

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри
водних біоресурсів та аквакультури
доктор біологічних наук, професор
_____ Роман НОВІЦЬКИЙ
«_____» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

**ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПРОМИСЛОВИХ
РИБ ВНАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДОЙМИ
ПРИДНІПРОВ'Я**

Здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

_____ Юрій ФРОЛОВ

Керівник кваліфікаційної роботи,
к. с.-г. наук, доцентка

_____ Анна ГОРЧАНОК

ЗАВДАННЯ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 28 ” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Юрія ФРОЛОВА

Тема роботи: **Формування популяційної структури промислових риб внаслідок антропогенного впливу на водойми Придніпров'я**

1. Затверджена наказом по університету від “ 09 ” квітня 2026 р. № 723

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідними даними для виконання кваліфікаційної роботи слугували літературні джерела, матеріали власних іхтіологічних досліджень, результати визначення вікової структури та показників росту промислових видів риб Зеленодольського і Південного водосховищ Придніпров'я.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, заходи з охорони навколишнього середовища, висновки та пропозиції, список використаних літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 10; рисунків – 11.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3. Власні дослідження	доцентка		
Розділ 4. Екологічні заходи	Анна ГОРЧАНОК		

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” квітня 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

Завдання прийняв(ла) до виконання _____ Юрій ФРОЛОВ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Розділи кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел, нормативних документів та формування програми досліджень	15.04.2025 – 31.05.2025	Виконано
2.	Збір та опрацювання літературних даних щодо стану гідроекосистем і популяцій риб водойм Придніпров'я	01.06.2025 – 31.07.2025	Виконано
3.	Проведення польових досліджень та відбір матеріалу у водоймах Придніпров'я	01.08.2025 – 31.10.2025	Виконано
4.	Камеральна обробка матеріалів, визначення віку риб та аналіз популяційних показників	01.11.2025 – 31.12.2025	Виконано
5.	Статистична обробка результатів, проведення кластерного аналізу та узагальнення отриманих даних	01.01.2026 – 28.02.2026	Виконано
6.	Написання розділів «Власні дослідження», формування висновків і пропозицій	01.03.2026 – 15.04.2026	Виконано
7.	Розробка розділів «Охорона праці» та «Екологічні заходи», оформлення списку літератури та додатків	16.04.2026 – 31.05.2026	Виконано
8.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи, перевірка, підготовка доповіді та презентації до захисту	01.06.2026 – 15.06.2026	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Юрій ФРОЛОВ
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Анна ГОРЧАНОК
(підпис)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр групи ВБА-1-22 зі спеціальності: 207 Водні біоресурси та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ Юрія ФРОЛОВА за темою : «Формування популяційної структури промислових риб внаслідок антропогенного впливу на водойми Придніпров'я», виконаної на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури

Кваліфікаційна робота викладена на 63 сторінках комп'ютерного тексту та має 6 розділів, в яких розміщено 10 таблиць та 11 рисунків При написанні вивчено та застосовано 48 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню особливостей формування популяційної структури риб у штучних водоймах Придніпров'я. У роботі проаналізовано сучасний стан гідроекосистем України, умови формування іхтіокомплексів зарегульованих водойм та сучасні методи визначення віку риб. Проведено дослідження вікової та розмірно-вагової структури популяцій аборигенних та інтродукованих видів риб Зеленодольського та Південного водосховищ.

У ході досліджень визначено особливості росту та вікової структури основних промислових видів риб, проведено порівняльний аналіз популяційних показників досліджуваних водойм та виконано кластерний аналіз отриманих даних. Встановлено суттєві відмінності у структурі популяцій риб досліджених водосховищ, що обумовлені особливостями екологічних умов їх функціонування. Виявлено вплив температурного режиму та кормової бази на показники росту риб різних вікових груп.

За результатами досліджень розроблено пропозиції щодо збереження біорізноманіття риб, охорони середовищ їх існування та удосконалення природоохоронних заходів у водоймах Придніпров'я.

Отримані результати можуть бути використані під час здійснення моніторингу стану іхтіофауни штучних водойм Придніпров'я, розробки

заходів щодо раціонального використання водних біоресурсів, прогнозування стану популяцій промислових видів риб та вдосконалення програм зариблення водойм. Запропоновані рекомендації можуть бути використані природоохоронними установами, рибогосподарськими підприємствами та органами екологічного контролю для збереження біорізноманіття та підвищення ефективності управління водними екосистемами.

Ключові слова: популяція риб, вікова структура, штучні водойми, водосховище, іхтіофауна, Придніпров'я, біорізноманіття, кластерний аналіз, аборигенні види, інтродуковані види.

Об'єктом дослідження є: структура популяції промислової риби та антропогенний вплив на якісний склад іхтіофауни, а також кількісні дані різних видів риб в водоймах Придніпров'я.

Предметом дослідження є: особливості формування вікової, розмірної та популяційної структури риб у водоймах Придніпров'я, а також вплив екологічних факторів на їх ріст і розвиток

ABSTRACT

of the qualification thesis submitted by **Yurii FROLOV**, a Bachelor's degree applicant of group VBA-1-22, specialty **207 Aquatic Bioresources and Aquaculture**, full-time study program, Faculty of Biotechnology, Dnipro State Agrarian and Economic University, entitled:

"Formation of the Population Structure of Commercial Fish under Anthropogenic Impact on the Water Bodies of the Dnipro Region",

completed at the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture.

The qualification thesis consists of 63 pages of computer-typed text and includes 6 chapters containing 10 tables and 11 figures. During the preparation of the thesis, 48 scientific and literary sources were studied and utilized.

The qualification thesis is devoted to the study of the peculiarities of fish population structure formation in artificial water bodies of the Dnipro region. The paper analyzes the current state of hydroecosystems in Ukraine, the conditions for the formation of ichthyocomplexes in regulated reservoirs, and modern methods for determining fish age. The age, length, and weight structure of populations of native and introduced fish species from the Zelenodolsk and Pivdenne reservoirs were investigated.

The study identified the growth characteristics and age structure of the main commercial fish species, conducted a comparative analysis of population indicators in the studied reservoirs, and performed a cluster analysis of the obtained data. Significant differences in the population structure of fish inhabiting the investigated reservoirs were revealed, which are associated with the specific ecological conditions of their functioning. The influence of temperature regime and food resources on the growth parameters of fish belonging to different age groups was established.

Based on the obtained results, recommendations were developed regarding the conservation of fish biodiversity, protection of fish habitats, and improvement of environmental protection measures in the water bodies of the Dnipro region.

The obtained results can be used for monitoring the state of ichthyofauna in artificial reservoirs of the Dnipro region, developing measures for the rational use of aquatic biological resources, forecasting the condition of commercial fish populations, and improving fish stocking programs. The proposed recommendations may be applied by environmental protection institutions, fisheries enterprises, and environmental control authorities to preserve biodiversity and increase the efficiency of aquatic ecosystem management.

Keywords: fish population, age structure, artificial water bodies, reservoir, ichthyofauna, Dnipro region, biodiversity, cluster analysis, native species, introduced species.

Object of the study: the population structure of commercial fish, the anthropogenic impact on the qualitative composition of ichthyofauna, and quantitative characteristics of various fish species in the water bodies of the Dnipro region.

Subject of the study: the peculiarities of the formation of age, length-weight, and population structure of fish in the water bodies of the Dnipro region, as well as the influence of environmental factors on their growth and development.

ЗМІСТ

	ВСТУП	8
1.	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ РИБ В УМОВАХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ ПРИДНІПРОВ'Я	10
1.1	Загальна характеристика штучних водойм	10
1.2	Сучасне становище гідроекосистем та компонентів в Україні	12
1.3	Умови формування іхтіокомплексів зарегульованих водойм	12
1.4.	Передові методики за якими визначають вік риби в структурі популяції	18
2.	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
2.1	Мета, матеріали та методи дослідження	22
2.2	Загальна характеристика умов дослідження	23
3.	ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
3.1	Особливості структури популяцій риб у водоймах Придніпров'я	29
3.2	Характеристика структури популяцій риб Південного водосховища	35
3.3	Відмінності у віковій структурі популяцій риб досліджуваних водойм	40
3.4	Кластерний аналіз популяційних показників досліджених водойм	45
3.5	Оцінка вікових груп, за розмірами екземплярів риб досліджених водойм	48
4.	ОХОРОНА ПРАЦІ	50
4.1	Забезпечення вимог охорони праці при виконанні кваліфікаційної роботи	50
5.	ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ	52
5.1	Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища при експлуатації водосховищ	52
5.2	Ветеринарно-санітарні заходи при використанні штучних водойм	53
	ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	55
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	57
	ДОДАТОК	63

ВСТУП

Актуальність теми. Наукова новизна роботи полягає у проведенні порівняльного аналізу популяційної структури риб Зеленодольського та Південного водосховищ Придніпров'я в сучасних умовах їх функціонування. Вперше для досліджених водойм узагальнено дані щодо вікової структури популяцій аборигенних та інтродукованих видів риб, визначено особливості їх лінійного та вагового росту залежно від умов середовища існування. Встановлено відмінності у формуванні популяцій риб під впливом температурного режиму та кормової бази водойм. Проведено кластерний аналіз популяційних показників, що дозволило оцінити ступінь подібності досліджуваних іхтіокомплексів та визначити основні фактори, які впливають на їх формування.

Дешифруванню «життя» риб по лусці учені присвятили століття, але і досі деякі питання, пов'язані із стратегією зростання луски, залишаються суперечливими, оскільки інформація, ув'язнений, в її поверхневому рельєфі не зв'язала з інформацією про будову і зростання внутрішніх структур. Крім того, знання закономірностей будови і зростання внутрішніх структур нечисленні і недостатні для формування загальної моделі синхронного зростання всіх структур луски.

Досліджуючи динаміку біологічних характеристик і, популяцій риб загалом, дослідники стикаємося перш за все з проблемою визначення віку. Класичний метод визначення віку, заснований на візуальних підрахунках річних зон поверхневого рельєфу луски, в додатку до кожного виду має свої особливості, що обумовлене особливостями луски конкретного виду.

Популяційні характеристики представників іхтіофауни водойм Дніпропетровської області досліджуються з 1930 років XX століття. Популяційна структура іхтіофауни цих водойм детально почала досліджуватися лиш останні 15 років, а повна структура популяцій риб

взагалі не враховувалася. Тому дослідження особливостей вікової структури популяцій риб на сучасному етапі є актуальними.

Новизна даної роботи полягає в тому, що застосування особливих знарядь відбору проб та подальшого аналізу їх вікового ряду дозволило охопити дослідженнями старші вікові групи риб і визначити повний віковий ряд риб найбільших серед зарегульованих водойм Дніпропетровської області, Південного водосховища та Зеленодольської водойми-охолоджувача Криворізької ТЕС, які було обрано у якості полігонів дослідження. Проблема встановлення повного вікового ряду риб із залученням до аналізу найстарших вікових груп продовжує залишатися нагальною як у вітчизняній іхтіології, так і у галузевих та фундаментальних дослідженнях риб інших країн.

Південне водосховище та Зеленодольська водойма-охолоджувач, окрім того, що обидві є повністю штучно створеними, мають спільне джерело водопостачання. Їх наповнення здійснюється через спеціально прокладений канал «Дніпро-Кривий Ріг», який бере воду з Каховського водосховища – останнього, нижнього водосховища на річці Дніпро.

Метою цієї роботи є характеристика особливостей в популяційній структурі за фоновими видами у рибах в Дніпровському та Зеленодольському водосховищах.

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання:

- дослідити вікові, розмірні та вагові показники популяцій фонових видів риб у зазначених водоймах;
- встановити максимально повний віковий склад цих видів;
- з'ясувати відмінності в популяційній структурі фонових видів риб у досліджуваних водоймах.

1. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ РИБ В УМОВАХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ ПРИДНІПРОВ'Я

1.2 Загальна характеристика штучних водойм

Зарегулювання річкового стоку та утворення водосховищ належать до найважливіших факторів, які визначають стан і структуру іхтіофауни прісноводних екосистем. Їхній вплив на іхтіокомплекс може проявлятися по-різному та мати різну інтенсивність залежно від конкретних умов [9; 15; 40].

Зазначені зміни істотно впливають на умови існування, розвитку та відтворення представників іхтіокомплексу. Тому створення водосховищних систем слід розглядати як один із провідних чинників трансформації іхтіокомплексів річкових екосистем [33].

Процеси формування флори та фауни найдетальніше досліджені на зарегульованих акваторіях великих водосховищ (зокрема Дніпровського, Каховського тощо), тоді як водойми малих річок вивчені значно гірше. Такі штучно створені водойми істотно відрізняються від природних річкових систем: у них формуються нетипові екологічні умови [37; 38]. Збільшуються площа та об'єм, змінюються морфометричні характеристики, відбувається перерозподіл глибинних течій і водообміну, що, у свою чергу, впливає на видовий склад гідробіонтів.

У періоди проходження паводкових вод у водосховищах може оновлюватися весь об'єм води або його значна частина. Під час нересту вони можуть накопичуватися на ікрі та нерестовому субстраті, осідати на різних ділянках дна, що позначається на кормовій базі риб.

Для водойм-охолоджувачів характерні інші закономірності. Вони істотно змінюють загальний гідрологічний режим, зокрема через перетин підпірних горизонтів.

Гідрохімічний режим малих водосховищ поєднує риси річкових, озерних і ставкових екосистем. Тут спостерігається температурна

стратифікація, яка найбільш виражена в пригреблевій та середній частинах водойми, а у водоймах-охолоджувачах температура може досягати 30 °С. Також типовою є наявність постійних, але повільних течій [17].

Температурні відмінності між окремими ділянками істотно впливають на розподіл біогенних елементів і газовий режим. У пригреблевій і середній частинах у літній та зимовий періоди стратифікація обмежує надходження поживних речовин із глибин до поверхневих шарів, що стримує розвиток планктону в період вегетації.

Натомість у верхів'ї водойми різні форми перемішування води сприяють постійному збагаченню поверхневих шарів киснем і мінеральними солями. Водночас у глибоких пригреблевих ділянках через накопичення мулистих відкладів газовий режим більшу частину року залишається несприятливим [36]. Загалом за своїми гідрохімічними характеристиками пригреблеві та середні зони водосховищ наближені до озерних умов.

У перші роки існування водосховища відзначаються нестійкістю гідробіологічного та гідрохімічного режимів [33; 38], що пов'язано з окисненням затопленої органічної речовини ґрунтів. Унаслідок цього в придонних шарах зменшується вміст кисню, накопичується сірководень і можуть виникати заморні явища, які інколи охоплюють значні площі водойми [25; 41].

Регулювання річкового стоку призводить до руйнування дуже давно створених у річках біоценозів, які були сформовані як річки у біоценозах та при цьому порушують майже всілякі зв'язки. Необхідно підкреслити, що в той же час виникають порівняно нові біологічні структури, які мають свої властивості.

Літературні дані стверджують, що флора і фауна у водосховищах створюються за допомогою всіляких макро- та мікроорганізмів а також різних приток, за допомогою яких ці водойми були створені [1; 32;].

1.2 Сучасне становище гідроекосистем та компонентів в Україні

Водна рослинність формується як за рахунок водоростей, так і вищих рослин. Розвиток вищої водної рослинності проходить у три етапи. На першому етапі, після затоплення, спостерігається дефоліація ксерофітної та мезофітної лучної рослинності, а також вегетація і подальше відмирання затоплених деревних і чагарникових угруповань. В той же час відбувається активний розвиток рослин у притоках, де немає вітру, а також де відмічається поселення у маленьких водах різних видів рослинності, які можуть добре та стрімко розмножуватись та при цьому мають гарну корневу систему.

Другий етап характеризується подальшим відмиранням наземної рослинності та поширенням водяних і повітряно-водяних рослин на мілководдях, із поступовою зміною їх видового складу та мають складний процес розвитку біценозів.

На третьому етапі відбувається стабілізація та функціонування сформованих рослинних угруповань на мілководних ділянках водосховища [23; 27].

Зообентос відзначається значним різноманіттям за складом і рівнем розвитку. Більшу частину донних ділянок заселяють організми мулолюбних угруповань, серед яких домінують личинки хірономід і олігохети [27; 34].

1.3 Умови формування іхтіокомплексів зарегульованих водойм

Регулювання річкового стоку та створення водосховищ зумовлюють глибоку перебудову аборигенних іхтіоценозів: змін зазнає як іхтіокомплекс у цілому, так і його окремі структурні компоненти [2, 3, 8, 13].

Формування іхтіофауни у водосховищах є складним і багатофакторним процесом, що супроводжується істотними змінами у складі видів. За даними літератури [20; 21; 22], після створення водосховищ спостерігається

збіднення видового різноманіття риб. Так, до спорудження ДніпроГЕС у межах України в басейні Дніпра налічувалося 69 видів риб [12], тоді як після зарегулювання стоку їх кількість скоротилася до 56.

Основу іхтіофауни водосховищ становлять річкові види, проте їхній видовий склад істотно трансформується. Зокрема, різко зменшується чисельність або повністю зникають прохідні види через наявність непереборних перешкод – гребель. Скорочується також кількість напівпрохідних видів (сазан, лящ тощо) внаслідок змін гідрологічного режиму, а чисельність реофільних видів (білізна, головень) знижується через втрату притаманних їм умов існування [29].

Натомість риби стоячих або слабопроточних вод отримують сприятливі умови для існування, тому основу рибного населення водосховищ формують туводні озерно-річкові види. Для водойм-охолоджувачів характерне формування іхтіофауни переважно за рахунок водотоку.

Крім того, на початкових етапах у водосховищі майже відсутні хижаки, які живляться молоддю риб, а також спостерігається достатня кормова база. Усе це зумовлює зростання чисельності риб на нерестовищах у перші роки існування водойми, що, своєю чергою, визначає домінування у промислових стадах поколінь ранніх років формування водосховища.

Під час заповнення водосховищ наявність мілководних ділянок, де інтенсивно розвиваються фіто- та зоопланктон, створює сприятливі умови для зростання чисельності планктоноїдних риб (зокрема верховодки) [19, 32, 33].

У подальшому умови для розмноження й живлення фітофільних видів погіршуються: затоплена наземна рослинність відмирає, і ці території втрачають значення як нерестовища. Натомість формуються нові, але значно менші за площею нерестові ділянки на водній рослинності. В деяких випадках мають надзвичайно великий негативний вплив для ефективності рівня води під час нересту. Особливо чутливими до цього є такі види, як

щука та лящ, які відкладають ікру поблизу берегів на глибинах 10–40 см [19, 28].

Зарегулювання стоку річок басейну Дніпра спричинило істотні зміни в структурі екологічних груп риб: реофільний комплекс значною мірою був замінений лімнофільним або ж реофільні види адаптувалися до нових умов. Остнім часом переважають лімнофіли, які мають біля 64,2 % від усієї кількості видів риб. Вони зберігаються в більшості своїй в малих річках і верхів'ях водосховищ, де ще підтримується річковий режим, і становлять 20–45 %. Генеративно-реофільні види, розмноження яких залежить від течії, представлені у дуже незначній кількості – близько 11,1 %, з яких 5,5 % припадає на інтродуковані види. Частка аборигенного реофільного комплексу становить 25,9 %, тоді як представники лиманно-морської фауни, що проникли й поширилися у водосховищах, складають близько 7,4 % [28].

Характерною особливістю малих водосховищ, які є принципово новими рибогосподарськими об'єктами, є наявність значних кормових ресурсів, що не повністю використовуються туводною іхтіофауною. Це зумовлено відсутністю або низькою чисельністю видів, здатних ефективно споживати кормові гідробіонти, що, у свою чергу, пов'язано з порушенням умов їх відтворення.

Унаслідок погіршення умов розмноження цінних видів риб і зростання чисельності малоцінних видів, які мають менш жорсткі вимоги до екології нересту, а також через стихійне формування іхтіофауни, простежується тенденція до зниження кількісних і якісних показників рибопродукції. Для водойм-охолоджувачів загалом характерне формування іхтіофауни переважно за рахунок інтродукції.

У великих і середніх водосховищах ці процеси відбуваються поступово й мають прихований характер, тоді як у малих водоймах вони проявляються більш виразно та є більш керованими. За умов стихійного формування основу іхтіофауни тут часто складають види, що не мають значної

господарської цінності, однак це водночас відкриває перспективи для цілеспрямованого рибогосподарського освоєння таких водойм.

Видовий склад іхтіофауни малих водойм України представлений переважно річковими прісноводними видами. Основу складають представники родини коропових (11 видів), окуневих (3 види), а також щукових, бичкових і в'юнових. Крім того, трапляються солонуватоводні види, зокрема представники родини колючкових.

Важливу частку у формуванні видового складу становлять акліматизовані види – білий і строкатий товстолобики, їхні гібриди, короп, карась сріблястий. У деяких водоймах, зокрема у Зеленодольській водоймі-охолоджувачі ТЕС, спостерігаються також спроби вселення осетрових і чукучанових риб.

Аборигенні види риб, як правило, зумовлюють низький рівень рибопродуктивності малих водойм і фактично обмежують можливості їх раціонального рибогосподарського використання. Зменшення чисельності малоцінних видів із низьким продукційним потенціалом і вивільнення кормових добавок, які ефективно використовуються різними видами риб. Розвиток ставкового комплексу може бути досягнуто шляхом проведення меліоративних заходів [40].

Важливу роль у рибогосподарському використанні таких водойм відіграють рослиноїдні риби, які не конкурують за корм із коропом та іншими цінними представниками туводної іхтіофауни. Вони добре вилучаються знаряддями лову та сприяють підвищенню рибопродуктивності завдяки ефективному використанню рухомих ланок трофічного ланцюга.

Цілеспрямоване формування іхтіоценозів у невеликих штучних водоймах має свої особливості порівняно з нагульними ставковими господарствами, де рибу майже повністю виловлюють щороку. У таких водоймах через невисокий рівень промислового вилову відбувається накопичення особин старших вікових груп, що сприяє розширенню вікової структури популяцій та забезпечує можливість отримання якісної рибної

продукції протягом року шляхом вибіркового вилову. За цих умов зберігається господарська цінність таких видів, як сазан, карась, лящ, судак та інших [33, 40].

Для водойм-охолоджувачів характерним є переважання рослинних видів риб, що зумовлено можливістю майже безперервного використання планктонних ресурсів упродовж року завдяки підвищеному температурному режиму.

У малих водоймах південних регіонів України та інших територій зі схожими природно-біологічними умовами видовий склад оптимального іхтіоценозу визначається співвідношенням компонентів полікультури та ефективністю використання їхнього продукційного потенціалу. У зв'язку з цим питання формування та функціонування таких іхтіоценозів залишається актуальним і потребує подальших ґрунтовних досліджень.

Літературні дані, які ми вивчали, вказують що розвиток гідробіонтів яких називають кормовими, у малих водоймах говорять про наявність значних залишкових біомас, а деколи ділянок харчового ланцюга. З цього випливає, що існують ресурси, здатні забезпечити живлення багатьох видів риб. А також цілеспрямоване переселення переселення рослин перспективних видів, які ефективно використовують ці ресурси, може сприяти суттєвому зростанню рибопродуктивності [12, 40].

Розрахунки потенційної рибопродукції ґрунтуються на припущенні, що інтродуковані види споживають близько 50 % сезонного приросту різної рослинності. А також кормові коефіцієнти становлять: для фітопланктону та молюсків – 50, для тваринного планктону – 7, в зообентосі – 6 [14, 33].

Дослідження продукційних процесів підтверджують, що ті кормові ресурси які є на сьогоднішній день, та використовуються яких для підвищення рибопродуктивності потребує додаткового вселення якісного рибопосадкового матеріалу відповідного видового складу.

Аналіз літературних даних свідчить, що не дивлячись на великий потенціал вірощування риби на маленьких водоймищах, досі перебуває на

початковому етапі розвитку. Обсяги виробництва риби зазвичай не відповідають можливим, а середній рівень рибопродуктивності нараховує біля 21 кг/га [34].

Слід підкреслити, що на повноцінна робота при вирощуванні функціонування на маленьких водоймищах, а також в рибогосподарському аспекті, суттєво впливає господарська діяльність людини, яка при цьому спричиняє різні забрудненн водоймищ всілякими токсичними речовинами [13].

Не дивлячись на те що в сучасних умовах за окремими показниками ці рівені інтоксикації трошки знизився, загальна негативна тенденція зберігається. Це пояснюється тим, що разом зі скороченням обсягів скидів забруднюючих речовин значно погіршилася якість їх фільтрації при очищенні. А також велику роль в цьому відіграють значне поширення набувають браконьєрство та рекреаційне використання водойм, яке надзвичайно негативно впливає на стан всього біоценозу.

Маже всі великі і малі штучні водоймища є величезними комплексами вакваторіях які мають істотний продукційний потенціал. За умови цілеспрямованого та раціонального управління вони здатні забезпечувати обсяги товарної риби, співставні з уловами.

Нині водойми різного походження, типу та , які призначені для експлуатації в різних нормативними режимами, необхідно підкреслити що це дає можливості ефективно використовувати їх рибні ресурси. Водночас виникає потреба у визначенні їхнього потенціалу, оптимального видового складу іхтіофауни, розрахунку можливої рибопродуктивності та необхідних обсягів рибопосадкового матеріалу, а також у проведенні економічної оцінки ефективності використання таких водойм [15, 32; 30; 48].

Застосування подібного підходу дає змогу негайно отримувати інформацію та давати об'єктивну оцінку доцільності ведення рибництва на конкретних водоймах [38], а також визначити площі водних угідь, придатних для рибогосподарського використання в багатьох областях нашої держави.

Я видно з літературних даних, що при дослідженнях популяційної структури риб відкриває великі перспективи при розробці різних мироприємств, які зберігають майже весь біоценоз та охороняють всі види, що є з природоохоронним статусом [11, 12, 36].

1.4.Передові методики за якими визначають вік риби в структурі популяції

Довголіття риби визначаються за лускою, кістками або отолітами (слуховими камінцями). Така можливість ґрунтується на нерівномірності росту риб на протязі одного року, що має виражений сезонний характер. Зазвичай улітку риби ростуть інтенсивно, восени темпи росту знижуються, а взимку він майже припиняється. Навесні ріст відновлюється, причому у видів, що нерестяться в цей період, активне зростання починається після завершення нересту.

Разом із загальним ростом риби збільшуються і її тверді структури – луска, кістки та отоліти. Періодичність росту відображається на цих структурах у вигляді річних кілець. За ними також визначається довголіття риб, а за відстанню між ними – інтенсивність росту, що дозволяє реконструювати довжину (а іноді й масу) риб за попередніми роками проживання.

Нові методики за якими визначають довголіття мають такі особливості:

1. На визначення довголіття риб прямо пропорційно впливає величина кісткової тканини залежить. Цю методику проводять неозброєним оком (у великих риб) або за допомогою лупи зі збільшенням у 6–10 разів. Вивчення проводять у прохідному або відбитому світлі (на темному фоні). Іноді кістки досліджують у концентрованому розчині спирту, а для підвищення контрастності річних шарів одну зі сторін можуть покривати асфальтовим лаком.

2. Вік риби також визначають за розмірами отолітів. Їх необхідно досліджувати за допомогою лупи, при цьому підбирають нормально збільшують.

Якщо отоліт нагріти на розжареній металевій пластинці або в полум'ї спиртівки, він набуває жовтуватого відтінку, а річні кільця стають більш чіткими. Такий прийом застосовують, зокрема, при дослідженні отолітів тріски та корюшки. У деяких випадках перед нагріванням отоліт попередньо занурюють у мед.

Визначення віку за хребцями здійснюють кількома способами:

а) суглобові ямки хребців розглядають під лупою, попередньо фіксуючи їх у воску так, щоб досліджувана поверхня була спрямована догори;

б) хребець розколюють у поздовжньому (дорзовентральному) напрямі – від спинної до черевної частини. Одну з половин закріплюють у воску зрізом догори і досліджують, наприклад, у судака при збільшенні приблизно в 4 рази.

3. Вік необхідно визначати вимірюючи кісткові промені на плавцях. У великих риб поперечні зрізи променів виконують за допомогою лобзика з паралельно встановленими пилками. Зріз роблять біля основи променя (не далі 1 см від головки), після чого його шліфують на дрібнозернистому напилку й використовують для аналізу.

Кістки й отоліти використовують для визначення віку риб у таких випадках:

– коли риба не має луски (наприклад, осетрові) або вона непридатна для аналізу;

– коли методика визначення віку за лускою недостатньо розроблена і потрібен додатковий контрольний матеріал;

Окрім визначення віку та темпів росту, за тими самими структурами – насамперед за лускою – можна встановити й інші особливості життєвого циклу риб. Зокрема, у деяких видів (лосось, каспійські оселедці, вобла, лящ

тощо) на лусці формуються так звані нерестові відмітки. Вони дають змогу визначити вік першого нересту, кількість нерестових циклів протягом життя та інші аспекти репродуктивної історії.

Унаслідок тимчасового уповільнення росту можуть утворюватися додаткові, неперіодичні кільця. До них належать, зокрема, малькові та покатні кільця, які формуються ще до появи першого річного кільця. Такі структури відображають зміни умов існування й можуть використовуватися для аналізу життєвих особливостей як окремих особин, так і цілих популяцій риб.

Луска риб формується шляхом нашарування пластинок (шарів). При цьому найстаріші шари розташовані ближче до центру і є тоншими, тоді як молодші - ширші та знаходяться по периферії. Зазвичай центральна частина луски товстіша, ніж її краї. На зовнішній поверхні формується рельєфний (гіалодентиновий) шар, у якому утворюються склерити – концентрично розташовані потовщення навколо центру луски. Основу цього шару становить матрикс, а сам він поступово покриває всю поверхню луски в процесі формування річних кілець.

Кожен річний шар відповідає певному етапу росту риби протягом року. У крайовій частині луски простежується взаємодія покривного та кісткового шарів, які формуються з однієї зони росту. Річний шар є неоднорідним і складається з двох субшарів – ізопединового та губчастого.

Для визначення віку риб зазвичай досліджують верхній шар луски зі склеритами. Частина луски, звернена до голови й занурена в шкірну кишеньку, називається передньою, тоді як задня частина, спрямована до хвостового плавця, виступає назовні. Між ними розташовані бічні ділянки луски. У деяких видів (наприклад, у вобли) ці частини чітко розмежовані, тоді як в інших (оселедці) межі виражені слабо.

У ранніх дослідженнях річним кільцем вважали всю зону річного приросту, а зимовим – ділянку щільно розташованих склеритів. Проте на практиці зазвичай підраховували саме межові (контурні) кільця, які й

відповідали річному віку. Згодом стало зрозуміло, що термін «зимове кільце» є неточним, оскільки формування річних кілець відбувається переважно навесні – на початку літа.

Зазвичай річні кільця формуються з ранньої весни до середини літа. Наприклад, у вобли чіткі річні кільця з'являються після нересту, переважно у травні – червні, іноді – в липні. У судака Азовського моря вони формуються: в однорічних – ранньою весною, у дво- та трирічних – у квітні-травні, а у старших особин – до липня-серпня. У каспійських оселедців утворення річних кілець зазвичай відбувається у травні, але в окремих випадках може затягуватися до кінця літа.

Додаткові кільця на лусці риб формуються внаслідок неперіодичних, часто випадкових змін у темпах росту протягом року.

Водночас існують і такі додаткові кільця, які за зовнішніми ознаками майже не відрізняються від річних: вони чітко виражені, повністю замкнуті та стабільно повторюються на різних лусках тієї самої риби. У таких випадках їх ідентифікація ускладнюється і потребує врахування додаткових ознак, оскільки вони виникають унаслідок різких змін темпів росту – переходу від швидкого до уповільненого або навпаки.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета, матеріали та методи дослідження

В основу роботи покладено результати іхтіологічних досліджень, проведених на водоймах Придніпров'я у період 2024–2025 рр. Дослідження здійснювалися в межах комплексної експедиції Науково-дослідного інституту біології Дніпропетровського національного університету.

Головна мета у нас була визначити особливості структури риби за віком які досліджувались у водоймах. Було вивчено 533 проби луски риби яка розповсюджена у вищевказаних водоймищах такі види риби як карась сріблястий, судак, плітка. Вказані досліді, нами проводились на багатьох дільницях у різних водосховищах. активними та пасивними знаряддями знаряддями лову: сітками із шагом вічка 40; 50; 60; 70; 90; 100 см. А також ми зробили аналіз зразків проб луски риби яку спеціально виловлено . Всі зразки відібрано згідно всіх правил які діють в Україні [4, 10, 11].

Проби луски (не менше 8 екземплярів кожної розмірної групи для кожного виду риби) відбирали відповідно до методики визначення віку риби [33] та обробляли таким чином:

1. Підготували лускові книжки різних видів риби окремо для всіх зразків.
2. Дослідні зразки риби, з якої відбирали луску, попередньо очищали від бруду та слизу.
3. Провели вимірювання: дрібну рибу (до 52 см) – не більше ніж півтора см., велику (понад 50 см) – до одного см.
4. Виконали зважування: зразки вага, яких була більше ніж 260 г рибу масою понад 250 г – з достовірністю до 2–4г, до 260 г – до 1 г, маленької ваги – до 0,6 г.
5. Брили проби луски.
6. Після відбору луску одразу очищали від слизу слабким розчином аміаку.

При визначенні віку всіх зразків риб самостійно готували препарати за такою схемою:

1. Відібрану луску витримували 1–10 хвилин у нашатирному спирті.
2. Знімали епідермальну плівку та звільняли від слизової тканини.
3. Досліджували під малим збільшенням мікроскопа, відбираючи 5–9 зразків, які мали правильну форму та неушкоджені края; з них залишали 3–5 з найчіткішими річними кільцями.
4. Не допускаючи висихання, луску розміщували на предметному склі а іншим предметним склом накривали. Таким чином висихання не відбувалося.
5. Підготовка етикетки із зазначенням назви та номера риби, дати і місця відбору, номера станції, довжини великої (L), довжини малої (l) та маси (w), після чого фіксували скельця.
6. Препаратам присвоювали загальний номер згідно з журналом реєстрації.
7. Обробку матеріалів при визначенні віку риб проводили за методами які загальноприйнятими.

Проводили різні аналізи статистичних даних та узагальнювали результати наших досліджень згідно загально прийнятих методик

2.2 Загальна характеристика умов дослідження

Досліджувані водойми адміністративно розміщені на півдні Дніпропетровського регіону.

В геоморфологічному відношенні територія є структурно неоднорідною. В її будові простежуються корінні основи зруйнованих денудацією давніх порід різного віку, гнейсами, кристалічними вапняками, сланцями, кварцитами та пов'язаними з ними інтрузивами гранітів. У межах Придніпровського масиву виділяють три основні структурні комплекси: власне Придніпровський, Азовсько-Подільський та Криворізьку. Остання

займає проміжне положення між Придніпровською та Азовсько-Подільською структурами, об'єднуючи їх в однорідну кристалізовану масивну форму.

Це розташування геологічно обумовлене надзвичайно складною структурою місцевості майже у у всьому Криворізькому регіоні. Закінчення створення Криворізької плити залишається до закінчення створення докембрійського плитняка [31]. В подальшому історично не відмічалось її нарощування, а була, як масив із накладеними пізнішими структурами [21, 27].

Новітні тектонічні рухи спричинили коливання висот, що впливають на швидкість течії води й, відповідно, на інтенсивність ерозійних процесів. Територія пронизана ерозіями майже на всій площі а також на окремих ділянках. Ґрунт, який глибоко промерзає і дуже повільно прогрівається тап не вистачає часу для відтаювання на достатню глибину, і тала вода не просочується, а стікає поверхнею, викликаючи інтенсивний розмив. Додатковим фактором є літні зливи, а також суховії, характерні в степових зонах нашої держави, при цьому дуже негативно впливають на розвиток урозії посилюють. При вітровій ерозії (дефляція) відбувається знесення верхніх шарів ґрунтів, які мають підвищені рельєфні участки.

Клімат території помірно континентальний: із жарким літом і короткою малосніжною зимою. Середня річна температура повітря становить 7,5 °С, абсолютний максимум сягає 40,1 °С. Сума активних температур вище 11 °С дорівнює 3096. Безморозний період триває в середньому 182 доби. Середня дата останніх весняних заморозків припадає на 15 квітня, перших осінніх – на 14 листопада. Річна кількість опадів становить близько 306 мм, із яких 267 мм припадає на теплий період і 36 мм – на холодний. Максимальна добова кількість опадів може досягати 92 мм. Сніговий покрив нестійкий і незначний (21–15 см). Середня глибина промерзання ґрунту – 65 см, максимальна – до 113 см. Переважають вітри північно-східного, східного та північного напрямків.

Заплави річок (друга тераса) часто зазнають засолення, які дають можливість створенню солончаків та солонців в ґрунтах, які після цього мають властивість галофітної рослинності (кермек, сарсазан тощо). Уздовж берегів пересихаючих водойм поширені угруповання солянкових рослин, серед яких трапляються як однорічні, так і багаторічні види (солерос трав'янистий, свєда сланка, солянка).

Зеленодольське водосховище було створене у 1965 році для забезпечення охолодження води Криворізька ТЕС. Його проєктна площа становить 1575 га, з яких близько 920 га використовуються для ведення рибогосподарської діяльності. Загальний об'єм водойми досягає 76 млн м³, а середня глибина коливається в межах 5,5–6,6 м. Наповнення водосховища здійснюється водою з Каховське водосховище через канал Канал Дніпро–Кривий Ріг. Природний водообмін є обмеженим і відбувається переважно за рахунок подачі води до прилеглих штучних водойм та незначної фільтрації через дамбу. Ложе водосховища здебільшого сформоване твердими суглинками, для яких характерна незначна розчленованість рельєфу та слабкий розвиток процесів замулення.

Скорочення обсягів постачання енергоносіїв спричинило зниження потужності ТЕС на 55–75 %, що позначилося на температурному режимі водойми. Якщо раніше температура води в літній період становила 26–31 °С, а взимку - 10–13 °С, то нині ці показники зменшилися приблизно на 20–30 %. За сучасних умов температурний режим уже не має вирішального значення для рибництва, хоча в минулому він забезпечував можливість інтенсивного росту риби протягом усього року.

Серед надзвичайних подій особливої уваги заслуговує аварійний скид води температурою понад 52 °С у 1975 році, який спричинив масову загибель гідробіонтів, зокрема риб та інших водних організмів.

Південне Криворізьке водосховище було споруджене на початку 1960-х років. Площа водойми за нормального підпірного рівня становить 1145 га. Довжина берегової лінії сягає 59 км, середня ширина становить близько 0,9

км, а максимальна – до 1,7 км. Глибина водосховища переважно не перевищує 8 м, однак у балкових ділянках може досягати 25 м.

Зона, яка знаходиться біля берега та мілководдя займають близько 10 % площі й вкриті найвищою водянистими рослинами, які є типовими для регіону: очеретом озерним, очеретом звичайним, рдесниками та іншими видами.

Береги водосховища переважно високі, місцями з виходами кристалічних порід. Прилеглі території частково використовуються під сільськогосподарські угіддя – посіви та поля де випасають тварин. Ґрунти біля берега змінюються від піщаних і глинистих до замулених, тоді як на глибинах переважають мулисті відклади.

Серед катастрофічних явищ у рибному господарстві варто відзначити єдиний за весь період спостережень випадок масової загибелі риби у 1980 р., а взагалі у судаків спостерігають виразку шлунку один раз протягом чотирьох років.

Основні негативні антропогенні фактори, окрім весняних паводкових попусків, належить забруднення водойми внаслідок змиву з сільськогосподарських угідь. Значну небезпеку становить також опосередковане атмосферне забруднення. Одним із небезпечних чинників є вплив шахтних вод, які надходять у водойму та формують її мінеральний склад. Водночас, з огляду на статус водойми як джерела питної води, офіційні скиди стічних вод відсутні.

Найбільш істотним фактором, що впливає на створення умов біоценоза, є регулярне зливання забруднених вод, найчастіше це відмічається весною. В той же час регулювання цього процесу є обмеженим, оскільки основне призначення водойми – водонакопичення та водопостачання.

Кліматичні умови характеризуються переважною відсутністю сталого льодового покриву (він формується лише у затоках), що зумовлено впливом теплих вод від теплової електростанції. Безморозний період складає біля 203 доби, в окремі роки лід може взагалі не утворюватися. Загальна температура

постійно більше $+12^{\circ}\text{C}$ складає 1235, а число активної температури складає – 2829. В середньому протягом року опади складають біля 503 мм.

Гідрографічний стан водоймищ є відносно стабільним, хоча інтенсивність водообміну дещо зменшилася через зниження напруги Криворізькій тепловій електростанції. А рівень води постійно коливається але не перевищують 35 см, на це впливають технологічні особливості роботи станції. На водоймі спостерігаються також сильні шторми, які впливають на гідрографічні а також господарські роботи.

З гідрохімічної точки зору відзначається закономірна динаміка біогенних елементів: їх підвищення в періоди інтенсивного рибництва, зниження в середині 1990-х років і повторне зростання у 2000-х роках. Це може бути пов'язано зі збільшенням рекреаційного навантаження та зменшенням водообміну. Вода характеризується постійним перенасиченням киснем (до 14,2 мг/л), показниками рН у межах 7,8–8,35, перманганатною окиснюваністю до 10,9 мгО/л та сумою іонів до 536,4 мг/л.

Загалом вода належить до гідрокарбонатного класу магнієвої або магній-натрієвої групи (III категорія якості), оцінюється як досить добра та мезотрофно-евтрофна. Основні еколого-санітарні показники, включаючи вміст біогенів і кисню, здебільшого не перевищують допустимих норм для рибогосподарського використання.

Водойма характеризується помітними сезонними коливаннями рівня води, максимальні значення якого спостерігаються навесні під час паводків. Вона є важливим джерелом питного водопостачання для міста Кривий Ріг.

Результати гідрохімічних досліджень свідчать про зміни у сольовому складі води, що є індикатором зростаючого антропогенного впливу на водойму. Належність обох водойм до однієї географічної зони зумовлює подібність їхнього видового складу та кількісних показників гідробіонтів. Для обох водойм характерні багаторічні коливання біомаси за відносно стабільного видового складу: фітопланктон – від 24,7 до 220,0 мг/л; зоопланктон – від 0,23 до 0,9 г/м³; м'який бентос – від 2,92 до 7,5 мг/л;

молюски – від 316,0 до 1720,0 г/м². Простежується загальна тенденція до зниження біомаси більшості кормових організмів (за винятком молюсків).

У складі фітопланктону домінують синьо-зелені водорості (*Microcystis aeruginosa*, *Phormidium mucicola*, *Merismopedia punctata* тощо). Діатомові представлені родами *Amphora*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Gomphonema*. Серед евгленових трапляються *Euglena viridis*, *Euglena polymorpha*, *Phacus caudata*, *Phacus longicaudata*, *Trachelomonas* та інші. Вольвоксові представлені, зокрема, *Volvox*, *Volvocina*, *Lepocinclis ovum*. Загалом фітопланктон налічує близько 14 видів.

У складі зообентосу відзначені *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata piscinalis*, *Physa acuta*, *Dreissena bugensis*, *Dreissena polymorpha*, *Tanytarsus manicus*, *Polypedilum nubeculosum*, *Endochironomus dispar*, *Cryptochironomus defectus*, *Procladius choreus*, *Chaetogammarus tenellus*, *Dikerogammarus villosus*, *Corophium curvispinum*, *Limnomysis benedeni* – загалом близько 15 видів і форм.

Щодо антропогенного навантаження, для Зеленодольського водосховища характерна відсутність значних коливань рівня води. Випас худоби поблизу водойми є незначним і практично не впливає на екосистему. Оскільки водойма функціонує як ставок-охолоджувач Криворізької ТЕС, аматорське рибальство обмежене спеціально відведеними ділянками. Рівень браконьєрства достеменно не визначений, але, ймовірно, є значним. Рекреаційне навантаження оцінюється як суттєве, тоді як пряме промислове забруднення відсутнє.

Для Південного водосховища характерні сезонні (переважно весняні) коливання рівня води, пов'язані з регулюванням паводків, які можуть досягати 40–50 см. Це негативно впливає на відтворення водних організмів, особливо риб, через обсихання мілководних ділянок [56]. Промислове навантаження є значним, проте регламентованим – воно здійснюється в межах спеціального режиму товарного рибного господарства, розробленого науковими установами. Прямі скиди промислових забруднень заборонені.

3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Особливості структури популяцій риб у водоймах Придніпров'я

Зеленодольське водосховище відрізняється від більшості штучних водойм тим, що функціонує переважно для забезпечення технологічних потреб теплової електростанції. У зв'язку з цим коливання рівня води тут незначні. Наповнення здійснюється штучно – шляхом перекачування води з Каховське водосховище через канал Дніпро-Кривий Ріг канал. Зворотний зв'язок обмежується подачею води до прилеглих штучних ставків і незначною фільтрацією через дамбу.

У ході досліджень структурно-функціональних характеристик іхтіофауни Зеленодольського (як і Південного) водосховища особливу увагу приділяли віковій структурі популяцій фонових видів риб і встановленню максимально повного вікового ряду. Результати щодо структури популяцій основних промислових видів наведені у відповідних таблицях.

Серед аборигенних видів, для яких вдалося визначити вікову структуру популяцій, домінують плітка, карась сріблястий, а також у меншій кількості – лящ, окунь і судак. Із інтродукованих видів представлені білий і строкатий товстолобики (у тому числі гібридні форми).

Відомо, що найбільш повну характеристику стану популяцій риб дають показники розмірно-вагової, вікової та статеві структури. Тому доцільно розглядати популяції, передусім їх вікову структуру, починаючи з найбільш поширених аборигенних видів.

Карась сріблястий. Цей вид характеризується стабільними показниками продуктивності. Аналіз показав, що високий рівень елімінації особин перших репродуктивних поколінь (3+ і 4+) у прибережній зоні зумовлений переважно браконьєрським виловом із використанням дрібновічкових знарядь (так званих «шанхайок»). Основу популяції становлять особини віком 4–7 років, при цьому найбільшу частку (близько 33 %) формують п'ятирічні риби. Статевої зрілості карась досягає у 3–4 роки, а максимальний

встановлений вік – 7 років, що підтверджується також даними аматорського вилову.

Характерною особливістю є утворення додаткового річного кільця навесні, що свідчить про активне живлення навіть у зимовий період. На відміну від багатьох інших водойм регіону, у даному водосховищі не виявлено тугорослих ставкових форм карася. Основу популяції складають нормально розвинені особини віком 4–5 років, які досягають довжини 17–25 см і маси 0,18–0,34 кг уже у чотирирічному віці. Найінтенсивніший ріст спостерігається після п'ятирічного віку, що не є типовим для більшості водойм області.

Частка старших вікових груп (понад 6 років) є досить значною, однак особини старші за 8 років не виявлені. Ймовірно, це пояснюється високим рівнем як природної, так і антропогенної смертності старших вікових груп.

Таблиця 1

Популяційна структура карасів сріблястих за віком Зеленодольського водосховища

Характеристика	За віковими групами, (роки)					Середній показник.
	3+	4+	5+	6+	7+	
Склад, за віком, %	32,0	33,0	21,71	11,21	2,07	5,1
Розмір, см	17,9	25,5	26,11	29,74	35,68	24,3
Вага, кг	0,18	0,34	0,58	0,84	1,4	0,256

Варто відзначити, що виявлені показники відносно високих для водойм регіону темпів лінійного росту карася при одночасному відставанні у наборі маси можуть пояснюватися підвищеною інтенсивністю обмінних процесів за умов недостатньої кормової бази. Водночас це припущення потребує подальшого підтвердження додатковими дослідженнями.

Плітка (тараня). Інтродукція тарані активно проводилася у 1960-х роках шляхом її переселення з Каховське водосховище та Дніпровсько-

Бузький лиман. Для цього використовували штучні нерестовища із заплідненою ікрою, а також завозили плідників.

При вивченні вікової структури за популяцією по передку плітки на 5–7 році (див. табл. 2). Найчисельнішою є група п'ятирічних риб (5+), що відображається у середньозваженому віці популяції, який становить близько 4,6 року.

Таблиця 2

Популяційна структура плітки за віком водойми

Характеристика	За віковими групами, (роки)				Середній-показник
	4+	5+	6+	7+	
Склад за віком, %	23,09	15,39	38,47	23,11	5,8
Розмір, см	18,6	23,4	25,61	31,49	23,2
Вага, кг	0,21	0,22	0,36	0,49	0,24

Це є типовим для водойм регіону, де ведеться активне використання водних біоресурсів. На відміну від більшості інших водойм, плітка (тараня) досягає повної статевої зрілості вже у чотирирічному віці, що, ймовірно, пов'язано з підвищеним температурним режимом. Також відзначаються дещо вищі темпи лінійного та вагового росту у різних вікових групах.

Крім того, близькість до міста Зеленодольськ сприяє поширенню незаконного вилову, особливо риб перших поколінь – на 3–4 році життя.

У ході досліджень не було виявлено особин плітки віком понад 6 років.

Судак. Популяція судака є нечисельною. Його розмірно-вагові показники відповідають середнім значенням, характерним для водойм регіону (див. табл. 3).

Таблиця 3

Популяційна структура судака за віком водойми

Характеристика	За віковими групами, (роки)					Середній показник
	3+	4+	5+	6+	7+	
склад, за віком, %	16,2	55,5	21,1	5,1	1,1	3,2
Розмір, см	28,1	35,3	43,5	57,1	74,6	32,3
Вага, кг	0,33	0,76	1,11	1,99	5,9	0,46

Основу популяції судака становлять особини віком 4–5 років, тобто перші репродуктивні покоління, тоді як шестирічні екземпляри не виявлені. Найінтенсивніше зростання спостерігається в осінній період, попри відносно стабільний температурний режим води протягом року (за винятком зими). У промислових уловах судак трапляється вкрай рідко – лише поодинокі особини за сезон. Це пояснюється замуленням глинистих ділянок, придатних для нересту, що призвело до деградації нерестовищ і, як наслідок, низької ефективності природного відтворення. Показово, що за весь період досліджень у пробах молоді не було зафіксовано особин ранніх поколінь судака.

Щодо інших аборигенних видів (лящ, сазан (короп), окунь, щука, краснопірка), то їх виловлювали лише поодинокими екземплярами, що не дозволяє повноцінно оцінити структуру їх популяцій. Водночас встановлено, що всі виявлені особини цих видів не перевищують віку 6 років, що свідчить про загальну тенденцію обмеженої тривалості життя риб у даній водоймі.

Серед інтродукованих видів у водосховищі поширені білий і строкатий товстолобики (разом із гібридними формами), білий амур і американський каналний сомик. Повноцінну оцінку структурних показників вдалося провести для основних об'єктів риборозведення – білого та строкатого товстолобиків.

Товстолоб строкатий. На сучасному етапі основу стада становлять особини віком 4–5 років. Слід зауважити, що термін «популяція» не зовсім коректний для видів із неповним циклом природного відтворення. Показники росту особин різних вікових груп у Зеленодольському водосховищі помітно нижчі порівняно з аналогічними показниками в інших водоймах регіону з пасовищною формою рибництва. Особливо це стосується маси тіла: якщо довжина відстає приблизно на 10–20 %, то маса – на 25–30 %.

Таку ситуацію можна пояснити слабким розвитком кормової бази, значною часткою у воді низькокалорійних і малоприсадних для живлення компонентів сестону, включаючи зважені частки, що є наслідком діяльності теплової електростанції, а також недостатньою якістю рибопосадкового матеріалу, яким здійснюється зариблення водойми.

Таблиця 4

Розмірно-вагові показники водосховища

Характеристика	За віковими групами, (роки)					Середній показник
	4+	5+	6+	7+	8+	
Склад за віком, %	34,6	42,6	17,21	5,3	1,2	3,97
Розмір, см	33,2	44,3	62,2	62,2	81,1	44,50
Вага, кг	0,65	1,93	3,01	6,95	7,5	1,97

Товстолоб білий. Порівняно зі строкатим товстолобиком, цей вид характеризується більш типовими розмірно-ваговими показниками, хоча також спостерігається певне їх відставання. Основу промислового стада становлять особини віком 4–5 років, а середньозважений вік популяції становить близько 3,9 року. У цьому віці середні біологічні показники такі: довжина тіла – близько 45 см, маса – приблизно 1,9 кг.

Найстарші зафіксовані особини (7-річні) при довжині 70–80 см мають масу 6,0–7,5 кг, що відповідає результатам попередніх досліджень. Водночас у більшості інших водойм регіону такі розміри (близько 70 см і 8,5–10,0 кг) характерні вже для 5–6-річних риб. Останнім часом почали траплятися

особини середніх вікових груп, показники яких наближаються до стандартних.

Таблиця 5

Дані за розмірами та вагою тіла товстолибика білого водосховища

Характеристика	За віковими групами, (роки)				Середній показник
	4+	5+	6+	7+	
Склад, за віком, %	34,5	42,5	17,0	5,0	3,9
Розмір, см	23,0	40,5	51,57	74,0	37,61
Вага, кг	0,2	1,25	4,35	6,8	1,67

Загалом спостерігається уповільнення темпів росту рослиноїдних риб, що пов'язано зі зниженням продуктивності кормової бази (фіто- та зоопланктону) в останні роки. У зв'язку з цим доцільно переглянути обсяги зариблення та вилову цих видів з урахуванням сучасного стану кормових ресурсів і гідрологічного режиму водойми.

У цілому простежується обмеженість вікового ряду всіх досліджених видів риб – як аборигенних, так і інтродукованих. Максимальний вік більшості видів не перевищує 7 років (виняток становить карась сріблястий – до 8 років). Це частково можна пояснити підвищеним температурним режимом, який посилює інтенсивність обміну речовин, прискорює старіння організмів і підвищує рівень елімінації старших вікових груп.

Таким чином, ми бачимо, що наші дослідження вказують іхтіофауну Зеленодольського водосховища-охолоджувача, яка чітко працює в цілому.

3.2 Характеристика структури популяцій риб Південного водосховища

Південне водосховище за багатьма початковими характеристиками подібне до Зеленодольського, зокрема за умовами створення. Як і Зеленодольська водойма-охолоджувач, воно було повністю штучно сформоване на початку 1960-х років шляхом спорудження дамби на місці висохлого водотоку. Наповнення здійснюється через канал Дніпро-Кривий Ріг канал, тобто за рахунок вод Каховське водосховище. Площа водного дзеркала також є співставною: близько 900 га для Зеленодольського та 1147 га для Південного водосховища.

Водночас для Південного водосховища характерне досить нетипове для водойм регіону явище – значна мінливість популяційних параметрів риб, зокрема суттєві коливання темпів росту. Це дає можливість простежити реакції популяцій на зміну умов існування та оцінити їх залежність від сезонних факторів упродовж вегетаційного періоду.

Популяційні та індивідуальні показники риб, досліджених у 2024–2025 роках, мають ряд особливостей (табл. 6–7).

Карась сріблястий. Для цього виду характерні типові для водосховищ подібної площі показники вікової структури та лінійно-вагового росту. Позитивним аспектом є відсутність тугорослих (ставкових) форм, які часто потрапляють у водойми регіону разом із посадковим матеріалом коропа. Основу популяції становлять особини віком 4–6 років. За середньозваженого віку 5,4 року середні розміри становлять 22,69 см, а маса – 0,41 кг. Максимально зафіксований вік сягає 10 років.

Таблиця 6

Віковий склад в популяціях сріблястого карася Південного водосховища

Характеристика	За віковими групами,(роки)							Середній показник
	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
Склад за віком, %	4,3	53,56	38,7	2,7	0,46	0,27	0,17	5,7
Розмір, см	18,07	21,27	24,7	28,77	32,12	33,1	34,0	22,70
Вага, кг	0,21	0,37	0,44	0,86	1,11	1,21	1,34	0,43

У той час як у багатьох водоймах регіону, зокрема в Дніпровське водосховище та Каховське водосховище, спостерігається суттєве зростання чисельності цього виду, у Південному водосховищі ситуація є дещо іншою. Умови існування карася сріблястого тут характеризуються відносною стабільністю, що зумовлено збалансованим рибогосподарським навантаженням, а також певною ізольованістю водойми, яка обмежує проникнення тугорослих форм виду з інших водойм регіону.

Плітка (тарань). Популяція плітки у Південному водосховищі формується в умовах поєднання морфологічних ознак аборигенної плітки та інтродукованої у 1960-х роках дніпровської тарані. У період 1996–1999 років основу популяції становили особини з проміжними характеристиками обох форм. При цьому до 70% риб мали ознаки, більш притаманні плітці: у віці 4–5 років вони досягали довжини до 18 см і маси близько 0,15 кг.

На сучасному етапі частка особин із ознаками тарані перевищує 40 %. Зокрема, до 80% риб при довжині 22–24 см мають вік близько 4 років і характеризуються напівнижнім типом рота, специфічним забарвленням, кількістю лусок у бічній лінії, а також особливостями живлення, більш типовими для тарані. Модальні вікові групи представлені переважно 4–5-річними особинами, які формують до 76 % чисельності (див. табл. 7).

Таблиця 7

Віковий склад в популяціях плітки Південного водосховища

Характеристика	За віковими групами, (роки)							Середній показник
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	
Склад за віком, %	7,1	38,67	38,4	14,1	1,59	0,31	0,17	5,82
Розмір, см	18,5	23,5	25,6	31,5	29,7	32,0	34,5	25,22
Вага, кг	0,18	0,21	0,36	0,47	0,58	0,67	0,86	0,33

Максимальний зафіксований вік плітки сягає 9 років. Виявлені особливості живлення, зокрема більша частка бентосних організмів у раціоні, також свідчать про прояв рис тарані.

Загалом популяція плітки Південного водосховища у процесі свого формування демонструє мінливість ознак і певні коливання між характеристиками вихідної форми та інтродукованої тарані.

Судак. Цей вид був широко поширений від моменту створення водойми і до початку інтенсифікації рибогосподарської діяльності у 1970-х роках. Важливу роль у формуванні його популяції відіграла інтродукція з водойм басейну Дніпро. Однак відсутність сприятливих умов для природного нересту, а також, імовірно, використання електротралів під час експлуатації водойми, призвели до скорочення чисельності популяції судака, незважаючи на достатню кормову базу для цього хижака – природного біомеліоратора.

Індивідуальні розмірно-вагові показники та вікова структура популяції (див. табл. 8) відповідають характеристикам розріджених популяцій за умов доброї забезпеченості кормом. Зокрема, чотирирічні особини перевищують середньо регіональні показники приблизно на 20 %: їх довжина становить 55–60 см, а маса – близько 3,45 кг.

Таблиця 8

Віковий склад в популяціях судака Південного водосховища

Характеристика	За віковими групами, (роки)						Середній показник
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
Склад за віком, %	16,2	56,2	21,6	5,1	1,1	0,6	3,38
Розмір, см	28,3	35,5	57,7	67,6	84,7	87,6	41,33
Вага, кг	0,33	0,82	3,47	4,53	7,5	7,98	1,59

Характерною є також повна (100 %) статева зрілість трирічних особин, які мають довжину тіла 26–30 см і масу до 0,3 кг. Процес відтворення цього виду (гніздовий тип нересту) охоронюваного виду) в умовах Південного водосховища є ускладненим, оскільки умови для нересту залишаються напруженими. Загалом через низьку чисельність судак не виконує суттєвої ролі біомеліоратора у водоймі.

Водночас саме розрідженість популяції, ймовірно, сприяє формуванню відносно високих темпів лінійного та вікового росту, характерних навіть для таких водойм, як Дніпро та Дніпровське водосховище. У популяції також представлені старші вікові групи – особини віком 7–8 років.

У Південному водосховищі, як і в Зеленодольському, мешкають інтродуковані види риби: білий і строкатий товстолобики (разом із гібридними формами), білий амур, а також американський каналний сомик. Повноцінний аналіз структурних показників було проведено для основних об'єктів риборозведення – білого та строкатого товстолобиків.

Товстолобик строкатий (гібрид). Вікова структура цього виду практично аналогічна до такої в Зеленодольському водосховищі. Середньозважений вік стада становить близько 3,95 року. Водночас відзначається суттєве перевищення темпів лінійного та вагового росту в усіх вікових групах (від 3 до 7 років) – у середньому на 10–20 %.

Таблиця 9

**Результати досліджень за розміром та масою тіла товстолибика
строкатого Південного водосховища**

Характеристика	За віковими групами, (роки)					Середній показник
	4+	5+	6+	7+	8+	
Склад за віком, %	34,4	42,8	18,2	4,2	0,8	3,8
Розмір, см	38,6	53,4	65,1	70,1	84,1	51,30
Вага, кг	1,6	2,3	3,5	7,5	8,6	2,45

Віковий ряд також подібний і обмежується приблизно 7 роками (без урахування молодших вікових груп – однорічок і дворічок, що надходять із зариблення). Загалом показники росту строкатого товстолибика наближаються до нормативних значень, наведених у спеціалізованих довідниках, навіть для водойм із інтенсивним рибогосподарським використанням і стимульованим розвитком фітопланктону.

Таблиця 10

**Результати досліджень за розміром та масою тіла товстолюба
білого Південного водосховища**

Характеристика	За віковими групами, (роки)				Середній показник
	5+	6+	7+	8+	
Склад за віком, %	34,6	42,6	17,1	5,1	3,8
Розмір, см	45,5	54,6	64,6	77,2	53,63
Вага, кг	1,46	3,2	4,8	7,3	3,1

Риби старших вікових груп трапляються поодиночі та зосереджуються переважно на значних глибинах, поблизу дна, тому не фіксуються промисловими знаряддями лову. Водночас любительський вилов товстолибика наразі розвинений недостатньо.

Отримані результати свідчать про досить високу напруженість і динамічність процесу формування популяцій досліджуваних видів риб. При цьому їхній стан не є критичним, а скоріше відповідає типовим показникам

для водойм подібної площі в Дніпропетровській області. Варто відзначити дещо швидші темпи розмірно-вагового росту за роками (у порівнянні з Дніпровським водосховищем), особливо у плітки та сріблястого карася. Це може пояснюватися географічним положенням водойми (південь і південний захід області), що сприяє більш інтенсивному розвитку кормової бази.

3.3 Відмінності у віковій структурі популяцій риб досліджуваних водойм

У ході порівняльного дослідження вікової структури, а також темпів лінійного і вагового росту найпоширеніших видів риб Зеленодольського та Південного водосховищ було встановлено таке.

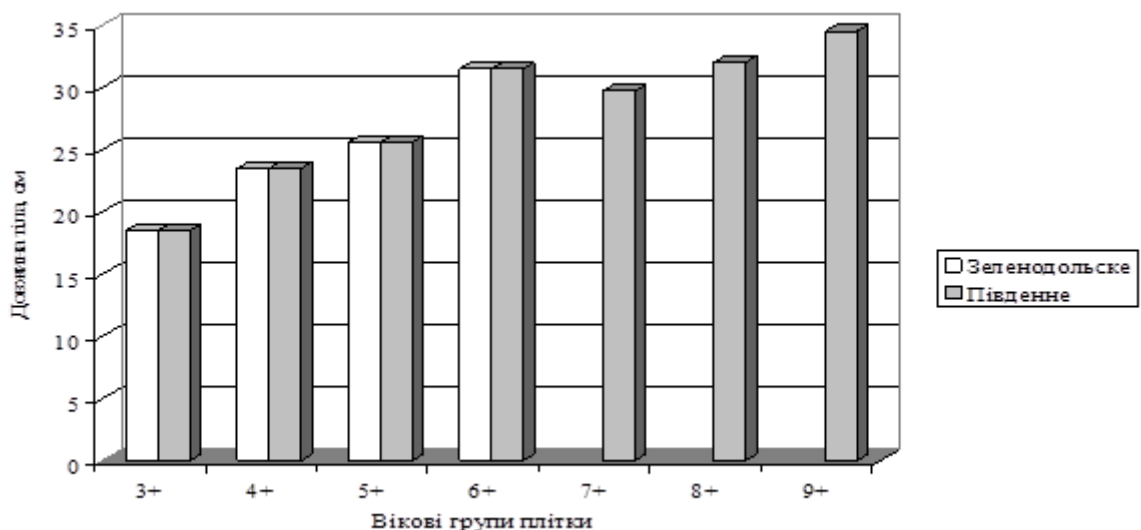


Рис. 1 – швидкість зростання екземплярів плітки у водоймах, які досліджувались темп лінійного росту плітки досліджених водойм.

Вікова структура плітки у Зеленодольському водосховищі представлена особинами до 6 років, тоді як у Південному водосховищі виявлено риб віком до 9 років. До шестирічного віку темпи лінійного та вагового росту є майже однаковими. Оцінити подальшу динаміку росту не вдалося через відсутність у Зеленодольському водосховищі особин старших за 6 років.

Карась сріблястий проявляє відчутні відмінності як у віковій структурі, так і у темпах лінійного і вікового зростання.

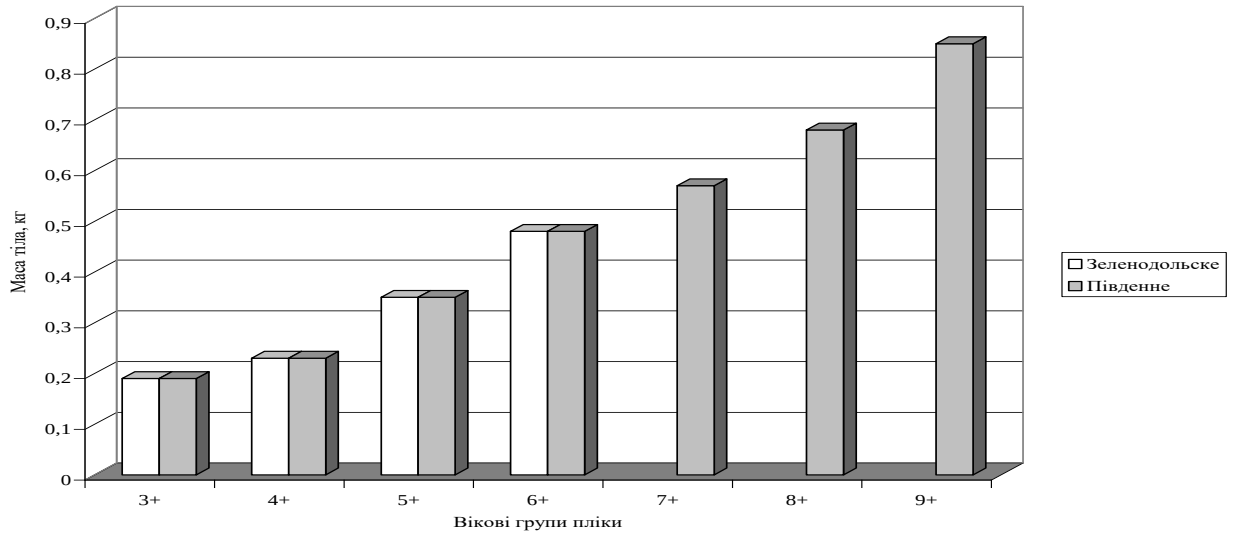


Рис. 2 –темп вагового росту плітки досліджених водойм.

У всіх вікових групах, представлених в обох водоймах, карась із Зеленодольського водосховища демонструє вищі показники лінійного росту (приблизно на 10–15 %). Водночас за ваговим ростом чіткої тенденції не простежується

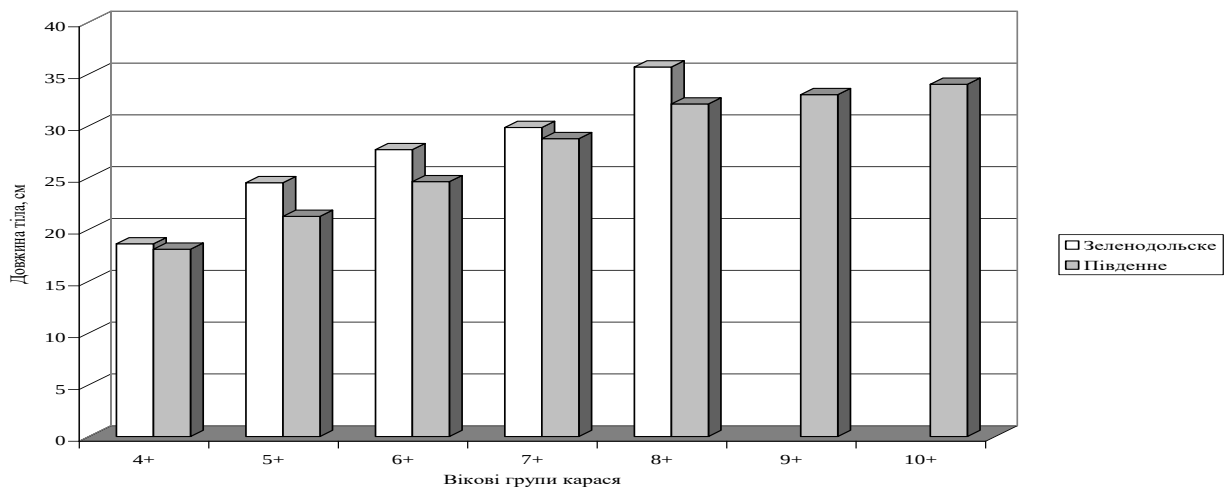


Рис. 3 – швидкість зростання екземплярів сріблястого карася у водоймах.

Зокрема, у вікових групах 4+, 5+ та 7+ у Південному водосховищі спостерігається певне випередження (на 3–7 %), тоді як у віці 6+ і 8+ більшу масу мають особини із Зеленодольського водосховища.

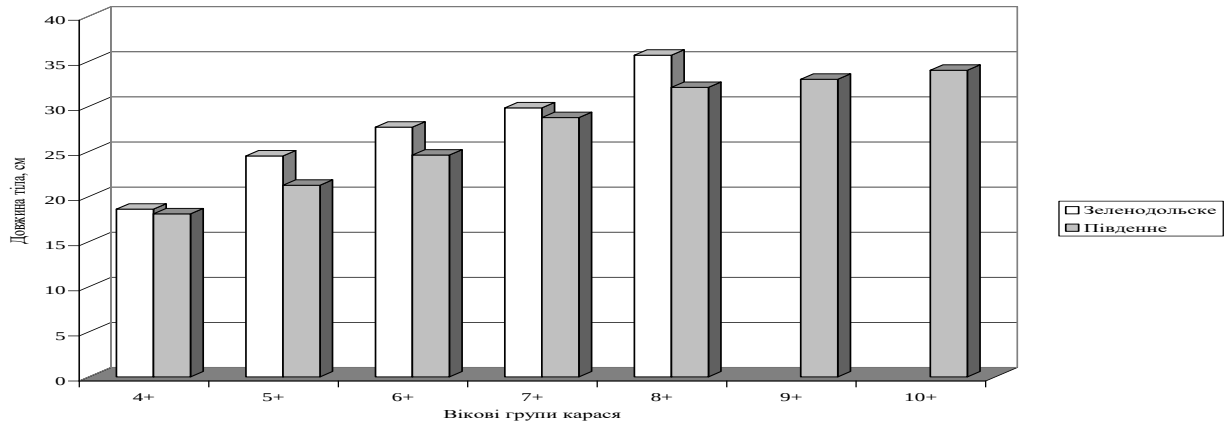


Рис. 4 – Вікова група карася.

Таким чином, послідовної закономірності змін показників росту за роками не виявлено.

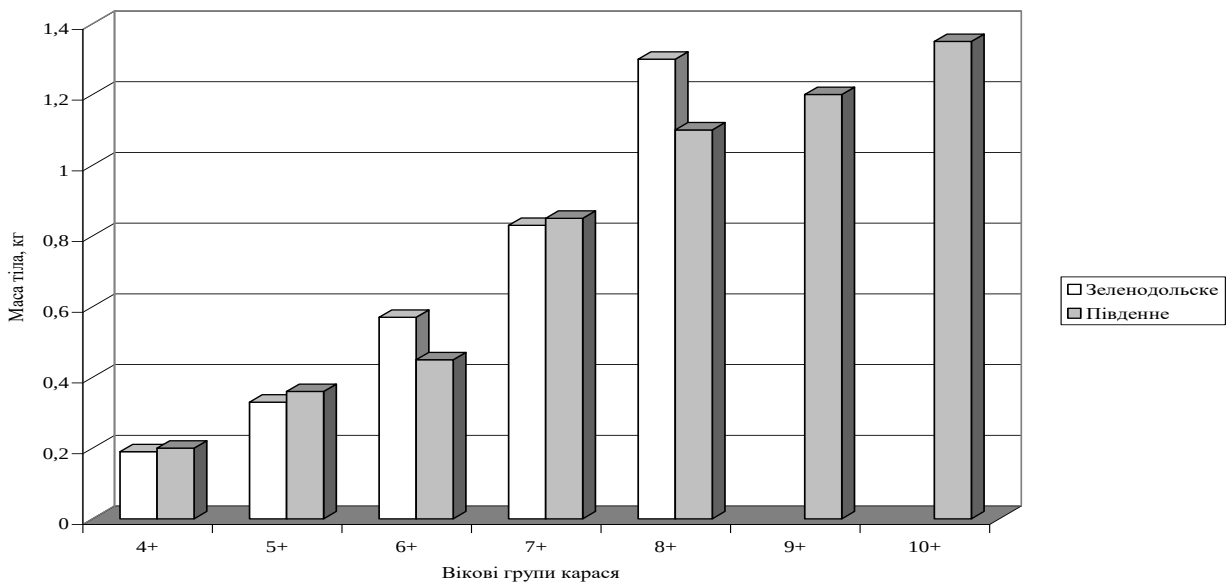


Рис. 5 – швидкість зростання маси тіла сріблястого карася у водоймах, які досліджувались темп вагового росту карася сріблястого досліджених водойм.

Серед хижих видів риб вікову структуру та порівняльний аналіз вдалося визначити лише для судака.

Отримані результати показують, що до віку 3+ судак у досліджуваних водоймах характеризується однаковими темпами як лінійного, так і вагового росту. Проте, починаючи з віку 4+ і до 7+, особини судака з Південного водосховища демонструють вищі темпи росту порівняно з представниками цього виду із Зеленодольського водосховища.

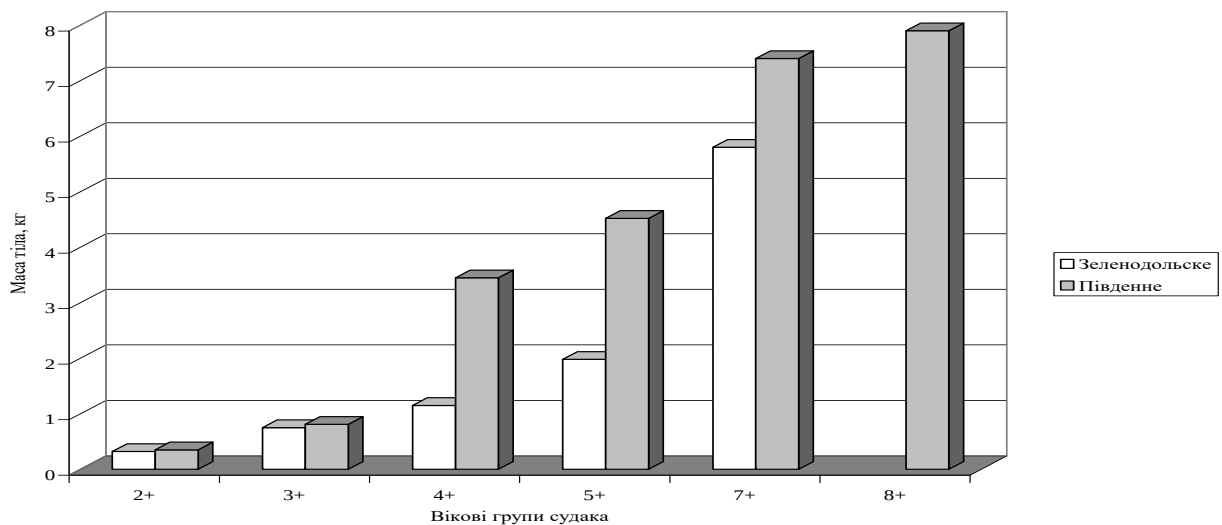


Рис. 6 – швидкість зростання маси тіла судака у водоймах, які досліджувались темп вагового росту судака досліджених водойм

Зеленодольського водосховища: за масою тіла різниця становить 30–70 %, а за лінійними показниками – 20–30 %. Крім того, встановлено, що вікова структура судака у Південному водосховищі представлена особинами до 8+ років, тоді як у Зеленодольському – до 7+ років.

Оскільки досліджувані інтродуценти (білий і строкатий товстолобики) не мають повного циклу природного відтворення, доцільніше використовувати поняття «вікова структура стада», а не популяції.

Загалом як для білого, так і для строкатого товстолобика спостерігається подібна тенденція. Вікова структура стада білого товстолобика в обох водосховищах охоплює 6 вікових груп, а строкатого.

За показниками як лінійного, так і вагового росту в усіх вікових групах переважають особини білого і строкатого товстоlobика з Південного водосховища (на 10–40 %).

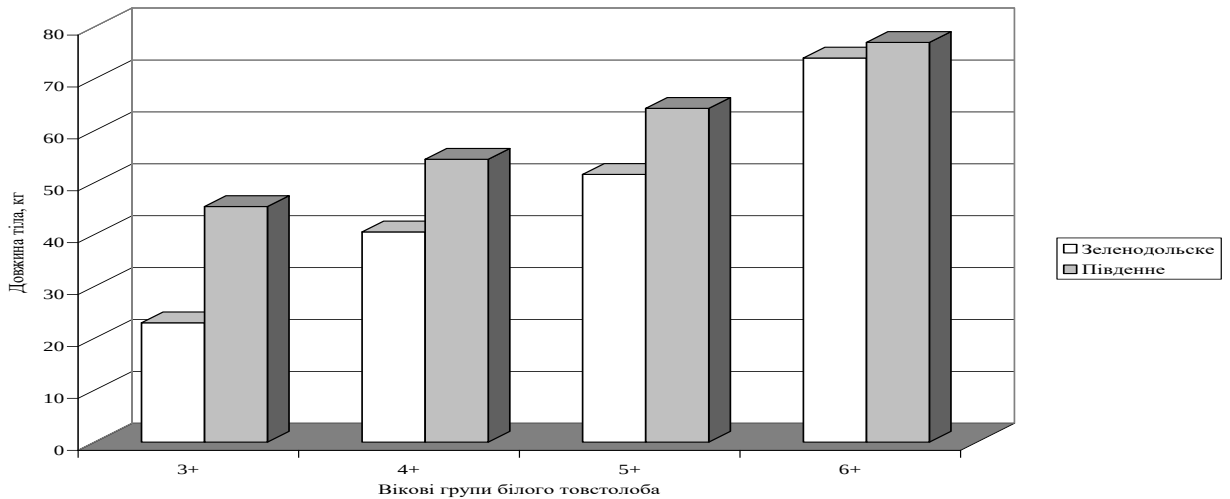


Рис. 7 – швидкість зростання екземплярів товстоlobика білого у водоймах, які досліджувались темп лінійного росту білого товстоlobика досліджених водойм.

У білого товстоlobика це випередження виражене сильніше, особливо за темпами вагового росту в молодших вікових групах (3+; 4+). У старших вікових групах (6+; 7+) темп вагового росту білого товстоlobика у досліджуваних водоймах.

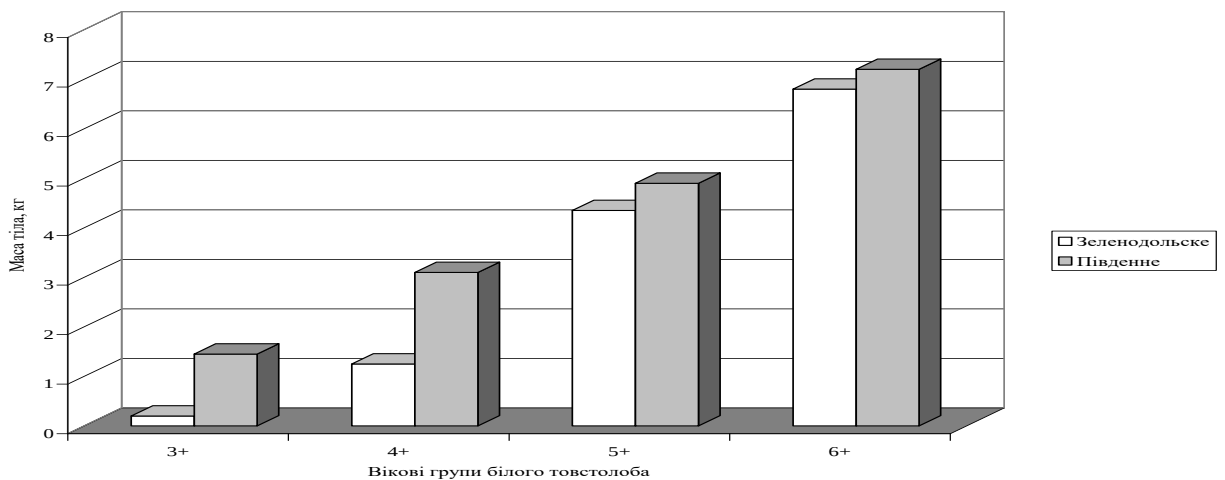


Рис. 8 – швидкість зростання маси тіла товстоlobика білого у водоймах, які досліджувались.

Отже, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що для більшості досліджених видів риб умови існування є сприятливішими у Південному водосховищі. Це підтверджується як віковою структурою (представленою більшою кількістю вікових груп), так і вищими темпами лінійного та вагового росту. Винятком є плітка, яка демонструє подібні темпи росту в обох водоймах. Водночас і для цього виду у Південному водосховищі умови виглядають кращими, про що свідчить більша тривалість вікового ряду.

3.4 Кластерний аналіз популяційних показників досліджених водойм

Отримані дані щодо вікової структури популяцій фонових аборигенних видів риб Південного та Зеленодольського водосховищ дали змогу провести кластерний аналіз динаміки розвитку різних вікових груп судака (рис. 9), плітки (рис. 10) та карася сріблястого (рис. 11).

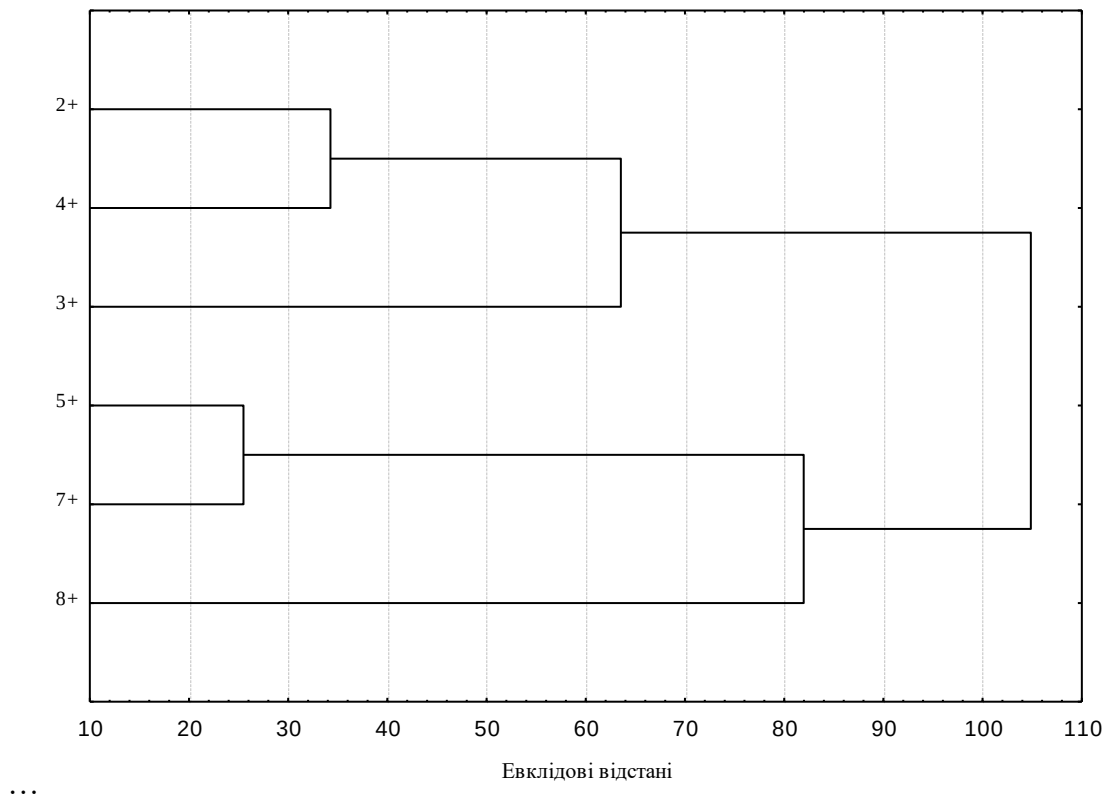


Рис. 9. Аналіз розвитку за різними віковими категоріями екземплярів судака в водоймах які вивчались.

Молодші вікові групи карася сріблястого (2+; 3+; 4+) у досліджених водосховищах характеризуються подібними показниками вікової структури та темпів розвитку.

Характеристика динаміки розвитку різних вікових груп судака в досліджуваних водосховищах

Динаміка розвитку судака в досліджених водоймах свідчить, що показники лінійного та вагового росту в молодших вікових групах є подібними. Водночас у старших вікових групах (5+, 7+, 8+) виявлено достовірні відмінності, особливо це стосується найстаршої зафіксованої групи – 8+.

На відміну від судака, для карася сріблястого не простежується чіткої закономірності у формуванні структури популяції (рис. 10), а також у динаміці лінійного та вагового росту різних вікових груп за роками. У окремих вікових групах за масою переважають особини із Зеленодольського водосховища, тоді як за розмірними показниками вони можуть поступатися представникам цього виду з Південного водосховища.

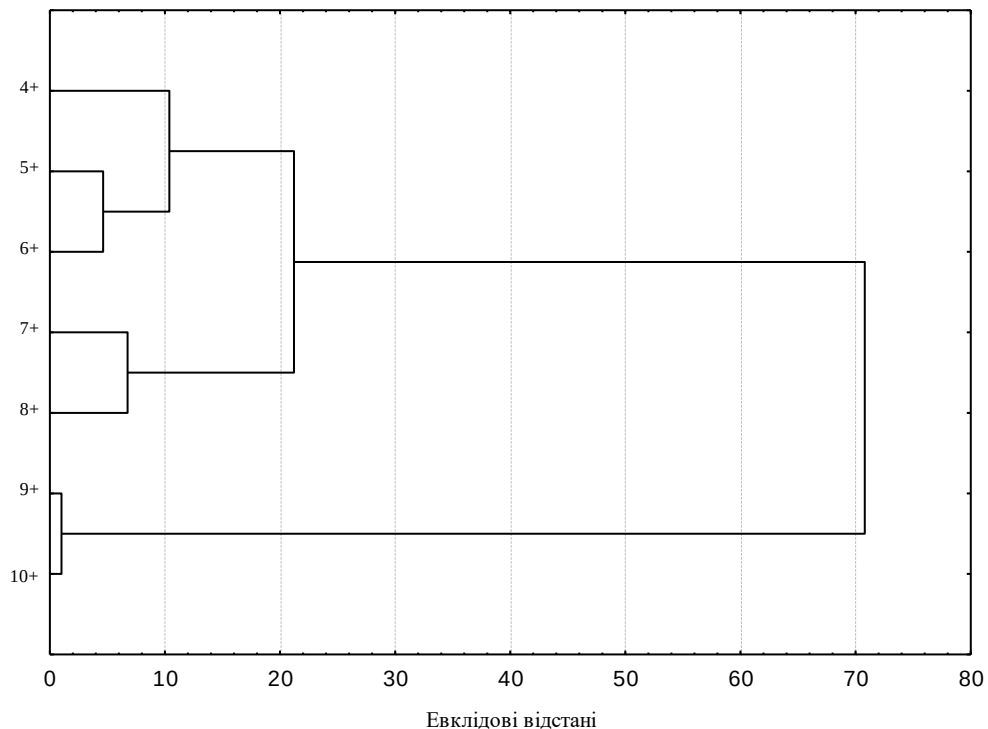


Рис. 10. – Аналіз розвитку за різними віковими категоріями екземплярів карасів сріблястих в водоймах які вивчались.

Ймовірно, визначальні фактори, що впливають на розвиток карася в цих водоймах – підвищений температурний режим у Зеленодольському водосховищі та значні коливання рівня води у Південному – не мають однозначного або стабільного впливу.

Характер і спрямованість впливу екологічних факторів на розвиток карася сріблястого не мають чітко вираженої закономірності, що ускладнює їх достовірну оцінку для даного виду.

Вікова структура модальних вікових груп (3+–6+) популяції плітки у Зеленодольському та Південному водосховищах є практично однаковою (див. рис. 11). Евклідова відстань між показниками лінійного і вагового росту плітки у відповідних вікових групах не перевищує 15.

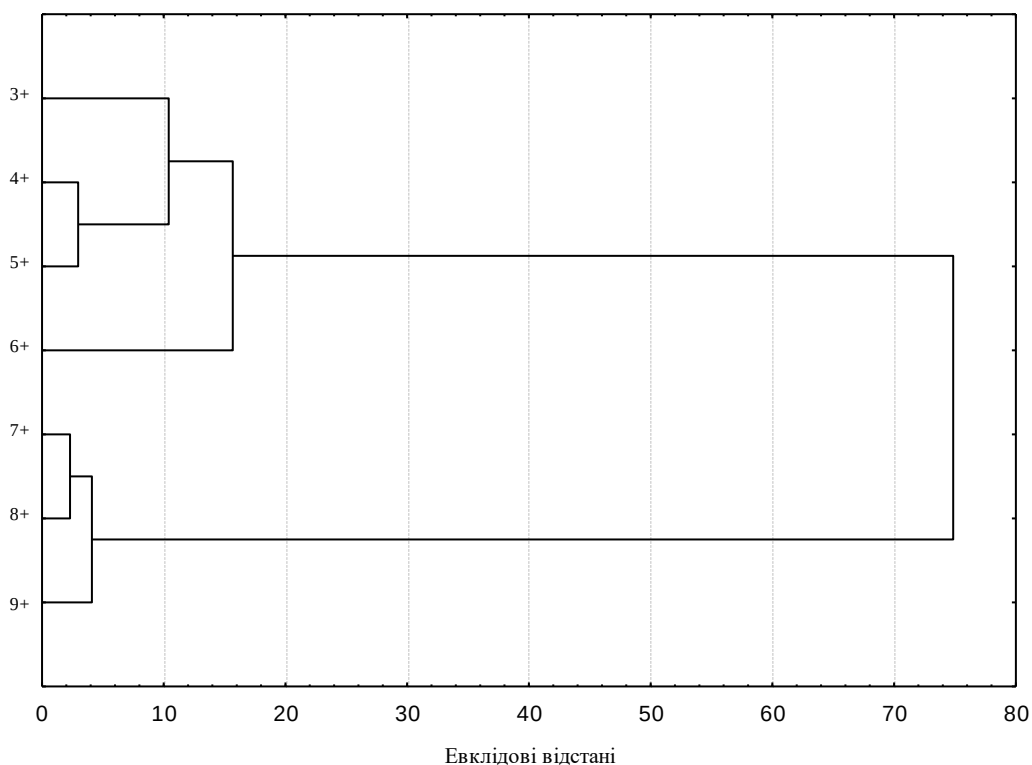


Рис.11. – Аналіз розвитку за різними віковими категоріями екземплярів плітки в водоймах які вивчались.

Це також стосується і частки особин окремих вікових груп у загальній структурі популяцій.

Значна евклідова відстань між модальними (3+–6+) та старшими віковими групами (7+–9+) пояснюється дуже низькою чисельністю риб старших вікових груп у Зеленодольському водосховищі. Ймовірно, це пов'язано з інтенсивним промисловим виловом та браконьєрською елімінацією старших вікових груп цього виду.

3.5 Оцінка вікових груп, за розмірами екземплярів риб досліджених водою

На сьогодні вікова структура популяцій риб визначається шляхом встановлення віку за річними кільцями. Безпосередній аналіз проводиться із використанням мікроскопів або біноклярів типу МБС-2. За наявності відповідного досвіду похибка визначення віку є незначною (1–2 %), однак це стосується передусім модальних вікових груп (3–8 років).

Основною метою визначення вікової структури популяцій є виявлення домінуючих вікових класів і розрахунок середньозважених показників віку, довжини та маси риб. Ці параметри широко застосовуються у прикладній екології для обґрунтування раціональних обсягів вилову в рибогосподарській діяльності. Водночас, як зазначалося раніше, риби старших вікових груп (понад 7–8 років) майже не потрапляють у промислові знаряддя лову. Це пояснюється їх низькою чисельністю, набутим досвідом уникнення знарядь лову, а також зниженням рухливості особин старше 9 років.

У межах дослідження було проаналізовано найбільші за розмірами та масою поодинокі екземпляри риб, виловлені як промисловими засобами, так і рибалками-аматорами. Частка таких особин є незначною (0,01–0,03%) і не впливає на загальну вікову структуру популяцій, визначену за промисловими виловами.

Встановлено максимальний вік окремих видів риб: коропа, білого амура, карася сріблястого, строкатого товстолобика, щуки та ляща. Зокрема,

у Зеленодольському водосховищі максимальний вік коропа становив 11 років (довжина 90,4 см, маса 8,6 кг), тоді як у Південному – 14 років (100,5 см і 12,4 кг). Для білого амура відповідні показники склали 8 років (79 см, 10,0 кг) у Зеленодольському та 11 років (маса до 16,5 кг) у Південному водосховищі.

Щука у Зеленодольському водосховищі трапляється вкрай рідко, що унеможливило її аналіз, тоді як у Південному водосховищі максимальний зафіксований екземпляр досягав 120 см, маси 11 кг і віку 12 років.

Особливу увагу привертає карась сріблястий. Незважаючи на подібні темпи росту в обох водоймах, у Південному водосховищі зафіксовано значну кількість особин старше 9 років, які входять до складу модальних вікових груп. Максимальний виявлений екземпляр досяг віку 12 років при довжині 38,0 см і масі 1,64 кг.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Забезпечення вимог охорони праці при виконанні кваліфікаційної роботи

Вивчення матеріалів під час виконання нашої роботи здійснювалося майже в польових умовах. Дніпропетровська область, де проводилися дослідження, відзначається високими температурами влітку. Тому під час перебування на відкритому повітрі слід враховувати, що у сонячну погоду за високої температури існує ризик отримання сонячного чи теплового удару, а також опіків.

Щодо заходів епідеміологічної безпеки, забороняється використовувати воду з природних водойм.

Лептоспіроз (також відомий як хвороба Васильєва-Вейля або водна гарячка) – це гостре інфекційне захворювання з групи бактеріальних зоонозів

З метою профілактики необхідно вживати лише кип'ячену воду, уникати контакту з екскрементами тварин і забрудненими продуктами. Укус кліща зазвичай безболісний, однак у місці присмоктування виникає запалення, часто з нагноєнням і утворенням ранки.

Особливу небезпеку під час роботи в польових умовах становлять іксодові кліщі. У Дніпропетровській області найчастіше трапляються чотири їхні види: *Ixodes ricinus*, *Dermacentor pictus*, *Rhipicephalus sanguineus* та *Boophilus calcaratus*.

Дотримання правил особистої гігієни – підтримання чистоти тіла та регулярна зміна білизни – є обов'язковою умовою безпечного перебування в польових умовах.

Забороняється сушити речі безпосередньо над багаттям. Біля вогнища обов'язково мають бути призначені чергові. Основними причинами пожеж є необережне поводження з вогнем, недбале використання відкритого полум'я та неправильне зберігання легкозаймистих матеріалів. Багаття слід розводити

на відстані не менше 5–6 метрів від намету з підвітряного боку. Не рекомендується використовувати дрова, довші за обкопану зону.

Під час виконання дипломної роботи використовувалися такі реагенти, як Формалін та ефір.

Формалін – це водно-метанольний розчин формальдегіду, безбарвна прозора рідина з різким подразнювальним запахом, що застосовується для дезінфекції, фіксації та дублення

В експедиційних умовах особливу небезпеку становить використання Формалін як компонента фіксуючих розчинів, особливо якщо учасники не

Електробезпека – це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на захист людини від небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики. Вона регламентується відповідними нормативно-правовими та технічними документами.

5. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

5.1 Заходи щодо охорони навколишнього природного середовища при експлуатації водосховищ

Експлуатація водосховищ повинна здійснюватися з дотриманням вимог природоохоронного законодавства України та принципів раціонального використання водних ресурсів. Основною метою екологічних заходів є збереження якості води, підтримання біологічного різноманіття, запобігання забрудненню водойм і забезпечення стабільного функціонування водних екосистем.

Одним із найважливіших напрямів природоохоронної діяльності є постійний моніторинг стану водного середовища. Регулярно проводиться контроль гідрохімічних показників води, зокрема температури, вмісту розчиненого кисню, рівня рН, концентрації азотних і фосфорних сполук, а також наявності токсичних речовин. Отримані результати дозволяють своєчасно виявляти негативні зміни та вживати відповідних заходів.

Для запобігання забрудненню водосховищ здійснюється контроль за скиданням стічних вод. До водойми допускаються лише очищені стоки, які відповідають встановленим нормативам якості. Особлива увага приділяється недопущенню потрапляння у воду нафтопродуктів, пестицидів, мінеральних добрив та інших небезпечних речовин.

Важливим екологічним заходом є боротьба з процесами евтрофікації водойм. Для цього контролюється надходження біогенних елементів, проводиться очищення акваторії від надлишкової водної рослинності, а також застосовуються заходи щодо покращення кисневого режиму води.

З метою збереження природних екосистем здійснюється охорона прибережних захисних смуг. На прилеглих територіях обмежується господарська діяльність, яка може призвести до ерозії ґрунтів, забруднення водойм або руйнування природних біотопів. Прибережна рослинність

виконує важливу функцію природного фільтра та сприяє підтриманню екологічної рівноваги.

Особлива увага приділяється збереженню водних біоресурсів. Проводяться заходи з охорони місць нересту риб, контролюється чисельність окремих видів гідробіонтів, здійснюється зариблення водойм цінними видами риб відповідно до науково обґрунтованих рекомендацій.

Для забезпечення екологічної безпеки водосховищ організовується збір та утилізація побутових і виробничих відходів, проводяться санітарні очищення берегової зони та інформаційно-роз'яснювальна робота серед населення щодо дотримання природоохоронних вимог.

Комплексне виконання екологічних заходів сприяє збереженню природного стану водосховищ, підтриманню належної якості води, охороні біорізноманіття та забезпеченню ефективного й безпечного використання водних ресурсів.

5.2 Ветеринарно-санітарні заходи при використанні штучних водойм

У більшості рибогосподарських підприємств Придніпровського регіону розроблені та впроваджені ветеринарно-санітарні заходи, спрямовані на запобігання виникненню інфекційних та інвазійних захворювань риб. Постійний контроль якості води та стану гідробіонтів забезпечує підтримання належного ветеринарно-санітарного благополуччя водойм. Важливим елементом профілактики є регулярне вивчення та аналіз гідрохімічних показників водного середовища.

Основні ветеринарно-санітарні заходи, що здійснюються на штучних водоймах, включають такі етапи:

Підготовка водойм та контроль якості води. На початковому етапі проводиться оцінка стану водойми та лабораторний контроль якості води. Досліджуються основні гідрохімічні показники, зокрема вміст аміаку,

нітритів, розчиненого кисню та рівень рН. Такі дослідження здійснюються не менше двох разів протягом вегетаційного сезону.

Для підтримання оптимального кисневого режиму застосовується аерація, яка забезпечує насичення води киснем, запобігає виникненню заморних явищ та стримує надмірний розвиток водоростей. Механічна фільтрація сприяє видаленню з поверхні водойми сторонніх предметів, залишків кормів та інших органічних забруднень.

Санітарна обробка ложа водойми та берегової лінії. Важливим профілактичним заходом є періодичне осушення водойми з подальшим очищенням дна від мулу та накопичених органічних решток. Як правило, такі роботи виконуються один раз на рік після повного спуску води.

Для знищення збудників інфекційних та інвазійних захворювань проводять дезінфекцію ложа водойми та берегової лінії із застосуванням негашеного або хлорного вапна. Це дозволяє значно знизити ризик поширення патогенних мікроорганізмів і паразитів.

Одним із найважливіших завдань ветеринарної медицини є профілактика захворювань риб. Особливе значення мають карантинні заходи, які застосовуються при завезенні нових партій рибопосадкового матеріалу або у випадках підозри на виникнення захворювань. Для цього використовують спеціальні ізольовані ставки або карантинні ємності для тимчасового утримання риби.

Контроль годівлі та якості кормів. Належна організація годівлі є важливою складовою ветеринарно-санітарних заходів. Для запобігання захворюванням проводиться лабораторний контроль якості кормів. У господарствах використовують лише сертифіковані корми, які відповідають вимогам безпечності та забезпечують повноцінне живлення риб. Використання якісних кормів сприяє підвищенню природної резистентності організму риб та зменшує ризик виникнення захворювань.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Структура популяцій риб у Зеленодольському та Південному водосховищах, попри їхню подібність за походженням і площею, суттєво відрізняється.

2. У Зеленодольському водосховищі спостерігається чітко виражене обмеження вікової структури досліджених видів риб – як місцевих, так і інтродукованих.

3. Спостерігаються міжрічні коливання показників росту, а також відсутність рівномірного їх збільшення з віком.

Загалом середні значення довжини та маси тіла особин у Зеленодольському водосховищі перевищують відповідні показники у Південному водосховищі приблизно на 10–15 %.

4. Починаючи з віку 4+ і до 7+, особини з Південного водосховища значно випереджають риб із Зеленодольського водосховища: їхня маса тіла більша на 30–70 %, а лінійні розміри – на 20–30 %.

Крім того, встановлено відмінності у віковій структурі: у Південному водосховищі судак досягає віку 8+, тоді як у Зеленодольському – лише 7+.

5. Плітка в досліджених водоймах характеризується майже однаковими показниками лінійного та вагового росту в різних вікових групах.

6. Серед інтродукованих видів як за показниками лінійного росту, так і за масою тіла в однакових вікових групах переважають білий і строкатий товстолобики з Південного водосховища – їхні значення вищі на 10–40 %.

7. Починаючи приблизно з п'ятирічного віку, темпи вагового росту різко знижуються.

Підвищені температури у Зеленодольському водосховищі, які в середньому на 5–6 °C вищі, ніж в інших водоймах, не є сприятливими для нормальної життєдіяльності риб.

9. Спостерігається інтенсивний розвиток кормової бази риб (фітопланктону, зоопланктону, бентосу), ймовірно, ці ресурси не мають достатньої цінності для досліджених видів.

Отже, навіть за покращених умов формування кормової бази підвищена температура, судячи з усього, не компенсує свого негативного впливу на риб. Це питання потребує подальшого, більш детального вивчення.

10. Проведені окремі дослідження старшовікових особин (понад 8 років) як аборигенних, так і інтродукованих видів показали, що риби цих вікових груп практично не виловлюються промисловими знаряддями лову. Варто зазначити, що навіть ті знаряддя, які технічно здатні виловлювати таких особин, фактично цього не здійснюють.

Частково це можна пояснити низькою рухливістю старших вікових груп, а також, імовірно, набутим досвідом уникнення знарядь лову.

Збереження та відновлення середовищ існування, необхідних для видів риб, має вирішальне значення для їх збереження. Це включає охорону водно-болотних угідь, річок, озер, та інших водних екосистем, які служать місцями розмноження, місцями годування та міграційними шляхами для різних видів риб.

Тому пропонуємо створення охоронюваних територій, проектів відновлення середовища існування, зменшення забруднення та деградації середовища існування, бо це є важливими компонентами захисту середовища існування і збереження біорізноманіття риб. Збереження біорізноманіття риби вимагає міжнародної співпраці та кооперації.

Для Придніпров'я пріоритетним є створення організації для співпраці з закордонними колегами для розробки природоохоронних угод обміну науковими знаннями та передовим досвідом, а також створення транскордонних природоохоронних ініціатив для захисту спільних популяцій риб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безсонний В.Л., Пономаренко Р. В., Третьяков О. В., Калда Г. С., Асоцький В. В. Моніторинг екологічної безпеки водотоків за кисневими показниками. Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека», 10 (2/2021) С. 75–83.
2. Водний кодекс України № 213/95-ВР від 06 червня 1995 року (зі змінами і доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/tu/213/95> (дата звернення: 05.02.2023).
3. Гриб Й.В., Войтишина Д. Й. Уніфікація управління довкіллям: світовий екологічний уряд // Вісник НУВГП. Екологія і економіка, 2011.
4. Гребінь В.В., Хільчевський В.К., Сташук В.А., Чунарьов О.В., Ярошевич О.Є. Водний фонд України. Штучні водойми. Водосховища і ставки /.: Інтерпрес, 2014. 163 с.
5. Губанова Н.Л., Горчанок А.В. Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: Збірник матеріалів VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції. – Київ, 2019. – С255–260 с.
6. Забокрицька М. Р., Хільчевський В. К., Манченко А. П. Гідроекологічний стан басейну річки Західного Бугу на території України: монографія. К.: Ніка Центр. 2006. 184 с.
7. Кривцова В., Куклінська М., Красінська О., Йоргенсен С. Річкові екосистеми під антропогенним тиском: ідеї для відновлення та управління. Екологічна інженерія. 2016. № 91. С. 640–652. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2016.01.068.
8. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методом біоіндикації. Перші кроки до якості оцінки води/ – Бережани, 2010. – 32с. 13

9. Коржов Є. І. Оцінка можливих негативних екологічних наслідків скорочення об'ємів надходження прісних вод до Дніпровсько-Бузького лиману / Є. І. Коржов, П. С. Кутіщев, О. В. Гончарова, В. В. Дяченко // Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. – Житомир: ПНУ, 2020. – С. 13–15
10. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 [Електронний ресурс] : Держспоживстандарт України; Наказ, Класифікатор, Показчик від 11.10.2010 № 457
11. Левківський С. С., Падун М. М. Рациональне використання і охорона водних ресурсів. К.: Либідь. 2006. 280 с.
12. Мальований М. С., Харламова О. В., Синельников О. Д. Вирішення проблем екологічної безпеки у водосховищах Дніпровського каскаду /. // Збірник тез доповідей XIII міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми екологічної безпеки». Кременчук, 6-8 жовтня 2015 / КрНУ. – Кременчук. – 2015. – С. 23.
13. Національний стандарт України ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги і правила вибирання» прийнятий наказом № 144 Держспоживстандарту України 05.07.2007. – Київ, 2007. – 36с.
14. Новіцький, Р.О., та Горчанок, А.В. (2022). Розвиток рибництва та рибної промисловості у Дніпропетровській області (Україна): сучасні проблеми та перспективи. Агрологія, 5(3), 81-86. <https://doi.org/10.32819/021112>
15. Огородник І. Управління екологічною безпекою міста // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. Політехніка». – 2010. – № 672. – С. 281 – 290.
16. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. 2-е вид., доп. К.: Ніка-Центр, 2006. 320 с.
17. Синельников, О.Д. Забезпечення екологічної безпеки водосховищ шляхом використання мікрководоростей для виробництва

енергоносіїв: дис.. на здобуття ступеня к.техн.наук./ Нац. ун-т «Львівська політехніка» – Львів, 2016. – 144с.

18. Сондак В. В., Гриб Й. В., Кравченко В. С., Волкошовець О. В. Нормування навантаження на водне середовище річкових басейнів у межах урбанізованих територій /– Рівне, Вісник НУВГП, 2014. – С. 116–127.

19. Сондак В. В. Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України / . – Рівне : Волинські обереги, 2008.– 296 с.

20. Ільїн Л. В. Озера та штучні водойми України: просторова диференціація та ресурси. Український географічний журнал. 2011. № 3. С. 27–32.

21. Іванченко А.В. Дослідження процесу одержання кальцинованої соди з відходів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського (технічні науки). 2019. Т. 30 (69) Ч. 2 № 4. С. 55–60. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.4-2/09>

22. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Чілій Д.В. Можливі технічні рішення для повернення техноекосистеми р. Дніпро до природного стану // Екологія і природокористування. 2013. Вип. 16. С. 83-91.

23. Шахман І. О. Оцінка екологічного стану та екологічної надійності пониззя річки Дніпро. Екологічні науки. Науково-практичний журнал № 1(24). Т. 1 С. 117–120. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-1>

24. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Еколого-технологічні основи рибогосподарської експлуатації малих водосховищ України. Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. 2005. С. 166–173.

25. Шерман І. М., Пелих В. Г. Генезис трансформації іхтіофауни після зарегулювання стоку річкових систем і утворення водосховищ. Рибогосподарська наука України. 2009. № 2. С. 39–42.

26. Шевченко В. Ю., Кутіщев П. С. Обґрунтування рибогосподарського використання малих водосховищ Миколаївської

області. Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки». 2020. № 115. С. 285–290.

27. Шевченко В. Ю., Кутіщев П. С. Потенційні можливості та аналіз рибогосподарського використання Явкінського водосховища. Водні біоресурси та аквакультура. № 1. 2021. С. 127–136. REFERENCES .

28. Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В. Малі річки – дослідження охорона, відновлення. К.: Інститут екології. 2003. 378 с.

29. Яковенко В. О., Федоненко О. В., Тушницька Н. Й. Оцінка стану зоопланктону і зообентосу річки Мокра Сура. Рибогосподарська наука України. 2017. №. 4. С. 19–32.

30. Ahmad Z., Khalid R., Muhammad A. Spatially distributed water quality monitoring using floating sensors. Proceedings: IECON 2018 - 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2018, art. no. 8591395, P. 2833-2838. DOI: <https://doi.org/10.1109/IECON.2018.8591395>

31. Bahroun S., Chaib W. The quality of surface waters of the dam reservoir Mexa, Northeast of Algeria // Journal of Water and Land Development. 2017. No. 34. P.11–19.

32. Horchanok, A. V. (2019). Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 7(3), 147–152. <https://doi.org/10.32819/2019.71026>

33. Horchanok AV., Prysiazniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. Part 1. 772 p.

34. Horchanok A., Prysiazniuk N., Vitaliy K., Tkachenko O. MONITORING OF THE ICHTHYOFAUNA SPECIES COMPOSITION IN THE SAKSAHAN RIVER, PIATYKHATKI DISTRICT, DNIPROPETROVSK REGION / Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури : Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 20 жовт.

2022 р.) / Дніпровський ДАЕУ. – Дніпро, 2022. – С. 151-154. – Режим доступу : <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/7072>

35. EPA. U.S. Environmental Protection Agency. Source Water Assessments and Planning. State Source Water Assessment Programs (SWAPs) URL: ical Engineering. 2000. Vol. 16. Is. 1. P. 181-188.

36. International commission on large dams (ICOLD). URL: https://www.icold-cigb.org/GB/world_register/general_synthesis.asp.

37. Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver / Prysiazhniuk N., Grynevych N., Slobodeniuk O., Kuzmenko O., Tarasenko L., Bevz O., Khomiak O., Horchanok A., Gutyj B., Kulyaba O., Sachuk R., Boiko O., Magrelo N. // Ukrainian Journal of Ecology, 2019, 9(3), 162-167. https://doi.org/10.15421/2019_725

38. Novitskyi R.O., Horchanok A.V. Institution for the provision of amateur and sport fishing in Ukraine // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 452. – Article 01008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345201008>

39. Pandey R., Pattanaik L. A. Fuzzy QFD Approach to Implement Reverse Engineering in Prosthetic Socket Development. Int. J. Ind. Syst. Eng. 2014. Vol. 17. P.1–14. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJISE.2014.060819>

40. Prysiazhniuk, N. M., Slobodeniuk, O. I., Hrynevych, N. Ie., Baban, V. P., Kuzmenko, O. A., & Horchanok, A. V. (2019). Aboryhenni vydy ryb yak test-obiekty dlia doslidzhennia suchasnoho stanu hidroekosystem [Native fish species as a test object to research the contemporary status of hydroecosystems]. Ahroekolohichni Zhurnal, 1, 97–102.

41. Li R., Zou Z., An Y. Water Quality Assessment in Qu River Based on Fuzzy Water Pollution Index Method. J. Environ. Sci. 2016. Vol. 50. P. 87–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jes.2016.03.030>

42. Rezaei A., Hassani H., Hayati M., Jabbari N., Barzegar R. Risk Assessment and Ranking of Heavy Metals Concentration in Iran's Rayen Groundwater Basin Using Linear Assignment Method. Stoch Environ. Res. Risk Assess. 2018. Vol. 32. P. 1317–1336.

43. Cao Truong Son; Nguyen Thi Huong Giang; Trieu Phuong Thao; Nguyen Hai Nui; Nguyen Thanh Lam; Vo Huu Cong. Assessment of Cau River water quality assessment using a combination of water quality and pollution indices. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*. 2020, 69 (2): 160–172. <https://doi.org/10.2166/aqua.2020.122>.

44. Podgorski J., Berg M. Global analysis and prediction of fluoride in groundwater. *Nature Communications*, 2022, 13(1).

45. C.W.K. Chow. Potable Water. *WATER ANALYSIS*. Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition), 2005, Pages 253-262.

46. Meride Y., Ayenew B. Drinking water quality assessment and its effects on residents health in Wondo genet campus, Ethiopia. *Environ Syst Res* 5, 1, 2016.

47. FAO. Preliminary impact of the conflict on the fisheries and aquaculture Rome: FAO; 2022. 28 p. Available from: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc2064en/>

48. Присяжнюк Н. М., Горчанок А. В., Губанова Н. Л., Яковишин Я. В. Фінансові інструменти підтримки підприємництва в галузі аквакультури: міжнародний досвід та українські реалії. *Інноваційна економіка*. 2025. № 3 (103). С. 114–121. <https://doi.org/10.37332/2309-1533.2025.2.14>.

ДОДАТОК

