічна складова – забезпечення збереження біорізноманіття та підтримання екологічної рівноваги у водних екосистемах.

Однією з таких водойм, придатних для вирощування коропа, товстолобів, білого амура та інших цінних видів риби, є Галайківське водосховище, що розташоване на річці Молочна – притоці річки Рось – між селами Галайки та П'ятигори Тетіївського району Київської області.

Це водосховище має сприятливі гідрологічні, трофічні та екологічні умови, які забезпечують ефективне функціонування рибогосподарського комплексу й дозволяють використовувати його для випасного вирощування товарної риби.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ ТА СТАН ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РІЧКИ РОСЬ

1.1 Загальна характеристика річки Рось та її басейну

Річка Рось – права притока Дніпра, що належить до його середнього басейну. Вона входить до числа двадцяти найбільших річок України та є головною водною артерією Правобережного Придніпров'я. Рось протікає територією Придніпровського плато, характеризується розгалуженою долиною, численними притоками та помірним гідрологічним режимом, що забезпечує її важливе значення для водного, екологічного та рибогосподарського використання регіону.

Загальна довжина річки Рось становить 346 км, а площа басейну водозбору – близько 12,6 тис. км². Долина річки характеризується чергуванням вузьких і розширених відрізків, що зумовлює її різноманітний рельєф і гідрологічні особливості. Ширина долини змінюється від кількох сотень метрів до 4,5-5,0 км, особливо у нижній течії, де заплава має більш розвинену систему відгалужень і староріч. Річка Рось протікає через центральну частину України, охоплюючи території Вінницької, Київської та Черкаської областей, і впадає у Кременчуцьке водосховище. Її витік розташований у балці Дубина, на північний захід від села Ординці Погребищенського району Вінницької області, у межах Придніпровської височини. Впадає Рось у Кременчуцьке водосховище поблизу села Хрещатик на висоті приблизно 70 метрів над рівнем моря, за 747 км від гирла Дніпра. Середньорічний стік становить близько 0,8 км³ води [9].

Річка Рось має досить великий ухил – у середньому близько 0,61 м/км, що зумовлює її швидку течію та активні руслові процеси. Для долини річки характерне чергування вузьких і розширених ділянок: її ширина змінюється від кількох сотень метрів до 4,5-5,0 км. Басейн річки має грушоподібну форму, його довжина становить приблизно 250 км. Середня ширина басейну сягає 50 км, а

максимальна – близько 90 км. Рось межує з басейнами річок Тетерів, Ірпінь, Вільшанка та Південний Буг.

Заплава річки Рось має змінну ширину – від 50 до 2000 метрів залежно від рельєфу місцевості. Русло річки відзначається звивистістю, на окремих ділянках трапляються пороги. У межах міста Корсунь-Шевченківський русло розгалужується на кілька рукавів, утворюючи невеликі острови. Максимальна ширина русла сягає близько 200 метрів.

Річка має близько 30 приток, серед яких основними є:

- **праві притоки** – Тарган, Котлуй, Хоробра, Роська, Молочна Торч;
- **ліві притоки** – Самець, Горіхуватка (верхня Рось, Вінницька область), Березанька, Сквирка, Роставиця, Кам'янка, Протока, Горіхуватка (нижня Рось, Київська та Черкаська області), Росавка та інші (табл. 1.1.1).

Таблиця 1.1.1

Характеристика басейну річки Рось

Назва	Куди впадає	Права чи ліва притока	Довжина від устя до місця впадіння (км)	Довжина (км)	Площа водозбору (км²)
Рось	Дніпро	Права	720	346	12600
Самець	Рось	Ліва	316	29	245
Білуга	Самець	Ліва	9,5	24	128
Горіхуватка	Рось	Ліва	291	34	332
Роська	Рось	Права	270	73	1100
Без назви	Роська	Права	50	23	196
Гнилопять	Роська	Права	37	22	187
Молочна	Рось	Права	226	36	359
Рогозянка	Рось	Ліва	261	21	83
Торч	Рось	Права	256	28	144
Тарган	Рось	Права	251	34	245
Березянка	Рось	Ліва	247	44	293
Сквирка	Рось	Ліва	230	42	344
Роставиця	Рось	Ліва	22	116	1460
Мурованка	Роставиця	Ліва	84	23	146
Постол	Роставиця	Ліва	65	31	158

Продовження таблиці 1.1.1

Паволочка	Роставиця	Ліва	51	23	73
Кам'янка	Рось	Ліва	213	105	750
Субодь	Кам'янка	Права	18	21	151
Протока	Рось	Ліва	201	59	580
Узин	Рось	Ліва	179	22	239
Поправка	Рось	Права	170	32	432
Ракита	Рось	Ліва	162	20	116
Горіхуватка	Рось	Ліва	151	53	489
Безіменна	Горіхуватка	Права	30	32	238
Котлуга	Рось	Права	144	23	136
Нехвороща	Рось	Ліва	97	23	138
Хоробра	Рось	Права	86	29	287
Россава	Рось	Ліва	20	90	1720
Россавка	Россава	Права	48	40	332
Поточка	Россава	Ліва	32	30	174
Шевелиха	Россава	Ліва	24	22	98
Козарка	Россава	Ліва	22	24	101

Долина басейну річки Рось має трапецієподібну форму, а її ширина коливається від кількох сотень метрів до 4,5-5 км. Для долини характерна виражена асиметрія схилів: правий схил зазвичай високий (до 60-80 м) і крутий, тоді як лівий – низький та пологий. У місцях виходу на поверхню кристалічних порід, зокрема поблизу міста Богуслав, долина набуває V-подібної форми, її ширина зменшується до 100-500 метрів (рис. 1.1.1).

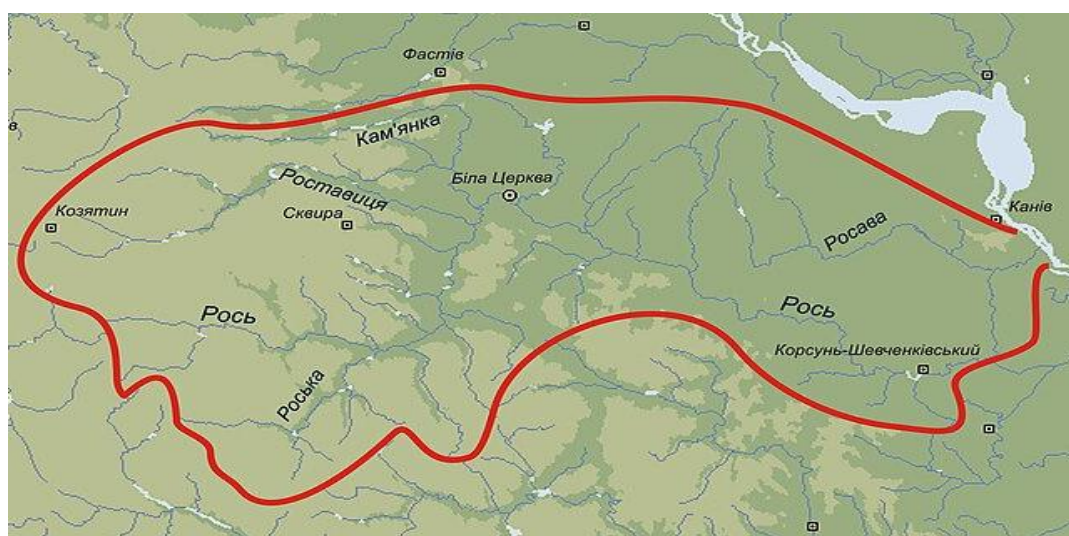


Рис. 1.1.1. Басейн річки Рось

Територія басейну річки Рось більшою мірою розташована в межах Українського кристалічного щита, який сформувався ще в архейський та протерозойський періоди, коли регіон вирізнявся високою вулканічною активністю. Рельєф місцевості представлений слабохвилястою рівниною, глибоко розчленованою долинами численних річок та густою сіткою ярів і балок. Найбільший розвиток ці форми рельєфу мають у нижній течії Росі, де інтенсивна ерозійна діяльність поверхневих вод створила виразний розгалужений рельєф.

Територія басейну річки Рось охоплює дві природно-географічні зони – лісостепову та зону мішаних лісів, що істотно впливає як на формування річкової мережі, так і на водний режим. Для цієї місцевості характерне поєднання відкритих степових ділянок із лісовими масивами, які чергуються на різних ділянках басейну. Лісова рослинність переважно зосереджена в заплавах і долинах річок, де вона відіграє важливу роль у регулюванні поверхневого стоку, зменшуючи ерозійні процеси та сприяючи стабілізації гідрологічного режиму.

Саме стан рослинного покриву має визначальний вплив на уповільнення та попередження розвитку ерозійних процесів. У межах басейну річки Рось переважають широколистяні ліси, які виконують важливу протиерозійну та водоохоронну функцію. Мілководні прибережні ділянки, що були об'єктом дослідження, вирізняються значним різноманіттям водної рослинності. Від самої берегової лінії до глибини приблизно 0,5 м поширені такі види, як рдесник різнолистий, осока, ряска, кушир жовтий та інші типові представники прибережно-водної флори, які відіграють важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги водойми.

Що стосується екологічного стану ділянок, де здійснюється вилов риби, він залишається досить незадовільним. Основна причина полягає в тому, що протягом багатьох років русло річки та прибережна зона не піддаються очищенню. Останнім часом на Росі практично не спостерігаються весняні паводки, тому відсутній природний процес льодоходу, який раніше сприяв частковому самоочищенню водойми. Через це річка поступово замулюється, а

прибережні ділянки деградують, що негативно позначається на гідробіологічному стані та умовах існування популяцій риби [19, 38].

Басейн річки Рось належить до зони достатнього зволоження, що сприяє стабільному формуванню водного стоку протягом року. Гідрологічний режим басейну значною мірою зарегульований ставками та водосховищами – їх налічується понад 1600, більшість із яких побудовані ще до 1962 року. Найбільше водосховище утворилося в результаті спорудження Стеблівської ГЕС, яка виконує важливу функцію у регулюванні стоку. Загальна площа усіх ставків і водосховищ становить близько 20,3 тис. га, повний сумарний об'єм води сягає 298 млн. м³, з яких корисний об'єм становить близько 163 млн. м³. Це робить басейн Росі одним із ключових водних ресурсів регіону для господарського та рибницького використання.

Річка Рось є однією з найбільш зарегульованих у межах України. Спорудження численних ставків і водосховищ зумовлено потребою у стабілізації нерівномірного річкового стоку протягом року. Вода, яка накопичується у водосховищах під час весняних паводків та періодів інтенсивних опадів, використовується в посушливі сезони, коли природний стік зменшується, а потреба у водних ресурсах значно зростає [2].

Протягом останніх десятиліть проводиться системна робота з уточнення кількості штучних водойм у межах басейну річки Рось. На сьогодні тут нараховується 2298 водних об'єктів із загальною площею водного дзеркала 21 727,77 га. Зарегульований об'єм води становить близько 349,22 млн. м³, що практично відповідає середньорічному стоку у маловодні роки із забезпеченістю 95%. Це свідчить про високий рівень антропогенного впливу на гідрологічний режим басейну та важливу роль водосховищ у забезпеченні водного балансу регіону.

В басейні річки Рось побудовано 66 водосховищ із загальною площею 8612,7 га та зарегульованим об'ємом води 149,58 млн м³. Безпосередньо на самій річці Рось створено 10 руслових водосховищ, сумарний об'єм яких становить

59,97 млн м³. Найбільша кількість водосховищ розташована у Київській області (44) та Житомирській області (11).

У басейні річки Рось також нараховується 2232 ставки із загальною площею 13115,04 га та сумарним об'ємом води 199,64 млн. м³. Найбільше ставків зосереджено в Київській області – 1498 шт., у Вінницькій області – 354 шт., у Житомирській області – 267 шт., а у Черкаській області – 113 шт [3].

Утворення водосховищ знижує швидкість течії води та сповільнює процеси водообміну. Це безпосередньо впливає на температурний режим і динаміку гідрофізичних, гідробіологічних та гідрохімічних процесів у водоймах. Зменшення руху води сприяє більш інтенсивному осіданню завислих речовин і наносів, через що змінюються умови їх транспортування та накопичення на дні. Водосховища суттєво впливають на водний баланс, перерозподіляючи стік у просторі та часі: зменшують його під час повеней і збільшують у меженний період, забезпечуючи більш рівномірне водопостачання протягом року [32, 34, 35].

Ймовірні коливання витрати води у річці Рось та їх значення при заданій забезпеченості визначалися на основі багаторічних спостережень за допомогою емпіричних і теоретичних кривих розподілу річних витрат згідно з чинними методиками [9].

Для ефективного водогосподарського планування та забезпечення потреб населення у водних ресурсах важливо враховувати не лише середні річні витрати води, але й їх можливі коливання у маловодні та багатоводні роки. Це дозволяє прогнозувати межі змін водності в майбутньому й визначати забезпеченість водними ресурсами для сталого використання.

1.2 Гідрологічна та гідрохімічна характеристика річки Рось

Клімат басейну річки Рось помірно теплий і відносно вологий. Середньорічна температура повітря становить у середньому 6,5-7,2 °С: у січні температура знижується до -6,4 °С, а в липні піднімається до +19,8 °С. Весняний

перехід середньодобових температур через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ зазвичай відбувається у першій декаді квітня, тоді як восени – наприкінці жовтня [18].

Тривалість вегетаційного періоду коливається в межах 195-200 днів, а безморозного – близько 160-170 днів. За умовами живлення річка належить до змішаного типу, що пояснюється поєднанням живлення талими, дощовими та ґрунтовими водами. На більшій частині її русла трапляються виходи порід і розмиті ґрунти, що впливають на формування стоку та гідрохімічний склад води [40].

Річка поповнює свої водні ресурси переважно за рахунок атмосферних опадів і підземного живлення. Формування запасів, якісний склад та просторовий розподіл підземних вод залежать від геологічної будови території, кліматичних особливостей і рельєфу місцевості.

Підземні води у межах басейну залягають у двох основних горизонтах. Верхній рівень представлений безнапірними ґрунтовими водами, що формуються у пухких породах і живляться атмосферними опадами. Нижній горизонт складають напірні – артезіанські води, які циркулюють у більш глибоких шарах порід.

Розподіл підземних вод має виражений зональний характер: найбільші їх запаси зосереджені у межах Полісся та центральних лісостепових районів, зокрема в межах Придніпровської низовини.

Ґрунтові води цієї місцевості переважно приурочені до алювіальних і водно-льодовикових піщано-глинистих утворень. Вони залягають на незначних глибинах, мають широку площу поширення та характеризуються низьким рівнем мінералізації, що робить їх придатними для технічного, господарського й побутового використання.

Такі води відіграють істотну роль у формуванні місцевого водного балансу: вони поповнюють поверхневі водотоки в посушливі періоди, підтримуючи стабільність рівня води у річках і водосховищах. Завдяки своїй доступності та хорошим якісним властивостям, ці води мають значну екологічну й господарську цінність для басейну річки [46-50].

Артезіанські води у межах басейну залягають на значних глибинах і формують у межах платформної частини території кілька великих артезіанських басейнів. Вони характеризуються стабільним тиском, добрими фільтраційними властивостями та високою якістю, завдяки чому мають важливе господарське значення.

Артезіанські води у межах басейну залягають на значних глибинах і формують у межах платформної частини території кілька великих артезіанських басейнів. Вони характеризуються стабільним тиском, добрими фільтраційними властивостями та високою якістю, завдяки чому мають важливе господарське значення.

Для річки притаманна чітко виражена весняна повінь, що формується внаслідок танення снігу. У літній період спостерігається низька межень, яка в окремі роки супроводжується незначними дощовими паводками. Восени рівень води підвищується через сезонні опади, а взимку – під час відлиг. Замерзання річки та водойм басейну відбувається переважно наприкінці листопада або на початку грудня, льодостав триває у середньому від двох до трьох з половиною місяців. Підняття рівня води починається зазвичай наприкінці лютого [5].

У межах центральної частини лісостепової зони України басейни правобережних приток Дніпра – таких як Рось, Ольшанка та Тясмин – відзначаються підвищеним рівнем мінералізації вод порівняно з північними притоками, що беруть початок у межах Прип'ятської низовини. Для вод річки Рось характерна середня мінералізація на рівні 250-310 мг/дм³ у періоди високої водності, тоді як у маловодні роки цей показник може підвищуватись до 450-470 мг/дм³.

Твердість води змінюється в межах 2,8-3,7 ммоль/дм³, що свідчить про наявність гідрокарбонатно-кальцієвого типу. Основними іонами, які визначають хімічний склад води, є HCO_3^- та Ca^{2+} , що характерно для більшості приток середньої течії Дніпра.

За результатами гідрохімічного моніторингу, у верхній частині басейну Росі (на території Вінницької області, ділянка від витoku до смт Володарка)

рівень мінералізації змінювався протягом року в досить широких межах: у зимовий період – 370-560 мг/дм³, навесні – 330-470 мг/дм³, влітку – 380-480 мг/дм³, восени – 450-490 мг/дм³. Подібна сезонна динаміка зумовлена гідрологічними умовами – зміною об'ємів стоку, інтенсивністю випаровування та надходженням мінеральних речовин із ґрунтів і підземних вод.

У літній період концентрація амонійного азоту у воді залишалася на низькому рівні – до 0,47 мг N/дм³ на порівняно чистих ділянках русла та до 0,56 мг N/дм³ у місцях нижче скидання стічних вод. Найвищі значення NH₄⁺ фіксувалися взимку, коли водообмін зменшується, – у межах 1,10-1,15 мг N/дм³.

Сезонна динаміка вмісту нітритів (NO₂⁻) була незначною: у середньому – 0,040 мг N/дм³ взимку, 0,036 мг N/дм³ навесні, 0,022 мг N/дм³ влітку та 0,051 мг N/дм³ восени. Зниження концентрацій улітку пов'язане з активною вегетацією водної рослинності, яка інтенсивно споживає азотні сполуки, тоді як восени їх кількість зростає через відмирання фітопланктону та надходження органічних речовин у воду. Вміст мінеральних сполук фосфору у воді коливався в межах 0,02-0,14 мг P/дм³. У літній та осінній періоди спостерігалось підвищення концентрації цих сполук – у середньому до 0,07-0,08 мг P/дм³, що пов'язано з активним розкладанням органічних решток і збільшенням біологічної продукції у водоймі [21].

Ретроспективні дані щодо середньорічних показників окисності води в річці, узагальнені за попередні роки, свідчать, що у середньому вони становлять близько 8,6 мг O/дм³, що є дещо вищим за значення, зафіксовані в минулі десятиліття.

1.3 Характеристика видового складу та продуктивності гідробіонтів річки Рось

Перш ніж перейти до характеристики біотичної складової водойм басейну річки Рось, варто зазначити, що наукових даних із цього питання у спеціальній літературі досить обмежено.

Насамперед слід звернути увагу на особливості заростання водойм вищою водною рослинністю у басейнах малих річок регіону, зокрема у верхів'ях річки Рось. Залежно від ступеня розвитку та структури рослинного покриву, річки цього регіону умовно поділяють на дві групи:

- водотоки з торф'янистими берегами та мулистим дном;
- річки, що мають більш чисті, незначно замулені русла без суттєвого накопичення торфу.

Верхня частина річки Рось, за своїми морфологічними та гідробіологічними ознаками, належить саме до другої групи, що свідчить про відносно сприятливі умови для розвитку вищої водної рослинності та формування стабільних біоценозів.

У верхів'ї річки Рось зарості макрофітів формувалися переважно вздовж берегової лінії, утворюючи вузькі смуги або окремі куртини. Основу цих угруповань становили очерет звичайний, рогіз, їжача головка, сусак зонтичний, лепетиха, рдести, стрілиця та кушир.

На ділянках, де спостерігалось надходження забруднених вод, відмічено появу осоки стрункої, яка добре пристосовується до підвищеного вмісту органічних речовин. У деяких місцях розвивалися нитчасті водорості, зокрема кладофора, що є типовим індикатором органічного забруднення. Таке поєднання видів свідчило про різноманітність умов у межах верхньої частини басейну та поступове евтрофування водойми [31, 37].

На ділянках із кам'янистим або гравійним дном відсоток заростання русла річки помітно зростав. Хоча видовий склад вищої водної рослинності тут не надто різноманітний, кількість окремих домінант є більшою, ніж на рівнинних або мулистих ділянках. Часто такі відрізки русла майже повністю покриваються одним чи двома видами макрофітів.

Саме на подібних територіях спостерігалися густі зарості водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum* L.), сусаку звичайного (*Butomus umbellatus* L.) і рдесту кучерявого (*Potamogeton crispus* L.). Також тут значно частіше, ніж на інших ділянках, зустрічалися глечики жовті (*Nuphar luteum* Sm.), які утворювали

суцільні смуги або окремі плями біля берегів. Таке рослинне різноманіття свідчило про достатню прозорість води та сприятливі умови освітлення у верхів'ї річки.

На ділянках русла, де швидкість течії сягає приблизно 1 м/с, спостерігали формування специфічних рослинних угруповань, до складу яких входили переважно підводні листкові форми сусаку звичайного (*Butomus umbellatus* L.) та підводна форма стрілолиста звичайного (*Sagittaria sagittifolia* L. f. *vallisneriifolia*).

У місцях зі зниженими швидкостями течії траплялися окремі плями або невеликі зарості глечиків жовтих (*Nuphar luteum* Sm.), водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum* L.) та рдесту кучерявого (*Potamogeton crispus* L.).

На ділянках із мінеральними берегами, де ґрунт не містив надлишку мулу, було зафіксовано 20 видів водяних рослин. П'ять із них – кушир занурений (*Ceratophyllum demersus* L.), ряска багатокорінна (*Spirodela polyrrhiza* Schleid.), очерет звичайний (*Phragmites australis*), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.) та рдест гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.) – зустрічалися рідко, переважно в місцях із підвищеним антропогенним навантаженням.

Загальна кількість виявлених видів у різних пунктах спостереження коливалася від 1 до 5, при цьому у більшості випадків домінували 1-2 види. На окремих відтинках русла водна рослинність була відсутня повністю, що пов'язано з особливостями гідродинамічного режиму та характером донних відкладів.

На окремих відрізках русла, де швидкість течії становила близько 1 м/с, формувалася своєрідна рослинна асоціація, основними компонентами якої були підводні листкові форми сусаку звичайного (*Butomus umbellatus* L.) та стрілолиста звичайного (*Sagittaria sagittifolia* L. f. *vallisneriifolia*).

У зонах зі сповільненим водотоком розвивалися поодинокі плями або компактні зарості глечиків жовтих (*Nuphar luteum* Sm.), водопериці колосистої (*Myriophyllum spicatum* L.) і рдесту кучерявого (*Potamogeton crispus* L.).

На територіях із мінеральними берегами, де донні відклади мали мінімальний вміст мулу, було виявлено 20 видів водної рослинності. Серед них

п'ять – кушир занурений (*Ceratophyllum demersus* L.), ряска багатокорінна (*Spirodela polyrrhiza* Schleid.), очерет звичайний (*Phragmites australis*), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.) і рдест гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.) – реєструвалися рідко, переважно у місцях, що зазнавали інтенсивного антропогенного впливу.

Кількість зафіксованих видів у межах різних точок спостереження змінювалася від 1 до 5; у більшості випадків переважали 1-2 домінантні види. На окремих ділянках русла водна рослинність була відсутня, що пояснюється специфікою гідрологічного режиму та складом донних відкладів.

У верхній течії річки екологічні комплекси були представлені переважно діатомовими водоростями, що належали до різних родів – *Rhopalodia*, *Eunotia*, *Epithemia*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Pinnularia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Cumatopleura* та ін. Асоціації діатомових спостерігались практично на всіх або принаймні більшості створів уздовж течії. Найхарактернішими представниками цієї групи були *Amphora ovalis*, *Gomphonema parvulus*, *G. olivaceum*, *Cumatopleura solea*, *Navicula cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *Nitzschia hungarica*, *N. palea*, *N. sigmoidea*, *Rhoicosphenia curvata*, *Surirella ovata*.

Поряд із діатомовими у водоймі розвивалися також представники синьо-зелених, евгленових та протококових водоростей. Серед них найчастіше траплялися *Oscillatoria tenuis*, *O. chatybea*, *Phormidium foveolaris*, *Euglena limnophila*, *E. polymorpha*, *Phacus caudatus* var. *minor*, *Coelastrum microporum*, *C. sphericum*, *Scenedesmus quadricauda* [4].

Слід зазначити, що з класу протококових водоростей у перифітоні та фітобентосі зустрічалися і планктонні форми, які знаходилися тут при їх масовому розвитку у планктоні. Такі зміни у співвідношенні різних груп водоростей у планктоні та бентосі свідчили про збільшення загального забруднення води ріки, насамперед органічними речовинами. Тобто ще у 70-х роках минулого сторіччя було звернуто увагу на необхідність посилення заходів щодо розробки і здійснення охорони р. Рось, як однієї з основних річок Правобережної України від подальшого забруднення.

Зимовий фітопланктон водойми був більш-менш одноманітним і складався головним чином з представників діатомових (*Melosira*, *Cyclotella*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Synedra*) з домішкою зелених (*Ankistrodesmus angustus*, *A. longissimus var. acicularis*, *Hyatoraphidium contortum*). Серед зелених у зимовому планктоні були присутні осциляторії (*Oscillatoria aqardhii*, *O. amphibia*, *O. komarovii*, *O. limnetica*, *O. lauterbornii*), знайдено було також *Holopedia convoluta*. В цілому у цей період року у фітопланктоні присутні 47 видів і різновидностей водоростей, з них 23 – діатомові.

Навесні розвиток фітопланктону набув значно вищої інтенсивності, що зумовило збільшення кількості видів зелених, евгленових, а також пірофітових і золотистих водоростей. Частка синьо-зелених форм, навпаки, зменшилася – лише в окремих створах було відмічено *Oscillatoria limnosa*, *Microcystis aeruginosa* та *Aphanizomenon flos-aquae*, чисельність клітин яких, однак, залишалася досить високою (2400-3840 тис. кл/л).

Представники золотистих водоростей (*Dinobryon*, *Kephyrion*, *Pseudokephyrion*, *Synochromonas*) зустрічалися вздовж усієї течії річки, хоча їх чисельність була незначною. Це свідчило про певну стабільність екологічних умов у водоймі та наявність сприятливих факторів для розвитку різних таксономічних груп фітопланктону в цей період року.

У літній сезон спостерігалось різке посилення розвитку фітопланктону. Основну масу його біомаси формували зелені водорості (здебільшого протококові), які на окремих відтинках річки становили 50-70 %, а місцями навіть понад 80 % від загальної кількості водоростей у планктоні.

Діатомові водорості у цей період також були добре розвинені, причому їхня частка поступово збільшувалася вниз за течією. Важливу роль у структурі літнього фітопланктону відігравали евгленові водорості, тоді як синьо-зелені, попри малу видову різноманітність (переважно один-два види), характеризувалися високими показниками чисельності – навіть більшими, ніж у діатомових та евгленових.

Натомість золотисті, жовто-зелені та пірофітові водорості в цей час суттєвого впливу на планктон річки Рось не мали. Загалом у літній період по всій довжині течії було зафіксовано 165 видів і різновидностей водоростей, що вказувало на підвищену біологічну активність та добрий трофічний стан водойми.

Восени на всіх досліджених ділянках верхів'я річки Рось спостерігалось поступове зниження інтенсивності розвитку фітопланктону. Разом зі зменшенням загальної чисельності організмів відбувалися й зміни у видовій структурі: помітно зростала частка діатомових водоростей, які починали відігравати провідну роль у формуванні планктонних угруповань.

Чисельність діатомових водоростей у цей період становила від 66 до 86 % загальної кількості фітопланктонних організмів, тоді як їх частка у видовому складі досягала 62-73 %. Це свідчило про сезонну перебудову фітопланктонної спільноти, коли зі зниженням температури та освітленості зелені й евгленові водорості поступалися місцем більш холодостійким діатомовим формам, що переважали у пізньоосінній фазі гідробіологічного циклу.

Аналіз санітарного стану верхів'я річки Рось за показниками фітопланктону засвідчив чітку сезонну динаміку його змін. Навесні відзначалося помітне погіршення якості водного середовища: у складі фітопланктону різко зростала частка альфа-мезосапробних організмів, чисельність яких досягала 61-69 % від загальної кількості індикаторних видів. Це свідчило про посилення процесів органічного забруднення у період весняного стоку.

Влітку, навпаки, санітарний стан річки покращувався. Кількість альфа-мезосапробів знижувалася більш ніж удвічі – до 17-18 % у середньому, і лише на окремих ділянках сягала 32 %. Це пояснювалося підвищенням температури води, активним фотосинтезом водоростей і зростанням кисневого режиму, що сприяло самоочищенню водойми.

Восени ситуація знову погіршувалася – частка альфа-мезосапробних організмів збільшувалася до 55 %, що було зумовлено відмиранням фітопланктону та накопиченням органічних решток. У зимовий період верхню

ділянку річки Рось можна було віднести до оліго-бета-мезосапробної категорії з тенденцією до бета-мезосапробності, що відповідало відносно задовільному стану води з помірним рівнем забруднення.

Загалом у верхній частині річки Рось спостерігалися чітко виражені сезонні зміни у розвитку фітопланктону. У зимовий період переважали діатомові водорості, які формували основну частину біомаси рослинного планктону. Навесні до них приєднувалися синьо-зелені водорості з досить різноманітним видовим складом. У літній сезон значного розвитку набували зелені водорості, головним чином представники відділу протококових, а частково й вольвоксових; серед домінантів продовжували траплятися окремі види синьо-зелених. Восени знову переважали діатомові водорості, які становили близько 86 % від загальної чисельності фітопланктону та понад 70 % від усього його видового складу [15, 16].

Зоопланктон річки Рось за видовим складом характеризувався відносною бідністю, з домінуванням коловерток (*Rotatoria*), особливо у весняний і зимовий періоди. До складу цього угруповання, крім коловерток, входили найпростіші, гіллястовусі, окремі види копеподів та інших ракоподібних, але їх кількість була значно меншою.

Основними домінантами виступали такі види коловерток, як *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, які зустрічалися майже по всій верхній течії водотоку. Загальна чисельність організмів зоопланктону залишалася невеликою. Найчисельнішим видом був *Chydorus sphaericus* (12 000 екз./м³) – типовий індикатор бета-мезосапробної зони, який далі вниз за течією не спостерігався.

На ділянках, де відчувався вплив сільськогосподарських і побутових стоків, виявляли *Fillinia longiseta* (6600 екз./м³) – представника альфа-мезосапробної зони. У меншій кількості траплялися й інші види коловерток, характерні для бета-мезосапробності, що свідчило про помірне органічне навантаження на екосистему водойми.

У цілому верхня ділянка річки Рось характеризувалася помірним рівнем забруднення. Промислові та побутові стоки, що потрапляли у водойму, розбавлялися значною кількістю води, завдяки чому процеси самоочищення відбувалися досить інтенсивно.

Зоопланктон верхів'я річки мав відносно бідний видовий склад, у якому переважали коловертки (*Rotatoria*), особливо у весняний та зимовий періоди. Аналіз сапробності цих організмів показав, що більшість видів належали до бета-мезосапробів – групи, яка свідчила про помірне органічне навантаження на екосистему.

На окремих, менш забруднених ділянках річки траплялися також типові олігосапроби – *Notholca longispina* та *Leptodora kindtii*, які свідчили про відносно чистий стан води. Водночас кількість альфа-мезосапробних організмів була незначною, що пояснювалося слабким розвитком зоопланктону у місцях із підвищеним забрудненням.

На місцях річки, розташованих на певній відстані від джерел антропогенного впливу, знову активізувалися процеси самоочищення, і видовий склад зоопланктону поступово відновлювався.

Загалом верхня частина Росі в межах Вінницької області за показниками індикаторних видів зоопланктону можна було віднести до бета-мезосапробної зони, що відповідало помірно забрудненим, але екологічно стійким водним умовам.

Макрозообентос – одне з найпоказовіших угруповань водних безхребетних якщо іде мова про біорізноманітність водних екосистем. Показники його чисельності та біомаси, чисельні індикаторні види сапробності води, інші структурно-функціональні характеристики дозволяли адекватно оцінити стан водойми та виявити тенденції його можливих змін.

Для більшості ділянок верхньої течії річки Рось донна фауна мала характерний, відносно стабільний склад, типовий для помірно проточних водойм із піщаними або піщано-мулистими ґрунтами та незначною кількістю прибережної рослинності.

У зразках макрозообентосу регулярно відзначалася наявність представників губок родини *Spongillidae* та моховаток (*Plumatella*), що свідчило про достатню прозорість і насиченість води киснем. Також траплялися риб'ячі п'явки (*Piscicola*) і різні види молюсків – *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Bithynia tentaculata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Unio*, *Sphaerium*, *Pisidium*, які відігравали важливу роль у процесах самоочищення водойми.

Серед вищих ракоподібних досить часто зустрічалися бокоплати та водяні кліщі роду *Unionicola*. Із комах у складі донних угруповань були виявлені личинки бабок роду *Gomphus*, а також види *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerus*, *Platychemis pennipes*. Представники одноденок (*Baetis*) фіксувалися у заплавних ділянках, де також траплялися клопи-вodomіри (*Gerris paludum*).

Серед водяних жуків переважали *Haliphys fluviatilis* та *Laccophilus hyalinus*, а серед волохокрилих – *Hydropsyche ornatula*, що вказувало на середній рівень органічного навантаження. Значною чисельністю відзначалися личинки хірономід (*Chironomus plumosus*, *Ch. pilicornis*, *Paratendipes gr. albimanus*, *Tanytarsus gr. exiguus*, *T. gr. lauterborni*, *Limnochironomus nervosus*, *Criptochironomus gr. defectus*, *Cricotopus gr. silvestris*, *C. algarum*, *Pelopia punctipennis*), які були типовими мешканцями донних відкладів водойм із помірною сапробністю.

Поодинокі реєструвалися личинки одноденок (*Ordella robusta*), раки (*Asellus aquaticus*), двокрилі комахи – полісапроб *Eristalis tenax* та личинки комарів роду *Anopheles*.

У цілому такий видовий склад макрозообентосу був типовим для природних ділянок річки з помірною течією, середньою глибиною та відносно низьким рівнем органічного забруднення, що свідчило про задовільний екологічний стан верхньої ділянки басейну р. Рось.

Показники чисельності та біомаси макрозообентосу значною мірою залежали від типу та складу донних відкладів. На верхніх ділянках річки Рось донні ґрунти переважно представлені піском із різним вмістом органічних речовин. Абсолютно чисті, незамулені піски тут траплялися досить рідко.

Велику роль у процесі замулення дна відігравали стічні води, які часто містили значну кількість завислих часток. Внаслідок цього у донних шарах накопичувалися нерозчинні речовини органічного походження. Під час їх анаеробного розкладу утворювалися токсичні сполуки, що пригнічували розвиток донних угруповань. Особливо це стосувалося ділянок із зарегульованим стоком, де водообмін ослаблений.

На ділянках поблизу місць скидання стічних вод, які містили переважно мінеральну завис, також спостерігалось різке скорочення чисельності зообентосу або навіть повна його відсутність. Осадження завислих речовин на дні призводило до замулення значних площ, що, у свою чергу, викликало поступове звуження русла річки.

У загальній структурі макрозообентосу верхів'їв Росі були представлені різноманітні групи донних безхребетних. Домінували личинки хірономід, що було типовим явищем для водойм із помірною сапробністю. Досить поширеними виявилися також олігохети, чисельність яких у деяких ділянках досягала 14,8 тис. екз./м².

На піщано-мулистих ділянках дна часто реєструвалися двостулкові молюски роду *Unio*, які сприяли фільтрації води та стабілізації донних відкладів. Завдяки їх присутності середні показники біомаси макрозообентосу становили 10-26 г/м², що вказувало на відносно сприятливий трофічний стан водойми.

Зоофітос – це окреме, досить специфічне угруповання водних безхребетних, яке формувалося переважно в заростях водної рослинності. Його представники належали до різних систематичних груп, істотно відрізнялися за розмірами, способом життя та функціональною роллю у водоймі. Незважаючи на важливість цього компонента біоценозу, для витоків і верхньої частини річки Рось спеціальні дослідження зоофітосу практично не проводилися; наукових джерел із цього питання обмаль, тому аналіз спирався лише на окремі доступні публікації [15, 33].

Склад фітофільних безхребетних виявився досить різноманітним. Серед них відзначено олігохет *Limnodrilus claparedeanus* (Ratsel), *Ilyodrilus*

hammoniensis (Michaelsen), *Tubifex tubifex* (Müller), *Nais communis* (Piguet), *N. Elinguis* (Müller); нематод *Tobrilus pellucidus* (Bastian), *T. Gracilis* (Bastian); циклопів *Paracyclops fimbriatus* (Fischer); остракод *Cyprinotus salinus* (Brady), *Ilyocypris gibba* (Ramdohr); жуків *Ochthebius pusillus* (Steph.), *O. Marinus* (Pk.); личинок хірономід *Tanytarsus gr. Piger* (Goetgh.), *Anatopynia sp.*, *Cricotopus gr. Algarum* (Kieff.), *C. Nubeculosum* (Meigen.); гелеїд *Culicidae pulicaris* (Linnaeus). Також зустрічалися окремі види бокоплавів, волохокрилих і одноденок. Із молюсків переважали *Theodoxus fluviatilis*, а серед планктонних безхребетних траплялися *Sida cristallina* та *Daphnia magna*.

Кількість і різноманітність зоофітосу різко зменшувалася у випадках забруднення водного середовища. За таких умов на каменях, занурених гілках та інших твердих субстратах масово розвиваються інфузорії *Carchesium lachmanni*, які утворювали суцільний шар колоній. Значного поширення набували коловертки, черви (*Aelosoma*, *Dero*, *Nematodes*), п'явки (*Herpobdella octoculata*), молюски (*Viviparus viviparus*, *Physa acuta*). У деякі роки спостерігався масовий розвиток бокоплавів *Dikerogammarus haemobaphes*, хоча це явище має періодичний, нестабільний характер.

У цілому варто зазначити, що фітофільні безхребетні є надзвичайно зручним і показовим об'єктом для спостережень та наукових досліджень, особливо в контексті популяційного та біоценологічного аналізу. Їхня чітка біотопічна прив'язаність до фітоценозів макрофітів дозволяє простежити екологічні закономірності з більшою точністю, ніж це можливо у випадку пелагічних або донних угруповань. Саме тому ценози зоофітосу заслуговують на значно більшу увагу під час проведення гідроекологічних досліджень.

Спираючись на видовий склад зафіксованих представників зоофітосу, можна охарактеризувати річку Рось у межах Вінницької області за ретроспективний період як переважно бета-мезосапробну. Це свідчило про помірний рівень органічного навантаження та достатню здатність водойми до самоочищення.

Якщо розглядати екологічний стан дослідженої ділянки річки за санітарно-біологічними показниками, то встановлено чітку сезонну динаміку. У літній період верхів'я Росі належало до перехідної зони між альфа-мезосапробною та полісапробною, що свідчило про підвищене органічне забруднення в теплу пору року. Навесні водойма характеризувалася перехідним станом від бета- до альфа-мезосапробної, коли унаслідок танення снігу та збільшення течії відбувалося часткове розбавлення забруднюючих речовин. Взимку та восени, за рахунок зниження біологічної активності та сповільнення процесів розкладу органіки, стан води оцінювався як альфа-мезосапробний.

1.4 Видовий склад іхтіофауни р. Рось

Проблема раціонального рибогосподарського використання численних водойм, розташованих у зоні впливу великих і малих населених пунктів, має надзвичайно важливе значення як у господарському, так і в екологічному аспекті. Вона безпосередньо пов'язана з питаннями охорони водних ресурсів, збереження природної рівноваги та забезпечення належних умов для організації відпочинку місцевого населення.

Особливо актуальним є раціональне використання водойм, що знаходяться поблизу міст, селищ і сіл, адже вони слугують не лише джерелом рибопродукції, а й місцем масового відпочинку та рекреації. Забезпечити ефективне функціонування таких водойм можливо лише за умови проведення систематичного іхтіологічного моніторингу, який включає контроль за структурою іхтіофауни, оцінку чисельності риб, регулювання видового складу, періодичне зариблення, а також аналіз впливу антропогенних факторів на стан популяцій.

Серед найпоширеніших і чисельних видів риб, що траплялися у верхній частині річки Рось, переважали щука (*Esox lucius*), плітка (*Rutilus rutilus*), ялець (*Leuciscus leuciscus*), в'язь (*Leuciscus idus*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), верховодка (*Alburnus alburnus*), плоскірка (*Blicca bjoerkna*),

лящ (*Abramis brama*) та окунь (*Perca fluviatilis*). Менш поширеними були головень (*Squalius cephalus*), підуст (*Chondrostoma nasus*), лин (*Tinca tinca*) і в'юн (*Misgurnus fossilis*).

Що стосується сазана (*Cyprinus carpio*), марени (*Barbus barbus*), рибця (*Vimba vimba*), судака (*Sander lucioperca*) та інших промислових видів, то у верхів'ях Росі вони траплялися поодинокі. Основні ареали їх поширення були зосереджені у середній та нижній частинах річки, де гідрологічні умови все ж таки сприятливіші для розвитку промислових популяцій.

У всіх річках регіону, включно з Росією, поряд із вищезгаданими видами широко були розповсюджені так звані смітні види – вівсянка (*Rhodeus amarus*), пічкур (*Gobio gobio*), голець (*Barbatula barbatula*), щипавка (*Cobitis taenia*). Ці дрібні види відігравали важливу роль у трофічному ланцюгу, слугуючи природною кормовою базою для хижаків – щуки, окуня та судака.

Протягом вегетаційного періоду молодь риб здебільшого зосереджувалася у затонах (близько 40 %), невеликих прибережних затоках (25 %), заплавних озерах, пов'язаних із руслом (30 %), а також в інших, менш глибоких і захищених місцях (приблизно 5 %). Саме ці ділянки слугували природними нагульними та захисними зонами, забезпечуючи при цьому сприятливі умови для росту й виживання молоді.

Наявність молоді риб у річках басейну Росі свідчило про те, що в цих водоймах тривалий час зберігалися сприятливі умови для природного відтворення та існування популяцій риб. Це пояснювалося як прийнятними характеристиками якості води, так і наявністю достатньої кормової бази, необхідної для росту та розвитку молоді.

Однак зазначені природні умови нерідко порушувалися під впливом антропогенних факторів. Насамперед це пов'язано було зі скиданням неочищених або недостатньо очищених стічних вод промислових підприємств та комунально-побутових об'єктів населених пунктів, що розташовані в межах басейну. Внаслідок цього у водойми надходила значна кількість органічних і

хімічних речовин, які знижували рівень розчиненого кисню, сприяли цвітінню води та погіршували загальний стан іхтіофауни.

Погіршенню умов існування риб сприяло також обміління русел річок, яке відбувалося в результаті замулювання під дією ерозії берегів і схилів, а також через порушення природного водопостачання. Зменшення глибини та площі водного дзеркала призводило до скорочення місць нересту, зниження кількості придатних біотопів для нагулу молоді та зменшення обсягів кормових ресурсів.

У сукупності ці негативні процеси зумовлювали не лише зниження чисельності господарсько-цінних видів риб, але й загальне скорочення біорізноманітності рибного населення річки Рось. Як уже зазначалося раніше, у верхів'ях річки такі цінні промислові види, як сазан, судак, марена, рибець та деякі інші, трапляються дуже рідко, що свідчило про поступову деградацію природних умов їх існування [19, 38].

В цілому слід зазначити, що іхтіологічні дослідження у верхній частині річки Рось проводилися досить рідко та носили обмежений характер. Аналогічна ситуація спостерігалася і щодо гідроекологічних досліджень верхів'їв річки загалом. Відсутність систематичних спостережень значно ускладнює оцінку сучасного стану іхтіофауни, а також визначення тенденцій її змін під впливом природних і антропогенних факторів.

На сьогодні, коли особливо гостро постала проблема підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм – не на відсотки, а в рази – виникає необхідність у відновленні системних досліджень іхтіологічного профілю. З цією метою доцільно організувати комплексні рибоводно-біологічні та загальнобіопродукційні спостереження, які дадуть змогу розробити наукові основи ведення раціонального рибного господарства у басейнах малих річок України [6, 8, 13].

Особливо це стосується таких важливих водних об'єктів, як річка Рось, яка має як природне, так і господарське значення.

Літературні дані щодо іхтіофауни річки Рось є обмеженими. Перші відомості про рибне населення досліджуваної ділянки відносяться до початку

XX століття. Початкові спостереження показали, що в уловах у районі Білої Церкви траплялося 29 видів риби [39].

Згодом, у 1937 році, цей список був доповнений Д. Є. Белінгом, який додав до відомих раніше ще одного представника – бичка-цуцика. Варто зауважити, що видовий склад іхтіофауни річки Рось суттєво відрізнявся від такого у середній течії Дніпра. До спорудження Дніпрогесу, на ділянці від Кременчука до Києва, у Дніпрі було виявлено 48 видів риби, тоді як у Росі їхня кількість була значно меншою.

У той час як у Дніпрі, так і в Росі, зустрічалися види, які сьогодні занесені до Червоної книги України – вирезуб (*Rutilus frisii frisii*) та марена дніпровська (*Barbus borysthenicus*). Їхня присутність свідчила про високий рівень природного біорізноманіття та задовільний екологічний стан водойм у той період.

Дослідження, проведені на річці Рось, показали, що видовий склад риби цього регіону зазнав певних змін порівняно з даними, наведеними у попередніх літературних джерелах. У контрольних уловах іхтіофауна була представлена переважно туводними річковими формами, загальна кількість яких становила 14 видів, що належало до п'яти родин: коропові (*Cyprinidae*), в'юнові (*Cobitidae*), колюшкові (*Gasterosteidae*), окуневі (*Percidae*) та бичкові (*Gobiidae*).

Упродовж останніх десятиліть у іхтіофауні з'явилося кілька короткоциклових видів, які не мали промислового значення. До них належали колючка трьохголова (*Gasterosteus aculeatus* L.), колючка мала південна (*Pungitius platygaster*) та чебачок амурський (*Pseudorasbora parva* Schleg.), що свідчило про поступову зміну структури рибного населення під впливом природних і антропогенних чинників.

Виявлені види риби належали до різних фауністичних комплексів: краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), верховодка (*Alburnus alburnus*) і верховка – до понтокаспійського прісноводного комплексу; головень (*Squalius cephalus*), окунь (*Perca fluviatilis*), плітка (*Rutilus rutilus*) і щипавка (*Cobitis taenia*) – до бореального рівнинного; бичок-піскар (*Gobius fluviatilis*), бичок-цуцик (*Neogobius fluviatilis*) та колючка мала південна – до понтокаспійського

морського; а чебачок амурський – до китайського рівнинного фауністичного комплексу.

Загалом у іхтіофауні дослідженої ділянки річки переважали представники понтокаспійського прісноводного та бореального рівнинного комплексів. Характерною рисою цих груп було те, що більшість видів нерестилися переважно на рослинність – як живу, так і торішню [4, 19, 27].

Усі виявлені види риб траплялися у місцях із розвиненою прибережною та зануреною рослинністю, яка створювала сприятливі умови для нересту, нагулу молоді та укриття від хижаків. Можна стверджувати, що подібна іхтіофауна була характерна для більшості малих і середніх річок басейнів Прип'яті, Тетерева, Ірпеня, Стугни, Росі, Вільшанки, Тясмину та інших водотоків, розташованих у межах лісостепової та степової зон України.

Водночас слід підкреслити, що гідрохімічний і гідробіологічний режими цих річок, а також питання динаміки їхньої флори й фауни вивчені ще недостатньо. Для об'єктивного розуміння сучасного екологічного стану водних екосистем Правобережного Придніпров'я необхідно продовжити комплексні гідробіологічні дослідження з урахуванням як наукових, так і практичних потреб у сфері охорони й раціонального використання водних біоресурсів [20, 22, 23, 26].

1.5 Висновки з огляду літератури

1. Узагальнюючи результати проведеного ретроспективного аналізу біотичної складової гідроекосистеми річки Рось, можна констатувати, що в попередні роки (до початку 1980-х) її біота відзначалася відносно високим видовим різноманіттям. Це стосувалося альгоценозів, макрофауни безхребетних та іхтіофауни. Водночас зоопланктон характеризувався порівняно бідним складом, а угруповання зануреної та повітряно-водної рослинності перебували на середньому рівні розвитку.

2. За індикаторними видами фітопланктону та показниками бактеріопланктону вода в річці визначалася як бета-альфа-мезосапробна, тобто помірно забруднена органічними речовинами. За індикаторними видами зоопланктону та зоофітосу вона відносилася переважно до бета-мезосапробного типу, тоді як за показниками макрзообентосу – до альфа-мезосапробного, що свідчило про посилення процесів евтрофікації в донних шарах.

3. Іхтіофауна водойми зазнала суттєвих змін упродовж останніх десятиліть. Відбувся перерозподіл видового складу риб, а також зміни у кількісних і якісних характеристиках їхніх популяцій. Багато видів риб скоротили чисельність або зникли з окремих ділянок водойми. Значного антропогенного впливу зазнали також малі річки й ставки, що впадають у водойми Дніпровського каскаду.

4. Гідрохімічний склад та сучасний рівень якості води в річці Рось, чисельність і біомаса кормових організмів, а також стан іхтіофауни дозволяють рекомендувати для інтродукції до водойм білого і строкатого товстолобів, білого амура та коропа (сазана). Впровадження таких видів сприятиме підвищенню рибопродуктивності водойми та збільшенню загальних обсягів вилову товарної риби, що має важливе господарське значення для регіону.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення проводилося з метою комплексної оцінки екологічного стану водойми та визначення її потенційної рибопродуктивності. У межах дослідження аналізувався гідрохімічний режим водойми, чисельність і біомаса основних груп кормових організмів риб, а також стан іхтіофауни й інші важливі показники, необхідні для формування науково обґрунтованих висновків.

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався як контрольними, так і промисловими знаряддями лову на двох станціях – у верхній та нижній частинах водойми. Такий підхід дозволив забезпечити репрезентативність результатів і врахувати відмінності в умовах середовища вздовж акваторії.

Для вилову молоді риб і визначення їх чисельності, а також оцінки промислових уловів та рибопродуктивності водойми, використовувалася малькова волокуша довжиною 25 метрів (по 5 ловів на кожній станції). Для добування промислових видів риб застосовували волокушу довжиною 50 метрів із розміром вічка 40,0 мм, а також ставні сітки з розміром вічка від 26 до 80 мм і довжиною 25 метрів кожна.

Отримані улови піддавалися кількісному та якісному аналізу, зокрема визначалися видовий склад, вікова структура, розмірно-вагові показники, частка кожного виду у загальному вилові та рівень промислової цінності. Зібрані дані стали основою для оцінки сучасного стану іхтіофауни та розробки практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності рибогосподарського використання водойми.

Обробку та аналіз отриманого матеріалу здійснювали згідно з вимогами «Методики збору й обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів із метою визначення лімітів промислового вилучення риб із великих водосховищ і лиманів України», а також відповідно до інших сучасних методик, прийнятих у гідробіології та іхтіології [25, 27, 43].

Зібраних риб у фіксованому вигляді досліджували в лабораторних умовах, де проводили вимірювання (довжини, маси тіла), визначення віку, статевої приналежності, а також оцінювали загальний фізіологічний стан особин. Під час камеральної обробки здійснювали систематизацію зразків, узагальнення морфометричних показників і підрахунок частки кожного виду у загальній структурі улову.

Камеральну та статистичну обробку даних виконували за допомогою загальноприйнятих іхтіологічних методик. Для розрахунків використовували показники чисельності, біомаси, співвідношення вікових груп, середніх вагових і розмірних характеристик риб. На основі цих параметрів визначали структуру популяцій, динаміку росту та потенційну рибопродуктивність водойми, що дозволило об'єктивно оцінити стан іхтіофауни та ефективність ведення рибогосподарської діяльності.

Чисельність промислової іхтіофауни водойми визначалася за допомогою комбінованих репрезентативних методик [26, 44, 45], що забезпечували найбільш повне охоплення різних видів риб. Такий підхід дозволив отримати достовірні кількісні показники, які характеризують фактичну структуру іхтіокомплексу.

Промислова рибопродуктивність водойми розраховувалася для всіх видів риб методом прямого обліку, який неодноразово випробуваний на різних водоймах України [12, 14]. Цей метод передбачав визначення реальної маси вилученої риби за певний період та екстраполяцію отриманих даних на загальну площу водойми.

Для оцінки продуктивності кормових організмів проводили відбір проб основних груп гідробіонтів – фітопланктону, зоопланктону та зообентосу.

Біомасу фітопланктону визначали, виходячи з обсягу водоростей у перерахунку на грами сухої маси в 1 м^3 води ($\text{г}/\text{м}^3$).

Біомасу зоопланктону обчислювали шляхом множення кількості організмів певного виду на їхню середню індивідуальну масу, також у перерахунку на $\text{г}/\text{м}^3$. Біомасу зообентосу встановлювали зважуванням

окремих груп донних гідробіонтів на торсійних вагах із подальшим сумуванням результатів для кожного типу донних відкладів, у перерахунку на г/м².

Отримані показники використовувалися для аналізу структури кормової бази водойми, її потенційної продуктивності, а також для визначення оптимальних напрямів зариблення й формування біологічно збалансованої іхтіофауни.

Для вивчення фітопланктону проби води відбирали за допомогою батометра Руттнера з двох горизонтів – поверхневого шару та з глибини 1,5 м. Відібрані зразки фіксували 40 % розчином формальдегіду, готуючи робочий 2 % розчин формаліну (додаючи 10 мл на 0,5 л води). Після відстоювання проби протягом кількох діб об'єм концентрату зменшували до 30-100 см³ за допомогою сифону [1, 17, 26].

Визначення видового та кількісного складу водоростей проводили у камері Нажотта під мікроскопом, керуючись загальноприйнятими гідробіологічними методиками [11, 26, 41].

Проби зоопланктону відбирали за допомогою сітки Апштейна (сито №72), проціджуючи 100 літрів води з кожної точки відбору. Отриманий матеріал фіксували формаліном і обробляли за допомогою спеціалізованих визначників видового складу [7, 26, 28, 29].

Відбір проб та їх камеральну обробку здійснювали згідно з загальноприйнятими гідробіологічними методиками [30], що забезпечували достовірність кількісних і якісних характеристик зоопланктонних угруповань.

Вивчення макрозообентосу (донних безхребетних) проводили відповідно до традиційних методик гідробіологічних досліджень [13]. Проби відбирали секційним дночерпачем Екмана-Берджа (СДЧ-100) із площею захвату 100 см², що дозволяло оцінити щільність поселень бентосних організмів на різних типах донних ґрунтів.

Отриманий матеріал фіксували формаліном і обробляли за стандартними методиками із застосуванням визначників систематичних груп.

Ступінь розвитку угруповань макрозообентосу оцінювали відповідно до методики, яка передбачала інтегральну оцінку чисельності, біомаси та видового різноманіття донної фауни.

Гідрохімічні дослідження показників водного середовища проводилися відповідно до загальноприйнятих гідрохімічних методів [21, 24, 30, 32, 37].

Розрахунок обсягів зариблення водойми промислово цінними видами риб здійснювали відповідно до методики, з урахуванням кормової бази, гідрологічних особливостей і рівня природної продуктивності водойми.

Вибір рослиноїдних риб для вселення проводили з використанням спеціалізованої методичної літератури [6], що визначає оптимальні види для біологічної меліорації та підвищення рибопродуктивності.

При плануванні технологічних заходів враховували особливості вирощування риби у природних водоймах [10, 42].

Отримані результати досліджень були опрацьовані методами математичної статистики [36] із використанням стандартних прийомів варіаційного аналізу, що забезпечило достовірність висновків і наукову обґрунтованість рекомендацій щодо оптимізації гідроекологічного стану водойми та підвищення її рибопродуктивності.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Загальна характеристика Галайківського водосховища та місця його розташування

Галайківське водосховище, на якому проводилися дослідження, є балковою водоймою, розташованою на річці Молочна – притоці річки Рось, між селами Галайки та П'ятигори Тетіївського району Київської області.

Водосховище має ізольований характер, оскільки приток і витік води здійснюється безпосередньо з річки та в річку Молочна через гідровузол, що включає глуху дамбу та шахтний водоскид із гасниками потоку. Така гідротехнічна схема забезпечує регулювання рівня води, стабільність гідрологічного режиму та контроль за скидами у річкову систему.

Основні морфометричні характеристики водосховища: загальна площа – 104 га; довжина – 4,58 км; середня ширина – 0,32 км (при максимальній – 0,40 км і мінімальній – 0,23 км); максимальна глибина – 3,65 м; середня глибина – 1,76 м; об'єм водойми при нормальному підпірному рівні (НПГ) – 1,48 млн. м³ (рис. 3.1.1).



Рис. 3.1.1. Галайківське водосховище

За своїми гідрологічними особливостями Галайківське водосховище належить до мілководних штучних водойм помірного типу, у яких формуються сприятливі умови для розвитку водної рослинності, фітопланктону та донної фауни, що створює стійку кормову базу для рибогосподарського використання.

Ґрунтовий покрив прилеглої території представлений переважно мулуватими, місцями глинистими та чорноземними ґрунтами, подекуди зустрічаються піщані та торф'яні ділянки. Така структура ґрунтів сприяє формуванню достатньо розвиненої прибережної рослинності та створенню сприятливих умов для існування різноманітних гідробіонтів.

Ступінь заростання акваторії водосховища становить близько 35 %, при цьому переважають такі види вищих водних рослин, як очерет звичайний, комиш озерний, осока водяна і берегова, рогіз вузьколистий та широколистий, а також рдести (кучерявий, плаваючий, гребінчастий), манник, біла лілія, різак, уруть та інші представники макрофітної флори. Рослинність утворює густі зарості у прибережній зоні, що слугують природним середовищем нересту риб і нагромадження органічної речовини.

У зимовий період водойма вкривається кригою різної товщини. Середні терміни встановлення стійкого льодового покриву припадають на третю декаду листопада, а повне звільнення від льоду зазвичай спостерігається в третій декаді березня. Товщина льодового шару зазвичай не перевищує 0,4-0,5 м, що відповідає середньостатистичним показникам для водойм центральної частини України.

Температурний режим води протягом року характеризується значними сезонними коливаннями: у зимовий період температура води знижується до 0°C, у літній період досягає 21-26°C, залежно від погодних умов, глибини та інтенсивності сонячного прогрівання. Такі гідротермічні умови формують сприятливе середовище для розвитку фітопланктону, макрофітів та гідрофауни, а також забезпечують стабільність гідробіологічних процесів у межах природно-рибогосподарського циклу.

3.2 Хімічні показники водного середовища та їх відповідність рибогосподарським нормативам

Хімічний склад води Галайківського водосховища формується під впливом регіональних фізико-географічних умов, гідрологічного режиму річки Молочна, що є основним джерелом живлення водойми, а також технічних і господарських особливостей її експлуатації. Водойма має переважно природне поповнення, однак хімічні властивості води можуть частково змінюватися під дією антропогенних факторів, зокрема сільськогосподарського та побутового стоку із прилеглих територій.

У ході проведених досліджень було проаналізовано 18 гідрохімічних показників, серед яких: температура води, реакція середовища (рН), вміст розчиненого кисню, загальна кількість іонів, вміст біогенних елементів (сполук азоту та фосфору), концентрація загального заліза, кремнію, а також показники мінералізації та жорсткості (табл. 3.2.1).

За результатами аналізу, хімічний склад води Галайківського водосховища у період спостережень мав такі характеристики:

- загальна мінералізація коливалася в межах 498,0-512,9 мг/л, що відповідала слабомінералізованим водам;
- загальна жорсткість становила 5,5-5,8 мг-екв/л, що дозволяло віднести воду до помірно жорстких;
- реакція середовища була слабколужною (рН 7,3-7,8);
- вміст розчиненого кисню перебував у межах, оптимальних для функціонування гідробіонтів, і свідчив про задовільний кисневий режим водойми.

У цілому, хімічні показники води свідчили про сприятливий гідрохімічний стан водойми, який забезпечував нормальні умови для розвитку фітопланктону, макрзообентосу та іхтіофауни. За сукупністю параметрів вода Галайківського водосховища можна було віднесена до вод II класу якості (добрі), придатних для рибогосподарського використання.

Таблиця 3.2.1

Гідрохімічний аналіз води Галайківського водосховища

№ п/п	Назва	Одиниці вимірювання	Ділянка водойми		Відповідність
			верхів'я	рибогосподарські нормативи	
				низ	
1.	Мінералізація	мг/л	476,2	538,4	1000
2.	Гідрокарбонати (HCO ₃ ⁻)	мг/л	328,4	362,1	300,0
3.	Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/л	19,7	29,6	50–100
4.	Хлориди (Cl ⁻)	мг/л	25,1	27,8	50–70
5.	Кальцій (Ca ²⁺)	мг/л	55,3	59,1	40–60
6.	Магній (Mg ²⁺)	мг/л	31,6	35,4	15–30
7.	Амонійний азот (NH ₄ ⁺)	мгN/л	0,382	0,351	1,0
8.	Нітриди (NO ₂ ⁻)	мгN/л	0,0006	0,0014	0,1
9.	Нітрати (NO ₃ ⁻)	мгN/л	0,075	0,112	2,0
10.	Мінеральний азот	мгN/л	0,465	0,512	–
11.	Мінеральний фосфор (PO ₄ ³⁻)	мгP/л	0,196	0,061	0,5
12.	Загальне залізо (Fe ²⁺ +Fe ³⁺)	мгFe/л	0,042	0,167	1,0
13.	Водневий показник (рН)	–	7,34	7,73	6,5–8,5
14.	Натрій (Na ⁺)	мг/л	17,2	22,5	до 100
15.	Калій (K ⁺)	мг/л	8,4	9,9	до 100
16.	Загальна твердість	мг-екв/л	5,4	5,9	4–6
17.	Кисень	мгO ₂ /л	7,9	9,3	4,0
18.	Температура води	°C	13,5	15,7	4–28

Вміст амонійного азоту у воді Галайківського водосховища перебував у межах допустимих концентрацій і змінювався в діапазоні 0,351-0,366 мгN/л. Показники нітритів (NO₂⁻) протягом досліджень варіювали в межах 0,0003-0,0011 мгN/л, що свідчило про низький рівень забруднення органічними речовинами. Найвищі зафіксовані концентрації нітратів (NO₃⁻) становили 0,068-0,188 мгN/л, а загальний вміст мінеральних форм азоту коливався у межах 0,434-0,540 мгN/л.

Кількість мінеральних сполук фосфору змінювалася від 0,053 до 0,217 мгP/л, що відповідала природному фоновому рівню. Концентрація натрію у воді становила 15,3-20,4 мг/л, калію – 7,6-10,2 мг/л, а загального заліза – 0,03-0,184

мг/л, що не перевищувало встановлених рибогосподарських нормативів. Значення водневого показника рН (7,27-7,69) відповідали нейтральному середовищу, тоді як вміст розчиненого кисню (8,2-9,8 мгО₂/л) характеризувався як високий і сприятливий для життєдіяльності водних організмів.

Температурний режим у період досліджень коливався в межах 14,0-15,0 °С, що був типовим для даної пори року та кліматичної зони.

Узагальнюючи результати гідрохімічного аналізу, можна зробити висновок, що за основними показниками якості води Галайківського водосховища відповідала вимогам рибогосподарських нормативів. Це створювало сприятливі умови для вселення молоді риб, їх подальшого вирощування та використання водойми у господарських цілях.

3.3 Видовий склад і розвиток кормової бази

Основні компоненти біоти, такі як макрофіти, фітопланктон, зоопланктон і макрозообентос, відіграють важливу роль у житті водойм. Певна частина цих організмів накопичує важкі метали, нафтопродукти, радіонукліди, що сприяє процесам самоочищення водойм. Деякі види макрофітів, фітопланктону, зоопланктону і зообентосу живуть у визначених умовах і тому служать індикатором якості води.

Основна роль усіх компонентів водної біоти полягає у тому, що вони слугують кормовою базою для рибних популяцій. Від стану та розвитку кормових організмів безпосередньо залежать інтенсивність росту риб, їх виживання та загальна рибопродуктивність водойми. Вивчення кількісних і якісних показників кормової бази, а також структури її окремих елементів дає можливість обґрунтувати оптимальні норми зариблення різними видами риб залежно від екологічних умов водойми.

У процесі оцінювання кормової бази Галайківського водосховища було проведено аналіз видового складу та чисельності основних груп гідробіонтів, а також здійснено детальне дослідження вищої водної рослинності водойми.

Дослідження фітопланктону проводили у двох ділянках водосховища – у верхній та нижній частинах, що дозволило простежити просторові відмінності у розвитку водоростей та загальному стані екосистеми.

На основі отриманих результатів встановлено, що фітопланктон верхньої частини Галайківського водосховища характеризувався значним видовим різноманіттям. Загалом було виявлено 65 видів водоростей, які належали до шести систематичних відділів: *Chlorophyta* (зелені водорості) – 34 види; *Euglenophyta* (евгленові) – 16 видів; *Bacillariophyta* (діатомові) – 6 видів; *Cyanophyta* (синьо-зелені) – 5 видів; *Dinophyta* (дінофітові) – 3 види; *Chrysophyta* (золотисті водорості) – 1 вид (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

№ п/п	Видовий склад	W, мкм ³	N, тис. кл./л	% N	B, мг/л	% B
I.						
Chlorophyta						
1	<i>Actinastrum hantzschii</i>	70	920,000	7,1	0,0644	1,3
2	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	130	100,000	0,8	0,0130	0,3
3	<i>Carteria mucosa</i>	540	140,000	1,1	0,0756	1,5
4	<i>Chlamydomonas sp.</i>	480	590,000	4,5	0,2832	5,6
5	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	530	210,000	1,6	0,1113	2,2
6	<i>Closterium sp.</i>	1150	12,000	0,1	0,0138	0,3
7	<i>Closterium acutum</i>	500	55,000	0,4	0,0275	0,5
8	<i>Coelastrum astroideum</i>	70	300,000	2,3	0,0210	0,4
9	<i>Crucigeniella apiculata</i>	42	200,000	1,5	0,0084	0,2
10	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	25	740,000	5,6	0,0185	0,4
11	<i>Didymocystis planctonica</i>	80	65,000	0,5	0,0052	0,1
12	<i>Granulocystis verrucosus</i>	74	22,000	0,2	0,0016	0,0
13	<i>Micractinium pusillum</i>	68	260,000	2,0	0,0177	0,3
14	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	95	35,000	0,3	0,0033	0,1
15	<i>Monoraphidium contortum</i>	100	60,000	0,4	0,0060	0,1
16	<i>Pandorina charkoviensis</i>	310	340,000	2,6	0,1054	2,1
17	<i>Pandorina morum</i>	280	780,000	5,9	0,2184	4,3
18	<i>Pediastrum simplex</i>	120	90,000	0,7	0,0108	0,2
19	<i>Pediastrum tetras</i>	100	170,000	1,3	0,0170	0,3
20	<i>Pediastrum duplex</i>	115	610,000	4,6	0,0702	1,4
21	<i>Phacotus coccifer</i>	260	150,000	1,1	0,0390	0,8
22	<i>Oocystis submarina</i>	70	150,000	1,2	0,0105	0,2
23	<i>Schroederia setigera</i>	240	65,000	0,5	0,0156	0,3
24	<i>Schroederia spiralis</i>	250	18,000	0,1	0,0045	0,1
25	<i>Scenedesmus denticulatus</i>	125	210,000	1,6	0,0263	0,5

Продовження таблиці 3.3.1

26	<i>Scenedesmus intermedius</i>	118	45,000	0,3	0,0053	0,1
27	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	135	520,000	3,8	0,0702	1,4
28	<i>Scenedesmus opoliensis</i>	150	330,000	2,4	0,0495	1,0
29	<i>Scenedesmus obtusus</i>	112	150,000	1,1	0,0168	0,3
30	<i>Scenedesmus falcatus</i>	138	90,000	0,7	0,0124	0,2
31	<i>Selenastrum gracile</i>	48	45,000	0,3	0,0022	0,0
32	<i>Staurastrum tetracerum</i>	820	9,000	0,1	0,0074	0,2
33	<i>Tetraedron triangulare</i>	125	32,000	0,2	0,0040	0,1
34	<i>Treubaria setigera</i>	68	18,000	0,1	0,0012	0,0
II. Euglenophyta						
35	<i>Euglena granulata</i>	3100	25,000	0,2	0,0775	1,6
36	<i>Euglena acus</i>	3500	85,000	0,7	0,2975	6,0
37	<i>Euglena oxyuris</i>	4600	90,000	0,7	0,4140	8,2
38	<i>Euglena vagans</i>	2800	18,000	0,1	0,0504	1,0
39	<i>Euglena sp.</i>	3800	160,000	1,2	0,6080	12,0
40	<i>Euglena obtusa</i>	4100	28,000	0,2	0,1148	2,3
41	<i>Euglena bucharica</i>	2300	120,000	0,9	0,2760	5,4
42	<i>Euglena spathirhyncha</i>	3400	45,000	0,3	0,1530	3,0
43	<i>Phacus curvicauda</i>	3000	35,000	0,3	0,1050	2,1
44	<i>Phacus longicauda</i>	6200	12,000	0,1	0,0744	1,5
45	<i>Phacus onyx</i>	3300	28,000	0,2	0,0924	1,8
46	<i>Phacus megapurenoides</i>	5300	22,000	0,1	0,1166	2,3
47	<i>Phacus rudicola</i>	3100	25,000	0,2	0,0775	1,6
48	<i>Trachelomonas hispida</i>	120	38,000	0,3	0,0046	0,1
49	<i>Trachelomonas scabra</i>	2100	12,000	0,1	0,0252	0,5
50	<i>Trachelomonas volvocina</i>	540	170,000	1,3	0,0918	1,8
III. Bacillariophyta						
51	<i>Cyclotella sp.</i>	540	25,000	0,2	0,0135	0,3
52	<i>Melosira granulata</i>	3900	18,000	0,1	0,0702	1,4
53	<i>Navicula cryptocephala</i>	800	18,000	0,1	0,0144	0,3
54	<i>Navicula hungarica v. capitata</i>	350	22,000	0,2	0,0077	0,2
55	<i>Nitzschia acicularis</i>	90	25,000	0,2	0,0023	0,1
56	<i>Synedra acus</i>	400	22,000	0,2	0,0088	0,2
IV. Cyanophyta						
57	<i>Anabaena spiroides</i>	34	460,000	3,5	0,0156	0,3
58	<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	10	620,000	4,7	0,0062	0,1
59	<i>Marsoniella elegans</i>	9	340,000	2,6	0,0031	0,1
60	<i>Microcystis pulvereae f. inserta</i>	2	1400,000	10,7	0,0028	0,1
61	<i>Oscillatoria planctonica</i>	8	1350,000	10,3	0,0108	0,2

Продовження таблиці 3.3.1

V. Dinophyta						
62	<i>Ceratium hirundinella</i>	26000	9,000	0,1	0,2340	4,8
63	<i>Glenodinium quadridens</i>	2750	210,000	1,6	0,5775	11,4
64	<i>Peridinium palatinum</i>	2450	130,000	1,0	0,3185	6,3
VI. Cryptophyta						
65	<i>Cryptomonas sp.</i>	260	42,000	0,3	0,0109	0,2

Як видно із таблиці 3.3.1, основу видового складу фітопланктону все ж таки складали зелені водорості, серед яких домінували хлорококові (20), найбільш улюблений корм для рослиноїдних риб далекосхідного комплексу. Друге місце в альгофлорі безпосередньо належало евгленовим водоростям.

Із зелених саме найчастіше зустрічались види рр. *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Chlamydomonas* та інші. Серед евгленових домінували види рр. *Euglena*, *Trachelomonas*, *Phacus*. Серед синьо-зелених водоростей саме найчастіше зустрічались такі представники як р. *Navicula*.

За чисельністю на першому місці були зелені (52,3 %), на другому – евгленові (24,6 %). В той же час частка останніх у біомасі становила всього 7,2 %. Більшу частину загальної біомаси фітопланктону – 56,2% – формували зелені водорості, які забезпечували основну продукційну активність водойми. Частка діатомових та синьо-зелених водоростей була відносно невеликою, але близькою за значенням – 9,2% і 7,7% відповідно.

У фітопланктоні нижньої (придамбової) частини водойми було виявлено 47 видів водоростей, що належали до шести відділів (табл. 3.3.2). За видовим різноманіттям переважали зелені водорості (29 видів). Найвищих показників чисельності досягали зелені (53,2 %) та синьо-зелені (39,4 %) форми.

У структурі біомаси провідне місце займали евгленові (40,6 %) та зелені водорості (34,7 %), серед яких вольвоксові становили 22,9 % від загальної біомаси. Помітну частку формували також динофітові водорості – 15,2 %. Високий вміст евгленових, динофітових і зелених джгутикових (загалом 5 видів, сукупна біомаса – 22,9 %) свідчив про значну кількість легкодоступних

органічних речовин у водному середовищі, що відображало підвищений рівень трофності водойми. З іншої сторони, деякі морські динофітові відомі як продуценти токсинів.

Таблиця 3.3.2

Видовий склад фітопланктону нижньої частини Галайківського водосховища

№ п/п	Видовий склад	W, мкм ³	N, тис. кл./л	% N	B, мг/л	% B
I. Chlorophyta						
1	<i>Actinastrum hantzschii</i>	68	950,000	7,2	0,0646	1,3
2	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	132	95,000	0,7	0,0125	0,2
3	<i>Carteria mucosa</i>	570	110,000	0,8	0,0627	1,2
4	<i>Chlamydomonas sp.</i>	510	600,000	4,5	0,3060	5,8
5	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	560	230,000	1,7	0,1288	2,4
6	<i>Closterium sp.</i>	1250	12,000	0,1	0,0150	0,3
7	<i>Closterium acutum</i>	520	48,000	0,4	0,0250	0,5
8	<i>Coelastrum astroideum</i>	70	310,000	2,3	0,0217	0,4
9	<i>Crucigeniella apiculata</i>	45	200,000	1,5	0,0090	0,2
10	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	25	710,000	5,3	0,0178	0,3
11	<i>Didymocystis planctonica</i>	84	65,000	0,5	0,0054	0,1
12	<i>Granulocystis verrucosus</i>	78	18,000	0,1	0,0014	0,0
13	<i>Micractinium pusillum</i>	70	230,000	1,7	0,0161	0,3
14	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	100	28,000	0,2	0,0028	0,1
15	<i>Monoraphidium contortum</i>	102	65,000	0,5	0,0066	0,1
16	<i>Pandorina charkoviensis</i>	320	300,000	2,2	0,0960	1,8
17	<i>Pandorina morum</i>	280	770,000	5,8	0,2156	4,1
18	<i>Pediastrum simplex</i>	125	85,000	0,6	0,0106	0,2
19	<i>Pediastrum tetras</i>	108	150,000	1,1	0,0162	0,3
20	<i>Pediastrum duplex</i>	115	610,000	4,6	0,0702	1,4
21	<i>Phacotus coccifer</i>	280	130,000	1,0	0,0364	0,7
22	<i>Oocystis submarina</i>	68	150,000	1,1	0,0102	0,2
23	<i>Schroederia setigera</i>	240	65,000	0,5	0,0156	0,3
24	<i>Schroederia spiralis</i>	255	22,000	0,2	0,0056	0,1
25	<i>Scenedesmus denticulatus</i>	130	210,000	1,6	0,0273	0,5
26	<i>Scenedesmus intermedius</i>	120	42,000	0,3	0,0050	0,1

Продовження таблиці 3.3.2

27	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	138	490,000	3,7	0,0676	1,3
28	<i>Scenedesmus opoliensis</i>	158	300,000	2,3	0,0474	0,9
29	<i>Scenedesmus obtusus</i>	115	150,000	1,1	0,0172	0,3
30	<i>Scenedesmus falcatus</i>	145	85,000	0,6	0,0123	0,2
31	<i>Selenastrum gracile</i>	46	45,000	0,3	0,0021	0,0
32	<i>Staurastrum tetracerum</i>	810	9,000	0,1	0,0073	0,2
33	<i>Tetraedron triangulare</i>	125	33,000	0,2	0,0041	0,1
34	<i>Treubaria setigera</i>	72	18,000	0,1	0,0013	0,0
II. Euglenophyta						
35	<i>Euglena granulata</i>	3150	28,000	0,2	0,0882	1,7
36	<i>Euglena acus</i>	3700	85,000	0,7	0,3145	6,0
37	<i>Euglena oxyuris</i>	4550	82,000	0,6	0,3721	7,1
38	<i>Euglena vagans</i>	2750	18,000	0,1	0,0495	0,9
39	<i>Euglena sp.</i>	3820	160,000	1,2	0,6112	11,7
40	<i>Euglena obtusa</i>	4150	28,000	0,2	0,1162	2,2
41	<i>Euglena bucharica</i>	2250	125,000	1,0	0,2812	5,4
III. Bacillariophyta						
42	<i>Cyclotella sp.</i>	560	28,000	0,2	0,0157	0,3
43	<i>Navicula sp.</i>	780	22,000	0,2	0,0172	0,3
IV. Cyanophyta						
44	<i>Anabaena spiroides</i>	36	440,000	3,3	0,0158	0,3
45	<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	10	620,000	4,6	0,0062	0,1
V. Dinophyta						
46	<i>Ceratium hirundinella</i>	26800	9,000	0,1	0,2412	4,8
VI. Cryptophyta						
47	<i>Cryptomonas sp.</i>	260	42,000	0,3	0,0109	0,2

Загалом у фітопланктоні Галайківського водосховища було ідентифіковано 71 вид водоростей, що належали до 6 відділів (табл. 3.3.3). Найбільш численною групою були зелені водорості (39 видів або 55,0 %), які формували основу альгофлори водойми. Найменше було представників золотистих водоростей – лише 1 вид (1,4 %).

Таблиця 3.3.3

Середні показники чисельності та біомаси фітопланктону

Групи водоростей	Кількість видів	% видів	Одиниця виміру	Показник абсолютний	%
<i>CHLOROPHYTA</i>	39	55,0	тис. кл/л	6280	54,5
			г/м ³	1,1620	29,0
<i>EUGLENOPHYTA</i>	16	22,5	тис. кл/л	740	6,4
			г/м ³	1,8640	46,5
<i>BACILLARIOPHYTA</i>	6	8,5	тис. кл/л	125	1,1
			г/м ³	0,1825	4,5
<i>CYANOPHYTA</i>	5	7,0	тис. кл/л	3960	34,4
			г/м ³	0,0418	1,0
<i>DINOPHYTA</i>	4	5,6	тис. кл/л	260	2,3
			г/м ³	0,7460	18,6
<i>CRYPTOPHYTA</i>	1	1,4	тис. кл/л	40	0,3
			г/м ³	0,0096	0,2
Всього	71	100	тис. кл/л	11405	100
			г/м ³	4,0059	100

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

Середня чисельність фітопланктону у водоймі становила 11 405 тис. кл/л, а середня біомаса – 4,006 г/м³. За чисельністю домінували зелені водорості – 6280 тис. кл/л (54,5 %), а також синьо-зелені, частка яких досягала 3960 тис. кл/л (34,4 %).

За біомасою провідна роль належала евгленовим (46,5 %) і зеленим (29,0 %) водоростям, що свідчило про їх найвищу продукційну активність у літній період.

Отже, домінуючу частку біомаси фітопланктону Галайківського водосховища формували евгленові водорості – 1,8640 г/м³ (46,5 %), основну масу яких складали представники роду *Euglena*. Незважаючи на найбільше видове різноманіття, зелені водорості посідали друге місце за біомасою – 1,1620 г/м³ (29,0 %). Синьо-зелені водорості, навпаки, мали мінімальну участь у формуванні

загальної біомаси – лише 0,0418 г/м³ (1,0 %), що свідчило про їх відносно низьку чисельність і незначну продукційну роль у літній період.

Таким чином, у структурі фітопланктону водойми переважали види, характерні для мезотрофних умов, з помірним розвитком евгленових, які часто є показником надходження у воду легкодоступних органічних речовин.

Під час проведених досліджень було встановлено, що зоопланктон Галайківського водосховища вирізнявся достатньо високим рівнем таксономічного різноманіття. У його складі виявлено 35 видів і таксонів інших рангів, серед яких: 22 види коловертток (*Rotatoria*), 6 видів гіллястовусих ракоподібних (*Cladocera*), 7 видів веслоногих (*Copepoda*), а також окремі представники черепашкових ракоподібних (*Ostracoda*) (табл. 3.3.4).

Таблиця 3.3.4

Видовий склад зоопланктону Галайківського водосховища

№ п/п	Вид	Верхів'я	Нижня частина
Rotatoria			
1	<i>Cephalodella sp.</i>	+	+
2	<i>Trichocerca capucina</i> (Wierz. et Zacharias)		+
3	<i>Trichocerca sp.</i>	+	
4	<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty		+
5	<i>Gastropus stylifer</i> Imhof	+	
6	<i>Synchaeta sp.</i>	+	+
7	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	+	+
8	<i>Polyarthra minor</i> Voigt	+	
9	<i>Ploesoma truncatum</i> Levander	+	
10	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+
11	<i>Asplanchna brightwelli</i> Gosse	+	+

Продовження таблиці 3.3.4

12	<i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schr.)	+	+
13	<i>Lepadella patella</i> (Müller)	+	
14	<i>Mytilina trigona</i> (Gosse)	+	
15	<i>Brachionus quadridentatus</i> Hempel		+
16	<i>Brachionus budapestinensis</i> Daday	+	+
17	<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)	+	+
18	<i>Brachionus forficula</i> Wierz.		+
19	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	+	+
20	<i>Brachionus angularis</i> Gosse	+	+
21	<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse)	+	
22	<i>Illoricata indet.</i>	+	+
Copepoda			
23	Nauplii	+	+
24	<i>Cyclopoida juv.</i>	+	+
25	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	+	
26	<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	+	+
27	<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jurine)	+	
28	<i>Microcyclops bicolor</i> Sars		+
29	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)	+	
Cladocera			
30	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	+	+
31	<i>Daphnia longispina</i> O.F. Müller		+

Продовження таблиці 3.3.4

32	<i>Moina rectirostris</i> Hellich	+	+
33	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller)		+
34	<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller	+	+
35	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)		+
Усього видів		27	25

Чисельність видів зоопланктону на досліджуваних станціях коливалася в дуже вузькому діапазоні – від 25 до 27 видів. При цьому на кожній зі станцій були відзначені майже всі таксони, характерні для водойми в цілому, що свідчило про високий ступінь фауністичної подібності зоопланктону на всій акваторії Галайківського водосховища.

Найбільше видове різноманіття спостерігалось серед коловерток (*Rotatoria*), передусім представників роду *Brachionus*, які відомі як індикатори підвищеного органічного навантаження у водоймах. Серед коловерток на всіх станціях переважали за біомасою переважно одні й ті ж самі види – *Asplanchna sieboldi*, *Brachionus calyciflorus* та *Keratella quadrata*.

Серед гіллястовусих ракоподібних (*Cladocera*) види-домінанти дещо різнилися залежно від ділянки: у верхів'ї водойми домінували *Bosmina longirostris* і *Ilyocryptus sordidus*; у середній частині – *Daphnia longispina* та *B. longirostris*; у придамбовій зоні – *Chydorus sphaericus* і *B. longirostris*.

Серед веслоногих ракоподібних (*Copepoda*) у верхів'ї переважали *Cyclops strenuous* та *Eurytemora velox*, тоді як у середній та придамбовій частинах водосховища домінували *C. Strenuous* і *Mesocyclops crassus*.

За наявності достатньо широкого видового різноманіття зоопланктон водосховища мав невисокий рівень чисельності, що є типовим показником для цього сезону (табл. 3.3.5).

Таблиця 3.3.5

Середня чисельність (тис. екз/м³) і біомаса (г/м³) зоопланктону

Групи	Кількість видів	% виду	Одиниця виміру	Показник абсолютний	%
ROTATORIA	22	62,86	тис.екз/м ³	254,46	69,15
			г/м ³	4,21	54,67
COPEPODA	7	20	тис.екз/м ³	47,43	12,89
			г/м ³	0,25	3,25
CLADOCERA	6	17,14	тис.екз/м ³	66,11	17,96
			г/м ³	3,31	42,08
Всього	35	100	тис.екз/м ³	368,00	100
			г/м ³	7,7	100

За кількісними показниками та біомасою провідну роль у зоопланктоні відігравали хижі коловертки *Asplanchna priodonta*. Вагому частку біомаси (до 32 %) формували гіллястовусі ракоподібні *Moina rectirostris*, які разом з іншими представниками *Cladocera* – *Diaphanosoma brachyurum* та *Leptodora kindtii* – виступали важливими кормовими організмами для риб (табл. 3.3.6).

Таблиця 3.3.6

Структурні показники зоопланктону

	Кі-ть видів	N, тис. екз/м ³	B, г/м ³	Домінанти за чисельністю	Домінанти за біомасою
Верхів'я	27	368,00	7,77	<i>Asplanchna priodonta</i> , <i>Moina rectirostris</i> , <i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Asplanchna priodonta</i> , <i>Moina rectirostris</i> , <i>Diaphanosoma brachyurum</i>
Низ	25	1285,19	16,24	<i>Asplanchna priodonta</i> , <i>Brachionus angularis</i>	<i>Asplanchna priodonta</i> , <i>Diaphanosoma brachyurum</i> , <i>Moina rectirostris</i>

У верхів'ї водосховища в зібраних пробах планктону було виявлено поодинокі особини рачка-коропоїда *Argulus foliaceus*. Як зазначалося раніше, цей

ектопаразит поселяється на шкірі коропових та інших прісноводних риб, а за масового розмноження здатний завдавати значної шкоди, насамперед молоді риб.

Найменший розвиток зоопланктону за чисельністю зафіксовано у придамбовій зоні водосховища. У верхній частині водойми загальна кількість і біомаса зоопланктонного угруповання були істотно вищими – чисельність перевищувала показники придамбової ділянки у 1,2-1,6 раза, а біомаса – у 3,7-4,3 раза. На всіх дослідних станціях основну частку біомаси формували коловертки, частка яких становила 59-65 % від загальної біомаси.

У період проведення досліджень донна фауна водосховища відзначалася відносно сталим видовим набором. Загалом було виявлено 6 видів, що належали до 4 систематичних груп: олігохети (2 види), личинки хірономід (2 види) та личинки інших представників двокрилих (2 види) (табл. 3.3.7).

Таблиця 3.3.7

Чисельність (тис. екз./м³) і біомаса (г/м³) основних груп бентосу

Види бентофауни	Частини водосховища	
	Верхня	Нижня
<i>Chironomus plumosus</i> (хіромоніди)	-	230 5,404
<i>Simulium</i> sp. (<i>Simuliidae</i>)	-	260 0,703
<i>Serromya</i> sp. (<i>Heleidae</i>)	47 0,400	-
<i>Tubifextubifex</i> (олігохети)	-	85 3,300
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	57 0,440	-
Всього:	104 0,840	575 9,407

Кількісний та видовий аналіз показав, що у зообентосі домінували вторинноводні організми, передусім личинки різних груп комах. Серед олігохет за біомасою провідне місце займав *Tubifex tubifex*, тоді як серед хірономід найчисельнішим видом був *Chironomus plumosus*.

Середні значення чисельності та біомаси бентосних організмів у водосховищі становили відповідно 380 екз./м² та 6,134 г/м², що свідчило про достатній рівень розвитку зообентосу, придатний для забезпечення потреб рибогосподарської діяльності.

Попри відносно низькі температури води у весняний період, загальна біомаса бентосу залишалася високою. Значна частка енергетично цінних кормових компонентів – личинок хірономід, інших комах та олігохет – вказувало на добре сформовану та продуктивну кормову базу для риб, що було важливим показником екологічного стану водойми та її рибопродуктивного потенціалу.

Для отримання всебічної характеристики стану розвитку бентофауни необхідно здійснити повторні дослідження кормової бази риб у літній період, коли відбувається повний цикл розвитку більшості гідробіонтів. Весняні показники можуть бути лише попередніми, оскільки чисельність і біомаса організмів значно змінюються залежно від сезону.

За результатами первинних спостережень у Галайківському водосховищі у весняний період було зафіксовано інтенсивний розвиток фітопланктону та макрзообентосу. Проте для формування вичерпних висновків щодо стану та динаміки кормової бази риб необхідно провести комплексні сезонні дослідження, які дадуть змогу простежити зміни протягом усього вегетаційного періоду.

Візуальні обстеження показали, що Галайківське водосховище характеризувалося значними заростями макрофітів, особливо у верхній його частині. Домінуванням відзначалася надводна вища водяна рослинність: очерет звичайний, рогіз широколистий, комиш озерний та інші характерні види. Серед занурених і плаваючих рослин переважали рдести, уруть, різак, а також підтоплені прибережні лучні рослини, що є типовими як для весняного нерестового періоду риб, так і для осіннього стану водойми.

У верхній частині водоймища площа заростання водною рослинністю коливалася в межах 50-75 %, причому безпосередньо у верхів'ї водосховища цей показник наближався до 100 %, що свідчило про максимальний розвиток

макрофітів у цій зоні. У середній ділянці надводні макрофіти формували суцільні смуги вздовж берегової лінії або ж чергувалися. З урахуванням присутності плаваючих та занурених рослин загальна площа заростання тут становила приблизно 15-20 %.

У нижній, найбільш глибоководній частині водосховища надводна рослинність була розповсюджена мінімально та зустрічалася у вигляді поодиноких невеликих острівців. Загальна ж площа вкриття водойми макрофітами за результатами досліджень оцінюється на рівні 30-35 %.

Підсумовуючи отримані дані, можна зробити висновок, що на момент проведення досліджень кормові ресурси Галайківського водосховища перебували на достатньому рівні. Це забезпечувало можливість ефективного зариблення водойми та подальшого вирощування як аборигенних, так і інтродукованих видів риби – зокрема строкатого товстолоба, коропа та білого амура, які потребували добре розвиненої природної кормової бази.

3.4 Сучасний стан іхтіофауни Галайківського водосховища

У ході комплексного вивчення Галайківського водосховища було проаналізовано сучасний стан іхтіофауни та основні біологічні характеристики популяцій риби. Дослідження охоплювали визначення видового складу риби, особливостей їхнього поширення у водоймі, просторово-кількісного розподілу, вікової та розмірної структури, темпів росту та загальної рибопродуктивності водойми.

За результатами проведених наукових досліджень у Галайківському водосховищі виявлено 12 видів риби та їх молоді, які належали до трьох родин. Найбільш представленою виявилася родина *Cyprinidae* (коропові) – до неї віднесено 9 видів, а саме: короп, карась сріблястий, товстолюб білий, плітка, білий амур, краснопірка, верховодка, лин, чебачок амурський. Родина *Percidae* (окуневі) була представлена двома видами: окунь, йорж.

До родини *Esocidae* (щукові) належала щука, зафіксована як дорослими особинами, так і у вигляді молоді. Варто зазначити, що окремі види – зокрема білий амур, лин, щука, сом та в'юн – були включені до загального переліку на підставі інформації, отриманої від рибалок-аматорів, які здійснювали вилов на водоймі. Це підтверджувало їх присутність у водосховищі, хоча у пробах, відібраних під час наукових робіт, ці види були представлені обмежено або не зустрічалися зовсім (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Видовий склад риб Галайківського водосховища

№ п/п	Назва родини риб	Назва виду (гібриду) риб	Результати власних досліджень	В цілому
1.		<i>Cyprinus carpio</i> (L.) – короп (сазан)	+	+
2.		<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch – карась сріблястий	+	+
3.		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val.) – товстолобик білий	+	+
4.		<i>Rutilus rutilus</i> (L.) – плітка	+	+
5.		<i>Stenopharyngodon idella</i> (Val.) – амур білий	+	+
6.		<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) – краснопірка	+	+
7.		<i>Leucaspis delineatus</i> (L.) – верховодка	+	+
8.		<i>Tinca tinca</i> (L.) – лин *	-	+
9.		<i>Pseudorasbora parva</i> (Sch.) – чебачок амурський	+	+
I	Коропові	-	8	9
10.		<i>Perca fluviatilis</i> (Z.) – окунь	+	+
11.		<i>Acerina cernua</i> (Z.) – йорж	+	+
II	Окуневі	-	2	2
12.		<i>Esox lucius</i> L. – щука *	-	+

Продовження таблиці 3.4.1

	Щукові		-	1
	Всього		10	12

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

Аналіз вікового складу промислової іхтіофауни, наведений у табл. 3.4.2 показував, що у водоймі були наявні короп (3 роки), карась сріблястий (3-4 роки), товстолоб білий (3 роки), окунь (4 роки), краснопірка (4 роки) та йорж (5 років).

Таблиця 3.4.2

Аналіз промислової іхтіофауни Галайківського водосховища

Родина риб	Вид риб	Наявність	
		Вік, роки	Маса, кг
<i>Cyprinidae</i> – коропові	<i>Cyprinus carpio</i> (L.) – короп (сазан)	3	0,49-2,5
	<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch – карась сріблястий	3-4	0,14-0,88
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val.) – товстолоб білий	3	
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.) – краснопірка	4	
<i>Percidae</i> – окуневі	<i>Perca fluviatilis</i> (Z.) – окунь	4	0,05-0,08

Примітка: * позначені види внесені до списку зі слів рибалок-аматорів.

За результатами контрольних ловів мальковою волокушею встановлено, що серед промислових видів переважали особини коропа масою 0,49-2,5 кг, білого товстолоба – 1,2-5,2 кг, карася сріблястого – 0,14-0,88 кг, тоді як маса окуня становила 50-80 г.

Подібна структура уловів була наслідком належної організації рибогосподарських робіт у водоймі. Регулярне штучне зариблення цінними промисловими видами, а також введення хижих риб – таких як щука, окунь і

судак – сприяли зменшенню чисельності малопродуктивних та непромислових видів, що, у свою чергу, позитивно позначилося на загальній рибопродуктивності водосховища. Стабільність видового складу підтверджувалася повторними обловами мальковою волокушею, у яких фіксувалися ті ж самі види риб.

На сучасному етапі карась сріблястий і короп активно відтворюються в водоймі природним шляхом, що забезпечує стабільні показники їх чисельності та створює потенціал для подальшого зростання рибопродуктивності. Перспективи збільшення майбутніх уловів пов'язані з продовженням зариблення водойми, насамперед коропом та рослиноїдними видами.

Розміри та темпи росту молоді риб. За матеріалами ловів молодь окуня мала довжину тіла 3,7-10,2 см, плітки – 3,1-10,8 см, краснопірки – 3,7-7,7 см, тоді як молодь карася характеризувалася розмірами 15,5-16,8 см. Інші непромислові види, що зустрічалися в уловах, мали довжину в межах 2,3-5,4 см. Загалом було проведено морфометричні вимірювання 244 екземплярів молоді риб (табл. 3.4.3).

Таблиця 3.4.3

Видовий склад та розмірні показники молоді риб

Види риб	Межі довжини риб, см	Кількість риб, екз.
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
Пічкур	2,3-8,5	52
Амурський чебачок	4,4	1
Всього		244

Чисельність молоді риб. Аналіз відносної чисельності молоді показав, що у структурі іхтіофауни водойми домінували дрібні непромислові види. Найбільш

масовим видом була верховодка, частка якої у весняних уловах мальковою волокушею становила 39,8-97 % від загальної кількості виловленої молоді. Значною була присутність і пічкура, частка якого досягала понад 21,3 % (52 екземпляри).

Абсолютна чисельність цих видів також була високою: щільність верховодки перевищувала 12 екз./м², тоді як для пічкура цей показник становив 1,14 екз./м².

З огляду на значну кількість молоді верховодки та пічкура, їх наявність оцінюється як несприятлива для ведення високопродуктивного рибництва, оскільки обидва види належать до непромислових і активно конкурують з цінними видами риб за природну кормову базу, знижуючи її загальну продуктивність.

У той же час частка молоді промислово важливих видів, таких як карась сріблястий та краснопірка, залишалася низькою – лише 0,8 % та 3,3 % відповідно. Натомість чисельність молоді плітки (14,3 %) та окуня (11,1 %) була дещо вищою, що свідчило про позитивні тенденції у формуванні популяцій цих видів.

Таким чином, видовий та кількісний склад молоді риб у Галайківському водосховищі формувався переважно за рахунок дрібних непромислових видів, небажаних для рибництва. Поліпшення екоситуації можливе за умов: цілеспрямованого вилову дрібних небажаних видів; вселення хижих риб (щука, судак) для природного регулювання їх чисельності; інтродукції та підтримки популяцій цінних промислових видів.

Отримані результати свідчили, що з рибогосподарської точки зору Галайківське водосховище може ефективно функціонувати, за умови постійного моніторингу екологічного стану водойми та дотримання науково обґрунтованих режимів її експлуатації. Лише систематичне спостереження за гідробіологічними показниками та своєчасне впровадження меліоративних заходів забезпечать стабільність та продуктивність іхтіофауни.

Фактична біопродуктивність промислових риб (кг/га). За результатами проведених досліджень сумарна біопродуктивність промислових видів

становила 50,0 кг/га. Розподіл продуктивності за видами виглядав таким чином: короп – 15,0 кг/га, карась сріблястий – 20,0 кг/га, товстолоб білий – 6,0 кг/га, плітка – 3,72 кг/га, окунь – 3,72 кг/га, краснопірка – 1,08 кг/га, йорж – 0,48 кг/га. Ці дані відображають реальний стан розвитку іхтіофауни в період досліджень та дають основу для аналізу перспектив подальшого рибогосподарського використання водойми.

Планова біопродуктивність з урахуванням зариблення та меліоративних заходів (кг/га). Зважаючи на заплановані роботи із зариблення, поліпшення кормової бази та підтримання оптимального екологічного стану, очікувана сумарна біопродуктивність промислових видів риби може зрости до 84,8 кг/га. Орієнтовний внесок окремих видів становитиме: короп – 20,0 кг/га, товстолоб – 25,0 кг/га, карась сріблястий – 15,0 кг/га, білий амур – 15,0 кг/га, окунь – 2,4 кг/га, плітка – 2,4 кг/га, інші види – 5,0 кг/га.

Обсяги прогнозованого вилову водних живих ресурсів по рокам наведено у табл. 3.4.4.

Таблиця 3.4.4

Обсяги вилову водних живих ресурсів за видами, тон

№ п/п	Види риби	Роки вилову					Всього
		2024	2025	2026	2027	2028	
1.	Короп	0,8	0,8	1,6	2,0	3,0	8,2
2.	Карась сріблястий	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	2,0
3.	Окунь	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0
4.	Плітка	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
5.	Верхівка *	5,0	5,0	1,0	0,5	0,3	11,8
6.	Товстолоб	1,0	0,8	5,0	7,0	10,0	23,8
7.	Білий амур	-	-	1,2	2,0	3,0	6,2
8.	Інші види	0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	2,4
	Всього	8,0	8,0	10,0	12,6	17,3	55,9

Характеристика та кількість знарядь і засобів лову: беручи до уваги те, що серед аборигенної іхтіофауни Галайківського водосховища відсутні високопродуктивні цінні види риби, промисловий лов доцільно спрямовувати переважно на інтродуковані види, які підтримуються у водоймі шляхом

регулярного штучного зариблення. Меліоративний вилов аборигенних малопродуктивних риб здійснюється за необхідності.

Для проведення основного промислу рекомендується використовувати: промислові невода з розміром вічка 30-50 мм у кількості 2 одиниці; ставні сітки з розміром вічка 42-75 мм у кількості 20 штук.

Для вилову рослиноїдних риб старших вікових груп у зонах їх концентрації слід застосовувати ставні сітки з великим розміром вічка – 100-120 мм, у кількості 10 одиниць. Такий вилов дозволяється проводити до початку нерестового періоду аборигенних видів, тобто до моменту підвищення температури води вище +10 °С, і лише на 4-5-й рік після початку інтродукції рослиноїдних риб, коли їх популяція досягає достатньої чисельності.

У промисловий період для регуляції чисельності хижих та дрібних малоцінних видів (зокрема верховодки) рекомендовано використовувати дрібновічковий невод з розміром вічка 10-25 мм у кількості 1 одиниця.

Зариблення водойми: щорічні обсяги зариблення мають формуватися з урахуванням продуктивності водойми, наявності кормової бази та планових показників вирощування риби. Рекомендується вселяти цьоголіток або однорічок промислово цінних видів середньою масою 25-30 г, що забезпечує їх високу виживаність та ефективне використання природної кормової бази на ранніх етапах росту.

РОЗДІЛ 4

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА У ГАЛАЙКІВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

У сучасних екологічних умовах неможливо приймати обґрунтовані економічні рішення без урахування їх екологічних наслідків. Будь-яке економічне обґрунтування чи пропозиції, що розробляються у дипломній роботі, мають передбачати насамперед оцінку екологічного впливу, а вже потім – економічну ефективність їх реалізації.

Оскільки переважна більшість водойм України має рибогосподарське значення, екологічна експертиза під час прийняття технологічних рішень повинна проводитися з урахуванням рибогосподарських нормативів і вимог. Їхня основа ґрунтується на чинному природоохоронному законодавстві України, важливою складовою якого є спеціальні норми, спрямовані на охорону та відтворення рибних ресурсів, а також на забезпечення екологічної рівноваги у водних екосистемах.

Економічна ефективність ведення рибництва на водосховищі оцінюється у двох основних напрямках.

По-перше, розраховується фактична економічна ефективність, що базується на показниках реального вилову риби з водойми.

По-друге, визначається потенційна (розрахункова) рибопродуктивність водосховища, тобто очікуваний економічний ефект за умови раціонального використання природних ресурсів та оптимального зариблення.

При цьому методика розрахунків у обох випадках є аналогічною.

Для розрахунку ефективності ведення рибництва у Галайківському водосховищі були використані показники промислової рибопродуктивності водосховища за результатами проведених наукових досліджень та вилову, із урахуванням майбутнього зариблення водойми коропом, товстолобами і білим амуром. Розраховано загальний обсяг вилову риби з водойми по видах і вцілому.

1. За результатами проведених наукових досліджень та вилову, із урахуванням майбутнього зариблення водойми коропом, товстолобами і білим амуром, встановлено, що рибопродуктивність, в цілому, складатиме: для промислових риб – **84,8 кг/га**, в тому числі по окремих видах: короп – 20,0 кг/га, білий товстолоб – 25,0 кг/га, карась сріблястий – 15,0 кг/га, білий амур – 15,0 кг/га, окунь – 2,4 кг/га, плітка – 2,4 кг/га та інші види – 5,0 кг/га.

Перемноживши рибопродуктивність кожного виду риб з 1 га на загальну площу водойми (104 га) отримуємо кількість рибної продукції отриманої за сезон:

- Короп: $20,0 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 2080 \text{ кг}$
- Білий товстолоб: $25,0 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 2600 \text{ кг}$
- Карась сріблястий: $15,0 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 1560 \text{ кг}$
- Білий амур: $15,0 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 1560 \text{ кг}$
- Окунь: $2,4 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 249,6 \text{ кг}$
- Плітка: $2,4 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 249,6 \text{ кг}$
- Інші: $5,0 \text{ кг/га} \times 104 \text{ га} = 520 \text{ кг}$

2. Розрахунок виручки за оновленими оптовими цінами (грн/кг):

- Короп: $2080 \text{ кг} \times 100 \text{ грн} = 208\,000 \text{ грн.}$
- Білий товстолоб: $2600 \text{ кг} \times 80 \text{ грн} = 208\,000 \text{ грн.}$
- Карась сріблястий: $1560 \text{ кг} \times 65 \text{ грн} = 101\,400 \text{ грн.}$
- Білий амур: $1560 \text{ кг} \times 90 \text{ грн} = 140\,400 \text{ грн.}$
- Окунь: $249,6 \text{ кг} \times 80 \text{ грн} = 19\,968 \text{ грн.}$
- Плітка: $249,6 \text{ кг} \times 70 \text{ грн} = 17\,472 \text{ грн.}$
- Інші: $520 \text{ кг} \times 60 \text{ грн} = 31\,200 \text{ грн.}$

Всього виручка: **726 440 грн.**

3. Розрахунок фонду оплати праці працівників (грн.): розраховуємо фонд оплати праці працівників. На водоймі працювало 2 рибалки **288 000 грн. (12 000 грн.)**.

4. Витрати на паливні та мастильні матеріали склали **30 000 грн.**

5. Витрати на придбання необхідного інвентарю та плавзасобів склали **50 000 грн.**

6. Витрати на зариблення водойми рибопосадковим матеріалом склали **200 000 грн.**

7. Витрати на екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи, які спрямовані на покращення екологічного стану водойм склали **20 000 грн.**

8. Інші витрати, що не були передбачені склали **5 000 грн.**

9. Розрахунок собівартості виловленої продукції наведений у табл. 4.1.1.

Таблиця 4.1.1

Собівартість (С) продукції за категоріями витрат

Витрати	Показник, грн.
Заробітна плата	288 000
Паливні та мастильні матеріали	30 000
Придбання інвентарю та плавзасобів	50 000
Рибопосадковий матеріал	200 000
Екологічні, меліоративні, природоохоронні та інші заходи (органічні добрива, вапно для профілактичних заходів)	20 000
Інші витрати	5 000
Всього	593 000

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

$$П = В - С,$$

де П – прибуток, грн;

В – виручка від реалізованої продукції, грн.;

С – собівартість продукції, грн. (витрати).

Прибуток від ведення рибного господарства склав:

$$\Pi = 726\,440 - 593\,000 = \mathbf{133\,440 \text{ грн.}}$$

11. Розрахунок рентабельності (%) за формулою:

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

$$P = (133\,440 : 593\,000) * 100 \% = \mathbf{22,5 \%}$$

За результатами проведених розрахунків можна зробити висновок, що ведення рибного господарства у Галайківському водосховищі є рентабельним (22,5 %), а використання водойми у майбутньому – прибутковим та доцільним.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є системою збереження здоров'я і життя працівників у процесі трудової діяльності, що включає в себе правові, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, соціально-економічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи та засоби. Відповідно до сучасних уявлень, основний акцент на реалізацію вимог охорони праці переноситься безпосередньо на підприємство. На керівника підприємства покладаються обов'язки щодо забезпечення безпечних умов і охорони праці. Тому роботодавці повинні надавати велике значення розробленню стратегії виробничої безпеки з метою культивування у свідомості кожного працівника особистої зацікавленості у безпечній праці. Коли вчасно невиявлені проблеми охорони праці виходять на поверхню у вигляді невтішних даних щодо травматизму, виправляти помилки виявляється вже надто пізно. Щоб попередити подібні ситуації, підприємство повинно систематично відслідковувати потенційні джерела нещасних випадків і усувати їх до того, як вони призведуть до непоправних наслідків.

Служба охорони праці на рибному підприємстві створюється відповідно до статті 15 Закону України «Про охорону праці» і є ключовою ланкою у системі управління безпекою праці. Її основне завдання – організація та контроль виконання заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям у процесі виробничої діяльності.

Очолює службу інженер з охорони праці, який:

- розробляє та подає на затвердження керівництву проекти розпорядчих документів з питань охорони праці;
- бере участь у перевірках знань правил, норм і інструкцій з охорони праці серед працівників підприємства;
- здійснює контроль за наявністю та актуальністю інструкцій з охорони праці на кожному робочому місці;

- веде облік нещасних випадків і професійних захворювань, складає звіти про виробничий травматизм;
- бере участь у роботі комісій з приймання в експлуатацію нових або реконструйованих об'єктів;
- організовує навчання працівників з питань охорони праці, проводить вступний інструктаж із новоприйнятими працівниками;
- контролює виконання працівниками вимог нормативних документів з охорони праці.

Режим роботи протягом зміни визначається такими параметрами:

- тривалістю робочого дня;
- часом початку та закінчення роботи;
- періодом та тривалістю обідньої перерви;
- кількістю та тривалістю регламентованих перерв на відпочинок;
- наявністю факторів, що потребують додаткового відновлення працездатності.

Тижневий режим праці і відпочинку характеризується встановленою кількістю робочих днів і годин, порядком чергування робочих і вихідних днів, а також роботою у змінному графіку. Річний режим визначається загальною кількістю робочих днів і годин на рік, періодичністю та тривалістю основної і додаткових відпусток.

Оптимізація режимів праці передбачає регулювання трьох ключових параметрів – загального робочого часу, тривалості робочих періодів та часу відпочинку. Рациональне співвідношення між ними забезпечує мінімізацію втоми, підвищення продуктивності та ефективності праці.

Внутрішньозмінний режим обов'язково має включати обідню перерву, короткі регламентовані відпочинки, а також заходи з активізації відновлення працездатності працівників.

До виконання робіт із підвищеною небезпекою забороняється допускати жінок і осіб, молодших 18 років, відповідно до чинного законодавства. Це

правило спрямоване на запобігання виробничим травмам і збереження життя та здоров'я працівників.

Медичні огляди працівників на рибному підприємстві проводяться відповідно до ст. 17 Закону України «Про охорону праці». Вони поділяються на попередні та періодичні. Працівники виробничих бригад, які працюють на шкідливих та важких роботах і особи до 21 річного віку проходять медичний огляд раз на рік. Працівникам не пропонується робота, яка за медичним висновком їм протипоказана. Без медичного огляду працівників до роботи не допускають. Основними соціальними рисами працівника, які необхідно враховувати: ставлення до роботи; контакти з колегами, керівництвом та іншими людьми; соціально-політичні, соціально-економічні та побутові чинники; рівень спілкування; рівень освіти і культури; стан здоров'я; рівень задоволеності своєю працею та ін.

Для зменшення впливу психофізіологічних чинників на рівень ризику під час виконання робіт необхідно враховувати індивідуальні особливості працівника, адже часто причиною виробничих нещасних випадків стають не лише технічні помилки, а й невідповідність психофізичних рис людини специфіці її професійної діяльності.

Усі працівники рибного підприємства підлягають обов'язковому страхуванню від нещасних випадків на виробництві з моменту укладання трудового договору. Це гарантує їхній соціальний захист у разі травмування чи виникнення професійного захворювання.

Не можна покладатися лише на те, що працівник знає і самостійно дотримуватиметься правил безпеки. Тому на підприємстві необхідно систематично проводити навчання, інструктажі та перевірки знань з охорони праці, що формують усвідомлену дисципліну безпеки.

Найважливішими виробничими рисами працівника, що безпосередньо впливають на безпеку праці, є стаж і досвід роботи. Попри те, що стаж часто корелює з віком, аналіз причин виробничого травматизму свідчить: вирішальним

чинником є саме досвід роботи, а не вік. Небезпечні дії або створення аварійних ситуацій можуть бути зумовлені:

- недостатніми знаннями правил охорони праці;
- виконанням робіт не за основною спеціальністю;
- зміною характеру чи умов роботи;
- відсутністю належної адаптації на новому місці праці.

Таким чином, професійний добір, постійне навчання та профілактичний контроль є ключовими засобами зниження ризику травматизму й забезпечення стабільного, безпечного функціонування рибного підприємства.

Засоби захисту працівників, які застосовуються під час виконання виробничих процесів на підприємстві, мають повністю відповідати вимогам чинних стандартів системи безпеки праці.

Такі засоби повинні забезпечувати безперервний захист працівників протягом усього робочого циклу, а також діяти у разі виникнення небезпечних або аварійних ситуацій. Їх ефективність не має знижуватись або припинятись раніше, ніж зникає дія відповідного небезпечного чи шкідливого виробничого фактора.

Вибір конкретних засобів захисту здійснюється з урахуванням особливостей технологічного процесу, виду робіт, рівня ризику та санітарно-гігієнічних вимог. Допускається використання засобів колективного захисту як елементів системи керування технологічним обладнанням (для його автоматичного ввімкнення, вимкнення або блокування при небезпеці).

Усі засоби колективного захисту мають бути надійно розміщені на робочому місці або виробничому обладнанні таким чином, щоб забезпечити постійний контроль за їх функціонуванням, а також безпечне технічне обслуговування і ремонт.

При цьому вихід з ладу одного з елементів системи не повинен призводити до відмови інших засобів захисту, що гарантує стабільність роботи всієї системи безпеки. Крім того, використання засобів захисту не повинно зменшувати

технологічну ефективність обладнання, ускладнювати виробничий процес або знижувати продуктивність праці персоналу.

На рибному підприємстві мають бути впроваджені профілактичні заходи щодо запобігання травматизму та нещасним випадкам. Територія господарства повинна бути огорожена та позначена попереджувальними знаками, що обмежують доступ сторонніх осіб. В'їзд транспортних засобів, які не належать підприємству або не виконують службових функцій, категорично заборонений.

Обов'язково перед початком роботи працівники оглядають всі механізми, звертають увагу на несправність обладнання.

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень проведених у Галайківському водосховищі було встановлено, що за більшістю гідрохімічних показників стан водного середовища знаходився у відповідності із рибогосподарськими нормативами придатними для вселення і вирощування в ньому товарної риби.

2. Сезонні показники біомаси кормових організмів у водоймі були достатніми для проведення зариблення водойми і вирощування аборигенних та інтродукованих видів риб (коропа, товстолобів, білого амура).

3. Видовий склад бідний, нараховував 12 видів риб та їх молоді (переважала родина коропові) і потребувала направленою формування цінними промисловими представниками.

4. Промислова рибопродуктивність водойми за коропом, товстолобами та аборигенними рибами може складати 84,8 кг/га.

5. Для отримання пропонованої рибопродуктивності необхідно проводити щорічне вселення промислово цінних видів риб, здійснювати комплекс рибомеліоративних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алієв К. Аналіз стану водних ресурсів як основа для інтегрованого управління річковими басейнами. Водне господарство України. 2013. №4(106). С. 30–32.
2. Бабій П. Басейновий принцип управління водних ресурсів басейну річки Рось. Водне господарство України. 2015. Вип. 2. С. 21–26.
3. Бабій П. О., Вишневський В. І., Шевчук С. А. Річка Рось та її використання. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2016. 128 с.
4. Водний кодекс України. Введений в дію Постановою ВР № 214/95-ВР від 06.06.95, ВВР, 1995, № 24, ст.190. Зі змінами внесеними протягом 2000-2024 рр. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
5. Гребінь В. В., Гопчак І. В., Гопцій М. В., Поляков М. Г. Водогосподарський баланс басейну річки Рось: проблеми оптимізації. XIII Міжнародна науково-практична конференція «Вода для майбутнього: управління, збереження, інновації», м. Київ 25-26 березня 2025 року. С. 32–36.
6. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. Київ: Світ, 2000. 188 с.
7. Державний облік водокористування в Україні. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://davr.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya>
8. Державний стандарт України. Гідробіологічні дослідження водосховищ: методи оцінки кормової бази (ДСТУ 3008:2015). 2015. Київ: Держстандарт України.
9. Драган Л. П., Берсан Т. О., Михайленко Н. Г. Оцінка екологічного стану водойм рибогосподарського призначення // Рибогосподарська наука України. 2022. № 3(61). С. 17–30. DOI: 10.15407/fsu2022.03.017.
10. Заморов В. В., Караванський Ю. В., Рижко І. Л. Риби родини корошових (*Suprinidae*) водойм України: довідник. Одеса: ОДЕНУ ім. І. І. Мечникова, 2015. 121 с.

11. Зуб Л. М., Томільцева А. І., Томченко О. В. Сучасна трансформація водозбірних басейнів лісостепових річок. Екологічна безпека та природокористування. 2015. № 3(19). С. 65–72.
12. Мельниченко С. Г. Рибне господарство України: тенденції розвитку, проблеми та перспективи. Таврійський науковий вісник. 2023. № 133.
13. Мокін В. Б., Гребінь В. В., Крижановський Є. М. Методи оцінювання та засоби автоматизації розрахунку складових водогосподарського балансу районів річкових басейнів України: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2023. 159 с.
14. Наказ Держводагентства України від 06 серпня 2024 р. №103 «Про затвердження Плану заходів Державного агентства водних ресурсів України з виконання Плану дій щодо комплексного вирішення проблем басейну річки Рось на 2024-2030 роки». URL: https://rovrosi.gov.ua/images/user/files/ilovepdf_merged%281%29.pdf
15. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 26.01.2017 № 26 «Про затвердження Порядку розроблення водогосподарських балансів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-17#Text>
16. Положення про порядок оцінки та інформування про маловоддя (гідрологічну посуху) на водних об'єктах суші України. Розробники: В. Бойко, Л. Петренко, І. Перевозчиков. Затверджено та надано чинності наказом Укргідрометцентра від 14.12.2020 р. № 123.
17. Переверзева А. О. Акліматизація гідробіонтів, як метод управління і підвищення біопродуктивності рибогосподарських водойм [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/7206/1/DP_bakalavr_Pereverzeva_20.pdf
18. Сайт Регіонального офісу водних ресурсів річки Рось Держводагентства України. URL: <https://rovrosi.gov.ua/>
19. Савенко Н. М., Ващенко А. В. Біологічна продуктивність рибогосподарських водойм // The process and dynamics of the scientific path:

- V International Scientific and Theoretical Conference, February 9, 2024, Athens, Greece. Athens, 2024. P. 50–52.
20. Сташук В. А., Мокін В. Б., Гребінь В. В. Та ін. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом: монографія. Херсон, 2014. 320 с.
21. Розпорядження Кабінету міністрів України від 12 липня 2024 р. № 648-р «Про затвердження плану дій щодо комплексного вирішення проблем басейну річки Рось на 2024-2030 роки». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/648-2024-%D1%80#Text>
22. Тищенко В. І., Божко Н. В. Формування природної кормової бази рибоводних ставків та її використання рибами різних видів Суми: Сумський національний аграрний університет. Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. Серія «Тваринництво», вип. 2/2 (25), 2014. С. 203–209.
23. Шевченко П. Г., Леуський М. В., Ратушний М. Д., Кононенко Р. В., Рудик-Леуська Н. Я., Хижняк М. І., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А., Тімченко О. І., Бердник Р. М. Прогнозування стану іхтіофауни, управління рибопродуктивністю та екологічна паспортизація водойм комплексного призначення України [Монографія] / П. Г. Шевченко, М. В. Леуський, М. Д. Ратушний, Р. В. Кононенко, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк, А. А. Макаренко, М. Б. Халтурин, А. А. Климковецький, О. І. Тімченко, Р. М. Бердник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2024. 366 с.
24. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А. Методи досліджень в іхтіології: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2023. 666 с.
25. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Підручник. Іхтіологія. Т. II. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2022. 921 с.

26. Шевчук І. О., Зацаринна О. Д., Сукач Л. В. Екологічні проблеми річки Рось // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2013. Т. 4 (31).
27. Щербак В. І. Методи досліджень фітопланктону. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Київ, 2002. С. 41–47.
28. Allan J. D., Castillo M.M. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Cham: Springer, 2020. 436 p.
29. Bondarev D. L., Kunah O. M., Fedushko M. P., Gubanova N. L. The impact of temporal patterns of temperature and precipitation on silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) spawning events // Biosystems Diversity. 2024. DOI:10.15421/011915.
30. Boyd C. E., Tucker C. S. Pond Aquaculture Water Quality Management. Berlin: Springer, 2019. 692 p.
31. Barbacariu C. A., Dumitru G., Rimbu C. M., Horhoge C. E., Dîrvari L., Todiraşcu-Ciornea E., Şerban D. A., Burducea M. Inclusion of Sorghum in *Cyprinus carpio* L. Diet: Effects on Growth, Flesh Quality, Microbiota, and Oxidative Status // Animals. 2024. Vol. 14, No. 11. Article 1549. DOI: 10.3390/ani14111549.
32. Dunaievskaya O., Rud O., Kutsocon L., Husar P., Todoriuk V., Leskiv K. Changes in the biochemical status of common carp (*Cyprinus carpio* L.) juveniles exposed to ammonium chloride and potassium phosphate // Ukrainian Journal of Ecology. 2020; 10(4): 137–147.
33. Chapman D. V. Water Quality Assessments: A Guide to the Use of Biota and Sediments in Environmental Monitoring. Paris: UNESCO, 2021. 624 p.
34. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation. Rome: FAO, 2024. 254 p.
35. Grebin V., Mokin V., Kryzhanivskiy E., Afanasyev S. Optimization of Hydrographic and Water-management Regionalization of Ukraine according to World Approaches and Principles of the EU Water Framework Directive. Hydrobiological Journal, 2016. V 52.i5. P. 81–92.

36. Honcnarova O., Shevchenko V., Melnychenko S. Aspects of optimization of fisheries exploitation of small reservoirs in southern Ukraine on the example of Danilivsky reservoir. *European Science*. 2024; 2(sge29-02): 170–178. DOI: 10.30890/2709-2313.2024-29-00-011.
37. Horalskyi L. P., Demus N. V., Sokulskyi I. M., Gutyj B. V., Kolesnik N. L., Pavliuchenko O. V., Horalska I. Y. Species specifics of morphology of the liver of the fishes of the Cyprinidae family (*Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*...) // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023; 14(2): 234–241. DOI:10.15421/022335.
38. Hrynevych N., Svitelskyi M., Khomiak O., Ishchuk O., Matkovska S. Influence of various phosphoric concentrations on tissue and intracellular metabolism of *Cyprinus carpio* L. in aquatic habitat // *Scientific Horizons*. 2023; 26(5).
39. Ivashko O.V., Frank K.S. Feeding ecology and growth rates of white-amur (*Ctenopharyngodon idella*) in Ukrainian aquaculture ponds // *Ukrainian Journal of Aquaculture*. 2024; 5(1): 45–53.
40. Jeney Z., Bekh V. Technical Manual on Broodstock Management of Common Carp and Chinese Herbivorous Fish. Fisheries and Aquaculture Circular No.1188. Ankara. FAO. 2020. 68 p.
41. Khomenchuk V. O., Lyavrin B. Z., Kurant V. Z. Morphometric indicators of some fish species from little rivers of the Western Podillia as a water pollution indicator // *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*. 2020; 76(2).
42. Koziy M., Honcharova O., Kutishchev P. Wintering of carp in polyculture under the impact of global warming in southern Ukraine // *European Science*. 2024; 2(sge34-00). DOI:10.30890/2709-2313.2024-34-00-005.
43. Melnychenko S., Bohadorova L., Okhremenko I., Kozychar M. Eutrophication of small reservoirs in southern Ukraine and possible methods of its control. *European science*. 2024; 2(sge30-02): 160–169. Doi: 10.30890/2709-2313.2024-30-00-013.

44. Parfenyuk I. O., Grokhovskaya Y. R., Mandygra Y. M. Analysis of water quality of a reservoir on a small river and the status of ichthyofauna in anthropogenic conditions. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2022; 2(3): [p. ...]. DOI: 10.32718/ujvas2-3.07.
45. Pavlenko P. M., Kashparova O. V., Levchuk S. E., Hrechaniuk M. O., Gudkov I. M., Kashparov V. O. Effect of additional “clean” feeding on ^{90}Sr and ^{137}Cs content in Prussian carp (*Carassius gibelio*) in the Chernobyl exclusion zone // *Nuclear Physics and Atomic Energy*. 2021; 22(3): 272–283.
46. Samchyshyna L., Gromova Yu., Zorina-Sakharova K. 2020. Recent distribution of *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) (*Copepoda, Calanoida*) in brackish and fresh waters of Ukraine. *Crustaceana*, 93 (3-5). P. 275–282.
47. Shara S., Sharyi G. Improving monitoring of water quality characteristics in artificial water-storage facilities in Ukraine. *Technology Audit and Production Reserves*. 2024; 6(3(80)): 17–24. DOI: 10.15587/2706-5448.2024.318925.
48. Shtynda L.Y., Loboiko Y.V., Barylo B.S. Technological parameters of carp growing (*Cyprinus carpio*) at different stocking densities // *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*. 2023; 25(99): 3-8. DOI:10.32718/nvlvet-a9901.
49. Sysolyatin S.V., Khyzhnyak S.V. Fatty acid composition of total lipids in liver of carp (*Cyprinus carpio* L.) under artificial hibernation // *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2017, № 8. C. 102–105. DOI:10.15407/dopovidi2017.08.102.
50. Yu, M.-H., Tsunoda, H., & Tsunoda, M. *Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants* (3rd ed.). Boca Raton: CRC Press, 2011. ISBN 9781439840382.
51. Wen H. et al. Induction of triploid grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) via cold shock: transcriptomic insights and aquaculture implications. *Animals*. 2025. Vol. 15, No. 15, 2165. DOI: 10.3390/ani15152165.
52. Wildhaber M. L., et al. Herbivorous grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) exhibit greater olfactory response to amino acids: implications for feed

formulation. *Aquatic Sciences*, 2023, Vol. 8, No. 7, pp. 334–345.
DOI: 10.3390/2410-3888/8/7/334.

53. Zhang Zewen, Li Xiaohui, Zou Guiwei, Liang Hongwei. Molecular Characterization and Response of Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) *GLUT1* under Hypoxia Stress. *Fishes*. 2023. Vol. 8, No. 8. Article 425.
DOI: 10.3390/fishes8080425.