

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

07.08 – КМР. 1975 “С” 2023.10.31. 26 ПЗ

**ІВАНЕНКО ВАСИЛЬ ФЕДОРОВИЧ**

**2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**УДК**

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан факультету тваринництва  
та водних біоресурсів

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології

\_\_\_\_\_ **КОНОНЕНКО Р.В.**

\_\_\_\_\_ **РУДИК-ЛЕУСЬКА Н.Я.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Охорона водних біоресурсів та збільшення видового  
різноманіття іхтіофауни на малих водоймах річки Красна»**

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Орієнтація освітньої програми – Освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

доктор біологічних наук, доцент \_\_\_\_\_ **Н.Я. РУДИК-ЛЕУСЬКА**

**Керівники магістерської кваліфікаційної роботи**

доктор біологічних наук, доцент \_\_\_\_\_ **Н.Я. РУДИК-ЛЕУСЬКА**

кандидат сільськогосподарських наук,

доцент \_\_\_\_\_ **А.А. КЛИМКОВЕЦЬКИЙ**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ **В.Ф. ІВАНЕНКО**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри гідробіології та  
іхтіології

доктор біологічних наук, доцент

\_\_\_\_\_ РУДИК-ЛЕУСЬКА Н.Я.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**СТУДЕНТУ**

**ІВАНЕНКУ ВАСИЛЮ ФЕДОРОВИЧУ**

Спеціальність 207 – Водні біоресурси та аквакультура

Освітня програма – Водні біоресурси та аквакультура

Орієнтація освітньої програми – Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **«Охорона водних біоресурсів та збільшення видового різноманіття іхтіофауни на малих водоймах річки Красна»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від 31.10.2023 р. №1975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 30.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:  
результати проведених досліджень.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дати характеристику водойм комплексного призначення.
2. Типи водойм комплексного призначення.
3. Характеристика умов існування гідробіонтів.
4. Оцінка видового складу водних рослин, зоопланктону, фітопланктону, бентосу, їх біомаса, ефективність використання кормової бази.
5. Охарактеризувати рибопродуктивність за видами риб.
6. Надати розрахунки обсягів вселення цінних видів водних живих ресурсів і проведення рибоводно-меліоративних робіт.
7. Надати розрахунки обсягів вилову туводних риб і планові показники щодо вилову видів-вселенців.
8. Заходи з недопущення погіршення екологічного стану та запобіжні заходи з недопущення зменшення чисельності риби.

Перелік графічного матеріалу: таблиці.

Дата видачі завдання «15» листопада 2023 р.

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ РУДИК-ЛЕУСЬКА Н.Я.

\_\_\_\_\_ КЛИМКОВЕЦЬКИЙ А.А.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ ІВАНЕНКО В.Ф.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота складається із вступу, огляду літератури, характеристики матеріалів, напрямів і методики досліджень, результатів досліджень, охорони навколишнього середовища, висновків, списку використаних джерел. Магістерська робота викладена на 68 аркушах тексту комп'ютерного набору, містить 11 таблиць, список літератури включає 76 джерел, у тому числі іноземних авторів – 4.

Тема роботи – «Охорона водних біоресурсів та збільшення видового різноманіття іхтіофауни на малих водоймах річки Красна».

При виконанні та написанні кваліфікаційної магістерської роботи були використанні умови водойм комплексного призначення.

Об'єкт досліджень – вода, видовий склад водних рослин, фітопланктону, зоопланктону, бентосу, гідрологічний та гідрохімічний режими водойми, видовий склад риб.

Мета роботи – оцінка впливу річки Красна на екосистему за гідробіологічними та гідрохімічними показниками, та можливості збільшення видового різноманіття іхтіофауни на малих водоймах річки Красна.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі завдання: надати характеристику водойм комплексного призначення, розглянути та проаналізувати типи водойм комплексного призначення, дати оцінку умовам існування гідробіонтів, вивчити видовий склад водних рослин, фітопланктону, зоопланктону, бентосу, їх біомасу, ефективність використання кормової бази, визначити рибопродуктивність за видами риб, здійснити розрахунки обсягів вселення цінних видів водних живих ресурсів та проведення рибоводно-меліоративних робіт, розрахувати обсяги (лімітів) вилову туводних водних живих ресурсів та планові показники з вилову видів-вселенців, дати оцінку заходам з недопущення

погіршення екологічного стану, а також визначити запобіжні заходи з недопущення зменшення чисельності риб.

Ключові слова: РІЧКА КРАСНА, ВОДОЙМИ, РИБА, ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН, ГІДРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, РИБОПРОДУКТИВНІСТЬ.

## **Abstract**

The qualifying master's thesis consists of an introduction, a literature review and justification of the research direction, characteristics of materials, research directions and methods, research results, environmental protection, conclusions, a list of used sources. The master's thesis is laid out on 65 sheets of computer text, contains 5 tables, the list of references includes 76 sources, including 4 foreign authors.

The topic of the work is "Protection of aquatic bioresources and increase in the species diversity of ichthyofauna in small reservoirs of the Krasna River".

When performing and writing the qualifying master's thesis, the conditions of multipurpose reservoirs were used.

The object of research is water, species composition of aquatic plants, phytoplankton, zooplankton, benthos, hydrological and hydrochemical regimes of the reservoir, species composition of fish.

The purpose of the work is to assess the impact of the Krasna River on the ecosystem in terms of hydrobiological and hydrochemical indicators, and the possibility of increasing the species diversity of ichthyofauna in small reservoirs of the Krasna River.

In order to achieve the specified goal, the following tasks were set and solved: to provide a description of multi-purpose reservoirs, to consider and analyze the types of multi-purpose reservoirs, to assess the conditions for the existence of hydrobionts, to study the species composition of aquatic plants, phytoplankton, zooplankton, benthos, their biomass, the efficiency of using the feed base, to determine fish productivity by fish species, to carry out calculations of the volume of introduction of valuable species of freshwater fish and the implementation of fishery and water reclamation works, to calculate the volume (limits) of catching these water fish and planned indicators for the catch of resident species, to give an assessment of measures to prevent the

deterioration of the ecological state, as well as to determine precautionary measures to prevent a decrease in the number of fish.

Key words: KRASNA RIVER, BODIES, FISH, ECOLOGICAL CONDITION, HYDROBIOLOGICAL INDICATORS, FISH PRODUCTIVITY.

## ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	9
	ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1.	Загальна характеристика комплексного призначення водойм.....	12
1.1.1.	Характеристика водойм за типами щодо комплексного призначення .....	12
1.1.2.	Водойми комплексного призначення та їх рибогосподарське використання.....	14
1.1.3.	Умови існування гідробіонтів. Загальна характеристика...	19
РОЗДІЛ 2	МАТЕРІАЛИ, НАПРЯМИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
2.1.	Характеристика річки Красна.....	32
2.2.	Матеріал і методи досліджень.....	33
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	35
3.1.	Оцінка гідрологічного та гідрохімічного режимів водойми на річці Красна біля села Перегонівка.....	35
3.2.	Оцінка видового складу водних рослин, зоопланктону, бентосу, фітопланктону, їх біомаса та ефективність використання кормової бази.....	37
3.2.1.	Макрофіти.....	37
3.2.2.	Фітопланктон.....	38
3.3.3.	Зообентос.....	39
3.4.4.	Зоопланктон.....	40
3.3.	Характеристика видового, вікового, розмірно-вагового складу іхтіофауни водойми на річці Красна біля села Перегонівка.....	40

3.3.1.	Оцінка видового складу риб .....	40
3.3.2.	Характеристика риб та їх молоді за розмірами .....	41
3.3.3.	Аналіз чисельності риб та їх молоді.....	42
3.4.	Рибопродуктивність. За даними проведених досліджень визначені обсяги запасів.....	42
3.4.1.	Рибопродуктивність за видами риб.....	45
3.4.2.	Терміни заборони лову (добування) водних живих ресурсів	45
3.5.	Обсяги вселення цінних видів водних живих ресурсів і проведення рибоводно-меліоративних робіт.....	46
3.6.	Розрахункові показники обсягів (лімітів) вилову туводних водних живих ресурсів і планові показники з вилову видів-вселенців.....	48
3.7.	Умови ведення любительського та спортивного рибальства.....	49
РОЗДІЛ 4	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	52
4.1.	Заходи щодо недопущення погіршення екологічного стану та запобіжні заходи щодо запобігання зменшення чисельності водних живих ресурсів.....	52
4.2.	Наявність чи відсутність видів рослин і риб, які занесені до Червоної книги України.....	50
ВИСНОВКИ	.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		56

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

<i>Умовне позначення</i>	<i>Повна назва умовного позначення</i>
ГДК	гранично допустимі концентрації
ВЖР	водні живі ресурси
ВКП	водойми комплексного призначення
ТЕС	теплова електростанція
АЕС	атомна електростанція
ГЕС	гідроелектростанція
БСК	біохімічне споживання кисню
ГДК	гранично допустима концентрація

## ВСТУП

Рибництво має важливе значення для вирішення продовольчої проблеми. Узв'язку з цим актуальність і перспективність підвищення ефективності рибництва та розвитку внутрішнього рибальства у водоймах багатоцільового призначення, ставках –охолоджувачах і озерах очевидна.

У ситуації, що склалася, впровадження комплексного використання водних ресурсів є необхідним і найбільш перспективним. Одним з таких напрямків може бути комплексне застосування ресурсозберігаючих технологій виробництва риби в різних водоймах, що використовуються багатьма споживачами.

Україна має велику площу водних об'єктів, що охоплює понад 1млн га, які можуть бути використані для розведення та вилову риби. Значна частина цих водойм використовується для зрошення, технічних, питних і рекреаційних цілей, ставків-охолоджувачів теплових і атомних електростанцій та інших водосховищ. Значну частину водних об'єктів займають водойми для зрошення, питного водопостачання, водойми-охолоджувачі теплових і атомних електростанцій та інші водойми. Водойми, що використовуються для технічного і питного водопостачання та як рибогосподарські об'єкти, є якісно новими типами водойм, освоєння яких є одним з найперспективніших напрямів сучасної пасовищної аквакультури. У таких водоймах досить ефективно відбувається природне розмноження більшості промислово цінних аборигенних видів риб, але при цьому необхідно планомірно вселяти життєздатні рибні запаси культивованих видів і організовувати досить спеціалізоване рибництво [2, 29,40, 55, 62].

Змішаного призначення водойми, які використовуються як для рибництва, так і для здійснення меліорації, характеризуються подвійним (або ж і більше) господарським використанням щодо задоволення вимог різних користувачів, управлінням стану водного середовища, а також

дотриманням й збереженням умов природного середовища саме для розмноження водних біоресурсів, хоча управління ними здійснюється всеодно на регулярній основі. Аборигенні тепловодні види риб, такі як судак, короп, товстолобик і рослиноїдні риби (білий амур, білий товстолобик), в умовах помірних температур води є найбільш перспективними видами риб для промислового виробництва, хоча в минулому в багатьох водоймах з метою підвищення рибопродуктивності виловлювали 30-50 кг з гектара. У виробництві риби в регіоні завжди важливу роль відігравали місцеві цінні види риб. [3, 37, 51, 53, 61,75].

Однією з таких водойм, що придатні для випасного вирощування білого амура, коропа, товстолобів, та інших видів риб є водойма розміщена на р. Красна (басейн річки Дніпро), яка знаходиться біля села Перегонівка Обухівського району Київської області. Загальна площа водойми становить 19,1 га. Водойма є одним із ставів в каскаді водойм річки Красна. Її розміри такі: довжина – 1,30 км; ширина середня – 0,147 км (максимальна – 0,160 км, мінімальна – 0,120 км); максимальна глибина – 2,50 м; середня глибина – 2,00 м; об'єм водосховища при НПГ – 191 тис. м<sup>3</sup>. Виток у річку Красна басейну ріки Дніпро відбувається через гідровузел (земляна гребля і водоскид із донним водовипуском шахтного типу).

З метою розробки науково-біологічного обґрунтування та правил рибогосподарської діяльності для ставів р. Красна (басейн р. Дніпро) поблизу с. Перехонівка було проведено комплексне дослідження якості водного середовища, умов нагулу риб та основних складових екології рибних популяцій, а також оцінку наявних промислових рибних запасів.

З урахуванням отриманих даних розроблено режим рибогосподарської діяльності для ставків на р. Красна (басейн р. Дніпро) біля села Перегонівка Обухівського району Київської області на період 2025-2033 рр. З можливою подальшою пролонгацією його дії.

## **РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

### **1.1. Загальна характеристика комплексного призначення водойм**

Водойми багатоцільового призначення –це водосховища різних розмірів і типів водопостачання, що використовуються для зрошення, виробництва електроенергії, комунального господарства, промислового водопостачання, водного транспорту, курортів, будинків відпочинку, охорони природи, мисливства та рибальства. Ефективність управління рибним господарством у таких водоймах залежить від їхнього типу, господарського призначення, гідрологічного та водно-біологічного режимів, температурного режиму води та площі водозбору. Однак, промислове виробництво риби з цих водойм можливе лише за умови зариблення мальками з високим рівнем виживання. Багатоцільові водосховища розташовані в різних ландшафтах, таких як рівнини, височини, передгір'я і гори, і в різних географічних зонах. Залежно від клімату даної місцевості, характеру водопостачання, потужності водосховища і ступеня впливу сільськогосподарського виробництва на водозбір, деякі водойми будуть мати біоценози, що постійно змінюються. Формування біоценозів для використання рибами кормових ресурсів водойми є основним методом вирішення проблеми підвищення продуктивності [1, 4, 11, 18, 56, 72].

#### **1.1.1. Характеристика водойм за типами щодо комплексного призначення**

За основним галузевим використанням, умовно, водойми комплексного призначення можна розділити на кілька категорій.

\* Зрошувальні водосховища: основні водосховища магістральних каналів; водосховища проміжні, які накопичують та пропускають «транзитну» воду; водойми-регулятори, які вирівнюють рівні іригаційних каналів; також накопичувачі, замикаючі великі іригаційні системи та великі магістральні канали.

\* Водосховища ГЕС: - це водосховища єдиної енергетичної системи країни та водосховища міжколективних ГЕС.

\* Водопровіді водойми: водойми великих міст та водойми місцевого значення.

\* Зрошувальні:- це водойми-накопичувачі, до них відносяться ставки, водосховища, озера, які заповнюються в осінньо-зимовий період і використовуються у весняно-літній період; водойми-акумулятори дренажних вод підвищеної мінералізації та інших вод, які накопичуються у балках чи подах, та інших пониженнях.

\* Термальні водойми: тобто, водойми з природньо вже підвищеною температурою води.

\* Технічні водойми: - це водойми замкнутого циклу водоспоживання; де відсутнє скидання умовно очищених вод; біостави та інші відстійники, чким притаманний сприятливий хімічний та газовий режим для життєдіяльності риб.

\* Рекреаційні водойми: - це водойми різного побутового призначення, а саме протипожежні, протиерозійні, для нагулу водоплавної птиці, для водопою худоби, лісництв, ставки туристичних баз, міські і сільські ставки; будинків відпочинку, водойми малодоступних районів, які мають різний термічний та сольовий режим (озера пустель, гірські озера, карстові та підземні джерела).

\* Водойми рисових господарств: рисові чеки, що пристосовані для рибництва; водоприймачі скидних вод, які надходять з рисових полів; водоподаючі канали рисових полів; скидні канали рисових полів.

\* Водойми спортивного та бальнеологічного призначення: озера та інші джерела та водойми, що мають особливий гідрохімічний склад води; тимчасові водойми: ставки та басейни.

Запропонований розподіл водних об'єктів за секторами є умовним. Відомо, що багато водосховищ ГЕС використовуються для іригації,

великого та малого зрошення, на багатьох іригаційних водосховищах встановлені турбіни ГЕС, воду споживають теплові та атомні електростанції. Чисто галузевих водосховищ в нашій країні практично немає. Деякі з універсальних водних об'єктів можна назвати антропогенними, тобто створеними або освоєними людиною, і такі водойми мають настільки різноманітні гідрохімічні та водні біологічні режими, що їх можна зустріти в стількох типах водних об'єктів, скільки існує самих водойм. Однак штучноконтрольовані гідрологічні режими створюють оптимальні умови для риборозведення. Наприклад, великі магістральні канали та рисові канали забезпечують оптимальні умови для риби як з гідрологічної, так і з екологічної точки зору. Теж саме можна сказати про водосховища ГЕС, технічні водосховища, які не отримують попусків, водосховища, які суттєво не відрізняються від місцевих водосховищ, а також водосховища для різних цілей життєдіяльності [20, 21, 25, 27, 28, 30, 52, 58].

### **1.1.2. Водойми комплексного призначення та їх рибогосподарське використання**

За ступенем можливого рибогосподарського освоєння водойми комплексного призначення можна розділити на такі три типи:

#### *А. Водойми інтенсивного рибництва:*

1) прісноводні, що добре прогриваються, та мають відносно постійний рівень води, малопроточні, глибиною від 1 до 5 м. Ці водойми характеризуються мулистим або піщаним ґрунтом, постійним «цвітінням» води зі зміною груп фітопланктону («цвітіння» відзначається навіть у зимовий час). При слабколужних донних відкладах і насиченою біогенними речовинами воді з вищої водної рослинності зустрічаються очерет, рогіз, маннік, рдесник блискучий і вузьколистий, кушир. У воді є маса водяних клопів, личинок бабок, а в товщі дна - личинки хірономід, молюски. З риб найбільш перспективними вважаються короп, білий і

строкатий товстолобик, білий амур, сріблястий карась, щука, сом. Рибопродуктивність зариблених водойм (без спеціального підгодовування) становить 7-10 ц на 1 га.

2) Прісні водойми, що добре прогриваються, з непостійним рівнем води. Річні зміни площі водойм коливаються до 50%, об'єм - до 70%. Зміна об'єму води відбувається 3-4 рази на рік. Глибина водойм становить від 1 до 5 м. Такі водойми характеризуються підвищеною мутністю води. З макрофітів зустрічаються очерет, рдест, уруть, хара, гречка земноводних, ежеголовник. З водоростей домінують зелені і синьо-зелені, в зоопланктоні - веслоногие ракоподібні. Моллюски рідкісні, а домінують олігохети. З риб найкраще приживається короп, товстолобик, сом, сріблястий карась. Рибопродуктивність зариблених водойм (без спеціального годування) становить 2-6 ц на 1 га;

3) Солоноватоводні водойми з непостійним сольовим режимом (від 1-2 до 2-8 ‰), добре прогриваються. Рівень води в них відносно постійний. Глибина досягає 1-5 м. Зміна площі і солоності таких водойм залежить від припливу дренажних і поверхневих вод, які водойма накопичує. З рослин є в масі очерет, рдест, рідше бульборогіз морський і солікорнія. Домінують синьо-зелені і діатомові водорості. В бентосі переважають мізиди і бокоплави. Перспективними вважаються лящ, сазан, судак, тарань, товстолобик, рибець, шемая. Рибопродуктивність за рахунок вселення та регулювання промислу (без спеціального годування риб) становить 4-8 ц на 1 га;

4) Прісноводні водойми, рівень води в яких залежить від добового регулювання. Водообмін відбувається 10-15 разів на рік. Вони добре прогриваються, глибина досягає 3-10 м. У цих водоймах вища водна рослинність зустрічається в прибережній частині (рдест, очерет). З кормових організмів відзначені мізиди, водяний ослик, біля берегів - личинки бабок і ручейников. З риб в них домінують сазан, білий амур,

лящ, товстолобик, рибець, шемая, срібний карась, синець, плітка. Природна рибопродуктивність становить 20-50 кг на 1 га, а за рахунок вселення риб досягає 1-2 ц. [6, 7, 34, 35, 49].

*Б. Малопродуктивні водойми, в яких особливостями гідрологічного режиму інтенсивне рибництво обмежене:*

1) Воно прісноводне, з нестабільним і мінливим рівнем ґрунтових вод. Щорічні зміни площі водойми можуть сягати до 50 % його площі та до 70 % його об'єму. Температура води висока, а глибина сягає 10 м. Вода дуже каламутна. Рівень води коливається, а макроскопічні рештки відсутні. Фітопланктон у цих водоймах дуже бідний, молюски рідкісні, зустрічаються личинки хірономід. Листяні ракоподібні, наприклад, щитоні та лептостоми, у коріні. Риба та молюски в основному виробляються срібним карасем, золотим карасем та лином. Там, де рибальство регулюється, рибопродуктивність таких водойм становить 1 тонну з гектара;

2) Прісноводні, де рівень води пов'язаний з необхідністю сільськогосподарського обслуговування. У таких водоймах може відбуватися значне насичення гербіцидами. У таких водоймах може відбуватися значне насичення гербіцидами. Прозорість води в таких водоймах до дна, а заростання повне. Фітопланктон і зоопланктон зустрічаються у великій кількості. У водоймах багато личинок жуків і бабок. Рибопродуктивність водосховища підтримується лише за рахунок зариблення (рисові чеки, очеретяні ставки). Якщо на рисових полях немає гербіцидів, можна утримувати харчову рибу (коропа, товстолобика, білогоамура, карася, а в більш теплих районах - тиляпію). Щуку і лина утримують у ставках з очеретом та іншою рослинністю. Рибопродуктивність таких ставків коливається від 0,5 до 20 ц на гектар;

3) прісноводні водойми, де рівень води непостійний. Щорічні зміни площі та об'єму водосховища становлять до 50 % та 70 % відповідно.

Водосховища мають середню температуру та глибину від 10 до 50 м. Водойми переважно розташовані в гірській місцевості. Найпоширенішими водними рослинами є рдест, рідше зустрічається очерет. На дні зустрічаються личинки комах. Риба, що водиться в цих водоймах, включає чая, мустаки, міцного сріблястого карася і швидко зростаючого гольця. Минь, сигіхаріус також вважаються перспективними. Рибопродуктивність у зарегульованому рибальстві становить близько 10 кг з гектара;

4) Солонувата вода з відносно постійним рівнем води і солоністю понад 8-10 ‰. Газовий режим води сприятливий для риб. Водойма добре прогрівається, глибина води становить 1,5 - 3 м. Серед вищих рослин переважають рупія та урти, серед фітопланктону – солелюбні водорості, а серед донних організмів - мізиди, бокоплавці та молоді евфаузії, молюски трапляються рідко. Водосховища є перспективними для вирощування безхребетних і риби, переважно цінних креветок, молюсків, осетрових, лососевих, вугрів, кефалі та камбали. Рибопродуктивність водосховищ досягає 10-20 кг з гектара;

5) Водойми з нестабільним рівнем води (аж до повного зникнення). Газовий режим води сприятливий для риби. Водойма добре прогрівається, а глибина води сягає 3 м. Рослинності у водосховищі мало. Біомаса фітопланктону та зоопланктону низька, а біомаса бентосу велика (до 10 г/м<sup>2</sup> і більше). Молюски відсутні. Можливе вирощування риби на огорожених ділянках або в садках [19, 38, 39, 41, 47, 54, 57].

Водойми комплексного призначення (ВКП) є важливою складовою пасовищної аквакультури в зонах сільськогосподарського виробництва, де технології аквакультури викликають великий інтерес, оскільки вони є ресурсозберігаючими і спрямовані на раціональне використання природної біологічної продуктивності. Комбінована аквакультура в таких водоймах може значно збільшити місцеве виробництво свіжої риби, поповнити ринок рибою та морепродуктами і зробити продукцію

аквакультури більш доступною для населення. Водосховища комбінованого використання є привабливими місцями для розвитку рибного сподарства, оскільки вони розташовані поблизу населених пунктів з хорошою інфраструктурою. З іншого боку, в реальному економічному контексті так і водойми не будуть прибутковими, якщо їх використовувати виключно для риборозведення, оскільки вони різноманітні, різного розміру та широко відокремлені одна від одної (не густозаселені). Тому ми вважаємо, що їх розвиток має базуватися на інтегрованому виробництві продукції сільського господарства та аквакультури з урахуванням збереження агроландшафтного середовища. Оцінка ефективності розвитку рибного господарства має визначатися з урахуванням вилучення води для зрошення, технічних цілей, напування худоби, рекреації тощо. Слід зазначити, що в посушливих зонах водойми виступають важливим елементом стабілізації агроландшафту та забезпечення екологічної рівноваги кліматоутворюючих факторів. Як правило, водосховища багатоцільового призначення (комплексного призначення) є реципієнтами органічних і мінеральних стоків з навколишніх полів, тваринницьких і птахівничих ферм та продуктів ерозії ґрунтів. І саме тут, безпосередньо у певних водоймах, відбувається складний процес трансформації органічних речовин у кормові ресурси риб через автотрофів та гетеротрофів, формуючи якість водного середовища, яке є середовищем існування водних організмів, у тому числі риб. Загальновідомо, що використання органічних і мінеральних добрив у сільському господарстві зараз значно скоротилося. Порівняно з 80-ми роками минулого століття кількість внесених добрив зменшилася в 6-7 разів. Відповідно, така ситуація позитивно вплинула на природне середовище сільськогосподарських територій, зокрема на стан водних об'єктів. Біологічна продуктивність водойм залежить головним чином від функціонування фітопланктону, першої ланки харчового ланцюга,

тамакрофітів-продуцентів водної екосистеми. Вищі водні рослини відіграють важливу роль у водоймах. Згідно з технічними нормами, заростання рибницьких ставків не повинно перевищувати 10 %. Однак у водосховищах багатоцільового призначення заростання вищою водною рослинністю може займати значну площу. Завдяки високій макрофільтраційній, накопичувальній, поглинальній та мінералізаційній здатності вони виступають акумулятором макро-та мікроелементів і є потужним фактором біологічного самоочищення водойм [42, 59, 60, 63, 65, 69].

### **1.1.3. Умови існування гідробіонтів. Загальна характеристика.**

Кожна водойма має свої унікальні характеристики, які залежать від таких ключових факторів, як: характеристики річки, на якій побудоване водосховище, характер затоплюваної території та гідрологічний режим. Різні комбінації цих факторів визначають фізико-хімічний режим водосховища, наявність флори і фауни, а також процес формування рибних популяцій.

*Проточність* ставів обумовлена постійними течіями, які впливають на інтенсивність турбулентності, температурну стратифікацію води, мінералізацію, аерацію, гідрохімічні та водні біологічні процеси.

Проточність водойм змінюється з року в рік і від сезону до сезону, залежно від їх водності та використання водних ресурсів. Водосховища характеризуються утворенням водних мас з різними фізичними, хімічними і біологічними властивостями, структура і склад яких змінюється за сезонами.

Зі зменшенням стоку накопичуються наноси і значна кількість твердих частинок, причому більші частинки (галька і гравій) знаходяться у верхній частині водосховища, пісок – у середній частині, а мулисті частинки – нижче за течією.

В середньому, близько 90-95% донного завислого осаду утримується у водоймі. Цей процес називається замуленням, і чим менший потік у водосховищі, тим більше твердих частинок осідає у водосховищі. Джерелами завислих наносів також є продукти ерозії берегів і дна, фітопланктон і вища водна рослинність.

*Термічний* режим водосховищ відрізняється від режиму річок неоднорідністю температури води (по довжині, ширині та глибині), а від режиму озер – нестабільністю зміни температури з глибиною та дещо вищою температурою води в придонному шарі через більш інтенсивне перемішування.

На температурний режим водосховища впливають два основні фактори: кліматичні умови та зміна питомої ваги кожного шару води при нагріванні та охолодженні. При цьому можливі три основні випадки: постійна температура, пряма стратифікація і зворотна стратифікація.

У першому випадку перемішування призводить до того, що вся вертикальна товща води має однакову температуру. Це характерно для мілководних водойм з глибинами менше 3-4 м.

У другому випадку (пряма стратифікація) поверхневий шар тепліший, ніж глибинний. Це характерно для глибоких водосховищ, де через високу теплоємність води нагрівається лише поверхневий шар води, в той час як при донний шар зберігає більш низьку температуру. Така ситуація спостерігається з настанням осені. Коли вода у верхньому шарі охолоджується і її питома вага зменшується, вона починає опускатися, виштовхуючи тепліший нижній шар на поверхню. Це і є осінній вертикальний кругообіг води: нижній шар, що охолов нижче 40°C, розширюється, а його питома вага зменшується. Перед крижинами більш холодний верхній шар залишається на поверхні. Такий розподіл температури у водоймі спостерігається і взимку. Під кригою на поверхні знаходиться холодніший шар, ніж біля дна (зворотна стратифікація).

Навесні знову з'являється вертикальна циркуляція, коли поверхневий шар прогрівається і опускається, а холодніший нижній шар виштовхується до поверхні. Коли верхній шар прогрівається вище  $+40^{\circ}\text{C}$ , знову відбувається пряма стратифікація.

Таким чином, річний температурний режим водосховища можна розділити на чотири періоди: літній і зимовий застій, осінню і весняну циркуляцію [4, 8, 10, 70, 73].

Відхилення в температурному режимі водосховища зумовлені вітровим впливом.

**Вітрова** циркуляція охоплює лише верхній шар води і вирівнює його температуру (на достатньо великих глибинах). Нижній шар залишається не рухомим і підтримує нижчу температуру. Таким чином, відбувається швидкий перехід відвідносно високої температури верхнього шару до низької температури нижнього шару, так звана зона температурного перепаду. У зонах температурних стрибків падіння температури в межах одного метра може становити понад  $50^{\circ}\text{C}$ . Зона стрибка, що з'являється навесні, продовжується і влітку, з поступовим зниженням від поверхні до дна водойми.

Інтенсивність розвитку фітопланктону та кормових безхребетних залежить від двох основних факторів: температури води та наявності поживних речовин. Температура води також змінює тривалість вегетаційного періоду. Час дозрівання і нересту риби залежить головним чином від температури води.

**Гідрологічний режим** водойми визначається її здатністю розчиняти рідкі, тверді та газоподібні речовини. Поєднання, природа і кількість цих речовин визначають умови існування водних організмів.

Найбільш вивченими фізико-хімічними показниками складу води водосховища є мінералізація та іонний склад, газовий режим, прозорість та кольоровість води, біогенні сполуки, органічні речовини,

мікроелементи та деякі з найбільш поширених забруднювачів (нафтопродукти, токсичні сполуки важких металів, хлор та хлорорганічні сполуки).

**Кисневий режим** водойми залежить головним чином від якості заплавної ґрунту. Вміст кисню коливається в широких межах - від часток двох і більше десятків міліграмів на літр (від 2 – до 250% насичення) – і залежить від сезону, року, площі водойми та глибини.

Коли вода збагачується органічними речовинами, вміст вуглекислого газу збільшується, а вміст розчиненого кисню зменшується, особливо взимку. Рівень кисню також знижується влітку вночі, коли відбувається бурхливе цвітіння мікродоростей. Там, де відкладаються відмерлі маси синьо-зелених водоростей, плаваючі рослини і вища водна рослинність, кисневий режим значно гірший; слід підкреслити, що режим кисневого живлення змінюється не тільки в одній водоймі, але і в її ділянках. Найкращий кисневий режим спостерігається в гірських водоймах, де вміст кисню становить не менше 70 % розчинності, фітопланктонів одна рослинність відносно бідні і пов'язані з малою товщиною і об'ємом мулових відкладень [2, 9, 12, 15, 24, 26, 46].

Вміст *зависей і кольоровість води*, особливо при їх зниженні, підвищують прозорість води у водосховищах до 5-10 разів порівняно з річковою водою. Відстоювання води у водосховищі, навіть якщо воно триває лише кілька тижнів, спричиняє швидке зменшення кількості гнильних бактерій та кишкової палички.

Вміст мінеральних і органічних речовин, особливо азоту, фосфору, кремнію і заліза, широко варіюється в залежності від сезону, року, водойми і глибини. Загалом, кількість поживних речовин та їхній кругообіг (за винятком заліза та кремнію) у водоймі збільшується порівняно з річковими умовами. У воді переважають вуглекислий газ і сульфати, які визначають жорсткість і м'якість води. Склад солей

залежить від вмісту мінеральних солей у ґрунті та у водоскиді, який змінюється за сезонами. Кількість і склад розчинених у воді мінеральних солей впливає на розвиток кормової бази риб. Склад сольового складу води також має безпосередній вплив на рибні організми. Наприклад, фосфор і кальцій риба отримує безпосередньо з води, а також з корму. Магній, калій, натрій, сірка, залізо, мідь, йод, фосфор, молібден та інші мікроелементи, необхідні для росту і розвитку, частково отримують з води. Факторами, що визначають водно-хімічний режим водойми, є хімічна природа джерела водопостачання, вміст біогенних елементів: азоту у формі альбумінів, азоту в амонійній формі (солі амонію), азоту в нітритній формі (нітрати), азоту в нітратній формі (нітрати), характер перезвожених ділянок, характер водозбору, інтенсивність водообміну у водоймі, інтенсивність поверхневого випаровування та фільтрації води, температурний режим та фотосинтетична активність водних рослин, яка відповідає за насичення води киснем. Для прогнозування гідрокультурного режиму водойми необхідно встановити значення окремих компонентів води, інтенсивність окислення органічних речовин, кількість опадів і режим стоку.

Відповідно до загальноприйнятої класифікації, існує чотири типи природної води, що визначаються співвідношенням аніонів і катіонів. Перший тип визначається, коли  $\text{HCO}_3^-$  перевищує  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ . Цей тип води утворюється при розчиненні магматичних базальтів, що містять велику кількість натрію і калію, в результаті чого у воді з'являються іони  $\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ . У деяких випадках вода утворюється в результаті обмінної адсорбції  $\text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+$  в адсорбційних комплексах гірських порід, таких як грутоніт і лужні глини. Перший тип води майже завжди слабо мінералізований, але в недренованих озерах, що живляться такою водою, може накопичуватися велика кількість  $\text{HCO}_3^-$ . Технічно цей тип слабо мінералізованої води дуже зручний для використання [48, 50, 64, 67, 74].

Другий тип характеризується наступним співвідношенням:  $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$ . Походження цього типу води пов'язане з наявністю гірських порід, що утворилися в результаті річкової седиментації та вивітрювання корінних порід. Більшість річок, озер і підземних вод належать до цього типу. У більшості випадків мінералізація від низької до помірної, що дещо ускладнює практичне використання.

Третій тип води характеризується наступним співвідношенням:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ . Походження цього типу води пов'язане з морською водою та іншими водами, багатими на мінерали. До нього відноситься вода з морів, лиманів та інших багатих на мінерали вод. З технічної точки зору, цей тип води дуже неприємний для використання через високу мінералізацію.

Четвертий тип характеризується співвідношенням :  $\text{HCO}_3^- = 0$ , тобто цей тип води кислий. Цей тип не відноситься до карбонатних вод, а до сульфатних і хлоридних, в групі  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ .

Значення рН, тобто активна реакція води, визначається співвідношенням іонів водню до іонів гідроксильних у воді. Значення рН варіюється від 0 до 14. Значення рН 7 відповідає нейтральному розчину, нижчі значення - кислому, а вищі - лужному. У більшості природних вод концентрація водневих іонів визначається співвідношенням вуглекислого газу та бікарбонатних іонів, при цьому значення рН коливається від 4,5 до 8,3. На значення рН можуть впливати гумінові речовини, карбонати і гідроксиди, що утворюються в результаті поглинання  $\text{CO}_2$  в процесі фотосинтезу, а також підвищений вміст інших хімічних сполук, в тому числі штучних можуть впливати гумінові речовини, карбонати, карбонати, що утворюються в результаті поглинання  $\text{CO}_2$  при фотосинтезі, а також підвищений вміст інших хімічних сполук, у тому числі штучних. Стічні води та забруднені поверхневі води також можуть містити сильні кислоти та луги.

Коливання кислотності, як і інших показників якості води, іноді бувають дуже великими, але це не дивно. Це цілком природне явище в природних водоймах, особливо в тих, що зазнають сильного антропогенного впливу. Однак занадто великий діапазон мінливості може свідчити про проблеми в біологічній системі. Слід зазначити, що біологічні системи перебувають у постійній боротьбі за збереження своєї рівноваги, нівелюючи вплив зовнішніх факторів. Поки ця боротьба виграна, біологічна система продовжує залишатися самою собою. Коли ж рівновага втрачається, біологічна система зазнає якісних змін і формується нова система.

Важливою особливістю є насиченість води киснем. Саме киснем дихають водні організми, без нього були б не можливі процеси окислення, тобто розщеплення хімічних речовин. Вода, що контактує з повітрям, містить рівноважну концентрацію кисню, яка залежить від атмосферного тиску, температури та наявності у воді розчинених мінеральних і органічних сполук. Рівноважна концентрація кисню в дистильованій воді є постійною. Наприклад, фізико-хімічні фактори, такі як різкі перепади атмосферного тиску, зміни температури води, аерація в греблях і канавах, поглинання кисню при електрохімічній корозії металіві споживання кисню для хімічного окислення речовин, а також біохімічні фактори, які переважають в природних умовах, такі як поглинання кисню при аеробному розкладанні органічних речовині, навпаки, виділення кисню під час фотосинтезу.

Для більшості водних організмів найбільш сприятливі умови знаходяться в діапазоні 90-100% насичення. Зменшення кількості кисню у воді супроводжується утрудненням дихання, порушенням процесів життєзабезпечення і загибеллю особин, найбільш чутливих до присутності кисню. Коли рівень кисню швидко падає і наближається до нуля, більшість водних організмів гине [13,14,17, 71, 74].

Найпоширенішими забруднювачами є поживні речовини, сполуки азоту та фосфору, які потрапляють у водойми внаслідок неправильного використання органічних і мінеральних добрив. Сучасне інтенсивне сільськогосподарське виробництво щорічно постачає мільйони тонн азоту і фосфору в глобальну біосферу. Ніхто не знає, скільки з них потрапляє в річки, озера, моря та океани. Удобрення цих водойм призводить до швидкого цвітіння водоростей. Катастрофічне розмноження планктонних водоростей, переважно синьо-зелених, було зафіксовано в 1970-х роках.

Два показники, такі як дихроматна та перманганатна окислюваність води, вимірюються в міліграмах атомарного кисню на літр (мг О/л) і визначають кількість органічних речовин у воді. Залежно від ступеня забруднення на процес окислення витрачається певна кількість кисню, що відповідає кількості певного окислювача. Слід зазначити, що дихромат і перманганат є окислювачами різної сили. Найбільш повне окислення органічних речовин досягається за допомогою дихроматів, тоді як перманганати окислюють менш стійкі органічні речовини. Тому за окислювальними показниками перманганату і дихромату можна визначити склад органічних речовин у воді та співвідношенням і ж стабільними і доступними формами органічних речовин. Певні значення цих показників відповідають певному ступеню забруднення води органічними речовинами.

Інший показник, біохімічне споживання кисню (БСК), що вимірюється в міліграмах молекулярного кисню на літр (мг О<sub>2</sub>/л), характеризує не вміст органічних речовин у воді, а кількість кисню, що споживається протягом певного періоду, найчастіше п'яти діб (БСК<sub>5</sub>), для розщеплення органічних компонентів аеробними бактеріями БСК визначається наступними факторами. Водночас цей показник вказує на наявність, кількість та активність організму в воді (переважно редуцентів, тобто бактерій, які розщеплюють органічні речовини). Низькі значення

БСК є результатом низького вмісту органічних сполук або бактерій [10, 17, 23, 43].

Амонійна форма азоту утворюється під час розщеплення азотовмісних білкових сполук і в невеликих кількостях присутня в поверхневих водах. В результаті діяльності нітрифікуючих бактерій вміст амонійного азоту у водоймах зменшується і утворюються нітрати. Багато з причин підвищених концентрацій амонійного азоту в поверхневих водах – це забруднення погано очищеними стічними водами або сільськогосподарськими угіддями, які не були належним чином оброблені хімічними або органічними добривами. Іони амонію з'являються у воді в результаті розчинення аміаку, продукту розпаду органічних азотовмісних сполук. Концентрація  $\text{NH}_4^+$  у не забруднених поверхневих водах зазвичай становить 1/100 мг N/л і зростає до 0,5 мг/л. Присутність іонів амонію у поверхневих водах пов'язана як з природними процесами, так і з антропогенним впливом. До природних процесів відноситься переважно біохімічна деградація білкових речовин, яка найбільш характерна для періодів відмирання фітопланктону. Значна кількість амонію надходить з поверхневим стоком та атмосферними опадами. Високі концентрації амонію часто зустрічаються в побутових і промислових стічних водах. Іони амонію не стабільні і швидко окислюються до нітритів і нітратів. Підвищений вміст іонів амонію свідчить про анаеробні умови формування хімічного складу води та її не задовільну якість. Підвищені концентрації іонів амонію часто спостерігаються у водоймах в місцях скидання стічних вод [68, 76].

Нітрати містяться у всіх типах води. Це свідчить про фекальне забруднення водойм, оскільки нітрати є кінцевим продуктом мінералізації цих речовин. Нітрати є ознакою фекального забруднення водойм, оскільки вони є кінцевим продуктом мінералізації цих речовин. Значні концентрації цих сполук були зафіксовані в деяких промислових стічних водах.

Слід зазначити, що нітрит - азот є найменш стійкою сполукою, тобто такою, що має найнижчу здатність зберігати свою структуру (формулу). Він є проміжним продуктом біохімічного окислення аміаку або відновлення нітратів. Наявність нітритного азоту в природній воді є ознакою фекального забруднення води. У поверхневих водах нітрити швидко перетворюються на нітрати і можуть бути виявлені в концентраціях від декількох мікрограмів до десятих часток міліграма на літр. Коли промислові, сільськогосподарські та побутові стічні води потрапляють у водойму, їх вміст стає більш вираженим [5, 16, 44].

Фосфати потрапляють у поверхневі води переважно з ґрунтом, стічними водами або в результаті розкладання органічних сполук. Вони є необхідними поживними речовинами для багатьох організмів, особливо для фітопланктону. Фосфор є одним з найважливіших біогенних елементів і регулює продуктивність води. Фосфорні сполуки потрапляють у воду в результаті біологічної активності та розкладання водних організмів, а також діяльності людини. Фосфорне забруднення поверхневих вод спричинене міськими стічними водами, що містять поліфосфати як компонент миючих засобів. Іншим важливим фактором є змив фосфорних добрив з сільськогосподарських угідь. Концентрація мінерального фосфору (фосфатів) у природній воді за звичай коливається від декількох сотень до декількох тисяч міліграмів на літр води, досягаючи декількох міліграмів у забрудненій воді. Вміст фосфору у воді змінюється сезонно і залежить від співвідношення між фотосинтезом і біохімічним розкладанням органічних речовин. Концентрація фосфатів за звичай найнижча навесні та влітку. Максимум припадає на осінь і зиму. Підвищений вміст фосфору у воді спричиняє евтрофікацію водойм і швидке погіршення якості води.

Хлорид-іони потрапляють у природні води через розчинення хлорованих мінералів і соляних відкладень. Значна кількість хлору

переноситься в континентальні води атмосферним транспортом. Останнім часом зросла роль промислових і комунальних стічних вод у постачанні хлору.

Сульфат-іони потрапляють у природні води внаслідок розчинення сірковмісних речовин та окислення сірки і сульфідів. Велика кількість сульфатів потрапляє у річкову воду через загибель рослин і тварин та стічні води. Підвищений вміст сульфатів погіршує смак води і впливає на шлунково-кишковий тракт. Вміст сульфатів у питній воді обмежений до 500 мг/л і 100 мг/л для рибогосподарської води [46, 47].

Іони кальцію ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Основними джерелами кальцію в поверхневих водах є мінерали, в тому числі кальцій (загалом понад 700 мінералів). Найчастіше кальцій зустрічається у вигляді карбонатів - у кальциті, мармурі, вапняку, доломіті та крейді, а також у вигляді сульфатів - у гіпсі та ангідриті. Велика кількість кальцію скидається у вигляді стічних вод з підприємств та сільськогосподарських угідь, особливо при використанні кальцієвмісних добрив. У річковій воді концентрація кальцію рідко перевищує 1000 мг/л і за звичай набагато нижча. Максимально допустима концентрація кальцію становить 180 мг/л.

Іони магнію ( $\text{Mg}^{2+}$ ) потрапляють у поверхневі води внаслідок хімічного вивітрювання і розчинення доломіту інших мінералів разом зі стічними водами металургійної, силікатної, текстильної та інших галузей промисловості. Іонна форма магнію переважає у водах, бідних на мінерали, тоді як багаті на мінерали води містять його у вигляді нейтральних ( $\text{MgSO}_4$ ) або заряджених ( $\text{MgHCO}_3^-$ ) іонних пар або в комплексах з органічними речовинами. Максимально допустима концентрація магнію становить 40 мг/л.

Сумарний вміст іонів кальцію та магнію у воді формує загальну жорсткість води. Жорсткість води є одним з ключових критеріїв для визначення придатності води для питного водопостачання та інших видів

водокористування. Вода з жорсткістю до 4 мг-екв/л вважається м'якою, тоді як вода з жорсткістю від 4 мг-екв/л до 8 мг-екв/л вважається водою середньої жорсткості. Зі збільшенням жорсткості води токсичність важких металів для риб зменшується. Іншими словами, чим вища жорсткість води, тим вищі смертельні концентрації цих елементів є допустимими.

Іони натрію ( $\text{Na}^+$ ) та калію ( $\text{K}^+$ ). Основними джерелами натрію і калію в поверхневих водах є магматичні осадові породи, хлориди, солі сірчаної кислоти і вуглекислого газу. Крім того, вони містяться у стічних водах з сільськогосподарських угідь та зрошуваних полів. Концентрація іонів натрію ( $\text{Na}^+$ ) у річковій воді коливається від 0,60 до 300 мг/л. Максимальнодопустима концентрація натрію у воді становить 120 мг/л. Іони калію ( $\text{K}^+$ ) присутні у воді у значно менших концентраціях, ніж натрій. Концентрація в річковій воді рідко перевищує 25 мг/л. Максимально допустима концентрація калію становить 50 мг/л. [ 46, 47 ].

Розвиток водосховищ залежить від режиму течії річки, в якій будується водосховище, і ступеня коливання рівня ґрунтових вод. Водосховища, побудовані на рівнинних річках зі стабільним рівнем води, мають тенденцію до заростання водно-болотних угідь. Водна рослинність інтенсивно розвивається на мілководних ділянках, тоді як у прибережних зонах підживлення ґрунтовими водами створює сприятливі умови для розвитку водно-болотної рослинності. Зрештою, такі водойми перетворюються на болота, якщо не вживати систематичних заходів для боротьби із заростанням. У рівнинних водоймах з нестабільним рівнем води розвиток водної рослинності слабкий, процеси замулення відбуваються дуже поступово, а встановлений режим більш стабільний. Хімічні показники використовуються для оцінки якості води, оскільки інші методи часто не дають точних кількісних показників забруднення. За допомогою хімічних методів можна визначити не тільки вплив

забруднення на функції життєзабезпечення водних організмів, але й хімічну природу забруднення, його дифузію в товщі води та характер процесів у водному середовищі, на які впливає забруднення [45,46, 47].

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, НАПРЯМИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика річки Красна

На Придніпровській височині протікає річка Красна. Вона є правою притокою ріки Дніпро. Довжина річки Красна складає 48 км, а середня ширина русла в середній течії становить 10 м. Ширина долини — 2,5 км (перепад висоти приблизно 100 м). Навесні річка повноводна, а в літню пору перетворюється на вузьку річечку. У зв'язку із будівництвом Канівської ГЕС та підняттям рівня води у Канівському водосховищі порушився природний вигляд нижніх ділянок річки Красна. Побудовано багато дамб.

На берегах річки Красна розташоване містечко Трипільля, та також багато сіл: Григорівка, Красне Перше, Германівка, Красна Слобідка, Макіївка (Білоцерківський район) та інші. За останні роки річка Красна дуже зміліла й заросла очеретом. Окрім цього, досить значна кількість населених пунктів на зовсім невеликій протяжності річки, призводить до значного засмічення її різними побутовими відходами.

Взимку водойма вкривається кригою на різних відрізках різної товщини. Початок льодоставу, зазвичай, спостерігається у другій половині листопада місяця, звільнення від льоду відбувається у кінці березня. Максимальна товщина льоду становить 35 - 50 см. У цілому, вода у ставу відповідає санітарним нормам і рибогосподарським нормативам допустимим для вирощування риби. Протягом вегетаційного сезону температура води водойми може коливатись від 0<sup>0</sup>C (взимку) до 21 – 26 <sup>0</sup>C (влітку).

## 2.2. Матеріал і методи досліджень

Дослідження були проведені у ставу, роташованому на притоці річки Красна, а саме біля села Перегонівка, що у Обухівському районі Київської області.

Досліджували гідрохімічний режим, якість води, дотримання гранично допустимих концентрацій (ГДК), чисельність та біомасу основних кормових організмів (фітопланктону, зоопланктону, макрозообентосу та вищих водних рослин), стан іхтіофауни (видовий склад, чисельність, ріст та рибопродуктивність) та інші необхідні фактори.

Збір іхтіологічного матеріалу проводився за допомогою контрольних та промислових знарядь лову. Для відлову молоді використовували малькову сітку довжиною 25 м (6 виловів), а для відлову промислових риб – ставну сітку довжиною 25 м з вічком  $a=35$  мм (всього 6 виловів, довжиною 150 м).

У ставках на річці Красна біля с. Перегонівка для дослідження фітопланктону відбирали проби води як із поверхні, так і шару 1,5 м. Відбір води робили за допомогою батометра Рутнера, готували 2% розчин формаліну (10 мл на 0,5 л) та фіксували воду 40% розчином формальдегіду. (Після відстоювання об'єми проб зменшували до 30 - 100 кубічних метрів за допомогою сифона та визначали види водоростей, їх кількісний склад у камері Нажота під мікроскопом за допомогою відомих методів).

Сачком Апштейна (сито № 72) відбирали зразки зоопланктону, потім фільтрували через 100 л води, фіксували за допомогою формаліну та обробляли при допомозі кількісного аналізатора. Відповідно до загальноприйнятих водно-біологічних методів здійснювали відбір і камеральну обробку проб. Методом сумарного підрахунку в камері Богорова під бінокуляром МБС-9 підраховували зоопланктон у пробах. Інформаційний індекс Шеннона, розрахований з урахуванням кількості

видів зоопланктону, використовували для оцінки видового різноманіття зоопланктону. Для оцінки гумусової біології води використовували метод Пантле-Букка в модифікації Сладечека, а значення індикаторних ваг репрезентативних видів брали з літератури; *Copepoda juv.i Nauplii* розглядали як окремі таксони, оскільки вони є личинковими агрегатами різних видів; для оцінки гумусової біології води використовували метод Пантле-Букка, а значення індикаторних ваг репрезентативних видів брали з літератури.

За традиційними методиками проводили дослідження макрозообентосу (донних безхребетних). Проби відбирали за допомогою секційного дночерпака (SDC-100) з площею захоплення 100 см<sup>2</sup>. Дослідження проводилися в різних типах біотопів, включаючи ґрунти з чистою водою та рослинні угруповання на різних либинах. Розвиток угруповань макрозообентосу визначали згідно з методикою, а екологічний стан оцінювали за біотичними індексами Шеннона та Вудівісса (ТВІ). Сапробність води та її якість визначали за організмами макрозообентосу за методом Пантле-Букка.

Гідрохімічний стан водного середовища досліджували за загальноприйнятими методиками. Розрахунок інтенсивності зариблення промислово-цінних видів риби проводили за методикою Р.В.Балтаджі та ін. (1996).

Обробка отриманих даних проводили за загальноприйнятими іхтіологічними та іншими методами (Маркевич, Короткий, 1954 та ін.). За загальноприйнятими методиками (Шевченко П.Г. та інші, 1993) визначали наявну чисельність мальків та іхтіофауну водосховища.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Оцінка гідрологічного та гідрохімічного режимів водойми на річці Красна біля села Перегонівка

Хімічний склад води річки Красна у ставу біля села Перегонівка мав такі показники: мінералізація води становила 512,60 - 622,90 мг/л (таблиця 3.1.). Твердість річкової води була в межах 6,20 - 8,20 мг-екв/л. Вміст іонів магнію – 38,80- 48,60 мг/л, кальцію – 52,10 - 100,10 мг/л, хлоридів – 48,60 - 104,20 мг/л, сульфатів – 13,00 - 40,45 мг/л. Вода є гідрокарбонатно-кальцієво-магнієва. У ній переважають іони:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . У цілому води водойми належать до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Тобто, вони близькі за співвідношенням іонів до вод Українського кристалічного щита. Виявилося, що вміст амонійного азоту не перевищував і знаходився у межах існуючих ГДК – 0,050 - 0,120 мг N/л. Доведено, що середній вміст іонів  $\text{NO}_2^-$  у листопаді складав 0,1410 мг N/л. Щодо сезонів змінюється мало, але все ж таки зменшуючись у літній період через вегетацію рослинності й збільшуючись у зв'язку із відмиранням фітопланктону восени. Досліджено, що максимальна концентрація нітратів у воді ставу становила 10,100 мг N/л. як виявилось, мінеральні форми азоту переважають і становлять близько 0,6960 мг N/л. Вміст мінеральних сполук фосфору коливався у межах 1,580 - 2,380 мг P/л.

Отримані дані щодо визначених показників розчиненого кисню у воді річки свідчать про таке: по водоймах вони дорівнюють 8,40 мг  $\text{O}_2$ /л. Слід відмітити, явищ задухи риби у ставу не спостерігалось. Водневий показник рН становив 7,520 - 7,810, а це дещо перевищує гранично допустимі норми. За величиною рН вода ставу, як з'ясувалось, відноситься до групи слаболужних вод із наявністю  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  та  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .

Хімічний склад води річки Красна формується під значним впливом процесів вивітрювання алюмосилікатів кристалічних порід, що

знаходяться у басейні. А це призводить, за класифікацією О.А. Альокіна (1973), до утворення гідрокарбонатно-кальцієвих вод переважно першого типу. Для даної пори року та природно-кліматичної зони температурний режим знаходиться в межах визначеної норми.

Результати гідрохімічного аналізу води, у цілому, на річці Красна біля села Перегонівка свідчать на те, що за більшістю гідрохімічних показників знаходяться у відповідності із рибогосподарськими ГДК, а вода, у свою чергу, є придатною у водоймі для вирощування риби.

Таблиця 3.1.

**Аналіз води (хімічний) ставу на річці Красна (басейн ріки Дніпро)**

№ з/п	Показники якості води ставу		Рибогосподарські ГДК	
	Назва	Показник	Норма	Відповідність чи невідповідність
1.	Нітрити, $\text{NO}_2^-$ , мгN/л	0,0025	0,10	-
2.	Водневий показник, рН	7,91 - 8,22	6,50 - 8,50	+
3.	Нітрати, $\text{NO}_3^-$ , мгN/л	1,35 - 2,25	2,00	+
4.	Амонійний азот, $\text{NH}_4^+$ , мгN/л	0,09 - 0,15	1,00	+
5.	Мінеральний фосфор, $\text{PO}_4^{3-}$ , мгP/л	1,09 - 1,38		+
6.	Мінеральний азот, мгN/л	0,6960		+
7.	Магній, $\text{Mg}^{2+}$ , мг/л	41,3 - 43,7	15,0 - 30,0	-
8.	Натрій, $\text{Na}^+$ , мг/л	69,22 - 73,84	до 100	+
9.	Гідрокарбонати, $\text{HCO}_3^-$ , мг/л	476,0 - 500,4	300 - 400	-
10.	Кальцій, $\text{Ca}^{2+}$ , мг/л	68,1 - 72,1	50,0 - 70,0	+

11.	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	68,0	50,0 – 100,0	+
12.	Калій, K <sup>+</sup> , мг/л	21,96 - 35,90	до 100	+
13.	Мінералізація, мг/л	560,6 - 581,0	1000	+
14.	Хлориди, Cl <sup>-</sup> , мг/л	93,8	300,0	-
15.	Кисень, мг О/л	8,40	4,00	+
16.	Загальна твердість, мг-екв/л	7,00	5,0 - 7,0	-

Примітка: + / - \* - відповідність або невідповідність  
рибогосподарським ГДК

### **3.2. Оцінка видового складу водних рослин, зоопланктону, бентосу, фітопланктону, їх біомаса та ефективність використання кормової бази**

#### **3.2.1. Макрофіти**

У ставу біля села Перегонівка на річці Красна зарості макрофітів формуються вздовж всього узбережжя невеликими вузькими смугами чи куртинами, що складаються головним чином з рогозу, очерету, їжачої голівки, рдестів, сусака, куширу, стрілиці. У місцях скиду забруднених вод зустрічається осика струнка, яка найбільш поширена.

Було виявлено та зареєстровано 15 видів водяних рослин на ділянках із ґрунтовими берегами, до того ж п'ять із них: ряска багатокорінна (*Spirodela polyrrhiza* Schleid.), рдесник гребінчастий (*Potamogeton pectinatus* L.), кушир занурений (*Ceratophyllum demersus* L.), очерет звичайний, рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.), зустрічалися досить зрідка, тільки у пунктах, де водойма зазнавала сильного впливу антропогенних чинників. Близько 2-5 % складає загальна площа заростання водойми вищими водяними рослинами, тобто можна вважати, що став 1 практично є не зарослий.

### 3.2.2. Фітопланктон

Інтенсивна господарська діяльність, у останні роки, призвела на водні екосистеми до значного антропогенного навантаження. До забруднення водойм промисловими відходами призвело байдуже та недбале ставлення людей до навколишнього середовища. Неочищені відходи важких металів, шахтних вод, деревообробних, хімічних і цукрових заводів скидаються в річки, озера і водосховища, забруднюючи водойми хімічними речовинами і органічними сполуками. На розвиток флори і фауни у водоймах впливає забруднення води цими речовинами.

Дослідження показали, що накопичення певних хімічних речовин у воді може пригнічувати розвиток фітопланктону або, навпаки, призводити до розвитку певних видів водоростей у великій кількості, які є індикаторами забруднення. Наприклад, коли у воді присутня велика кількість силікатних сполук, інтенсивно розвиваються діатомові водорості, вода набуває сірого кольору та «рибного» запаху і смаку. Якщо у водойму потрапляють органічні речовини, інтенсивно розвиваються евгленові та синьо-зелені водорості, які різко погіршують якість води і роблять її не придатною для споживання. Тому вивчення видового складу та кількісного розвитку фітопланктону дає можливість оцінити стан біоти та якість води водойми, а також кормову базу для риб.

У воді річки Красна було виявлено на основі проведених досліджень масовий розвиток від загальної чисельності *Aphanizomenon flos-aquae* (ціанопрокаріоти) синьозеленої водорості – 82,60 % та загальної біомаси 63,70 %. Було виявлено, що біомаса, на час відбору проб, порогу «цвітіння» (0,5 мг/л) ще не досягала, отже, як виявилось цілком можливо, що найближчим часом цього значення досягне. Визначено видову різноманітність фітопланктону, вона є значна – вцілому, із семи відділів визначено водоростей 33 види (табл. 3.2.).

Таблиця 3.2.

## Видовий склад фітопланктону

<i>№ з/п</i>	<i>Види</i>	<i>N, тис, кл/л</i>	<i>% N</i>	<i>B мг/л</i>	<i>% B</i>
1.	<i>Anabaena spiroides</i>	180,0	2,10	0,099	2,00
2.	<i>Euglena granulata</i>	4,0	0,00	0,013	2,60
3.	<i>Merismopedia minima</i>	256,0	3,00	0,008	0,20
4.	<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	64,0	0,80	0,015	0,30
5.	<i>Phacus caudatus</i>	4,0	0,00	0,108	2,20
6..	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	7500,0	82,60	3,150	63,70
7.	<i>Cryptomonas sp.</i>	8,0	0,10	0,020	0,40
8.	<i>Phacotus coccifer</i>	8,0	0,10	0,004	0,90
9.	<i>Lepocinclis ovum</i>	4,0	0,00	0,108	2,20
10.	<i>Pediastrum tetras</i>	16,0	0,20	0,017	0,30
11.	<i>Chlorella sp.</i>	28,0	0,30	0,002	0,40
12.	<i>Pediastrum boryanum</i>	32,0	0,40	0,027	0,6
13.	<i>Schroederia setigera</i>	8,0	0,10	0,018	0,40
14.	<i>Tetraedron minimum</i>	8,0	0,10	0,005	0,10
15.	<i>Pediastrum duplex</i>	32,0	0,40	0,034	0,60
16.	<i>Tetraedron incus</i>	12,0	0,10	0,016	0,30
17.	<i>Lagerhemia cirribormis</i>	16,0	0,20	0,016	0,30
18.	<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	24,0	0,30	0,030	0,60
19.	<i>Tetraedron caudatum</i>	12,0	0,10	0,012	0,30
20.	<i>Coelastrum astroideum</i>	64,0	0,80	0,004	0,90
21.	<i>Monoraphidium contortum</i>	12,0	0,10	0,012	0,20
22.	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	88,0	1,00	0,012	2,40
23.	<i>Kirchneriella lunaris</i>	64,0	0,80	0,003	0,70
24.	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	48,0	0,60	0,006	1,20
25.	<i>Actinastrum hantzschii</i>	168,0	2,00	0,011	2,20
26.	<i>Closterium acutum</i>	8,0	0,10	0,004	0,90
27.	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	128,0	1,50	0,015	3,10
28.	<i>Synedra acus</i>	48,0	0,60	0,019	3,90
29.	<i>Scenedesmus falcatus</i>	72,0	0,80	0,010	2,00
30.	<i>Nitzschia acicularis</i>	24,0	0,30	0,004	0,90
31.	<i>Kerphyron rubri-claustri</i>	8,0	0,10	0,002	0,40

32.	<i>Synedra pulchella</i>	8,0	0,10	0,006	1,10
33.	<i>Synedra tenera</i>	8,0	0,10	0,002	0,40

Треба відмітити, що біомаса має високі показники (табл. 3.3.).

**Таблиця 3.3.**  
**Чисельність і біомаса (г/м<sup>3</sup>) водоростей\**

№ з/п	Відділи	N, тис, кл/л	% N	B мг/л	% B	Sp / %
1.	Cryptophyta	8,0	0,10	0,0020	0,40	1,0 / 3,0
2.	Chlorophyta	848,0	10,00	0,0910	18,30	19,0 / 57,6
3.	Суанопhyta	7500,0	88,50	0,3270	66,20	4,0 / 12,1
4.	Euglenophyta	12,0	0,10	0,0350	7,00	3,0 / 9,1
5	Bacillariophyta	96,0	1,10	0,0400	7,70	5,0 / 15,2
6.	Chrysophyta	8,0	0,10	0,0020	0,40	1,0 / 3,0
	Sum	8472,0		0,4940		33,0

$$\text{Saprobity} = 1,710 \text{ H'/N} = 1,370 \text{ H'/B} = 2,550$$

Виявлено, що розвиток зелених та діатомових водоростей, свідчить про незначне забруднення річки на цій ділянці органічною речовиною, бо цей розвиток зовсім не характерний для цієї пори року.

### 3.2.3. Зообентос

Як з'ясувалось, у зв'язку з певною нестабільністю гідрологічного режиму є бідність видового складу бентосу. Безхребетні тут були представлені: кільчатими червами, молюсками та ракоподібними, личинками комах та жуків. А найбільшого розвитку, в період проведення досліджень, набули саме вторинноводні комплекси тварин, які складають тут 72 % від загальної кількості зареєстрованих безхребетних, тоді як первинноводні форми, відповідно, становили лише 28 %.

Отже, на різних відтинках р. Красна зообентос характеризується якісним складом помірним і має досить невисокі кількісні характеристики. У більшості випадків видовий склад зообентосу складався із 13 таксонів

видового і надвидового рангу, а саме: 2 види хірономід (DIPTERA), 2 види олігохет (OLIGOCHEATA); 9-ти (MOLLUSCA) видів молюсків, з яких 8 (Gastropoda) належать до черевоногих та 1 (Bivalvia) належить до двостулкових. Слід відмітити, що щільність виявлених основних груп донних безхребетних, а саме хірономід, олігохет і молюсків була подібною за біомасою, за рахунок розмірів своїх і наявності черепашки молюски (9 видів) домінували, хоча їх угруповання були розрідженими і не чисельними. Молюски, які мають черепашку, склали основну частину біомаси, при цьому біомаса саме «м'якого» бентосу виявилась незначною. Отже, у середньому по ставу загальна щільність зообентосу становила 138 екз./м<sup>2</sup>, а біомаса становила 1,0795 г/м<sup>2</sup>, з коливаннями по окремих ділянках: від 135 (№1) до 141 (№ 2) екз./м<sup>2</sup> та, відповідно, від 1,001 до 1,158 г/м<sup>2</sup>.

У таблиці 3.4. представлений, на різних ділянках відбору проб, видовий склад донних угруповань.

**Таблиця 3.4.**  
**Таксономічний склад основних видів зообентосу**

№ з/п	Вид	Проби	
		1	2
1	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+
2	<i>Tubifex tubifex</i>	+	
3	<i>Cryptochironomus defectus</i>	+	+
4	<i>Chironomus plumosus</i>	+	+
5	<i>Anisus spirorbis</i>		+
6	<i>Anisus leucostoma</i>	+	+
7	<i>Armiger crista</i>	+	+
8	<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	
9	<i>Lymnaea truncatula</i>		+
10	<i>Lymnaea fontinalis</i>	+	+
11	<i>Euglesa casertana</i>	+	+
12	<i>Euglesa casertana</i>	+	+

13	Segmentina nitida	+	+
	РАЗОМ	11	12

Виявлено домінування легеневих молюсків з родини Lymnaeidae (знайдено 3 види, а планорбід – 5). Тільки легеневі молюски зареєстровані серед Gastropoda, з яких належить більша частина до родини Planorbidae. Знайдені Червононогі молюски, які були знайдені, живуть на фітофільних комплексах, і більшість із них відноситься до еврибїонтів. *Euglesa casertana* – це єдиний представник Bivalvia у досліджуваному ставу. Кілька свіжих стулок цього молюска було знайдено у пробах. Умови у цьому ставу для розвитку двостулкових молюсків є несприятливими, як відомо, вони гинуть у занадто замулених донних відкладах. У порівнянні з іншими такого типу водоймами олігохети та хірономіди були наявні в менших кількостях. У цілому, на більшості відтинків дослідженої водойми домінували 4 види представників зообентосу найбільш поширених, а саме: *Cryptochironomus defectus*, *Tubifex tubifex*, *Anisus spirorbis* та *Planorbis planorbis*. Видове різноманіття зообентосу характеризувалось його помірною щільністю (табл. 3.5.).

**Таблиця 3.5.**  
**Чисельність та біомаса основних груп зообентосу**

Таксони	№ 1	№ 2
Хірономіди	55,0 / 0,1180	48,0 / 0,1220
Молюски	46,0 / 0,8640	51,0 / 1,0130
Олігохети	34,0 / 0,0190	42,0 / 0,0230
РАЗОМ	135,0 / 1,0010	141,0 / 1,1580

*Примітка:* у чисельнику – чисельність, екз./м<sup>2</sup>, у знаменнику – біомаса, г/м<sup>2</sup>

Із вище викладеного випливає, що досліджені кормові ресурси ставу на річці Красна (басейн ріки Дніпро) є достатніми для здійснення зариблення водойми та вирощування в ній аборигенних й інтродукованих видів риби (товстолобів, коропа, білого амура).

### 3.2.4. Зоопланктон

Доведено експериментально, що особливістю зоопланктону ставу на річці Красна, яка протікає біля села Перегонівка є те, що він формується в умовах досить нестабільного гідрологічного режиму. Отже, це і являється поясненням бідності його видового складу. Як виявилось, він представлений такими п'ятнадцятьма видами: гіллястовусих ракоподібних (*Cladocera*) - чотири види, веслоногих ракоподібних (*Copepoda*) - два види, коловерток (*Rotatoria*) - дев'ять видів (табл.3.6.).

Домінуючими видами тут були: *Brachionus diversicornis* та *Keratella quadrata*.

Таблиця 3.6

#### Склад зоопланктону за видами

№ з/п	Вид / під
<b>Коловертки (<i>Rotatoria</i>)</b>	
1	<i>Brachionus calyciflorus</i>
2	<i>Brachionus angularis</i>
3	<i>Keratella cochlearis</i>
4	<i>Euchlanis dilatata</i>
5	<i>Asplanchna priodonta</i>
6	<i>Filinia longiseta</i>
7	<i>Keratella quadrata</i>
8	<i>Trichocerca</i>
9	<i>Brachionus diversicornis</i>
<b>Гіллястовусі ракоподібні (<i>Cladocera</i>)</b>	
10	<i>Sida crystallina</i>
11	<i>Leptodora kindtii</i>
12	<i>Daphnia cucullata</i>
13	<i>Bosmina longirostris</i>
<b>Веслоногі ракоподібні (<i>Copepoda</i>)</b>	
14	<i>Cyclops strenuus</i>
15	<i>Acanthocyclops viridis</i>

За результатами проведених досліджень можемо стверджувати про те, що за біомасою домінували саме *Brachionus diversicornis* і *Asplanchna priodonta*. Такий хижий вид як *Leptodora kindtii* був переважаючим серед гіллястовусих ракоподібних за біомасою, і він же виявився й найбільш чисельним. Було визначено, що досить великими хижими видами *Cyclops strenuus* та *Acanthocyclops viridis*, були представлені саме веслоногі ракоподібні, які щодо цієї групи зоопланктону і склали основу біомаси.

Найбільш чисельною групою, з даних проведених досліджень, були коловертки, що становили від загальної чисельності зоопланктерів - 61%, а гіллястовусі ракоподібні переважали за біомасою.

Отже, чисельність зоопланктону разом становить 71600 екз./м<sup>3</sup>, а біомаса становила – 2597,30 мг/м<sup>3</sup> (табл.3.7.).

**Таблиця 3.7.**

**Чисельність (екз/м<sup>3</sup>) та біомаса (мг/м<sup>3</sup>) груп зоопланктону (основних)**

Ознака	Copepoda	Cladocera	Rotatoria	Разом
Чисельність зоопланктону	23060,00	4600,00	44000,00	71660,00
Біомаса	1193,00	1358,60	45,70	2597,30

Водойма за кількісними показниками зоопланктону є мезотрофною, тобто середньої продуктивності.

І тільки в деяких більш широких та глибинних місцях значення чисельності і біомаси становили 1,30 тис. екз/м<sup>3</sup> і 0,0780 г/м. Розрахована за індикаторними видами сапробність становила 1,540, а індекс Шеннона складав 2,560 біт/екз. І саме тут за кількісними показниками розвиток зоопланктону відповідає низькому.

### **3.3. Характеристика видового, вікового, розмірно-вагового складу іхтіофауни водойми на річці Красна біля села Перегонівка**

#### **3.3.1. Оцінка видового складу риб**

За отриманими результатами досліджень у ставу на річці Красна (басейн ріки Дніпро) біля с. Перегонівка було зареєстровано 7 видів риб та їх молоді, які належали до 2 родин. Найчисленнішою із них була родина корошових – 6 видів (короп, товстолоби білий і строкатий та їх гібрид, верховодка, карась сріблястий, чебачок амурський, краснопірка), окуневих – 1 вид (таблиця 3.8.).

Таблиця 3.8.

**Характеристика видового складу риб і їх молоді в ставу  
на річці Красна**

<i>№ з/п</i>	<i>Назва виду (гібриду) риб</i>	<i>Отримані дані</i>	<i>У цілому</i>
1	Верховодка	+	+
2	Карась сріблястий	+	+
3	Короп	-	+
4	Товстолоб	-	+*
5	Амурський чебачок	+	+
6	Вівсянка	+	+
<b>I</b>	<b><i>Коропові</i></b>	<b>4</b>	<b>6</b>
7	Окунь	+	+
<b>II</b>	<b><i>Окуневі</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>РАЗОМ</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Примітка: +\* – види риб, які населяють у водойму зі слів рибалок і рибалок-аматорів.

### 3.3.2. Характеристика риб та їх молоді за розмірами

На основі результатів ловів мальковою волокушею серед промислових аборигенних риб довжина карася сріблястого становила 14,30-16,00 см і маса тіла 80,0 - 125,0 г, окуня – 7,40 - 16,00 см і 7,50 -70,00 г та верховодки, відповідно, – 3,50 - 7,20 см і 0,80 - 5,50 г. Амурський чебачок, представник непромислових риб, мав довжину у більшості випадків 6,30 - 10,00 см і масу тіла 1,50 - 10,50 г. Із аналізу (табл.3.9.) довжини тіла туводних риб видно, що темп росту їх знижений, отже вони є тугорослими.

Таблиця 3.9.

**Довжина (см) та маса тіла (г) молоді риб у ставу річки Красна**

<i>№ з/п</i>	<i>Назва виду риб</i>	<i>Довжина, см (lim)</i>	<i>Маса тіла, г (lim)</i>	<i>Загальна кількість риб, штук</i>
1	Окунь	7,40 – 16,00	7,5 – 70,0	836
2	Карась сріблястий	14,30 – 16,00	80,0 – 125,0	30
3	Верховодка	3,50 – 7,20	0,8 - 5,5	80
4	Амурський Чебачок	6,30 – 10,00	1,5 - 10,5	3
	РАЗОМ	-	-	949

**3.3.3. Аналіз чисельності риб та їх молоді**

Було встановлено, що за чисельністю відносною в ставі на річці Красна (басейн ріки Дніпро) біля села Перегонівка малоцінні промислові види риб домінували, серед яких: окунь, краснопірка, верховодка – 88,50 - 99,40 %, особливо верховодка, якої було – 11,50 - 94,10% від загального вилову риб мальковою волокушею. Отже, за проведеними уловами, слід відзначити, що роль цінних промислових видів риб, в основному карась сріблястий, виглядає незначною – всього 0,70 - 1,50%.

### **3.4. Рибопродуктивність. За даними проведених досліджень визначені обсяги запасів**

Рибопродуктивність ставків - це приріст живої маси риби, отриманої з одиниці площі водойми протягом вегетаційного періоду.

Рибопродуктивність водойми вимірюється в кілограмах, тоннах і центнерах на гектар площі водойми і поділяється на природну рибопродуктивність і загальну рибопродуктивність.

Природна рибопродуктивність - це загальний приріст маси риби, отриманий за рахунок природної кормової бази протягом вегетаційного періоду на одиницю площі.

Природна рибопродуктивність не є постійною величиною і залежить від кліматичних умов, складу ґрунту, якості води, виду, віку та щільності зариблення вирощуваної риби.

Природна рибопродуктивність є найвищою у зариблених ставках у південному регіоні та найнижчою у незариблених ставках у північному регіоні. На природну рибопродуктивність також впливають погодні умови. Наприклад, тепла сонячна погода впродовж вегетаційного періоду та достатнє водопостачання ставів дозволить розвиватися природній кормовій базі та створить сприятливі умови для росту риби. За таких умов природна рибопродуктивність є найвищою. Рибопродуктивність нижча в роки, коли літо прохолодне і вологе, або коли випадає мало опадів і спекотна погода. Погане водопостачання та значне випаровування води у ставку погіршує кисневий режим. У м'яку спекотну погоду і при високій щільності риби в ставку може статися загибель риби або її падіж внаслідок погіршення кисневого режиму.

Продуктивність риб, що харчуються природною їжею, залежить від стану кормової бази ставу і ступеня її використання рибами. Під кормовою базою зазвичай розуміють всіланки трофічного ланцюга (фіто-

ізоопланктон, фіто-ізоопланктон, детрит, риба тощо), які можуть бути використані рибами в якості їжі.

Під час формування природної кормової бази ставка відбуваються складні біологічні процеси, в яких бере участь сонячна енергія. За допомогою сонячної енергії органічна речовина мулу руйнується мікроорганізмами на дні ставка, вода збагачується мінеральними солями і формується первинна продукція фітопланктону і бактерій, які поглинають мінеральні солі і органічні речовини, що знаходяться у воді. На наступному етапі кругообігу утворюються вторинні продукти, такі як зоопланктон і зоопланктон. Останньою ланкою кругообігу води є розведення риби, яка полює на планктон, бентичні організми та водні рослини (великі водорості).

Концентрація кисню у воді не менш важлива. Коли рівень кисню падає нижче 4 мг/л, знижується апетит і погіршується засвоюваність корму. Дефіцит кисню знижує або зупиняє ріст і зменшує годівлю, а також збільшує співвідношення кормів. Тому при годівлі риби слід враховувати погоду, температуру води, рівень кисню, вік риби та інтенсивність споживання корму.

Загальна рибопродуктивність - це сумарний приріст маси риби за вегетаційний період на одиницю площі з природної кормової бази з використанням заходів з інтенсифікації.

Комплекс методів інтенсифікації, які достовірно збільшують виробництво риби з одиниці водної площі та підвищують ефективність ставового рибництва, включає такі заходи: реабілітація ставів, оптимізація середовища існування, внесення добрив, вапнування ставів, годівля риби та підвищення продуктивності вирощуваної риби.

За результатами досліджень запаси у ставу в цілому склали 9,30 т, у тому числі за видами: гібрид білого і строкатого товстолобів –5,00 т, короп (сазан) – 3,10 т, карась сріблястий –1,20 т. У подальшому в

розрахунках фактичної рибопродуктивності ті промислові та непромислові види риб, запаси яких є незначними не використовувались.

### **3.4.1. Рибопродуктивність за видами риб**

На основі отриманих результатами проведених наукових досліджень і вилову риб, враховуючи попереднє зариблення водойми коропом та товстолобами в цілому становить для промислових риб 56,40 кг/га; в тому числі за видами (кг/га): короп – 14,90 кг/га (що складає 26,47% ), білий та строкатий товстолоби (або ж їх гібрид) – 33,60 кг/га ( 59,63 % ), окунь – 24,90 кг/га (4,42%), карась сріблястий – 5,40 кг/га (9,48%). Малочисельні риби, ті що в сітних уловах та в обловах мальковими знаряддями лову не траплялись, але виловлювались рибалками-любителями, у розрахунках фактичної рибопродуктивності та прогнозу вилову не використовувались окремо.

### **3.4.2. Терміни заборони лову (добування) водних живих ресурсів**

Нерест є особливим періодом для відновлення водних біоресурсів, оскільки від успішності нересту залежить якість та кількість водних біоресурсів у водоймі.

Для забезпечення сприятливих умов для природного відтворення водних біоресурсів правилами любительського рибальства заборонено рух усіх транспортних засобів та моторних човнів у нерестовий період, крім суден, що використовуються органами рибоохорони та іншими уповноваженими державними органами.

Промислове рибальство та підводне полювання також заборонені. Заборона на вилов водних біоресурсів у водоймах Київської області має різні терміни дії залежно від типу водного об'єкта.

Давши оцінку рибопродуктивності водойм, прийшли до висновку, що застосовувати встановлення весінньо-літньої заборони на лов

туводних риб є необхідним згідно Правил рибальства України, в даному регіоні, орієнтовно, з 1 квітня до 10 червня терміном на 70 діб щороку, з можливим перенесенням термінів на 5-6 діб в залежності від гідрометеорологічних і гідрологічних умов, і то за погодженням з відповідними державними органами рибоохорони і екобезпеки, Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України.

### **3.5. Обсяги вселення цінних видів водних живих ресурсів і проведення рибоводно-меліоративних робіт**

З настанням весни багато суб'єктів господарювання, які здійснюють рибогосподарську діяльність у водних об'єктах, розпочинають процес штучного розведення з метою випуску промисловоцінних видів риб (переважно товстолобика (білого, строкатого та їх гібридів), коропа та білого амура).

Однак не всі знають, що для того, щоб вселити водний ресурс у водний об'єкт, необхідно науково обґрунтувати можливість інтродукції того чи іншого виду в цей водний об'єкт.

Відповідно до статті 9 Закону України «Про тваринний світ», при здійсненні заходів щодо охорони, раціонального використання і відтворення тваринного світу, а також при здійсненні діяльності, яка може вплинути на середовище існування та стан тваринного світу, необхідно дотримуватися таких основних вимог і принципів. При здійсненні будь-яких заходів щодо використання об'єктів тваринного світу необхідно дотримуватися таких вимог і принципів: дотримання науково обґрунтованих нормативів та обмежень використання об'єктів тваринного світу з метою забезпечення їх сталого використання та відтворення.

Таким чином, для кожного конкретного водного об'єкта наукова організація розроблятиме власне біологічне обґрунтування з урахуванням його особливостей (фізичних, географічних, морфологічних тощо).

Проаналізувавши кількість водних живих ресурсів, їх вилов та щорічне збільшення було зроблено план обсягів вселення риби до водойм, про що свідчать дані табл.3.10.

Таблиця 3.10.

**Обсяги вселення (кількість), тис. екземплярів:**

№ з/п	Вид, вікова стадія, середня маса	Роки									
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.	Товстолоб білий, дворічки, 180 г	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	3,60	3,60	3,10	3,10
2.	Короп, дворічки, 150 г	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
3.	Амур білий, дворічки, 150 г	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
4*	Товстолоб строкатий, дворічки, 200 г	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	РАЗОМ	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	4,30	4,30	3,80	3,80

Рибальство та меліоративні роботи включають:

а) певні показники якості води можуть змінюватися, тому значення цих показників необхідно регулярно досліджувати і постійно контролювати рівень забруднення води;

б) для розвитку іхтіофауни водойми необхідно регулярно проводити дослідження розвитку кормових організмів риби і, за необхідності, впроваджувати низку заходів, що сприятимуть розвитку кормових організмів;

в) підготувати ділянку площею не менше 3 -5 т для меліорації водосховища та промислового рибальства і постійно підтримувати її в належному стані;

г) виготовлення та встановлення 350 одиниць штучних гнізд на рік для нересту аборигенних видів риби;

д) із урахуванням складу іхтіофауни та чисельності окремих видів риби водойми, які потребують саме спрямованого формування цінними представниками риби, з метою покращення більш ефективного споживання існуючих кормових ресурсів та іхтіофауни, необхідно здійснювати щорічне вселення дворічок рослиноїдних риби і коропа (маса дворічок 150,0 – 200,0 г) у кількості не менше як 250 - 300 екз./га. За необхідності можливе зариблення і однорічками (масою 25-50 г) у кількості 450 - 500 екз./га та цьоголітками (1,0 – 2,0 г) риби, при цьому, у відповідності з нормативами, збільшивши щільність посадки. Встановлено, що співвідношення при посадці інтродукованих риби на вирощування має складати: амур білий – 25,0 %, короп – 10,0 %, товстолоб білий – 60,0% і товстолоб строкатий – 5,0 % (або гібрид білого та строкатого товстолобів – 65,0 %);

е) користувач, тобто фізична особа-підприємець охорону водойми від браконьєрства зобов'язаний проводити постійно.

### **3.6. Розрахункові показники обсягів (лімітів) вилову туводних водних живих ресурсів і планові показники з вилову видів-вселенців**

На основі проведених досліджень було зроблено план обсягів вилову туводних водних живих ресурсів, що відображено в табл.3.11. З даних таблиці видно, що товстолоб білий і строкатий (їх гібриди) протягом найближчих десяти років займатимуть лідируючу позицію, щодо їх вилову. Другу сходинку займатиме короп, вилов карася сріблястого з роками буде збільшено, але він залишатиметься на третій позиції. Такі види риби як лин,

верховодка, лящ, сом будуть малочисельними, але з 2030 року відчутно їх кількість у ставах збільшиться.

Таблиця 3.11.

**Аналіз обсягів вилучення водних живих ресурсів за видами (тонн)**

№	Види риб	Роки									
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2132	2033	2034
1.	Карась сріблястий	1,30	1,30	1,40	1,40	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2.	Товстолоб білий і строкастий (їх гібрид)	6,50	6,50	7,00	7,00	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20
3.	Короп (сазан)	3,60	3,60	4,50	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4.	Окунь	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
5.	Інші види риб*	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	РАЗОМ	11,5	11,5	13,0	13,0	13,3	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2

*Примітка:* інші види риб\* – це лин, верховодка, лящ, сом.

### **3.7. Умови ведення любительського та спортивного рибальства**

1. Любительське і спортивне рибальство повинно здійснюватися відповідно до чинного законодавства України, «Порядку здійснення любительського і спортивного рибальства», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів № 1126 від 18 липня 1998 року, «Правил любительського і спортивного рибальства» (1999р.) Має здійснюватися відповідно до Змін до Правил любительського і спортивного рибальства (2001р.).

2. Любительське і спортивне рибальство у водоймах дозволяється всім громадянам для задоволення власних потреб за умови дотримання вимог Правил любительського і спортивного рибальства та вимог даного Режиму.

3. Любительське і спортивне рибальство дозволяється з берега та з човнів на відстані до 500 м від берега на всіх ділянках водосховища в не заборонений період.

Під час нерестової заборони любительське і спортивне рибальство дозволяється лише з берега, на відкритих водоймах на глибині 2 м і більше, в місцях, визначених фізичними особами – підприємцями.

4. Любительське і спортивне рибальство повинно здійснюватися на підставі рибальського квитка, виданого фізичною особою - підприємцем

5. Місце та час проведення змагань зі спортивного рибальства узгоджується організатором змагань з фізичною особою – підприємцем.

6. Громадяни, які займаються любительським і спортивним рибальством, повинні мати рибальський квиток, виданий для даного водоймища, який є документом, що посвідчує особу, та ліцензію на право рибальства.

7. За винятком весняної заборони, любительське і спортивне рибальство в період між скресанням льоду і новим льодоходом (літні

місяці) дозволяється здійснювати поплавковою і донною вудками із загальною кількістю гачків не більше трьох на одного рибалку та спінінгом з мормишкою або штучними насадками замість мормишки.

Використання «двійника» або «трійника» вважається одним гачком.

Лов раків дозволяється здійснювати за допомогою раколовки діаметром не більше 70 см з вічком не більше 22 мм, волосіні з наживкою та рогатки («спліт» при одночасному використанні).

8. Любительське і спортивне рибальство в період між початком льодоставу і відлигою (зимою) дозволяється за допомогою мормишки, блешні і вудки з живцем, із загальною кількістю гачків не більше трьох на одного рибалку. У період, коли водойма не вкрита льодом, рибальство здійснюється відповідно до літнього режиму [31,32,33,36].

9. Загальна вага риби, виловленої рибалками –любителями за один день, не повинна перевищувати 5 кг на одного рибалку.

10. Використання живця – Використання живця на любительські знаряддя лову дозволяється з числа видів риби, віднесених до категорії не промислових. Для вилову живця повинні використовуватися нейлонові сітки діаметром круга не більше 100 см, вічко якої не перевищує 10 мм.

11. У всіх знаряддях любительського і спортивного рибальства, дозволених правилами любительського і спортивного рибальства, максимально дозволений при ловлі цінних видів риби, менших за визначений розмір, повинен становити більше 30 % від загального улову цінних видів риби, не розподіленого на знаряддя лову.

12. Любительське і спортивне рибальство дозволяється тільки в світлий час доби.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 4.1. Заходи щодо недопущення погіршення екологічного стану та запобіжні заходи щодо запобігання зменшення чисельності водних живих ресурсів

Перед тим, як зариблювати ставок, необхідно дослідити ряд важливих показників водойми: морфологічний, гідрологічний, температурний і газовий режими, гідрокультурний режим, визначення розвитку фітопланктону, зоопланктону, фауни і макрофітів, визначення якісного складу іхтіофауни.

Основними морфологічними показниками є довжина і ширина водосховища (ширина - середня, максимальна і мінімальна), площа, довжина греблі, наявність островів і загальний план водосховища.

До гідрологічних показників, які необхідно визначити, відносяться коливання рівня води у водосховищі протягом року, наявність або відсутність стоку, тривалість повного водообміну, рельєф дна, відсоток водоростей у водосховищі та інші показники, характерні для даного водосховища.

Слід визначити добову динаміку температури води в районі водозабору. Якщо можливо, температуру води слід вимірювати в декількох точках в різних частинах водосховища. Визначити середні 10-денні та місячні значення, загальну середньодобову температуру води та загальну середньодобову ефективну температуру води (вище +15 0C) за рік окремо на водозаборі та водоскиді. Раз на тиждень у трьох -п'яти точках водосховища вимірюється концентрація розчиненого кисню у воді. Якщо цей показник погіршується (нижче 3 мг/л), вимірювання проводять частіше.

Раз на квартал вимірюється вміст основних гідрохімічних показників (рН, лужність, окислюваність, основні аніони та катіони,

включаючи важкі метали, біогенні речовини, загальна мінералізація води, наявність нафтопродуктів тощо).

Залежно від складу та площі водойми буде визначено 3-10 постійних станцій для відбору проб фітопланктону, зоопланктону та фауни. Відбір проб відбуватиметься щонайменше раз на квартал протягом вегетаційного періоду. Це означає 3-5 разів на рік. Відбір та обробка проб буде здійснюватися відповідно до існуючих методів. Кількість і біомаса фітопланктону, зоопланктону, фауни і флори будуть визначатися як під час відбору проб, так і в середньому за вегетаційний період.

У період, коли вища водна рослинність найбільш активна, її біомаса та якісний склад будуть розраховані за допомогою існуючих методів. До уваги береться не лише надводна рослинність, але й занурена та напівзанурена рослинність. Також розраховується площа водойми, зайнята рослинністю.

Якісний склад іхтіофауни визначається на основі фактичних даних промислового, регульованого та любительського рибальства. Визначається частка цінних промислових і хижих видів, наявність малоцінних і непромислових риб, аборигенних і акліматизованих видів. На основі цих даних аналізується стан водойми, використання рибами природного субстрату, умови існування водних організмів та відбираються риби для зариблення на основі їх біологічних характеристик.

Водойма буде зариблена 2-річною рибою або 2-річною рослиноїдною рибою та коропом масою 100 - 200 г. Можливе зариблення щонайменше масою 30 - 40 г однорічок або молоді, особливо у водоймах, де немає або мало хижих риб. Що стосується транспортування мальків до місця випуску, то посадковий матеріал повинен бути клінічно здоровим, без пошкоджень шкіри та луски [3], саме таким він був і при проведенні досліджень.

Мальків слід випускати повсьому водосховищу. Перед випуском риби температура води у рибнику повинна дорівнювати температурі води у водосховищі; протягом перших двох місяців після випуску дворічок рибу слід виловлювати з водосховища за допомогою днопоглиблювального обладнання (відціджуючими знаряддями лову), щоб запобігти травмуванню мальків.

#### **4.2. Наявність чи відсутність видів рослин і риб, які занесені до Червоної книги України**

Погіршення стану довкілля внаслідок інтенсивної діяльності людини спричинило масштабні зміни в природних екосистемах, що призвело до скорочення чисельності або зникнення багатьох видів риб, рослин. Своєчасні заходи з охорони дикої флори і фауни можуть зупинити негативний процес деградації довкілля та відновити популяції вразливих видів до безпечного рівня.

Червона книга України є основним документом, що містить відомості про сучасний стан рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу і слугує основою для розробки науково-практичних заходів, спрямованих на їх охорону, розведення та раціональне використання.

До Червоної книги України заносяться види тваринного і рослинного світу, які постійно або тимчасово перебувають чи зростають у межах території, територіальних вод, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони України і перебувають під загрозою зникнення. Види тваринного і рослинного світу, занесені до Червоної книги України, підлягають особливій охороні на всій території України.

Новий перелік видів тварин, що підлягають занесенню до Червоної книги України, затверджено наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 19 січня 2021 року №29.

Таким чином, нове видання включає 75 видів променеперих та два види міног (попереднє видання 2009 року включало 69 видів променеперих та два види міног).

Звидів, які можуть мешкати у водах Київської області і наразі віднесені до категорії «вразливих», були додані наступні види:

- 1) в'язь звичайний;
- 2) підуст звичайний.

Для в'яза та підуста, як червонокнижних видів риб, було скасовано мінімальний розмір, який може бути виловлений рибалками-любителями, як це передбачено правилами любительського та спортивного рибальства. Тепер ці види підпадають під дію Правил любительського і спортивного рибальства, розділ 4.10, який забороняє вилов цих видів.

Нами проведений аналіз наявності чи відсутності видів рослин і тварин, які занесені до Червоної книги України, та ендемічних видів.

Видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України, та ендемічних видів нами не виявлено.

## ВИСНОВКИ

1. Результати досліджень, проведених у ставках річки Красна (басейн р. Дніпро) поблизу села Перегонівка Обхівського району Київської області, показали, що стан водного середовища є придатним для інтродукції та вирощування товарної риби.
2. На основі проведених досліджень було виявлено масовий розвиток у воді річки Красна *Aphanizomenon flos-aquae* (ціанопрокаріоти) саме синьозеленої водорості від загальної чисельності – 82,60 % та загальної біомаси - 63,70 %. Слід відмітити, що біомаса на час відбору проб ще не досягала порогу «цвітіння» (0,5 мг/л), отже, як виявилось цілком можливо, що найближчим часом цього значення досягне. Встановлено, що видова різноманітність фітопланктону досить значна – загалом визначено водоростей 33 види із семи відділів.
3. *Brachionus diversicornis* і *Asplanchna priodonta* домінували за біомасою. За біомасою хижий вид *Leptodora kindtii* виявився переважаючим серед гіллястовусих ракоподібних, він же був і найбільш чисельним. Було визначено, що досить великими хижими видами *Cyclops strenuus* та *Acanthocyclops viridis*, були представлені саме веслоногі ракоподібні, які щодо цієї групи зоопланктону і основу біомаси склали.
4. Досить великими хижими видами *Cyclops strenuus* та *Acanthocyclops viridis*, були представлені веслоногі ракоподібні, які щодо цієї групи зоопланктону склали основу біомаси.  
Найбільш чисельною групою, були коловертки, що становили від загальної чисельності зоопланктерів - 61%, а гіллястовусі ракоподібні переважали за біомасою. Чисельність зоопланктону разом становить 71600 екз./м<sup>3</sup>, а біомаса складала – 2597,30 мг/м<sup>3</sup>
5. Видовий склад включав сім видів риб, що належать до двох родин, та їх молодь, найпоширенішими з яких є шість видів родини коропових (короп, карась, білий амур, сазан та його гібриди, краснопірка, короп та

амурський чебачок) та один вид родини окуневих (окунь). Аналіз довжини водних риб показує, що вони мають знижену швидкість росту, тобто відстають у рості. Чисельність риб та їх потомства визначається малоцінними промисловими видами. В той же час, непромислові види риб займають незначну позицію в загальній кількості мальків. Промислова рибопродуктивність коропа, товстолобика та аборигенної риби у водосховищах становить 158,30 кг/га. Для покращення ситуації у водосховищі необхідно вселити цінні види риб (короп, товстолобик та білий амур).

6. У перші роки рибогосподарської діяльності у водосховищі можна випускати білого амура, строкатого товстолобика та коропа згідно з розрахунками. Для білого амура можна випускати достатню кількість, оскільки він не конкурує з іншими видами риб.
7. Враховуючи склад іхтіофауни та чисельність риб у водосховищі, необхідно виловлювати комерційно цінні інтродуковані види риб та частково виловлювати менш цінні промислові види риб.
8. Для ефективного ведення рибного господарства та виробництва товарної рибної продукції на ставках р. Красна (басейн р. Дніпро) біля с. Перегонівка необхідно створити 10-річне (2024-2033рр.) промислове рибне господарство.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексієнко В. Р. Іхтіологія: Посібник. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2007. 116 с.
2. Атлас промислових риб України (Навчальний посібник) / Гринжевський М. В., Алимов С. І., Ківа М. С. та інші (Шевченко П.Г.). Київ: КВІЦ, 2005. 95 с.
3. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. – К., 1996. – 84 с.
4. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С.370–388.
5. Боярин М.В, Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. пос. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.
6. Бузевич І. Ю. Розмірно-вікова структура промислових уловів риб Каховського водосховища / Бузевич І. Ю., Рудик-Леуська Н. Я., Максименко М. Л. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 2 (31). URL: [http://archive.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2012\\_2/12biu.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2012_2/12biu.pdf) (дата звернення : 14.02.2024).
7. Булахов В. Л., Новіцький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) // За загальн. ред. проф. О. Є. Пахомова. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. 304 с.
8. Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. № 213/95-ВР. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/page>
9. Горєв Л.М., Пелешенко В.Г., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. Київ, “Вища Школа”.1995.-306 с.

10. Гринжевський М.В. Аквакультура України. - Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
11. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти). Львів: Вид-во «Вільна Україна», 1998. 365 с.
12. Гринжевський М. В., Єрко В. М., Пекарський А. В. Словник-довідник науково-виробничих термінів і понять у рибному і водному господарствах, охороні навколишнього природного середовища внутрішніх водних об'єктів України. Київ: Вища освіта, 2002. 303 с.
13. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Стеблівський лиман / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. В.М. Тімченка, Т.Л. Алексенко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. – 48 с.
14. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Кардашинський лиман / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В. Овечко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. – 72 с.
15. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Озеро Соляне / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. Т.Л. Алексенко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2013. – 36 /с.
16. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» від 4 жовтня 2016 р. № 1641-VIII. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1641-19>
17. Залоїло О. В., Курдіш І. К., Бучацький Л. П. Методичні рекомендації з лабораторної оцінки впливу пестицидів та агрохімікатів на ґрунтові організми. Київ: ДІА, 2017. 33 с.
18. Захарченко І. Л., Максименко М. Л., Рубцова Н. Ю. Стан популяцій основних промислових видів риб Каховського водосховища // Питання біоіндикації та екології. 2014. Вип. 19, № 2. С. 184–193.

19. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі Бусленко Л. В., Іванців В. В. – Луцьк, 2020. – 86 с.
20. Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання в спеціальних товарних рибних господарствах.– №64/14755 від 28.01.2008 р.– 12 с.
21. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво /В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011.–140 с.
22. Коренюк П. І., Федулова С. О. Економіка природокористування. [Навчальний посібник]. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. – 274 с.
23. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.
24. Коржов Є.І. Вплив режиму течій на кількісні показники фітопланктону мілководних водойм пониззя Дніпра / Є.І.Коржов, Г.Н.Мінаєва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2014. – Том 2(33). – С. 61–65.
25. Коржов Є.І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є.І. Коржов // Наукові праці Українського науководослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.:Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.
26. Коржов Є.І. Особливості формування донних відкладів пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Актуальні проблеми сучасної гідроекології: Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених присвяченої 95-річчю НАН України (Київ, 5–6 листопада 2013 р.). – Київ: Інститут гідробіології НАН України, 2013. – С.46-47.
27. Коржов Є.І. Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Л.М. Самойленко,

А.М. Жур // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014. С.148–150. АННОТАЦ.

28. Курілов О. В. Гідробіологія : конспект лекцій. Частина I, II. Одес. держ. еколог. ун-т, 2009. 202 с. URL: [www.twirpx.com/file/370886/](http://www.twirpx.com/file/370886/)

29. Лебідь О. М., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Англійсько-український іхтіологічний словник-посібник: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія, 2002. 148 с.

30. Любительське рибальство в Україні: монографія / Новіцький Р. О., Максименко М. Л., Гончаров Г. Л., Кобяков Д. О. Дніпро: Ліра, 2022. 200 с.

31. Максименко М. Л. Чисельність та склад рибалок-аматорів Каховського водосховища // Рибогосподарська наука України. 2011. № 4. С. 9–15.

32. Максименко М. Л. Розмірна характеристика риб з уловів рибалоклюбителів на Каховському водосховищі // Рибогосподарська наука України. 2015. № 1. С. 71–80.

33. Максименко М. Л. Структура любительських уловів та їх частка в загальному вилові риби на Каховському водосховищі // Рибогосподарська наука України. 2015. № 3. С. 55—66.

34. Максименко М. Л. Знаряддя любительського рибальства на Каховському водосховищі // Рибогосподарська наука України. 2022. № 2. С. 33—53. (Maksymenko M. Recreational fishing gears on the Kakhovka Reservoir. Ribogospod. nauka Ukr. 2022. 2(60). P. 33-53) (Index Copernicus)

35. Максименко М. Л., Рудик-Леуська Н. Я. Склад уловів підводних мисливців на Каховському водосховищі // Біологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого. 2013. № 3 (3). С. 183—193.

36. Маркевич О. П. Визначник прісноводних риб України / О. П. Маркевич, І. І. Короткий. Київ: Рад. шк., 1954. 276 с.
37. Мельник О. П. Анатомія риб: підручник / Мельник О. П., Костюк В. В., Шевченко П. Г. Київ. Центр учб. літератури, 2008. 624 с.
38. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 48 с.
39. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод /О.М.Арсан, О.А.Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За редакцією В.Д.Романенка. НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
40. Методичні підходи до збору інформації щодо оцінки інтенсивності любительського рибальства / Бузевич І. Ю., Максименко М. Л., Новіцький Р. О., Христов О. О. // Рибогосподарська наука України. 2022. № 4. С. 3—22. (Buzevych I., Maksymenko M., Novitskyi R., Khristov O. Methodological approaches to the collection of information on the assessment of the intensity of recreational fishing. Ribogospod. nauka Ukr. 2022. 4(62). 3-22)
41. Методичні матеріали з питань ефективності затратного механізму при вирощуванні товарної риби за різних технологічних схем ведення рибництва / укл. В. В. Чернік та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2015. 40 с.
42. Методичні рекомендації з підвищення біологічної продуктивності вирощувальних ставів / Т. В. Григоренко, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва, Цьонь Н. І. Київ: Інститут рибного господарства НААН України, 2018. 16 с.
43. Методичні рекомендації з підвищення економічної ефективності та удосконалення організаційно-технологічних методів ведення рибництва в умовах господарств з різним рівнем інтенсифікації рибництва / укл. Н. І. Смирнюк, Л. В. Товстенко, І. В. Буряк, В. В. Чернік. Київ: Інститут рибного господарства НААН України, 2013. 23 с.

44. Методичні рекомендації з підвищення продуктивності рибницьких ставів із застосуванням нетрадиційних удобрювальних речовин / Т. В. Григоренко, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва, Н. М. Москаленко. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2015. 14 с.

45. Методичні рекомендації із забезпечення фізіологічних потреб різновікових груп коропа шляхом використання нових кормових добавок та в залежності від стану природної кормової бази ставів / укл. О. В. Дерень, І. І. Грициняк, Р. І. Пірус та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААН України, 2013. 19 с.

46. Методичні рекомендації щодо визначення ступеню забруднення хлорорганічними пестицидами водойм комплексного та рибогосподарського призначення / А. П. Мельник та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААН, 2015. 18 с.

47. Методичні рекомендації щодо комплексного визначення екологічного стану рибогосподарських водойм при забрудненні токсикантами природного та штучного походження (іони важких металів, нафтопродукти, пестициди) / укл. А. П. Мельник, О. М. Колос, Н. Г. Михайленко, Г. М. Добрянська. Київ: Інститут рибного господарства НААН України, 2013. 22 с.

48. Методичні рекомендації щодо наукового контролю стану іхтіофауни водосховищ / І. Ю. Бузевич, О. В. Діденко, Г. О. Котовська, І. В. Буряк. Київ: ІРГ НААНУ, 2020. 18 с.

49. Методичні рекомендації щодо параметрів розвитку природної кормової бази у вирощувальних ставах за сучасних умов ведення ставового рибництва / укл. С. А. Кражан, Т. В. Григоренко, Н. І. Цьонь та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААН України, 2013. 14 с.

50. Методичні рекомендації. Система екологічного моніторингу та методичних засобів з оцінки ступеня забруднення рибогосподарських водойм важкими металами та хлорорганічними пестицидами / авт-упоряд.

А. П. Мельник та ін. Київ: Інститут рибного господарства НААНУ, 2018. 26 с.

51. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ, 2011. 420 с.

52. Монченко В.І. Щелепнороті циклоподібні, циклопи. – К.: Наук. Думка, 1974. – 450 с.

53. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

54. Основи екології: навч.-метод. посібник / О. М. Древаль, О. Г. Янчик. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – 146 с.

55. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ степу України.- Херсон: Олді-плюс, 2007.- 303 с.

56. Порівняльний аналіз розмірного складу дослідницьких і промислових уловів / Спесивий Т. В., Кузьменко Ю. Г., Бузевич І. Ю., Максименко М. Л., Тищенко С. С. // Рибогосподарська наука України. 2009. №. 3. С. 33–37.

57. Проект землеустрою щодо відведення в оренду терміном на 10 років земельної ділянки водного фонду та об'єктів водного фонду гр. Білецькому В.В.. для рибогосподарських потреб. Земельна ділянка розташована за межами населених пунктів в межах Гейсиської сільської ради Обухівського р-ну Київської області. – Київ, 2007. – 182 с.

58. Раритетна іхтіофауна прісних водойм України (крім Карпатського регіону) / [Долинський В. Л., Гончаренко Н. І., Афанасьєв С. О., Кирилук О. П.]. Київ: Фітосоціо-центр, 2008. 100 с.

59. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. – К.: Обереги, 2001.- 728 с.-іл.

60. Технологія вирощування товарної риби в ставах за розширеної полікультури / І. І. Грициняк, М. В. Гринжевський, Й. Є. Янінович, Т. М. Швець. Київ.: Інститут рибного господарства НААН України, 2011. 26 с.

61. Технологія підвищення рибопродуктивності водойм-охолоджувачів ДРЕС за рахунок вселення рослиноїдних риб / Балтаджи Р.А.– Київ, 1996.– 15 с.
62. Тімченко В.М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В.М. Тімченко, В.Л. Гільман, Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.
63. Трушева С. С. Гідробіологія : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни / відпов. за вип. М. О. Клименко. Рівне : РВЦ Нац. ун-ту водного господарства та природокористування, 2005. 70 с. URL: [www.twirpx.com/file/393951/](http://www.twirpx.com/file/393951/)
64. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С.М. Основи гідрохімії: Підручник. — К.: Ніка-Центр, 2012. — 312 с.
65. Увасва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с
66. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 1/1 П.Й. Павлов. Київ: Наукова думка, 1980. 350 с.
67. Хільчевський В.К. Гідрографічне та водогосподарське районування території України, затверджене у 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС / В.К. Хільчевський, В.В. Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2017. – Т. 1. – С. 8–20. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge\\_2017\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2017_1_3)
68. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення (гідроекологічні аспекти). Київ, “Київський Університет”.1999.-319 с.
69. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М./Б.,Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Практикум з іхтіології (загальної і спеціальної). [навчальний посібник]. Херсон. Олді-Плюс, 2022. 583 с.

70. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В., Рудик-Леуська Н. Я., Халтурин М. Б., Макаренко А. А., Климковецький А. А., Чередніченко І. С. Іхтіологія (загальна і спеціальна). У двох томах: Підручник. Т. II. Іхтіологія (спеціальна). Херсон. Олді-Плюс, 2022. 921 с.

71. Шевченко П. Г., Макаренко А. А., Халтурин М. Б., Климковецький А. А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Іхтіологія», ч.2 студентами ОС «Бакалавр» денної та заочної форми навчання спеціальності 207 – «Водні біоресурси та аквакультура». Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 185 с.

72. Юрасов С.М. Методи оцінки якості природних вод: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 92 с.

73. Ichthyology / [Karl F. Lagler, John E. Bardach, Robert R. Miller, Dora R. May Passino]. –New York: John Wiley. Sons, 1977. 506 p.

74. Nelson J. S. Fishes of the World / J. S. Nelson. – [3-rd ecl.]. 1994. 600 p.

75. Timchenko V.M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V.M. Timchenko, Ye.I. Korzhov, O.A. Guliayeva, S.V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

76. Fish / Written by Steve Parcer. – London: Dorling kindersley, The natural history museum, 1990. 64 p.