



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
гідробіології та іхтіології

к.б.н., доц. Рудик-Леуська Н.Я.

«14» листопада 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Балабайці Вікторії Анатоліївни

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Іхтіофауна Канівського водосховища в умовах рибогосподарського використання»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «14» листопада 2022 року № 1698«С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру: -2023.10.27:

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: публічний звіт про роботу Державного агентства рибного господарства України, статистичні та аналітичні дані з державного агентства меліорації та рибного господарства, дані з територіальних відділів рибоохорони, літературні джерела, законодавчі та нормативно-правові акти, дані Інституту рибного господарства НААН.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

-Провести аналіз температурного, гідрологічного і гідрохімічного режимів Канівського водосховища,

-провести аналіз гідробіологічного складу Канівського водосховища.

Дослідити видовий склад зоопланктону, фітопланктону, бентосу для подальшого їхньої біомаси та використання кормової бази;

-проаналізувати іхтіологічний стан Канівського водосховища. Визначити стан нерестових угідь та стад плідників основних промислових видів, а також видовий склад молоді риб.

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання «18» листопада 2022 р

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Рудик-Леуська Н.Я.

Завдання прийнята до виконання

Балабайка В.А.

# НУБІП України

ВСТУП.....

Н1 Загальна характеристика каскаду дніпровських водосховищ..... 5

У2 Канівське водосховище та його іхтіофауна..... 11

Р3 Трофічний статус Канівського водосховища..... 16

Е4 Основні абіогічні чинники потенційного впливу на іхтіофауну..... 18

Р

Н

Н1. Температурний, гідрологічний і гідрохімічні режими..... 28

Н2. Гідробіологічний режим..... 34

КОЗДІЛ 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ОСНОВНИХ

ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ РИБ У ВЕРХІВ'І КАНІВСЬКОГО

ВОДОСХОВИЩА..... 42

Н1. Стан нерестових угідь та стад півдників основних промислових видів..... 42

Н2. Видовий склад молоді риб..... 49

КОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО

КОСПОДАРСТВА В КАНІВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ..... 54

КОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ..... 57

ВИСНОВКИ..... 60

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 62

Г

4

5

6

6

7

8

9

9

9

7

9

## ВСТУП

НУБІП України

Актуальність теми дослідження полягає у впливі трансформації річкового стоку в шість великих рівнинних водосховищ річки Дніпро на умови

формування іхтіоценозів в цьому регіоні. Особливу увагу треба звернути на

НУБІП України

Канівське водосховище, оскільки воно є останнім у каскаді і має свої специфічні особливості у формуванні іхтіофауни.

Ці особливості включають наявність розгалуженого господарського комплексу, включаючи інтенсивний рибпромисловий сектор, розвинену

НУБІП України

придаткову інфраструктуру та розташування водосховища на сильно урбанізованій території.

Всі ці фактори значно впливають на інтенсивність і спрямованість суцесійних процесів у водній екосистемі і, відповідно, на кількісні та якісні характеристики іхтіофауни.

НУБІП України

Для раціонального використання рибних запасів важливо знати стан популяцій риб на даному етапі експлуатації водойми та встановлювати закономірності їх змін.

Протягом існування Канівського водосховища проводилися дослідження

НУБІП України

стану іхтіофауни, але вони переважно обмежувалися моніторингом масових видів риб, які мають значний економічний інтерес. Важливо проводити більше

детальних та узагальнюючих досліджень, щоб зрозуміти специфічні особливості різних водосховищ і забезпечити раціональне управління рибними

ресурсами в цьому регіоні.

НУБІП України

НУБІП України

# РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ДИТАННЯ.

# НУБІП України

## 1.1 Загальна характеристика каскаду дніпровських водосховищ

Регулювання стоку основних річок є необхідним наслідком розвитку продуктивних сил і збільшення частки міського населення в Україні. Вперше водосховище на річці Дніпро (Запорізьке) було створено у 1933 році, останнє (Канівське) - у 1972 році. Усі дніпровські водосховища використовуються для різних цілей, включаючи енергетику, зрошення, господарсько-питне водопостачання та рибне господарство. Крім того, вони використовуються як приймачі промислових та побутових стічних вод [7, 11, 20].

# НУБІП України

В результаті створення і багаторічної експлуатації каскаду водосховищ річкові екосистеми Дніпра були втрачені, і сучасні іхтіоценози піддаються постійному антропогенному впливу, з промисловим рибальством як одним з найважливіших факторів. Економічна інфраструктура населених пунктів, що розташовані вздовж Дніпра та біля водосховищ, в значній мірі залежить від вилову риби, і інтенсивність вилову постійно зростає. Стан комплексу абіотичних і, в меншій мірі, біотичних факторів, які визначають умови для життєвого циклу промислово цінних видів риби можна оцінити як напружений. [7, 11, 20].

# НУБІП України

У період з середини 20-х до середини 70-х років XX століття в Україні було проведено значний обсяг гідротехнічного будівництва на річці Дніпро. Основними цілями цього будівництва були забезпечення електроенергії розширення судноплавства, та зрошення, у зв'язку з ростом потреб галузей народного господарства та нерівномірним розподілом прісних вод на території країни [15].

# НУБІП України

Початок регулювання річки призвів до незворотних змін в екосистемі та ландшафті річкової долини. Ці зміни включали зміни в гідрохімічному та температурному режимі водойми, зменшення повеней, сповільнення течії

# НУБІП України

річки. В результаті цих змін зросли відкладення і замулення річки, що призвело до погіршення умов для розмноження та існування деяких аборигенних видів риби [2, 21, 38].

На сьогоднішній день існують основні напрямки, які визначають безпосередній вплив регульованого стоку (у водосховищах, які існують тривалий час) на іхтіофауну. Серед позитивних аспектів можна відзначити:

1. Збільшення загальної площі водного об'єкта: створення водосховищ збільшує площу доступних місць для життя і розмноження риби.

2. Збільшення різноманітності біотопів: у водосховищах можуть утворюватися різні типи біотопів, що створюють сприятливі умови для різних видів риби.

3. Формування граничних екотонів: особливо важливим є утворення граничних екотонів, зокрема в місцях злиття великих приток до водосховища.

Ці зони можуть бути особливо багатими на різні види риби, оскільки вони поєднують різні біотопи надають можливість рибам знаходити необхідні умови для життя і розмноження.

Отже, вплив регульованого стоку може мати позитивні аспекти для іхтіофауни, зокрема за умови збільшення площі водних об'єктів, різноманітності біотопів і утворення граничних екотонів, особливо в пригірлових ділянках великих приток [53].

З іншого боку, внаслідок сезонного регулювання стоку, яке включає осінньо-зимове спрацювання та повільне наповнення весною, стає неможливим промивання значної частини водного дна. Це призводить до накопичення органічних решток, які мають різне походження (автохтонні та алохтонні), та, як наслідок, погіршення стану ділянок водойми які мають важливе значення для формування біотопів для риби [90].

При таких обставинах спостерігається збільшення мінералізації, збільшення концентрації органічних речовин і біогенних елементів, а також збільшення кольоровості води [25].

Проточність (водообмін) зменшилася, і вміст розчиненого кисню в воді зменшився [12].

Також спостерігається збільшення дисбалансу кисню між гіполімніоном та епілімніоном, що призвело до підвищення рівня розвитку окремих груп водяних організмів [12].

Водосховища відрізняються від озер та інших природних водних об'єктів тим, що у них відбувається швидший обмін води і мається на увазі більш короткий час їх існування через більш інтенсивне винос відкладень і осадів.

Під час створення більшості водосховищ в Україні головним завданням було вироблення електроенергії, накопичення та регулювання поверхневого стоку. Решта функцій водосховищ, зокрема рибного господарства, мали вторинне значення і відігравали підпорядковану роль. Проте згідно з чинними нормативними документами щодо природокористування, всі дніпровські водосховища є важливими для рибного господарства водними об'єктами, що передбачає встановлення обмежень для інших суб'єктів господарської діяльності на користь рибного господарства [12].

Проте на практиці, головними критеріями для вибору режиму роботи водосховища є потреби гідроенергетики та безпечна експлуатація гідротехнічних споруд.

Особливо це стосується гідрологічного режиму весняного періоду. Спрацювання рівня води в водосховищі зазвичай відбувається перед очікуваною значною повинню, або ж через велику потребу у виробленні електроенергії взимку. Це може призводити до низького рівня води у водосховищі, що становить загрозу для рибного населення, зокрема, для найменших водних організмів [19].

У негодах, таких як низькі температури повітря і сильні снігопади, існує підвищена ймовірність виникнення дефіциту кисню в придонних шарах водосховищ, особливо в місцях, де риба скупчується, наприклад, в зимових укриттях. Це може спричинити незвичайну активність риби, включаючи її рух у бік берега. Коли рівень води в водосховищі різко змінюється (що часто

відбувається наприкінці зими), утворюються відкриті ділянки води, і це збільшує ризик масового загибелі риби внаслідок придавлення льодом (як це сталося у Київському водосховищі у 2010 році) або через брак кисню (як у Кременчуцькому водосховищі у 2011 році) [1, 14, 62]

Коли водна екосистема переходить від річкового типу до типу озерно-річкового або озера, це має сукупний вплив на іктоценоз, який включає значні та незворотні зміни в екологічному середовищі. Ці зміни впливають на якісні та кількісні аспекти життєвих циклів риби. Як наслідок, спостерігається зменшення структурних показників іктофауни, особливо при одночасному впливі інших форм антропогенного впливу, зокрема рибпромислового, що може призвести до змін у кількісних характеристиках рибного населення [38, 60, 18].

Деякі вчені вважають, що зміни у складі видів іктофауни відбуваються постійно і, більше того, процеси формування її складу ще не завершені, і цей процес триває і на сьогоднішній день [11].

Але є певні ознаки, які показують, що зміни у якісних характеристиках іктоценозу водосховища відбуваються дискретно і можна виділити кілька етапів в їх розвитку [57;65; 16]

Науковці систематично проводили дослідження території, яка піддавалася затопленню внаслідок створення Канівського водосховища. Метою цих досліджень було забезпечення збереження існуючих популяцій риби, сприяння їх примноженню та інтродукції нових видів риби [64, 11, 19, 13].

До регулювання Дніпра в районі міста Канів ця частина річки була природним продовженням нижчезатопованого водосховища. В заплавах Дніпра, особливо в його вузьких протоках, знаходилися місця для нересту не лише місцевих видів риби, але й видів, які мігрують для розмноження з Кременчуцького водосховища. Процес нересту починався пізно восени і досягав свого піку весною. Після завершення нересту, риби знову поверталися у водосховище [36].



Іхтіоценози, структурно-функціональні аспекти, піддаються сильному впливу різних зовнішніх чинників. Серед цих факторів особливо значущими є гідрологічний режим, забруднення токсичними речовинами, наявність та розвиток нерестового фонду, наявність придатних біотопів та організація промислової діяльності [16, 50, 11].

Для певних водосховищ, зокрема, Київського та Канівського, важливим фактором є масштабні гідромеліоративні роботи, які проводяться вздовж прибережних зон, і ці роботи часто не враховують цінність цих ділянок для створення біотопів, необхідних для розмноження риб та нагулу молоді риб.

Негативний вплив цих факторів може бути виявлений на різних рівнях, таких як індивідуальні характеристики риб, структура популяцій, кількість та розподіл видів риб. Тобто, аналізуючи найважливіші параметри, можна надати загальну оцінку впливу зазначених чинників на умови формування та експлуатації індустриальних запасів конкретних видів риб з урахуванням особливостей кожного водного об'єкта [16, 50, 11].

До початку будівництва Канівської гідроелектростанції у 1969 році, рибний склад іхтіофауни річки Дніпро в районі запланування Канівського водосховища складався з 37 видів риб [23, 36]. Головними видами риб, які становили основу промислового стада, були в'язь, підуст, лящ, шука, плітка, плоскирка, окунь і верховодка [4, 36, 11].

Оскільки фінальна блокада Дніпра між Києвом та Кременчуком за допомогою Канівської Гідроелектростанції сталася восени 1972 року, більшість цінних промислових видів риб перейшла на зимівлю до нижньої, більш глибокої частини, а саме до Кременчуцького водосховища. Для збереження та підтримання популяцій цих видів було введено п'ятирічний мораторій на промисловий вилов риби [109]. Одночасно з цим проводився необмежений вилов другорядних, менш цінних промислових видів риб, таких як йорж звичайний, окунь, плітка, плоскирка та верховодка. Розмір вічка риболовних снастей обмежувався 36 мм [15].

З метою збільшення кількості плідників на місцях для нересту в Канівському водосховищі у перші роки після його наповнення (1973-1975), на рекомендацію Українського науково-дослідного інституту рибного господарства (УкрНДІРГ), було перевезено з Кременчуцького водосховища до

Канівського наступні кількості риб: 54230 ляща, 510 судака і 6100 в'язя [з посиленням на відповідне джерело]. Пізніше, протягом 1991-1996 років, Українська виробничо-акліматизаційна станція (УкрВАС) здійснювала введення плітки. Весною з верхньої частини Кременчуцького водосховища, за

допомогою живорібних машин, переселяли плідників плітки до нижньої частини Канівського водосховища. Протягом цього періоду вдалося випустити в загальній складності 60 тисяч плідників плітки [52].

Дані, які стосуються врожайності, росту, розмірів і вікового складу риб, а також стану їхньої кормової бази, свідчать про те, що для більшості

фітофільних видів риб у водосховищах річки Дніпро важливим фактором, що впливає на кількість поповнення, є умови для розмноження. Ці умови залежать від різних аспектів режиму водойм, таких як температура води, тривалість затоплення нерестовищ, їхні розміри, наявність водних шляхів для плідників і

молоді риб, ризик утворення забруднених ділянок та інші особливості [9, 29, 50].

Однією з проблем, пов'язаних із водосховищами, є змінливість у кількості рибного поповнення, яка часто ускладнює оцінку чисельності риб та управління водними біоресурсами. Головним чинником цієї змінливості є

штучні коливання рівня водосховищ під час періодів розмноження. Крім того, важливу роль відіграє поступове погіршення стану нерестового фонду, що призводить до формування нових маршрутів для розмноження риб, зокрема, активізації руху плідників у прибережні ділянки притоків [3, 18].

Ускладнені екологічні умови, що сформувалися в українських водних системах, призвели до змін у біорізноманітті та інших характеристиках функціонування екосистем. Тому захист біорізноманіття має високий пріоритет.

## 1.2 Канівське водосховище та його іхтіофауна

У період з 1998 по 2002 роки проводились комплексні дослідження іхтіофауни Канівського водосховища, під керівництвом В. В. Цедик. Ці дослідження виявили наступне [65]:

Кількість нерестових місць значно скоротилася, і якість багатьох з них погіршилася через руйнівні процеси. Більшість нерестових ділянок зосереджена у верхній і середній частині водосховища, де спостерігається найбільше різноманіття видів і вищий обсяг цьогорічної молоді риби [65].

Ефективність розмноження в значній мірі залежить від рівневого та температурного режиму під час нересту риби та інкубаційного періоду ікри.

Погіршення умов для розмноження призвело до зменшення чисельності молоді риби порівняно з першими роками існування Канівського водосховища.

Промислова іхтіофауна зазнала значних змін через погіршення екологічного стану, зниження ефективності розмноження та неконтрольованого видобутку водних живих ресурсів [65].

Протягом періоду експлуатації Канівського водосховища з 1977 по 2001 рік, частка цінних комерційних видів риби скоротилася з 49% до 12%, рослиноїдних видів збільшилася з 1% до 25%, другорядних видів зросла з 22% до 60%, а частка малоцінних видів зменшилася з 28% до 3%. Деякі інші дослідники також прийшли до подібних висновків, стверджуючи, що в Канівському водосховищі відбулося значне погіршення якісних та кількісних показників промислових виловів в міжрічному контексті [32, 67].

Результати досліджень показали, що більшість промислових видів риби перебувають у депресивному стані, що спричинено евтрофікацією водосховища та некоректною організацією промислу.

Зміни у середовищі, викликані регулюванням річкового стоку, спричинили значну перебудову структури іхтіоценозів. Інтенсивний антропогенний вплив, включаючи рибного господарства, грає ключову роль у

постійних змінах якісних і кількісних показників промислової рибної фауни. и [37, 48, 83].

Одним із ключових антропогенних факторів, які впливають на різноманітні аспекти іхтіоценозів внутрішніх водойм України, є промисловий вилов риби. Цей процес базується на двох аспектах: біологічному стані популяції комерційних видів риб та організації ефективного рибного вилову. Для успішної реалізації довгострокової рибпромислової політики важливо використовувати біопродукційний потенціал рибних ресурсів таким чином,

щоб кількість природного поповнення популяцій була рівною або більшою за загальний обсяг рибного вилову в усіх вікових категоріях. Ресурсна база ґрунтувалася на природному відтворенні риб, яке при певному рівні інтенсивності рибного промислу та антропогенного навантаження забезпечувало задовільне поповнення комерційних популяцій. Проте

інтенсивність рибного промислу зростала, і природне відтворення не завжди могло компенсувати вилов промислових видів риби. Це призвело до необхідності впровадження системи постійного моніторингу стану і динаміки ресурсної бази рибного промислу і негайного реагування на всі негативні тенденції у рибних угрупованнях. [30]

Для раціонального управління рибними ресурсами важливо мати інформацію про стан популяцій риб у водоймах та розуміти закономірності їхніх змін на різних етапах використання. При проведенні моніторингових досліджень промислових риб головний акцент робиться на найбільш масових видів, які мають ключове значення для рибного промислу. Однак важливо також враховувати якісні характеристики рибних угруповань, оскільки вони мають значення як з погляду рибогосподарства, так і екології. Останнім часом активно розвивається концепція багатовидового рибальства, яка підкреслює важливість оцінки якісних характеристик рибних ресурсів. [31, 83, 86].

На території Канівського водосховища, що розташоване на річці Дніпро, спостерігалось промислове виділення 24 видів риб [37]. Протягом останніх років промислова статистика зафіксувала лише 21 вид риб із місцевого

уявлення та 3 види інтродукованих рослинних видів. Цільовими для промислового вилову є лише 4 види місцевої риби (лящ, судак, плітка, плоскирка), які складають 81,9% загального улову, і два інтродукованих види – білий та строкатий товстолоби [53].

Хоча інші види риб мають невелике рибогосподарське значення, з екологічного погляду, їхня важлива роль полягає в підтримці біорізноманіття та збереженні стабільної структури водних екосистем [31].

Інші види риб не мають великого значення для рибного промислу, але з екологічної перспективи вони відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття та стабільності водних екосистем [31].

Для збільшення кількості риби у водосховищах проводилися різні заходи з використанням рибного господарства та меліорації, зокрема вводили молодь далекосхідних видів риб, особливо білого та строкатого товстолобів [82].

У той же час розглядалася проблема раціонального використання природних ресурсів водосховищ. В рамках державної програми "Амур" було визначено максимальну кількість вільних трофічних ніш і розроблено стратегію посадки дволітньої рослинної риби у дніпровські водосховища [26, 84, 91].

Протягом експлуатації дніпровських водосховищ було впроваджено більше 190 мільйонів рослинних риб, з половиною цієї кількості внесла Каховське водосховище. Інші водосховища були зарислені в менших масштабах, наприклад, Канівське водосховище отримало менше 10% загальної кількості посадкового матеріалу рослинних риб. Але слід відзначити, що кількість посадкового матеріалу рослинних риб, внесена до Канівського водосховища, була відносно великою: з 1974 по 2000 рік туди внесли 228 тисяч екземплярів річкового товстолоба на гектар, в той час як середній показник по всьому водосховищу становив 190 тисяч екземплярів на гектар. Проте, результативність рибогосподарської аквакультури рослинних риб у Канівському водосховищі була невисокою, оскільки вилов становив 70,1 тонн на 1 мільйон посадкових екземплярів, порівняно з середнім значенням у всьому

каскаді водосховищ, яке складало 145 тонн на 1 мільйон посадкових екземплярів [13].

На дніпровських водосховищах також проводилися заходи щодо введення аборигенних видів риби, але через обмежений вплив на структуру промислових іхтіоценозів ці дії мали помірний ефект, за винятком плітки в Канівському водосховищі [24, 55].

Додатково, в умовах обмеження розповсюдження напівпрохідних видів, були успішно впроваджені заходи щодо натуралізації тарані в Запорізькому водосховищі [2].

Експлуатація дніпровського каскаду водосховищ протягом усього періоду свого існування проводилась за практично незмінною схемою. Оскільки дно цих водосховищ поготовлено недостатньо для промислового рибальства перед їхнім заповненням, пасивний лов мав переважну вагу в загальному вилові риби.

Для лову дрібних видів риби використовуються головним чином різні види ставних сіток, які становлять близько 80–100% від усього улову [12].

Для улову великої риби використовували рамові та ромборамові ставні сітки з відстанню між вічками від 75 до 120 мм, які були виготовлені з капронової нитки. У верхній, більш річковій частині водосховища для вилову

ляща та судака використовували поріжні та плавні сітки, оснащені примусовою тягою. Для лову меншої риби застосовували ставні сторожкові сітки з відстанню між вічками від 32 до 40 мм. Експериментально-промисловий лов

лина та карася контролювався рибоохороною і проводився за допомогою сторожкових та рамових сіток з відстанню між вічками від 50 до 60 мм, а також

іншими методами, такими як ятері та закидні неводи. Використання різноманітних видів знарядь лову було обґрунтованим і дозволяло раціонально видобувати всі види риби з водосховища [12].

Протягом останніх 10 років для улову дрібночасткової риби переважно використовуються сітки з відстанню між вічками від 36 до 45 мм, водночас для вилову великої риби використовують сітки із відстанню між вічками від 72 до 80 мм. Сітки з відстанню між вічками від 50 до 60 мм використовуються

обмежено, особливо у випадках, коли існують наукові підстави для цього, оскільки вони призводять до великого прилову молоді лянна [12].

Поза промисловим рибальством, значну роль у злові риби з водосховищ дніпровського каскаду відіграють аматорські риболови та браконьєри, чії улови не включаються в офіційну статистику рибальства. Останнім часом, обсяги цього сектору рибного злову, як відносні, так і абсолютні, показують тенденцію до зростання. Внаслідок цього, за деякими авторами, видається, що з водосховищ можливо знімається більше водних біоресурсів, ніж засвідчує офіційна статистика рибальства [34].

Ця проблема особливо актуальна для водосховищ, які знаходяться у міських областях, зокрема, для Київського та Канівського водосховищ. Інтенсивний рекреаційний використання цих водойм призводить до високого навантаження на популяції видів риб, які є цінними з комерційної точки зору. [34].

Протягом тривалого часу регулювання рибальства на водосховищах було спрямоване на забезпечення відтворення та підтримку чисельності ключових та найбільш цінних промислових видів риб. Проте в сучасних умовах перебудови риболовної бази, викликаній політичними і соціально-економічними змінами у країні, і враховуючи напружений стан запасів традиційних об'єктів лову, особливу важливість набуває розробка концепції багатовидового рибальства, яке включає в себе використання всього спектру видів риб водойми. [86].

Моніторинг стану іхтіоценозів водосховищ тривав протягом усього періоду їх експлуатації. Проте основна увага була приділена лише аспектам рибного господарства, розглядаючи іхтіофауну в ролі сировинної бази для промислу. Це означає, що ситуація спостерігалася переважно після подій. Поглиблені дослідження проводились тільки у випадках виявлення відхилень від нормальних показників, таких як зниження темпів росту, зміни в чисельності та розподілі видів риб, дестабілізація вікової структури популяцій та масова загибель. В умовах сталої економічної ситуації, при ефективному природному та штучному відтворенні іхтіофауни, а також завчасному прогнозу

на два роки, ці дослідження надавали достатньо інформації для наукового контролю стану іхтіоценозів водосховищ [12].

На сьогодні ситуація трохи інша. Змінлива соціально-економічна обстановка, "постаріння" великих рівнинних водосховищ, поширення деяких видів риби, зміни в структурі кормової бази, перерозподіл речовин і енергії у водних екосистемах створюють необхідність перегляду теоретичних засад рибного господарства на водосховищах, зокрема у плані відтворення риби, рибогосподарських та меліоративних заходів та рибопрому [12].

Ці розробки мають бути підкріплені актуальними даними про кількість, розподіл і біологічні характеристики риби у дніпровських водосховищах, стану та обсягу використання їх кормової бази, впливу антропогенних факторів та комплексним аналізом цих показників за весь період існування водосховищ [12].

### **1.3 Трофічний статус Канівського водосховища**

У 2010–2012 роках в Канівському водосховищі було виявлено 46 видів фітопланктону. У верхній частині водойми, був встановлений найнижчий рівень розвитку водоростей з біомасою  $1,85 \text{ г/м}^3$  та чисельністю 26089 тис. клітин на 1 кубічний дециметр. Синьо-зелені водорості переважали за біомасою в цій області, складаючи 63,5% від загальної біомаси фітопланктону. Діатомові водорості становили 23,2% біомаси. Зелені водорості відзначалися помірним розвитком (5,9% загальної біомаси) і належали в основному до Chlorophyceae.

Інші групи водоростей складали приблизно 1% від загальної біомаси. Серед діатомових видів були *Melosira granulata* і *M. varians*, а серед синьо-зелених видів — *Microcystis aeruginosa* [12, 86, 93].

Нижню частину водойми відзначалася найвищими показниками фітопланктону ( $12,2 \text{ г/м}^3$  біомаси та 233650 тис. клітин на 1 кубічний дециметр). Синьо-зелені водорості були домінуючими (92,5% за біомасою та 98,3% за чисельністю). У середньому по водосховищу біомаса фітопланктону



становила 31333 тис. клітин на 1 кубічний дециметр або 5,7 г/м<sup>3</sup>, що відповідало середньому рівню кормності [12, 86, 93].

Проте слід відзначити, що стосується прямих споживачів фітопланктону в іхтіофауні Канівського водосховища існував обмежений промисловий лов білого товстолаба, якого підтримували завдяки постійній інтродукції. З урахуванням недостатнього або обмеженого зариблення, яке часто спостерігалось останніми роками, трофобічний натиск на цей ресурс був недостатнім [12, 86, 93].

Згідно досліджень бентофаги, такі як лящ, плітка і плоскирка, складають основу промислового запасу Канівського водосховища протягом останніх 5 років. У 2014 році вони становили 74,3% загального улову за чисельністю та 66,2% за іхтіомасою в контрольних знаряддях. Що стосується хижаків, то вони склали лише 10,4% в контрольних уловах за чисельністю та 27,6% за іхтіомасою у 2014 році (головним чином завдяки європейському сому). Отже, за цими показниками структура іхтіоценозу водосховища покращилася [12, 86, 93].

З точки зору інтенсивності використання кормової бази іхтіофауною, головний акцент робиться на зоопланктофагах. З одного боку, це пов'язано з широким поширенням цієї групи риб (до неї належать практично всі масові, але невисоко цінні види у промисловому сенсі). З іншого боку, зоопланктон розвивається відносно повільно [12, 86, 93].

З урахуванням цих факторів, при плануванні заходів зі штучного відтворення іхтіофауни інтродукція зоопланктофагів (зокрема, строкатого товстолаба) повинна бути обмежена в обсягах [12, 86, 93].

Показники розвитку зоопланктону Канівського водосховища останніми роками показують тенденцію до збільшення. Найбільш продуктивною за рівнем розвитку зоопланктону традиційно є нижня ділянка водосховища, де біомаса становила 3,32 г/м<sup>3</sup>, а чисельність складала 86,0 тис. екз./м<sup>3</sup>. У верхній, менш продуктивній ділянці, біомаса зоопланктону становила 0,96 г/м<sup>3</sup>, з чисельністю 44,1 тис. екз./м<sup>3</sup>. На всіх ділянках водосховища літню біомасу зоопланктону

переважно складали гідлястовусі ракоподібні, що становили від 88,0% до 97,5% загальної біомаси, з *Diaphanosoma brachyurum* на чолі. Веслоногі ракоподібні і колевертки не мали масового розвитку, і їх частка в біомасі зоопланктону коливалася від 0,1% до 11,9% [79, 80].

При аналізі розвитку організмів "м'якого" бентосу в різних частинах Канівського водосховища можна відзначити, що традиційно найбільш продуктивною залишається верхня частина. Там біомаса кормового зообентосу складала 20,2 г/м<sup>2</sup>, з чисельністю 850 екз./м<sup>2</sup>, тоді як в нижній частині біомаса

"м'якого" зообентосу становила 2,49 г/м<sup>2</sup>, з чисельністю 744 екз./м<sup>2</sup>. Значну

частку біомаси формували організми, які є найбільш цінними з точки зору кормової цінності, такі як личинки хірономід (26,8% загальної біомаси) і придонні ракоподібні (33,0%). Найбільш продуктивними ґрунтами для

"м'якого" бентосу були замулені пісок і глина. Розвиток кормових молюсків з

довжиною черепашки до 10 мм був високим, і їхня біомаса коливалася від 33,8

г/м<sup>2</sup> до 176,3 г/м<sup>2</sup> і була головним чином зумовлена представниками роду *Dreissena* [59, 79].

#### 1.4 Основні абіотичні чинники потенційного впливу на іхтіофауну

Близьке розташування Києва, найбільшого міста на Дніпрі, є одним з основних факторів, що впливають на стан водної екосистеми Канівського водосховища. У господарському комплексі міста працюють підприємства, які

використовують значну кількість води, зокрема теплові електростанції. Одна з

таких станцій розташована біля Канівського водосховища і використовує воду з його водотоку [12, 86, 93].

Для очищення господарсько-побутових стічних вод Києва використовується Бортницька станція аерації. Перша черга станції була споруджена у 1965 році, а згодом були добудовані друга і третя черги.

Потужність станції сягає 1,8 млн м<sup>3</sup>/добу, і вона функціонує без суттєвих модернізацій до сьогоднішнього дня. Очищені стоки станції скидаються в

Канівське водосховище, що призводить до забруднення водою органічними речовинами [12, 86, 93].

У порівнянні з Київським водосховищем, розмив земель Канівського водосховища є значно меншим, завдяки його характерній формі з кількома звивинами. Це спричиняє утворення менших хвиль. Ще одним фактором, що сприяє захисту берегів, є наявність довгих дамб, переважно на лівому березі. Однак, незважаючи на це, на деяких ділянках (наприклад, біля населених пунктів Циблі, Трипілля, Стайки, Ржищів, Балико-Щучинка, Ходорів,

Григорівка) відбувається розмив берегів. Максимальний відступ берега, який зафіксовано, становить 119 метрів біля села Циблі. Загалом, протягом усього існування водосховища втрачено близько 254 гектари земель. [19]

Гідрохімічний режим є ще одним важливим фактором, який може впливати на всі етапи життєвого циклу риби, і в деяких випадках може призводити до кризових ситуацій, коли стикаються з масовою загибеллю іхтіофауни [19].

Згідно класифікації О. О. Альокіна, [4; 80] вода Канівського водосховища відноситься до гідрокарбонатного класу з групи кальцію. Загальна твердість води є невеликою, в діапазоні 3,3–4,3 мг-екв. /л, завдяки низьким концентраціям кальцію та магнію (в середньому 12,0 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрації інших основних іонів, таких як Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, також є невеликими. Рівень мінералізації води Канівського водосховища є помірним, з середньою сумою йонів 329,1 мг/дм<sup>3</sup> [12, 86, 93].

Кількість розчиненої органічної речовини, яка була визначена за перманганатною окиснюваністю, варіювала від 10,6 мгО/дм<sup>3</sup> в Хотянівці до 26,1 мгО/дм<sup>3</sup> в Ржищеві. Значення водневого показника (рН) води коливалося від 6,5 в Бобринці до 8,4 в Хотянівці, що свідчить про зміну водного середовища від слабкокисло до слаболужного. У воді присутні всі біогенні елементи (NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>), причому концентрації амонійного азоту та нітритів часто перевищували нормативні значення або були незначно вищими (0,99–1,17 мгN/дм<sup>3</sup> амонійного азоту порівняно з нормативним значенням 1,00 мгN/дм<sup>3</sup>, і

0,05–0,14 мгN/л нітритів порівняно з нормативним значенням 0,10 мгN/дм<sup>3</sup>). Найвищі рівні забруднення амонійним азотом, нітритами та органічною речовиною були виявлені в пробах води, взятих в районі Конче-Заспи, Українки, Ржищева та Букрина [12, 86, 93].

Причиною такого забруднення може бути надходження забруднюючих речовин на ці ділянки акваторії з промислових або побутових стоків, а також змив їх з сільськогосподарських угідь. Концентрації загального заліза, фосфатів та нітратів знаходилися в межах гранично допустимих концентрацій [79, 80].

Отже, в результаті досліджень, проведених у 2014 році, було встановлено, що гідрохімічний режим Канівського водосховища в мікробіологічному аспекті характеризується певною стабільністю за основними показниками. Вміст біогенних елементів був достатнім для нормального розвитку продуцентів, що означає, що гідрохімічний режим не є обмежуючим фактором у формуванні трофічної структури водних екосистем досліджуваних водосховищ. Концентрації органічних речовин у більшості проб на Київському та Канівському водосховищах, а також співвідношення показників перманганатної та біхроматної окиснюваності, свідчать про високу частку автохтонної органічної речовини, зокрема продуктів розкладу продуцентів [79, 80].

Насичення води киснем варіюється в діапазоні від 3% до 25%, а вміст кисню коливається від 0,4 до 21,7 мг/дм<sup>3</sup>. Зміна концентрації кисню відбувається великою мірою залежно від сезону. В зимовий період концентрація кисню іноді коливається від 4,3 до 7,6 мг/дм<sup>3</sup>, навесні - від 7,7 до 22,5 мг/дм<sup>3</sup>, влітку - від 1,9 до 7,3 мг/дм<sup>3</sup>, восени - від 7,8 до 10,9 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст CO<sub>2</sub> становить 8,0–58,2 мг/дм<sup>3</sup>, а рН варіюється від 6,7 до 9,9 [27].

Забруднення водного середовища важкими металами є значимим фактором, який може негативно впливати на процеси відтворення іхтіофауни.

Важкі метали мають високу токсичність для гідробіонтів і можуть накопичуватися в їх організмах, що становить загрозу як для риби, так і для людини, яка споживає ці риби [49, 77].

Порівняння концентрації важких металів у тканинах риб, які живуть у одній і тій же воді, але харчуються різною їжею з різним ступенем забруднення, дозволяє оцінити роль розчинених у воді і накопичених у їжі токсичних речовин у накопиченні важких металів у тканинах риб. Це дозволяє встановити основне джерело забруднення рибної продукції [77].

Згідно з результатами досліджень, проведених у 2009 році на Канівському водосховищі, концентрація важких металів у воді (заліза, кобальту, цинку, нікелю та кадмію) перебувала в межах гранично допустимих концентрацій, але марганцю, міді та свинцю перевищувала останню відповідно у 3,4; 2,1 та 1,1 рази [15].

У тканинах і органах риб важкі метали розподіляються нерівномірно, і їх накопичення залежить не лише від хімічних властивостей металу, але й від функціональних особливостей органів, їх кумулятивної активності та виду риб.

Більшість досліджуваних важких металів накопичуються в органах і тканинах, які мають безпосередній контакт з водним середовищем. Загальний вміст Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co та Pb у м'язах з'ябра та нирках ляща (бентофага) трохи нижчий, ніж у сріблястого карася (еврифага), але рівень накопичення цих металів (за винятком Fe та Co) в печінці значно вищий [17].

Багато органічних речовин, які літучого походження, є токсичними для гідробіонтів. Серед них особливо виділяються фосфор- і хлорорганічні сполуки, феноли, нафтопродукти і поверхнево-активні речовини (ПАР). Ці речовини розкладаються повільно, що може призводити до їх накопичення у водоймах, зокрема в донних відкладах. Постачання токсичних органічних сполук у воду зазвичай має локальний характер. В середньому їх кількість у воді дніпровських водосховищ зараз не перевищує гранично допустимих концентрацій (ГДК). Однак, вони мають значний вплив на життєдіяльність гідробіонтів, особливо в місцях їхнього викиду до водоймищ [17].

Зростаючий вміст поверхнево-активних речовин у воді та донних відкладеннях є особливою проблемою, оскільки ці речовини порушують природні процеси деструкції і продукції, а також гальмують процеси

самоочищення водою. Вплив інших токсичних органічних сполук на життєдіяльність гідробіонтів ще мало вивчений, але неесумнівню, що їх вплив може бути значним [27].

У водоймах присутні також інші органічні сполуки, які мають менший вплив на життєдіяльність гідробіонтів, такі як гумінові речовини, полісахариди, ліпіди і т.д. В основному, ці речовини адсорбуються донними відкладами і частково виключаються з руху речовин [27].

Головними джерелами водопостачання Канівського водосховища є річка Десна і Київське водосховище. Київське водосховище, у свою чергу, отримує воду з річок Дніпро, Прип'ять і Гетерів. Ці басейни, на жаль, значно забруднені радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС [27].

Згідно з дослідженням О.Л. Зарубіна [39], підвищений вміст  $^{137}\text{Cs}$  виявляється частіше у реофільних видів риб, таких як верховодка, підуст, рибець, йорж-носар, чехоня, білизна, судак і окунь. Найнижчий рівень  $^{137}\text{Cs}$  (до 12 Бк/кг) спостерігається у бентофагів, планктофагів і фітофагів. У судака, який є іхтіофагом, виявлено найвище накопичення  $^{137}\text{Cs}$  (30 Бк/кг). В окуня, який має змішане харчування, також виявлено високий рівень  $^{137}\text{Cs}$  (до 34 Бк/кг), але трохи нижчий, ніж у судака, чехоні, сома і головні [27].

Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у всіх видів риб Канівського водосховища значно нижчий за діючі норми, встановлені в Україні, які дозволяють до 150 Бк/кг сирої маси [39, 93].

Протягом досліджень не було зафіксовано випадків масової загибелі риб в Канівському водосховищі. Однак, у додатковій мережі водосховища були випадки масової загибелі іхтіофауни через несприятливий комплекс факторів. Наприклад, у червні 2014 року була зафіксована загибель риби в річці Кошик, яка протікає через водосховище в межах міста Києва. Для оцінки ситуації було проведено вимірювання концентрації розчиненого кисню у воді в п'яти точках вздовж потоку річки (при температурі води 23,0 °C). Результати цих вимірювань наведені в графіку (Рис. 1.1) [79].

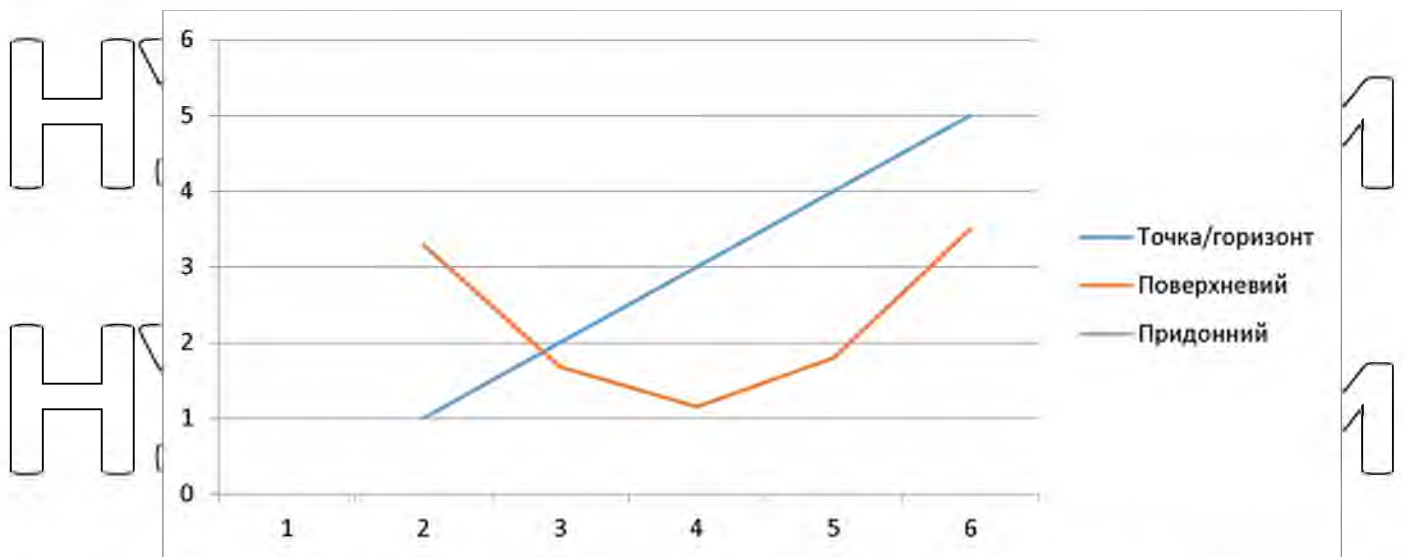


Рис. 1.1 Вміст розчиненого у воді кисню на р. Коник на ділянці масової загибелі риби, мг/дм<sup>3</sup>

Однією з найпоширеніших причин зниження розчиненого кисню у воді є надходження легкоокиснюваної органічної речовини, для розкладу якої активно використовується кисень. Проте результати хімічного аналізу води свідчили про відсутність органічного забруднення, оскільки рівень як легкоокиснюваної, так і важкоокиснюваної органіки був в межах норми. Вміст сумарного мінерального азоту у воді річки Коник на 4 червня 2014 року склав 1,22 мг/дм<sup>3</sup>, при цьому 79% з нього припадало на амоній-йони. Таким чином, не спостерігалось інтенсивного розкладу органічних речовин на загибелі протягом останнього тижня. Отже, зниження рівня розчиненого кисню в воді відбувалося внаслідок надходження органічної речовини, для розкладу якої активно використовується кисень [34].

Як вже зазначалося, рівневий режим є одним з основних факторів, що впливають на кількісні та якісні характеристики іхтіоценозів водоспоживця. Його вплив можна спостерігати в декількох аспектах, включаючи ступінь заповнення нерестовищ, умови для інкубації відкладеної ікри, а також можливості міграції плідників та молоді з нерестовищ. Найбільш помітний вплив цього фактора спостерігається в період розмноження, зокрема в квітні-червні. Для оцінки ролі гідрологічного режиму у формуванні асіотичних умов

для нересту, ми проаналізували зміни рівня води в Канівському водосховищі в міжсезонному аспекті [34].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріал для магістерської разом збирався разом з рибінспекцією на Канівському водосховищі, яке знаходиться між Київської та Черкаської області та безпосередньо біля м. Києва. Серед основних факторів, що досліджувались були: гідрохімічний режим водойми, токсикологічний стан водойми та відповідність показників граничнодопустимим концентраціям (ГДК), чисельність та біомаса основних груп кормових організмів, що складають кормову базу, а саме фітопланктон, зоопланктон, макрзообентос, та вища водяна рослинність. Досліджували і стан глибокої фауни. Серед досліджуваних категорій: видовий склад, чисельність риби, ріст, їх рибопродуктивність та інші необхідні складові.

Іхтіологічний матеріал збирали за допомогою аналізу уловів у сітках, що були вилучені в браконерів. Також проводилось опитування серед рибалок-аматорів та місцевого населення. Вилов молоді здійснювали мальківню волокушою. Довжина волокуші 25 м. По закінченню зняття показників та проведення всіх потрібних аналізів, рибний матеріал повертався у водойму в живому вигляді.

Для дослідження складу фітопланктону використовували батометр Рутнера. За допомогою нього проводився відбір води з поверхневих шарів та з глибини 1,5 м. Фіксація проб проводилась за допомогою 40 % формальдегіду. За допомогою формальдегіду було приготовано розчин формаліну концентрацією 2 % (10 мл на 0,5 л). Проби відстоювали та використовуючи сифон зменшували кількість рідини до 100 куб. Видовий та кількісний склад водоростей визначали в камері Нажотта під мікроскопом за відомими методиками [56, 57].

Зоопланктон відбирався за допомогою сіткою Апштейна (сито № 72). Для набрання достатньої кількості проб проціджували 100 л води. Фіксація проводилась за допомогою формаліну. Визначали видовий склад за

визначниками [55]. Всі проби та їх оцінку проводили за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [55]. Підрахунок зоопланктону в пробах проводився шляхом визначення в камері Богорова під біокуляром МБС-9.

Видовий склад зоопланктону визначали за інформаційним індексом Шеннона.

Обчислення даного індексу проводили враховуючи чисельність видів зоопланктону.

Якість води була оцінена за допомогою сапробіологічного методу Пантле-Букка в модифікації Сладечека. Для цього використовувалися дані з

літературних джерел про індикаторну вагу показових видів, таких як

*Serepodajuv* і *Nauplii*. Важливо зазначити, що *Serepodajuv* і *Nauplii* розглядалися як окремі таксони, оскільки вони є ювенільними стадіями розвитку різних видів організмів.

Дослідження макрозообентосу, тобто донних безхребетних, було

проведено з використанням стандартних методів. Для цього були взяті проби з

дна за допомогою спеціального зразка, який мав площу захвату 100 квадратних сантиметрів (СДЧ-100). Ми вивчали біотопи різних видів, переважно донні ґрунти в річках різної глибини та серед різних рослинних угруповань.

Для оцінки ступеня розвитку груп макрозообентосу ми використовували

методику, яку розробила О.П. Оксінок разом з іншими вченими. Щодо оцінки екологічного стану, ми використовували біотичні індекси Шеннона.

Як для визначення сапробності води та її якості на основі організмів

макрозообентосу, ми застосовували метод Пантле-Букка з використанням

методики, яку розробив В. Д. Романенко та інші дослідники.

Досліджували гідрохімічний стан водних середовищ, використовуючи стандартні методики. Для розрахунку кількості риби, яка вводилася в водойму,

особливо промислово цінними видами, ми застосовували методику, розроблену

Р.В. Балтаджі.

Проводили аналіз матеріалу, отриманого з камеральних і статистичних досліджень, відповідно до загальних і спеціальних іхтіологічних методів. Для

визначення кількості молоді риби та представників промислової іхтіофауни в

водоймі, ми використовували надійні і репрезентативні методи із галузі іхтіології.

Хімічний аналіз води здійснювався в навчально-науково-виробничій лабораторії «Водні біоресурси та аквакультура» НУБіП України.

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

## РОЗДІЛ 3.

# РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

# НУВБІП України

## 3.1. Температурний, гідрологічний і гідрохімічні режими

На досліджуваній частині Канівського водосховища було виявлено, що кількість завислих речовин у верхній частині водосховища у 2022 році коливалася від 0,6 до 20,8 мг/л. Розподілення завислих речовин в цьому регіоні має складний характер і є результатом впливу різних факторів. Один з ключових чинників - це режим роботи Київської Гідроелектростанції та рівень каламутності води у річці Десна. Під час роботи Гідроелектростанції швидкість течії може досягати 0,8-1,0 м/с. Ця висока швидкість не лише заважає осадженню завислих речовин, що надходять зі стіком річки Десна, але також сприяє переносу частинок, які раніше осадилися. Це призводить до збільшення вмісту завислих речовин у воді, і він може досягати від 20,7 до 25,0 мг/л. Ці зміни в каламутності спостерігаються двічі на добу відповідно до режиму роботи Київської Гідроелектростанції. В аналізованих завислих речовинах Дніпровської води переважає мінеральний вміст, при цьому вміст органічних речовин не перевищує 15%.

Колір води у верхній частині Канівського водосховища визначається як кольором води, що поступає з Київського водосховища, так і впливом органічних речовин гумусового походження, які надходять з водозбірної площі. Внаслідок збереження весняних вод з Київського водосховища кольоровість води в Канівському водосховищі зменшується і не перевищує 120 градусів. Мінімальні значення кольоровості спостерігаються взимку (12-30 градусів), а максимальні - весною (70-159 градусів). Протягом всіх сезонів 2022 році (крім зими) рівень кольоровості води у верхній частині Канівського водосховища не відповідав нормам для водойм, які призначені для господарсько-питного використання.

Прозорість води в 2022 році змінювалася в залежності від сезону року, коливаючись в межах від 0,11 до 2,5 метрів. Мінімальний рівень прозорості

спостерігався в верхній частині водосховища, де вода мала високу кольоровість та значну кількість завислого матеріалу, а також в середній та нижній частині ділянки, де відзначалося інтенсивне розмноження синьо-зелених водоростей.

Гідрохімічні показники наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Гідрохімічні показники води

Показник	Фактичні значення	Нормативні значення
Кальцій, мг/л $\text{Ca}^{2+}$	69	40-60
Магній, мг/л $\text{Mg}^{+2}$	33	до 30
Натрій і калій, мг/л	27,9	до 120
Гідрокарбонати, мг/л $\text{HCO}_3^-$	237,6	до 300
Хлориди, мг/л $\text{Cl}^-$	39,2	15-20
Сульфати, мг/л $\text{SO}_4^{2-}$	38,4	50-70
Твердість загальна, мг-екв/л	6,5	5-7
Мінералізація загальна, мг/л	348,3	до 1000
pH середовища	8,2	6,5-8,5
Вільний аміак, мг/л	0,04	0,05
Перманганатна окислюваність, мг/л	14,7	15
Біхроманатна окислюваність, мг/л	43,5	50
Амонійний азот, мг/л	1,97	1,0
Нітрити, мг/л	0,310	0,1
Нітрати, мг/л	2,4	2,0
Мінеральний фосфор, мг/л	0,4	0,5
Залізо загальне, мг/л	0,69	1,0

Сума іонів в досліджуваній області у 2022 році варіювала від 190 до 426 мг/л і відзначалася змінами протягом року. Мінімальний рівень мінералізації

спостерігався весною, особливо під час весняних повеней, в той час як найвищий рівень мінералізації води відзначався взимку.

Концентрація основних іонів змінюється впродовж року відповідно до змін у вмісті мінеральних речовин у воді Дніпра. Мінімальні значення спостерігаються найчастіше весною, а найвищі - взимку. Головним катіоном у верхній частині Канівського водосховища є  $\text{Ca}^{2+}$ , а головним аніоном -  $\text{HCO}_3^-$ . У 2022 році вміст  $\text{Ca}^{2+}$  був в 69 мг/л, а  $\text{HCO}_3^-$  — 214 мг/л. Інші іони, такі як  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , присутні у менших кількостях, 12,5 мг/л для  $\text{Mg}^{+2}$ , 33 мг/л для  $\text{Cl}^-$ , від 37,3 мг/л для  $\text{SO}_4^{2-}$ , і загальна жорсткість води складала 6,2 мг-екв/л.

Згідно з класифікацією О.О. Альокіна, вода в верхній частині Канівського водосховища відноситься до групи Ca другого типу і має характер гідрокарбонатного класу.

Вміст розчиненого кисню у верхній частині Канівського водосховища підлягав сезонним змінам і коливався в межах від 4,2 до 22,4 мг/л, в той час як рівень рН коливався від 7,8. Найменші концентрації розчиненого кисню і найнижчі значення рН спостерігалися взимку і в ранній весняний період.

Найбільш несприятливі умови відзначалися в кінці зимового періоду в верхній частині водосховища, коли вода з Десни мала дуже низький вміст кисню (менше 2 мг/л). В нижній частині області, в поверхневому шарі води, вміст розчиненого кисню складав близько 7,5 мг/л. Таким чином, дефіцит кисню спостерігався взимку у верхній частині водосховища. Весною і восени відзначалася гомооксигенія. Вертикальна стратифікація була незначною, і рівень рН води в ці періоди коливався від 7,3 до 8,0. Зі збільшенням температури вміст розчиненого кисню зменшувався і, в основному, становив від 6,9 до 11,3 мг/л, але в деяких місцях з водоростами досягав 22,3 мг/л, рівень рН також змінювався від 7,7 до 9. Протягом року досліджень у верхній частині Канівського водосховища, влітку не спостерігалось значних концентрацій кисню в поверхневих шарах і сильних дефіцитів в глибинних, і рівень рН також залишався на прийнятному рівні. Напружений кисневий режим спостерігався

взимку, але навіть у цей період вміст кисню не опускався нижче допустимого рівня 4,2 мг/л, і рівень рН становив від 7,1 до 7,6.

Вміст біогенних елементів у воді Канівського водосховища залежить від їх походження з Київського водосховища, річки Десна і стічних вод міста Києва, а також від внутрішньоводних процесів. Особливо важливим є вплив вегетаційного періоду, коли розвиток і відмирання фітопланктону впливають на вміст біогенних елементів.

У 2022 році вміст амонійного азоту ( $\text{NH}_4^+$ ) у воді верхньої частини Канівського водосховища коливався від 0,14 до 1,96 мг/л і змінювався відповідно до сезонів. Середні значення цього показника становили від 0,12 до 0,49 мг/л. Зазвичай максимальний вміст  $\text{NH}_4^+$  спостерігався взимку, а мінімальний - влітку. В зимовий період відбувалося накопичення  $\text{NH}_4^+$  через мінералізацію органічних речовин і надходження азоту  $\text{NH}_4^+$  з донних відкладів.

Щодо розподілення  $\text{NH}_4^+$  водосховища, то взимку найбільші значення спостерігалися в верхній частині, де було дефіцит розчиненого кисню і низький рівень рН. Літом максимальні концентрації  $\text{NH}_4^+$  були ближче до пригреблевої ділянки, де спостерігалося накопичення синьо-зелених водоростей та їх відмирання.

Загалом, протягом усього року вміст  $\text{NH}_4^+$  в воді не перевищував ГДК (2,0 мг/л) для водойм господарсько-питного призначення, за винятком певних точок, зокрема, місто Київ, Гідропарк і зона 500 метрів нижче Білоцерківського спецводосховища, де концентрації були вищими (3,6 і 3,1 мг/л) відповідно.

Важливо відзначити, що вода в верхній частині Канівського водосховища в більшості випадків не відповідала вимогам, що стосуються водойм для рибного господарства (ГДК - 0,5 мг/л).

У 2022 році вміст азоту нітритів у воді Канівського водосховища коливався в межах від 0 до 0,309 мг/л. Найвищі концентрації цього біогенного елемента відзначалися в районах, розташованих 500 метрів вище і нижче від Білоцерківського спецводосховища (0,55 і 0,59 мг/л відповідно). Максимальні

значення  $\text{NO}_2$ - спостерігалися в холодний період року, тоді як мінімальні значення - влітку під час активного росту фітопланктону. Особливо високий вміст  $\text{NO}_2$ - в воді водосховища відзначався взимку.

У 2022 році вміст азоту нітритів у воді Канівського водосховища коливався в межах від 0 до 0,311 мг/л. Найвищі концентрації цього біогенного елемента були виявлені в районах, розташованих 500 метрів вище і нижче від Білоцерківської спецводосховища (0,57 і 0,61 мг/л відповідно). Максимальні значення  $\text{NO}_2$ - спостерігалися в холодний період року, в той час як мінімальні

значення відзначалися влітку, коли активно розвивався фітопланктон. Особливо високий вміст  $\text{NO}_2$ - в воді водосховища спостерігався взимку.

Вміст азоту нітратів у воді верхньої частини Канівського водосховища за роки досліджень коливався в межах від 0,25 до 2,9 мг/л. Середні і максимальні значення цього біогенного елемента були найвищими в деяких точках, зокрема в місті Київ, Гідропарку, а також в зонах 500 метрів вище і нижче від Білоцерківської спецводосховища, особливо в холодні періоди року (2,9 і 6,9, 3,0 і 8,5, 7,5 і 31,3 мг/л відповідно). Мінімальний вміст  $\text{NO}_3$ - спостерігався влітку під час вегетації фітопланктону, коли він активно поглинається під час фотосинтезу.

У воді Канівського водосховища вміст розчиненого мінерального фосфору коливався в діапазоні від 0,0 до 0,6 мг/л. Не було чіткої закономірності в сезонній динаміці вмісту фосфатів, але у більшості випадків спостерігалася збільшення вмісту цього елемента від весни до осені. Літом, завдяки розкладанню фітопланктону, вміст розчиненого мінерального фосфору збільшувався, досягаючи максимальних значень до осені завдяки мінералізації органічних речовин.

У розподіленні водосховища спостерігалася різноманітність, але в районі скиду від Білоцерківської спецводосховища впливу промислових і побутових стічних вод вміст розчиненого мінерального фосфору був значно вищим в порівнянні з іншими областями.



У всі сезони 2022 року вміст розчиненого мінерального фосфору в воді Канівського водосховища перевищував ГДК для води, призначених для рибного господарства (0,2 мгР/л).

Вміст кремнію у воді верхньої частини Канівського водосховища варіював від 0,4 до 4,8 мг/л. Середньорічні концентрації становили в діапазоні від 1,3 до 3,5 мг/л. Максимальні концентрації переважно зафіксовувалися в зимовий і весняний період, а іноді і літом. Слід відзначити, що спостерігалася тенденція до зменшення середньорічних концентрацій кремнію з початку 2000-х років.

Органічна речовина в Канівському водосховищі формується завдяки припливу органічних речовин з Київського водосховища, від поверхневого стоку водозбірної області та від промислових та господарсько-побутових стічних вод.

Внутрішньоводні процеси грають значну роль у формуванні величини біхроматної окислюваності (БО) у воді Канівського водосховища, особливо виділяючись під час вегетаційного періоду. Залежно від сезону, вміст БО в воді переважно коливався в межах від 20 до 40 мгО/л. В областях інтенсивного забруднення, таких як місто Київ, Гідропарк, та області вище і нижче Білоцерківської спецводосховища, величина БО зростала і досягала значень до 106,0, 50,0 та 51 мг/л, особливо в місцях стоку стічних вод, де фіксувалися максимальні значення БО. Середньорічні значення БО становили від 30,2 до 51,1 мг/л.

Мінімальні значення біхроматної окислюваності (БО) зазвичай фіксувалися в зимовий період, тоді як максимальні величини спостерігалися влітку, коли роль внутрішньоводних процесів збільшується і відбувається активне накопичення органічної речовини в воді. Перед настанням осені вміст БО зменшується, а взимку досягає свого піку. Протягом всього періоду досліджень середньосезонні і середньорічні значення БО завжди перевищували нормативи для водойм, призначених для господарсько-питного використання. Біохімічне споживання кисню (БСК) в воді Канівського водосховища варіювало

від 0,6 до 6,0 мг O<sub>2</sub>/л. Максимальні значення були відзначені влітку 2005 року, а також в зимовий і весняний періоди 2004 року. У ці періоди обчислені значення загальної БСК перевищували норми, встановлені для водойм, які використовуються для господарсько-побутових потреб (норма - 3 мг O<sub>2</sub>/л). В інших сезонах і роках вони відповідали цим нормам.

Вміст важких металів, таких як залізо, мідь, цинк, нікель і хром, у воді значно нижчий за гранично допустимі концентрації для водойм, які використовуються для рибогосподарських цілей.

Кількість специфічних забруднюючих речовин антропогенного походження в воді верхів'я Канівського водосховища варіювала значно: вміст нафтопродуктів коливався від 0,0 до 0,33 мг/л, а СПАР - від 0,0 до 0,22 мг/л, і ці коливання спостерігалися в різні сезони та роки.

Підсумовуючи наведену інформацію, можна стверджувати, що якість води в Канівському водосховищі в цілому відповідає встановленим нормам для водойм, які використовуються для рибогосподарських цілей.

### **3.2. Гідробіологічний режим.**

Протягом вивченого періоду в верхній частині Канівського водосховища було знайдено 213 видів водоростей, включаючи номенклатурний тип виду. Ці види належали до 8 відділів, 13 класів, 28 порядків та 105 родів. Зелені водорості склали найбільшу частку видового різноманіття, становлячи 35% від усіх виявлених видів, тоді як діатомові водорості становили 33%. Синьозелені водорості були представлені 13% видового складу. Водорості інших відділів склали від 2% до 5% від загальної кількості видів. Структура фітопланктону наведена в графіку (Рис. 3.1).

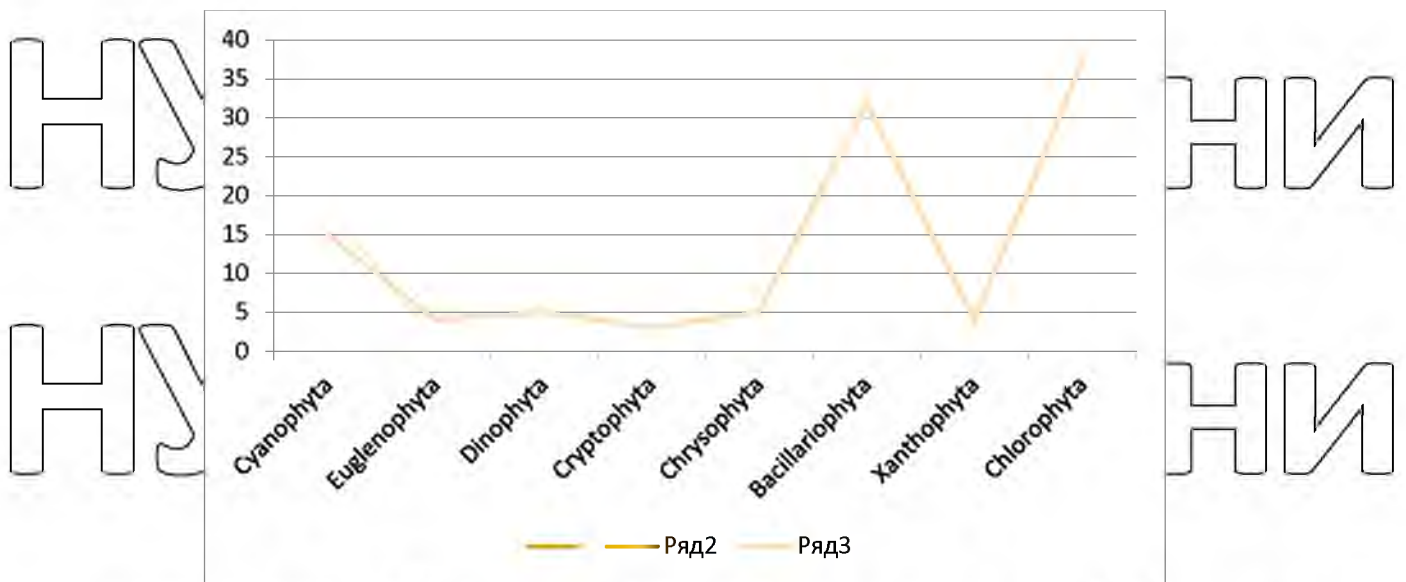


Рис.3.1 Структура фітопланктону верхів'я Канівського водосховища за 2022 р.

Якщо розглядати розподіл водоростей на рівні класів, то види фітопланктону були найчисельнішими в класах Chlorophyceae, що налічували 79 видів (33%), та в класі Bacillariophyceae із 58 видами (24%). Також значну частку становили класи Hormogoniophyceae (7%), Fragilariophyceae (7%), Chroococcosphyceae (6%), та Chrysophyceae (6%).

Загалом, з 28 порядків водоростей, важливу складову фітопланктону становили три порядки, які утворювали 47% від усього видового різноманіття водоростей. Ці порядки були Chroococcales з 71 видами (30%), Naviculales з 23 видами (10%), і Fragilariales з 16 видами (7%). Інші порядки були менше представлені: Chroococcales – 13 видами (6%), Bacillariales – 12 видами (5%), Cymbellales – 12 видами (5%), Oscillatoriales – 12 видами (5%), Ochromonadales – 11 видами (5%), і Peridinales – 9 видами (4%).

На рівні родів, основну частину фітопланктону склали 31 рід, які представляли 61% від усього різноманіття видів фітопланктону. Серед цих родів переважали діатомові водорості, а також були представлені зелені та синьо-зелені водорості.

Взагалі, у фітопланктоні було помітно багато родів водоростей (приблизно 70%), які представлені невеликою кількістю видів (1-2 види). Це

може бути результатом впливу різноманітних екологічних чинників. Відомо, що при екстремальних умовах або в умовах антропогенного навантаження організація водорослевих спільнот стає менш різноманітною через виживання лише обмеженої кількості видів, що впливає на розподіл видів [38].

Аналіз частоти трапляння визначив переважання видів фітопланктону, які можна назвати "рідкісними", оскільки вони становлять 60% від загальної кількості видів. Інші види поділялися за наступними категоріями частоти трапляння: "нечасто" – 26%, "часто" – 12%, тоді як види, що відносяться до класу "досить часто" і "дуже часто", становили по 1% відповідно.

Слід зауважити, що в досліджуваних умовах верхів'я Канівського водосховища не було видів водоростей, які зустрічалися окремо від інших. Аналіз видів водоростей з найвищими показниками частоти трапляння (класи А, В) встановив, що це в основному різновиди прісноводних, які широко поширені в планктоні та бентосі, зокрема види: *C. kuetzingiana*, *S. hantzschii*, *D. communis*, *A. granulata* f. *granulata*, *Ch. reinhardtii*.

Отже, можна встановити, що 85% видів, які були ідентифіковані, відзначалися рідкісними випадками трапляння, що означає, що їх присутність у фітопланктоні спостерігалася лише із великими інтервалами часу.

Під час еволюційного аналізу фітопланктону було ідентифіковано 216 видів, різновидів та форм водоростей (що становить 96% від загального числа видів), які мають певні екологічні характеристики та адаптовані до конкретних умов біотопу, температури, реофільності, галобності та рН середовища. З цих видів 200 (або 84% від загальної кількості видів) мають визначену біотопічну приуроченість, і вони впливають на розподіл фітопланктону у водоймі. Серед видів із цією приуроченістю найпоширенішими є планктонно-бентосні форми (43%), де до часто зустрічених видів належать *M. irregulare*, *Ch. reinhardtii*, *C. kuetzingiana*, *A. distans*, *A. granulata* f. *granulata*, *M. pulverea*, *Oscillatoria geminata* (Menegh.) Gomont, *D. communis*. Планктонні та бентосні види складають відповідно 33% та 23% від загального видового багатства. Крім того, було виявлено лише 1% епіфітів.

Отже, можна зробити припущення, що значний вміст планктонно-бентосних і бентосних видів водоростей у фітопланктоні верхів'я Канівського водосховища пояснюється, насамперед, характерними особливостями гідрологічного режиму. Цей режим визначається експлуатацією Київської Гідроелектростанції, яка включає внутрішньодобові скиди, високі швидкості течії, створюючи турбулентність водних мас та інші характеристики.

З індикаторів галобності, виявлених серед фітопланктону, прісноводні види становили найбільшу частку - 79%. Частіше за все можна було спостерігати такі види, як *A. distans*, *A. granulata* f. *granulata*, *A. granulata* f. *curvata*, *M. pulverea*, *O. geminata*, *D. communis*, *S. hantzschii*, *S. acus* var. *acus*.

Згідно з дослідженням, 21% планктонного угруповання складалося з видів, які відповідають підвищеній солоності. У результаті дослідження було ідентифіковано 27 видів, які зазвичай зустрічаються у водоймах з високим вмістом солей. Серед них було 16% галофільних видів, таких як *Aph. flos-aquae*, *C. kuetzingiana*, *Melosira varians* C. Agardh, *Oscillatoria agardhii* Gomont, а також 2% олігогалобів, як *Ch. reinhardtii*, *Peridinium bipes* F. Stein. У водоймах із помірною солоністю були знайдені мезогалобі (3%), включаючи *Euglena viridis* Ehrenb., *Navicula peregrina* (Ehrenb.) Kiitz, *Tryblionella hungarica* (Grunow) Manu in Round, R. M. Crawford, Mantl *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Sijpeijs.

У фітопланктоні було виявлено 27 видів, які слугували індикаторами температурних умов. Вони становили 11% від загальної кількості видів. Серед цих видів переважала група індиферентних видів, яка включала 18 видів, таких як *C. kuetzingiana*, *A. granulata* f. *granulata*, *A. granulata* f. *curvata*, *S. hantzschii* та інші. Також було ідентифіковано 5 видів, які відповідали евритермним умовам, і по 2 види, які вказували на холодолюбні та теплолюбні характеристики.

Отже, фітопланктон верхів'я Канівського водосховища можна охарактеризувати як комбінацію діатомових і зелених водоростей, з великою кількістю синьозелених видів. Основну складову фітопланктону представлено двома важливими класами - *Chlorophyceae* і *Bacillariophyceae*, які включають три порядки - *Chlorococcales*, *Naviculales* і *Fragilariiales*, і загалом 31 рід.

Моніторинг зоопланктону водосховищ Дніпра є важливою складовою сучасних гідробіологічних досліджень. Це необхідно здійснювати через те, що ці водойми є серед найбільших штучно створених людиною водойм в Україні, і вони перебувають на етапі активної трансформації. З іншого боку, зоопланктон є важливим індикатором для оцінки стану цих водойм. Крім того, зоопланктон грає важливу роль в раціоні риб, а також є важливою складовою для живлення молоді риб. Канівське водосховище є другим за розміром в каскаді дніпровських водосховищ і відзначається значними габаритами.

Під час дослідження аналізувалися основні групи зоопланктону, включаючи коловерток (*Rotatoria*), гіллястовусі ракоподібні (*Cladocera*), веслоногі ракоподібні (*Copepoda*), черепашкових ракоподібних (*Ostracoda*) і личинки двостулкових молюсків (*Bivalvia*). Визначення видів виконувалось для перших трьох груп зоопланктону на рівні виду, а для бделоїдних коловерток і черепашкових ракоподібних - на більш загальному, надвидовому рівні.

Зразки зоопланктону були зібрані в різні пори року (навесні 20 квітня, влітку 14 липня і восени 28 вересня) за аналогічних погодних умов: відсутність дощу і мінімальний вплив сильного вітру.

Під час денних досліджень було виявлено 44 види зоопланктону (см. Таблиця 3.3). За видовим складом групи, ротаторні організми були найбільш представленими.

Розподіл видів зоопланктону в даному біотопі представлений такою часткою для кожної з основних груп: коловертки – 50,1% (7 видів), гіллястовусі - 14,3% (2 види), веслоногі - 35,8% (6 видів) (див. Таблицю 3.3).

У даному біотопі домінували індивіди, належать до наупліальних стадій веслоногих, складаючи 85,7% від загальної кількості (13940 осіб на кожний кубічний метр води). Серед дорослих стад видачів вела коловертка *T. rattus* з показником 760 особин на кожен кубічний метр води (4,7%). За величиною біомаси, веслоногі складали 94% від загальної біомаси (0,1078 грама на кожний кубічний метр води зі загальною біомасою 0,115844 грама на кожний кубічний метр води).

З щодо величини біомаси в зарослому біотопі вид *Th. crassus* домінував, становлячи 17,2% від загальної біомаси (0,0198 грама на кожний кубічний метр води), і також представники класу *Ostracoda* склали 10,5% від загальної біомаси (0,012 грама на кожний кубічний метр води). У незарослому біотопі не було виділено домінанта за величиною біомаси.

Улітку в межах різних біотопів спостерігалась різноманітність видового складу зоопланктону. У зарослому біотопі, коловерки склали 47,1% (16 видів) від загальної кількості видів зоопланктону, гіллястовусі ракоподібні – 32,3% (11 видів), а веслоногі ракоподібні – 20,6% (7 видів). Гіллястовусі

ракоподібні переважали за густотою, становлячи 55,9% (9520 особин на кожен кубічний метр води із сумарної кількості 17061 особин на кожен кубічний метр води).

В зарослому біотопі спостерігалось виражене переважання гіллястовусого рака *B. longirostris*, який становив 7697 особин на кожен кубічний метр води (44,6% від сумарної щільності зоопланктону). Гіллястовусі ракоподібні також були домінантами за біомасою в цьому біотопі (64,3% - 0,563 г/м<sup>3</sup> із сумарної кількості 0,87599 г/м<sup>3</sup>). У місцях без зарослей домінували веслоногі

ракоподібні, зокрема веслоногий рак *H. caspia* (35,6% - 0,1 г/м<sup>3</sup>) і гіллястовусий рак *B. longirostris* (26,4% - 0,077 г/м<sup>3</sup>) за біомасою. У обох біотопах були представлені також черепашкові ракоподібні та велигери дрейсени, проте їхні показники щільності та біомаси були невеликими.

Таблиця 3.1.

Сезонні зміни спектру зоопланктону у межах базової станції, густота (N, екз. м<sup>3</sup>) та біомаси (b, г/м<sup>3</sup>)

Сезони відбору проб	Весна	Літо	Осінь
Групи зоопланктону			
1. Rotatoria			
Кількість видів	7	6	2
N/b	1339/	2421/	299/

2. Cladocera			
Кількість видів	2	8	5
N/b	160/	9520/	440/
	0,0016	0,105	0,0086
3. Copepoda			
Кількість видів	5	5	1
N/b	14740/	4320/	100/
	0,1078	0,1388	0,0029
4. Ostracoda			
N/b	20/	400/	
	0,002	0,04	
5. Bivalvia			
N/b велігери <i>Dreissena</i>	—	400/	—
		0,0012	
Усі групи зоопланктону			
Кількість видів	15	20	8
N/b	16260/	17060/	840/
	0,1114	0,285	0,0115

У зоопланктоні було виділено: коловертки – 25% (2 види), гіллястовусі ракоподібні – 62,6% (5 видів), веслоногі ракоподібні – 12,7% (1 вид). За густотою, гіллястовусі ракоподібні переважали, складаючи 52,4% (440 особин на кожен кубічний метр води із загальної кількості 840 особин на кожен кубічний метр води). У зразках осіннього зоопланктону цієї станції не було вираженого домінуючого виду ні за густотою, ні за біомасою, тобто у цьому випадку угрупування було полідомінантним. Черепашкові ракоподібні та велігери дрейсени не були виявлені.

Отже, у складі літорального зоопланктону верхів'я Канівського водосховища було зафіксовано 43 види, і їх розподіл виглядав так: коловертки



складали 50% видів від загальної кількості, гіллястовусі ракоподібні – 29%, веслоногі ракоподібні – 21%.

Видовий склад зоопланктону показував різні домінуючі групи протягом року. Весною переважали коловертки, влітку та восени - гіллястовусі ракоподібні, за винятком зарослого біотопу влітку, де коловертки лишалися домінуючими.

Найвищі значення густоти і біомаси літорального зоопланктону зафіксовані влітку в межах даного біотопу, досягаючи 71340 особин на кубічний метр та 0,87598 грама на кубічний метр відповідно. У інших сезонах

року загальні показники щільності та біомаси зоопланктону виявилися значно меншими

У період осені, унаслідок зниження температури та руйнівних процесів у водному середовищі, спостерігалася погіршення якісних та кількісних характеристик літорального зоопланктону.

## РОЗДІЛ 4

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ОСНОВНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ РИБ У ВЕРХІВ'І КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

### 4.1. Стан нерестових угідь та стад плідників основних промислових

видів

У Канівському водосховищі існує система регуляції рівня води, включаючи добове та тижневе регулювання. В порівнянні з іншими водосховищами в каскаді Дніпра, в Канівському водосховищі не передбачається часте змінення рівня води, за винятком рідких ситуацій, коли рівень може змінюватися на 0,5 метра. Обмін води відбувається тут приблизно 17-18 разів на рік. В верхній частині водосховища є добові коливання рівня води через режим роботи Київської гідроелектростанції, розташованої вище, які можуть становити від 0,5 до 1,0 метра. Однак в середній та нижній частині водосховища рівень води залишається стабільним протягом року. Отже, з точки зору абіотичних умов для рибного нересту, у Канівському водосховищі умови можуть бути оцінені як задовільні.

Протягом останніх років під час експериментів ми виявили 34 види риб. За цей період домінували риби, які харчуються рослинами, зокрема види з родини королюв. Вони становили до 90% загальної кількості молоді у наших уловах.

В уловах на Канівському водосховищі помічено певні зміни в промислових риболовних видах протягом останнього десятиліття. З 2004 по 2006 роки промислові улови зазнавали зниження з рівня близько 430-440 тонн до 380 тонн. Проте в період з 2008 по 2011 роки ці показники знову піднялися до попереднього стабільного рівня.

Зокрема, у 2011 році вдалося виловити 531 тону риби, що стало найвищим рівнем за останні 20 років. Збільшення вилову в 2011-2013 роках було в основному завдяки сріблястому карасю та плітці. Це призвело до

збільшення загальної промислової рибопродуктивності до 11–12 кг/га, що відповідає середньому рівню по каскаду Дніпра

У цей період значну частину молоді риби складали верховодка, гірчак та бички, які складали від 64% до 81% від загальної кількості цьогорічної риби в уловах на мілководних ділянках Канівського водосховища.

Хоча спостерігається тенденція до зростання частки цінних крупночасткових видів, таких як лящ, білізна та головень, їх частка залишається на досить низькому рівні, а саме від 4,3% до 6,1%, не враховуючи плітку.

Зростання кількості молоді великих видів риби у водоймах між річками в основному обумовлене збільшенням популяцій юних головня та білізни, особливо на прибережних ділянках річки Десна. Наприклад, якщо у період з 2000 по 2002 роки середня кількість молоді цих видів у риболовних уловах становила приблизно 2,3 особини на квадратний метр, то в 2011-2012 роках ця цифра зросла до близько 14,2 особини на квадратний метр.

Однак кількість молоді менш цінних видів риби, таких як судак, щука, сом та сазан, залишалася на низькому рівні в розрізі промислового та природоохоронного значення, коливаючись від 0,1 до 0,9 особини на квадратний метр.

Аналіз показників структури популяцій головних комерційних видів риби у Канівському водосховищі вказує на наявність особливостей для кожного виду. Наприклад, для ляща, який є одним з ключових видів, спостерігаються позитивні зміни в структурі популяції у період 2022 року. Це включає в себе збільшення чисельності молоді, стабільний граничний вік на високому рівні та рівновагу між процесами "поповнення" та "смертності".

Показник загальної смертності, обчислений за результатами аналізу динаміки улову, становить 0,45, що в цілому відповідає показникам, які були отримані для періоду з 2006 по 2010 роки.

Отже, це свідчить про позитивні тенденції в популяції ляща та підтверджує стабільність цього виду протягом років.

У популяції судака в період з 2012 по 2016 роки відбулися як позитивні, так і негативні зміни. Віковий ряд судака розширився, що можна вважати позитивним сигналом. Проте, одночасно відбулось зменшення кількості молодих судаків, що ускладнило процес поповнення популяції. Судак є стенобіонтним видом риб, який має високі вимоги до умов для розмноження.

Факт формування лише 2-3 малочисельних поколінь (яке є характерним для судака) може серйозно вплинути на репродуктивну здатність популяції цього виду. Недостатня кількість молодих судаків в старшому віці призвела до зниження плодючості популяції судака на 36% у 2021-2022 роках, і основу

популяції становили особини, які раніше не розмножувалися. Розрахунковий показник загальної миттєвої смертності судака збільшився до 0,84 (у порівнянні з 0,57 у 2013 році).

Отже, це свідчить про те, що популяція судака стикається із викликами в плані репродуктивної спроможності та потребує уваги для збереження та відновлення цього виду риби.

У водоймі Канівського водосховища в 2021 році спостерігався певний розподіл віку сомів, де основною групою були тривалість життя від трьох до чотирьох років. Однак, соми середнього та старшого віку зустрічались дуже рідко.

За масою соми найчастіше вловлювали на сітки з вічками розміром 75-80 мм, а за чисельністю - на сітки з вічками 60 мм. Це свідчило про певний приріст чисельності сома у водоймі. Утім, цей приріст у 2022 році не був досить великим, і не всі особини, які з'явилися, могли внести значний внесок у репродуктивну популяцію.

У відношенні до шуки в уловах 2022 року відзначено позитивні тенденції. Середній вік шук в уловах збільшився, і основну частину її популяції становили семи-восьмирічні особини довжиною від 65 до 70 см. Це свідчить про те, що популяція шуки відновлюється і виростає до великого розміру, що є позитивним сигналом.

Додатково, улови також містили молодші вікові групи щуки, які становили 22,3% від загальної кількості. Дія велика частка молодих особин свідчить про задовільний процес поповнення популяції. Граничний вік щуки в уловах склав 11 років, що означає, що популяція щуки перебуває в стабільному стані і має сприятливі умови для формування промислового запасу.

Це підтверджується і динамікою промислових уловів щуки за останні 10 років, яка характеризується стабільністю або навіть зростанням. В цілому, ці дані свідчать про позитивну ситуацію з популяцією щуки і говорять про те, що цей вид риби знаходиться в гарному стані і має потенціал для подальшого зростання промислових запасів.

На сьогоднішній день, сазан, незважаючи на свої високі якості як товарної риби, має досить обмежену роль у промисловому вилові в Канівському водосховищі. У останні роки кількість сазана, виловленого водоймою, в основному не перевищує 1 тону. За даними 2022 року, в результатах контрольних уловів сазани, які вдалося потрапити в сітки з розміром вічок 50-60 мм, переважно належали до старших вікових груп.

Це вказує на те, що середні вікові групи сазана мають обмежену кількість, і їхнє потрапляння до контрольних знарядь лову є в основному випадковим явищем. Усе це свідчить про те, що сазан не вважається ключовим видом для промислового вилову в Канівському водосховищі, навіть при його високій якості як товарної риби.

У Канівському водосховищі за останні роки відбулися процеси, які мають негативний вплив на умови формування промислового запасу риби. Це включає в себе скорочення біотопів для розмноження риби, зникнення стенобіонтних видів, погіршення умов для відпочинку риби, а також переважання менш цінних видів риби.

Структурні показники популяцій деяких видів риби свідчать про нестабільний стан поповнення, особливо при інтенсивному промисловому вилові. Це означає, що є потреба в проведенні заходів з штучного відтворення

риби. Ці роботи повинні включати в себе збільшення кількості цінних видів риби та підтримання чисельності популяцій, які мають структурні проблеми.

Важливо враховувати, що Канівське водосховище розташоване в сильно урбанізованій території, що призводить до додаткового навантаження на рибні ресурси, включаючи нелегальний лов. Зараз, більшість риби на водосховищі формується природним шляхом, і лише невелика частина риби залучається за допомогою рибницьких заходів.

Важливо також відзначити, що більшість видів риби у водосховищі відіграють роль другого порядку консументів, а більшість з них - бентофаги, що означає, що вони живляться органічними речовинами в дні водоймища. Рибихижак є менш представленими, іншими словами, це види, які харчуються іншою рибкою.

Споживання зоопланктону на Канівському водосховищі залишається стабільно високим, становлячи в середньому 16,8% від загальної річної продукції. Головними споживачами зоопланктону є верховодка та тюлька, і в умовах обмеженого промислового лову (частка цих видів у загальному видові не перевищує 0,5%, у порівнянні зі 4-5% в середньому по річці), їх чисельність може значно зростати.

Споживання автотрофів, якими є організми, що живляться фітопланктоном, є дуже низьким. Це через те, що риби, що безпосередньо харчуються фітопланктоном, майже відсутні в аборигенній іхтіофауні водосховища, і кількість введеного білого товстолоба також є невеликою.

Звідси випливає необхідність раціонального використання біопродукційних резервів водосховища, яке передбачає збільшення чисельності риб, що живляться планктоном (консументів першого порядку), таких як білий товстолоб та білий амур. Дослідження показують, що рослиноїдні риби, особливо білий товстолоб та білий амур, не конкурують напряму за їжу з більшістю аборигенних видів риб, тому введення їх не повинно спричинити дисбалансу у трофічних відносинах та дефіциту кормових ресурсів у водоймі.

Змагання можуть виникати лише в окремих областях з підвищеною концентрацією молоді аборигенних видів риб.

Споживання зоопланктону на Канівському водосховищі залишається стабільно високим, становлячи в середньому 16,9% від загальної річної продукції. Головними споживачами зоопланктону є верховодка та тюлька, і в умовах обмеженого промислового лову (частка цих видів у загальному вилові не перевищує 0,5%, у порівнянні зі 4-5% в середньому по річці), їх чисельність може значно зростати.

Споживання автотрофів, якими є організми, що живляться фітопланктоном, є дуже низьким. Це через те, що риби, що безпосередньо харчуються фітопланктоном, майже відсутні в аборигенній іхтіофауні водосховища, і кількість введеного білого товстолоба також є невеликою.

Звідси випливає необхідність раціонального використання біопродукційних резервів водосховища, яке передбачає збільшення чисельності риб, що живляться планктоном (консументів першого порядку), таких як білий товстолоб та білий амур. Дослідження показують, що рослиноїдні риби, особливо білий товстолоб та білий амур, не конкурують напряму за їжу з більшістю аборигенних видів риб, тому введення їх не повинно спричинити дисбалансу у трофічних відносинах та дефіциту кормових ресурсів у водоймі.

Змагання можуть виникати лише в окремих областях з підвищеною концентрацією молоді аборигенних видів риб.

Окунь є головним хижаком на прибережних біотопах Канівського водосховища. За результатами досліджень, проведених у 2022 роках, частка окуня на мілководних ділянках верхів'я водосховища становила від 0,1% до 2,3% відносно чисельності риб. Дослідження за 2022 рік в річковій частині водосховища показали, що окунь становив у середньому 245% загального вилову для дрібновічкових сіток відносно чисельності і 1,6% за масою. Головні зони концентрації окуня в верхів'ї водосховища були виявлені на берегах річки Десна.

Крім цього, на прибережних ділянках водосховища накопичено значні обсяги риби, яка не має великої цінності для промислу, і саме ці види становлять основу раціону окуня. Зокрема, для окуня довжиною 15-19 см понад 60% його харчового раціону складається з менш цінних видів риби, таких як бички і щипавки, а лише близько 9% раціону складають цінні промислові види.

Коли мова йде про окуня довжиною 29-34 см, то понад половина його харчового раціону складається з менш цінних видів риби, в той час як лише 36,2% раціону складається з цінних видів.

Отже, в Канівському водосховищі загалом існують сприятливі біотичні умови для успішного відтворення цінних видів риби в різні періоди їх життєвого циклу як природним, так і штучним способами. Оскільки обсяги зариблення обмежені (з урахуванням 10% для планктофагів та бентофагів і 4% для хижих видів риби) і водосховище має добре розвинуті екологічні системи, не потребується спеціальних меліоративних або інших заходів для забезпечення нормальних умов існування об'єктів відтворення.

Ще одним важливим показником для оцінки ефективності зариблення аборигенними видами є визначення, наскільки велика частина загального відтворення виду буде залежати від проведених заходів. Ми використовували фактичні дані про запаси судака, середню кількість потомців у самиць та стандартні показники забору ікри для комерційного використання для кількісної оцінки цього показника. Розрахунки проводилися для чотирирічних окремок, що є основною віковою групою з урахуванням фактичного стану популяції судака в Канівському водосховищі. Результати розрахунків показують, що повномасштабне зариблення дозволить збільшити кількість нових поколінь, які вступають до репродуктивного ядра популяцій, на 45%. Важливо відзначити, що ці розрахунки не враховують майбутнього природного відтворення судака, тому реальна частка ефективності заходів з штучного відтворення буде трохи вищою. Отже, враховуючи якісні та кількісні показники іхтіофауни Канівського водосховища на сучасному етапі, зариблення аборигенними видами можна розглядати як ефективний спосіб забезпечення



збалансованої структури рибного угруповання та підтримання біологічного різноманіття, що, в свою чергу, підкреслює його природоохоронний характер.

#### 4.2. Видовий склад молоді риб

На основі результатів проведених контрольних ловів було виявлено 1777 екземплярів риби, що представляли 26 видів риби з 6 родин. Родина Коропові (Cyprinidae) виявилася найбільш представленою, становлячи 83% від усіх видів, за нею йшли Бичкові (Gobiidae) із 8,6% та Голкові (Synbranchidae) із 4,8%. Інші родини були представлені досить обмежено.

Серед видів риби домінувала верховодка, яка становила 64% від загальної кількості особин. В групі субдомінантів були плітка (13%) та гірчак (10%). Також виявилися досить поширеними бичок пісочник (5%) та карась звичайний (5%), інші види зустрічалися дуже рідко.

Верховодка (*Alburnus alburnus* (L.)) була найпоширенішою рибою, складаючи 63% від усіх особин. Щодо її характеристик, середня довжина тіла становила 3,8 см (ві коливалася від 2,1 до 6,2 см), а середня маса тіла складала 2,8 г (з діапазоном від 0,1 до 5,2 г). Вгодованість цих риб змінювалася в залежності від сезону, з рівнем, який коливався від 0,59 до 9 одиниць.

Мінімальна вгодованість спостерігалася навесні (від 0,68 до 3,52), тоді як найвища вгодованість була характерною для осені (від 1,98 до 5,9).

Серед видів риби, які були помітними, плітка (*Rutilus rutilus* (L.)) становила 13%, і гірчак (*Rhodeus amarus* (Bloch)) — 10% від загальної кількості особин. Плітка мала наступні розмірно-масові характеристики: середня довжина тіла — 6,1 см (з діапазоном від 1,9 до 10,4 см), середня маса тіла 5,26 г (від 0,2 до 13,3 г), а вгодованість коливалася від 0,01 до 3,28 одиниць. Гірчак, з іншого боку, мав такі розмірно-масові параметри: середня довжина тіла — 3,7 см (інтервал від 2,0 до 7,7 см), середня маса тіла — 1,9 г (від 0,5 до 4,9 г), з рівнем вгодованості в межах від 0,78 до 2,90.

На верхній ділянці водосховища було спостережено виловлення 1194 особин риби, які відносилися до 20 видів з 6 родин. На цій ділянці

водосховища, в порівнянні з середньою частиною, була відсутня молодь риб представників родини Коропові, таких як в'язь (*Leuciscus idus* (L.)), синець (*Abramis ballerus* (L.)), клепець (*Abramis sapa* (Pallas)), а також їорж носар (*Sander lucioperca* (L.)) з родини окуневих (Percidae).

На водосховищі в середній частині було впіймано 1035 екземплярів риби, які належали до 21 виду з шести родин.

На мілководдях середньої частини водосховища, в протилежність до верхньої частини, не було виявлено молодь риб представників родини Коропові (Cyprinidae), таких як лящ (*Abramis brama* (L.)) і яльця (*Leuciscus leuciscus* (L.)).

Проте там зустрічалися рідко окуневі види, які внесені до Червоної книги, такі як їорж носар (*Sander lucioperca* (L.)) і карась звичайний, або золотистий (*Carassius carassius* (L.)).

Під час проведення досліджень в межах базових станцій навесні та восени вдень встановлювали по два сети з пастками на різних глибинах: 0,3 м, 0,6 м і 1 м. Влітку проводили цілодобові спостереження, розміщуючи по два сети як у рослинному біотопі, так і в біотопі без рослинності, на тих самих глибинах. У результаті було впіймано 175 екземпляри риби, які представляли 25 види і належали до 6 родин.

Узагальнено, у результаті вилову за допомогою пасток переважали риби з родини бичкові (Gobiidae), які склали 48% від усієї кількості спійманих риб, представлені 5 видами. Особливо виділяється бичок-рісочник (*Neogobius fluviatilis fluviatilis* (Pallas)), що становив 267% від усіх виловлених особин.

Серед інших видів риб, гірчак (родина коропові) відіграв суттєву роль, становлячи 19% від загальної кількості спійманих риб. Інші види зустрічалися досить рідко в уловах. Ця ситуація може бути пояснена особливостями екології цих риб, які живуть на дні водойм.

Більшість молодих риб на мілководдях виявили біля дна (50,4%), і серед них переважали представники родини бичкові, з особливим акцентом на гірчак. У порівнянні, на більш поверхневих глибинах (33,4%) та у водному стовні (18,3%) було помітно менше риби, особливо представників родини

коропові. Враховуючи глибину встановлення пасток, було виявлено, що найбільше мелоді риби, яка потрапила у пастки, знаходилось на глибинах 1 м (47%) і 0,5 м (49%). На глибині 0,3 м риба зустрічалася рідко (4,7%), особливо представники родини коропові.

Таблиця 4.1.

**Видовий склад риб Канівського водосховища в 2022 рр.**

Вид риб	Наявність
Амурський чебачок ( <i>Pseudorasbora parva</i> )	+
Бичок пуголовка зірчаста ( <i>Benthophilus stellatus</i> )	+
Бичок-круляк ( <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas))	+
Бичок-псочник ( <i>Neogobius fluviatilis fluviatilis</i> )	+
В'язь ( <i>Leuciscus idus</i> )	+
Верховодка ( <i>Alburnus alburnus</i> )	+
Гірчак ( <i>Rhodeus amarus</i> )	+
Головень ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	+
Йорж ( <i>Acerina cernua</i> )	+
Йорж носар ( <i>Sander lucioperca</i> )	+
Карась сріблястий ( <i>Carassius auratus gibelio</i> )	+
Клепець ( <i>Abramis sapa</i> (Pallas))	+
Колочка триголка ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	+
Короп ( <i>Cyprinus carpio</i> )	+
Краснопірка ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	+
Линь ( <i>Tinca tinca</i> )	+
Лящ ( <i>Abramis brama</i> )	+
Окунь ( <i>Perca fluviatilis</i> )	-
Пічкур ( <i>Gobio gobio</i> )	+
Плітка ( <i>Rutilus rutilus</i> )	+
Риба-голка ( <i>Singnatus abaster nigrolineatus</i> )	+
Синець ( <i>Abramis ballerus</i> )	+

Сом ( <i>Silurus glanis</i> )	oo <sup>+</sup>
Судак ( <i>Lucioperca lucioperca</i> )	+
Ялець ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	+
<b>Всього</b>	<b>25</b>

З досліджень з добовими циклами вибору з'ясувалося, що найвища активність молоді риб спостерігалася вдень (56,4% від усього спійманого молодняка, що потрапив у пастки), найменша була вночі (9,8%), коли більшість риб перебувала у спокої. Вранці (14,7%) і ввечері (20,4%) рухливість молоді риб підвищувалася, що було пов'язано з активним пошуком їжі, так само, як і вдень.

Спостереження за рухами молоді риб на мілководді Канівського водосховища вдень, незалежно від сезону, показали, що переважають напрямки руху, спрямовані на пошук їжі в бік берега (37,8%) та проти напрямку течії (24%). Важливо відзначити, що вранці та вдень у пастки потрапляли головним чином риби з родини коропові, зокрема гірчак, тоді як ввечері та особливо вночі видалялися представники родини бичкові, зокрема бичок-пісочник. Ця динаміка пов'язана з їхніми властивостями та звичаями в живленні.

Одночасно велика кількість риб влітку утримувалася в основному, в незарослому біотопі (63%), де активно переміщувалася у пошуку їжі, такої як організми-кормоосці та органічні залишки.

Аналіз активності та напрямків переміщень молодих риб влітку показав, що вранці риби найбільш інтенсивно рухались в напрямку берега в пошуку їжі (54% від загальної кількості риб, які потрапили у пастки), тоді як вночі переміщувалися від берега (45%), що може бути пов'язано з нічним зниженням температури води біля узбережжя. Удень і ввечері риби активно переміщались у пошуку їжі в різних напрямках.

НУ

НУ

И

И

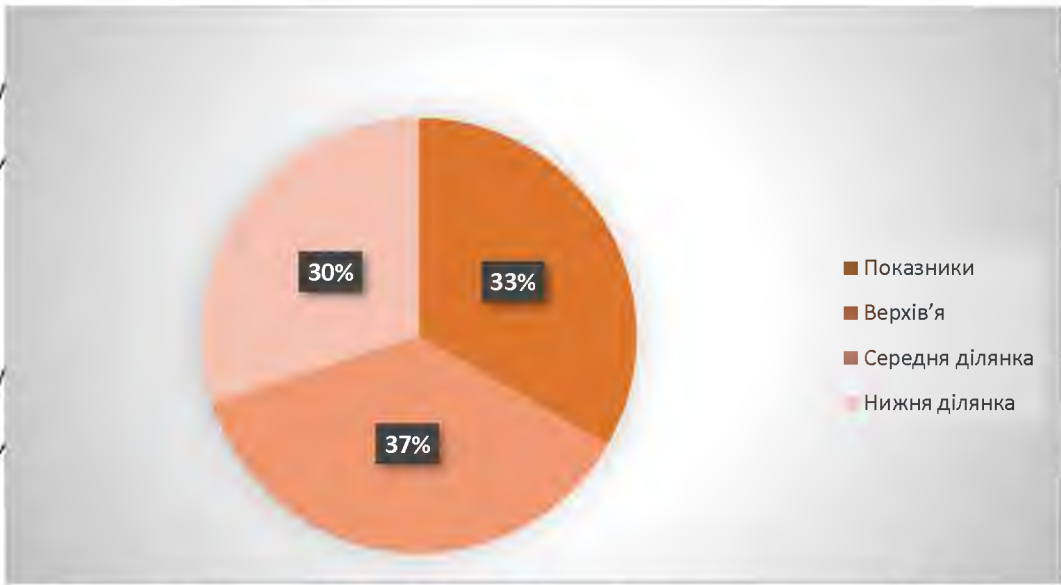


Рис. 4. Видовий склад молоді риб на мілководдях різних частин Канівського водосховища

НУБІП України

Таким чином, відзначено, що більшість молоді риб на мілководдях переважно знаходилися близько до дна (50,4%); серед них основними були представники родини бичкові, і гірчак був частим гостем. У той час як на більш поверхневих глибинах (33%) та у водному стовпі (17,4%) було помітно менше риби, переважали представники родини коропові. Залежно від глибини розміщення пасток, найбільше молоді риби, яка потрапила у пастки, зареєстрована на глибинах 1 м (49%) і 0.5 м (47%).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 5

# ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВЕДЕННЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА В КАНИВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

Ефективне використання природних ресурсів справді залежить від точності і надійності прогнозів. Це критично важливо для визначення оптимальних меж використання цих ресурсів. Оцінка раціонального промислового вилову важлива для забезпечення збереження популяцій промислових видів риби. Цей підхід необхідний для збалансованого поповнення плідників, враховуючи природну смертність, з метою запобігання перелову, який може призвести до зниження репродуктивної здатності популяції через зменшення кількості плідників. З іншого боку, важливо не допускати надмірної накопиченості старших вікових груп в популяціях, оскільки це може призвести до неефективного накопичення біомаси у популяціях.

Отже, важливо належним чином аналізувати взаємозв'язок між кількістю молоді риби та показниками вилову. Необхідно також вивчити ці зв'язки і визначити можливість передбачення рівня вилову на основі показників чисельності цюголіток промислових видів риби.

На основі аналізу розвитку рибного господарства в Україні були розроблені ключові принципи використання еколого-економічного підходу до розвитку рибництва внутрішніх водойм. Цей підхід вирізняється тим, що він сприяє не лише раціональному використанню біоресурсів, але також враховує заходи для збереження водних живих ресурсів та регулювання рибальства.

Цей підхід дозволяє регулювати обсяги вилову промислових видів риби з метою збереження або навіть збільшення їх середньорічного стійкого вилову. Він також передбачає здійснення заходів для забезпечення оптимального відновлення запасів промислових видів риби, включаючи обмеження вилову в місяцях їх розмноження та покращення умов для нересту. Цей підхід сприяє захисту молоді промислових видів риби шляхом регулювання типів рибальських інструментів для вилову риби певного розміру. Також він спрямований на

збільшення і поліпшення видового складу рибних запасів, включаючи проведення штучного вирощування та адаптації найцінніших та найбільш прибуткових видів.

Механізм ефективного розвитку рибного господарства в сучасних умовах вимагає встановлення належної нормативно-правової бази, упорядкування організаційно-економічних відносин, а також детального планування та організації виробництва. Організаційні та економічні заходи повинні забезпечувати взаємодію, відповідність та вчасність у функціонуванні складних господарських процесів на всіх рівнях виробництва.

Отже, для підвищення економічної ефективності внутрішніх водойм необхідно спрямовувати зусилля на наступні напрямки: розробку заходів для раціонального використання, збереження та захисту біоресурсів внутрішніх водойм; покращення організаційно-економічного механізму та оновлення нормативно-правової бази для рибної промисловості; впровадження стратегічного планування та забезпечення рибогосподарського комплексу науковими і технічними інноваціями.

Протягом останніх 15 років вилови риби на Канівському водосховищі характеризувалися значними коливаннями. У цей період спостерігалось зниження до рівня близько 400 т у 2004-2006 роках, потім знову підвищення до 410-445 тонн у 2008-2011 роках, і подальше зростання до 550-595 т у 2012-2013 роках. Після цього вилов знову зменшився до рівня 490-500 тонн у 2014-2016 роках. Але в 2017 та особливо в 2018 роках відбувся різкий зріст вилову, що призвів до досягнення максимального рівня вилову протягом всього періоду існування водосховища - до 800 т.

Основними чинниками, які впливали на динаміку промислових уловів 2013-2017 рр. були зростання вилову плітки (24,9 % загального), карася (23,0 %), судака (13,4 %) та ляща (10,2 %), тобто збільшення уловів базувалось переважно на цінних у господарському відношенні видах (табл.5.1.). В результаті частка крупночастикових видів у загальному вилові залишається

стабільно високою – біля 30 %. Валова промислова рибопро-  
дуктивність у 2017 р. склала 16,6 кг/га, що менше середньої по каскаду (20,9 кг/га).

За даними за 2014-2018 роки динаміка промислових уловів у період з  
була суттєво вплинута такими чинниками, як зростання вилову плітки (25%  
загального вилову), карася (24,0%), судака (14%) і ляща (11%). Це означає, що  
збільшення вилову переважно стосувалося цінних економічно видів риби. В  
результаті цього частка вилову великих видів риби залишалася стабільною і  
становила близько 31% від загального вилову. У 2018 році валова промислова  
рибодуктивність склала 17 кг на га, що менше середньої в цьому  
водосховищі (21 кг на га).

Значущим аспектом для збереження промислових видів риби є  
використання штучних нерестових майданчиків. У цьому контексті було  
проведено дослідження, спрямоване на оцінку ефективності використання  
штучних нерестових гнізд на території Канівського водосховища.

Штучні нерестові гнізда представляли собою металеві обручі з  
використанням соснових гілок або капронового полотна з вічком діаметром 13–  
17 мм. Ці гнізда ефективно захищали відкладену ікру від коливань рівня води у  
водосховищі. Досліджено, що фітофільні риби відклали приблизно 1000  
порідничних гнізд. В середньому на кожному гнізді було близько 130 грамів  
ікри, а кожна грам ікри містила приблизно 300 ікринок. Виходу личинок з ікри  
становив приблизно 74%. У результаті використання нерестових гнізд було  
отримано додатково приблизно 27 мільйони личинок промислових риби.



## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

# НУБІП України

Відповідно до Типового положення "про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці", яке було затверджене Держнаглядом охорони праці України 26 січня 2005 року під номером 15, працівники можуть розпочати роботу лише після того, як вони пройшли відповідний інструктаж з питань техніки безпеки та виробничої санітарії [54].

Інструктажі з охорони праці поділяються за характером і тривалістю на кілька видів: вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий. Вступний інструктаж проводиться з усіма новими працівниками, які набираються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти та досвіду роботи. Це також стосується працівників інших підприємств, які приймають участь у виробничому процесі. Під час проведення вступного інструктажу, інженер з охорони праці обов'язково розповідає про характер виробництва, основні шкідливі фактори на конкретних робочих місцях та правила використання захисних засобів [54].

Факт проходження вступного інструктажу реєструється у спеціальному журналі (Форма №1) для фіксації проведення інструктажу з техніки безпеки. Інформація щодо проходження інструктажу також заноситься до особової справи кожного працівника. Первинний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці перед початком роботи, і процедура його проведення фіксується у журналі реєстрації інструктажів з техніки безпеки (Форма №2). Повторний інструктаж проводиться на робочих місцях з підвищеною ризиковістю один раз на кожні три місяці. При необхідності можуть також проводитися позапланові, цільові та додаткові інструктажі [54].

Охорона праці включає в себе різні складові, такі як трудове законодавство, техніка безпеки, виробнича санітарія та протипожежна безпека на підприємствах. При укладанні трудового договору, роботодавець має обов'язок інформувати працівника під розписку про умови праці та про

наявність небезпечних і шкідливих факторів на його робочому місці. Важливо повідомити працівника про можливі наслідки цих факторів для його здоров'я і роз'яснити йому його права щодо отримання пільг і компенсації за працю в таких умовах, відповідно до чинного законодавства і колективного договору [54].

Кодекс законів про працю встановлює регуляцію робочого часу (максимальна тривалість робочого тижня < 40 годин), а також встановлює правила щодо відпочинку працівників (28 календарних днів відпустки і 2 вихідних дні на тиждень, окремий графік роботи для нічних працівників).

Кодекс також визначає обов'язки працівників і їх відповідальність за дотримання чинного законодавства. Кожен працівник може бути залучений до надурочної праці протягом не більше ніж 120 годин на рік, і при цьому жінок, інвалідів і неповнолітніх не залучають до такої роботи [54].

Усі працівники повинні обов'язково бути застраховані від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які можуть призвести до втрати працездатності, відповідно до закону. Кожен місяць роботодавець повинен відраховувати страхові внески до Фонду соціального страхування відповідно до встановлених тарифів [54].

Служба охорони праці діє відповідно до "Типового положення про службу охорони праці" та Українського законодавства "Про охорону праці". Інженер, який працює в області охорони праці, проводить аналіз та розслідує причини нещасних випадків, і розробляє заходи для їх усунення та запобігання в майбутньому, опираючись на вивчення виробничих процесів, обладнання та безпечні методи праці [54].

Техніка безпеки передбачає розробку безпечних технологічних процесів, автоматизацію окремих операцій та модернізацію обладнання та машин з метою створення комфортних умов праці, полегшення важких процесів на виробництві

Публічний нагляд у сфері охорони праці виконують профспілки, які мають повноваження перевіряти стан безпеки на робочих місцях і подавати пропозиції щодо поліпшення умов праці [54].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

На підставі досліджень, проведених у 2022 році на мілководях верхів'я Канівського водосховища з використанням загальних методологічних підходів, було встановлено, що:

1. За гідрохімічними параметрами, загальний стан водойм рибного господарства відповідав встановленим нормам якості води.

2. Щодо складу фітопланктону, було виявлено 213 видів водоростей, які поділялися на 8 відділів. Зелені водорості виявилися найбільш різноманітними з 80 видами (що становить 35% від загальної кількості виявлених видів), а діатомові водорості були представлені 75 видами (33%). Крім того, синьо-зелені водорості виявилися менш різноманітними з 33 видами, що складало 13% загальної кількості видів.

3. Під час моніторингу зоопланктону було виявлено 43 види цих організмів, з домінуванням ротаторного комплексу: коловертки становили 50% від загальної кількості видів, гліятовусі / ракоподібні - 29%, веслоногі ракоподібні - 21%. Найвищі показники густоти та біомаси зоопланктону спостерігалися влітку в межах біотопу і складали відповідно 71,3 тисячі особин на мітр кубічний і 0,88 грам на мітр кубічний.

4. Під час іхтіологічних досліджень було виявлено 24 види риб, які відносяться до 6 родин. Найчисельнішою та різноманітною була родина коропових (Cyprinidae) з представниками, які становили 84% від загальної кількості видів. Бичкові (Gobiidae) становили 8% і голкові (Syngnathidae) - 5% від загальної чисельності. Представники інших родин були менш представленими. Верховодка (*Alburnus alburnus* (L.)) була домінантним видом, представленням 61% від загальної кількості риб. Ілтітка становила 13%, а гірчак - 10%, що робило їх субдомінантами.

5. Молодь риб виявила найбільшу активність вдень, становлячи 55% від загальної кількості риб, які були виловлені протягом доби. Натомість, найменша активність спостерігалася вночі, коли лише 10% риби були

виловлені. Більшість риб активно рухалися у бік берега (38%) та проти течії (24%) у пошуках їжі. У літній період більшість риб переважно перебувала у незарослому біотопі (62%), де вони активно шукали корм та органічні рештки.

6. У незарослому біотопі було виявлено представників 21 виду риб, із чого бичок-пісочник (26,5%) і гірчак (25%) були найбільш поширеними видами. Також відзначалися окунь (5%) і бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus* (Pallas)) (4,6%), інші види відзначалися в окремих випадках. У зарослому біотопі до пасток потрапили представники 15 видів риб, де бичок-

пісочник (12,8%), колючка триголкова (10%) і гірчак (11%) були найдомінантнішими видами. Певні види, такі як верховодка, лящ, в'язь, головень (*Leuciscus cephalus* (L.)), ялещь тощо, не були спіймані в пастки у відкритих біотопах.

8. Крупночастикові види риб продовжують складати значну частину загальних виловів і становлять приблизно 30% від загального вилову. Проте валова промислова рибопродуктивність у 2022 році склала 16,6 кг на гектар, що менше в середньому порівняно з іншими об'єктами рибного господарства в регіоні, де цей показник становив 20,9 кг на гектар.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексієнко М. В., Трохимець В. М., Алексієнко В. Р. Видовий склад і розподіл молоді риб літоральної зони Канівського водосховища // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. 2010. Вип. 2(43). С. 7—9. (Серія Біологія ; спец. випуск : Гідроекологія)
2. Биоразнообразие и качество среды антропогенно измененных гидросистем Украины / Харченко Т. А. и др. Киев : ИГБ НАН Украины, 2005. 314 с.
3. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев : Наукова думка, 1969. 187 с.
4. Бугай К. С. Вплив зарегульованого стоку на біологію та чисельність промислових риб : посібник. Київ : Наукова думка, 1967. 170 с.
5. Бузевич І. Ю. Результати вселення рослиноїдних риб в дніпровські водосховища // Рибогосподарська наука України. 2011. № 4. С. 4—9.
6. Бузевич І. Ю. Стан та перспективи рибогосподарського використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України : дис. ... докт. біол. наук : спец. 03.00.10. Київ, 2012. 297 с.
7. Бузевич І. Ю. Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах // Рибе господарство. 2004. Вип. 63. С. 16—18.
8. Бузевич І. Ю., Рудик-Леуська Н. Я., Максименко М. Л. Розмірно-вікова структура промислових уловів риб Каховського водосховища // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 2 (31). С. 34—41.
9. Буцацкий Л. П., Галахин К. А. Опухоли рыб водоемов Украины. Киев : ДИА, 2009. 144 с.
10. Видовий склад молоді риб Кременчуцького водосховища / Озінковська С. П. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2009. № 4. С. 15—20.

11. Видові особливості розподілу та накопичення важких металів в органах і тканинах ляща (*Abramis brama* L.) та карася сріблястого (*Carassius auratus* L.) Канівського водосховища / Мельник А. П. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2012. № 3/4. С. 22—26.

12. Вовк Н. И., Бучацкий Л. П., Пирус Р. И. Ихтиопатологический мониторинг внутренних водоемов Украины // Проблемы ихтиопатологии. Всеукр. конф. : тези доп. Київ: ІРГ УААН, 2001. С. 3—36.

13. Гандзюра В. П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. Київ: Обрії, 2002. 248 с.

14. Гриб Й. В., Сондак В. В. Особливості відтворення аборигенної іхтіофауни в зарегульованих річкових системах // Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 158—167.

15. Гурбик О. Б. Популяції нечисельних видів риб Канівського водосховища як об'єкти промислового використання // Рибогосподарська наука України. 2012. № 2. С. 4—10.

16. Дудник С. В., Глебова Ю. А. Оцінка впливу різних способів рибальства на стан іхтіофауни внутрішніх водойм України // Рибогосподарська наука України. 2010. № 4. С. 65—69.

17. Зайцева Г. Я. Живлення і кормові взаємовідношення риб Кременчуцького водосховища. Біологія риб Кременчуцького водосховища. Київ: Наукова думка, 1970. С. 257—316.

18. Зарубин О. Л., Малюк И. А., Костюк В. А. Особенности содержания 137Cs у различных видов рыб Каневского водохранилища на современном этапе // Гидробиологический журнал. 2009. Вип. 45, № 5. С. 98—110.

19. Захарченко Л. Л., Беседінська Н. І. Особливості живлення окуня Дністровського водосховища // Рибогосподарська наука України. 2010. № 1. С. 37—41.

20. Зубенко О. Б. До питання про живлення окуня Кременчуцького водоймища // Гідробіологічні дослідження водойм України. Київ: Наукова думка, 1976. С. 158—159.

21. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра / Романенко В. Д. та ін. Київ : Інститут гідробіології НАНУ, 2000. 103 с.

22. Котовська Г. О., Христенко Д. С. Умови та ефективність відтворення основних промислових видів риб Кременчуцького водосховища : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 176 с.

23. Коханова Г. Д., Гурбик О. Б. Біологічна характеристика плітки Канівського водосховища, та обґрунтування необхідності її інтродукції // Рибогосподарська наука України. 2008. № 1. С. 67—74.

24. Коханова Г. Д., Гурбик О. Б., Діденко О. В. Рибогосподарська характеристика Канівського водосховища за період його промислової експлуатації // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 9—16.

25. Коханова Г. Д., Семенюк А. Ф. Современное состояние и перспективы освоения мелководий Днепровских водохранилищ // Рыбное хозяйство. 1980. Вып. 30. С. 34—38.

26. Коханова Г. Д., Ульман Э. Ж., Плотников В. В. Интродукция озерной формы плотвы (*Rutilus rutilus* L.) с Кременчугского в Каневское водохранилище // Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе: достижения и перспективы : Междунар. науч.-практ. конф., 18-21 сент. 2000 г. Тезисы докл. Киев, 2000. С. 181—184.

27. Коханова Г. Д., Цедик В. В., Макаруч І. Н. Каневское водохранилище и его промышленная ихтиофауна // Рыбное хозяйство. 2000. Вып. 56—57. С. 163—170.

28. Крайнюк В. Н. Питание и упитанность щуки *Esox lucius* L., в водохранилищах канала им. К. Сапгаева // Вестник КазНУ. 2012. № 1 (22). С. 91—93. (Экологическая серия).

29. Кружиліна С. В., Котовська Г. О. Кормова база риб та потенційні біопродукційні можливості водосховищ Дніпровського каскаду // Вісник Запорізького нац. університету. 2013. № 3. С. 22—31.

30. Кузьменко Ю. Г., Слесивий Т. В. Сучасний стан та деякі аспекти регулювання аматорського рибальства як істотного чинника



антропогенного впливу на іхтіофауну внутрішніх водойм України // Рибогосподарська наука України, 2008. № 3. С. 23—29.

31. Курганський С. В., Бузевич О. А. Сучасний стан промислової іхтіофауни Київського водосховища та оцінка наслідків екстремальної зимівлі 2010 року // Рибогосподарська наука України. 2010. № 4. С. 58—65.

32. Матвієнко Н. М., Бучацький Л. П., Ващенко А. В. Ихтиопатологическая ситуация на водохранилищах днепровского // Ştiinţa Agricolă. 2015. № 1. С. 211—217.

33. Матвієнко Н. М. Моніторинг вірусних захворювань риб у рибогосподарських водоймах України // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. 2013. № 3. С. 67—73.

34. Межжерин С. В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития: аналитический справочник. Киев : ЛОГОС, 2008. 282 с.

35. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін. ; ред. Романенко В. Д. К. : ЛОГОС, 2006. 408 с.

36. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник). Київ : Вища школа, 2011. 444 с.

37. Мовчан Ю. В., Смірнов А. І. Короніві. Ч. 1 : Плітка, ялець, голянь, краснопірка, амур, білизна, верховка, лин, чебачок амурський, підуст, пічкур, марена. Київ : Наукова думка, 1981. 425 с. (Фауна України ; т. 8, вип. 2).

38. Объемы и состав уловов рыболовов любителей на Каховском водохранилище / Дробот А. Г. и др. // Рыбное хозяйство Украины. 2003. № 5. С. 4—6.

39. Озінковська С. П., Венгрєнівський О. Ф. Вивчення впливу різних факторів на величину стада риби в дніпровських водосховищах 1990—1993 рр. // I Съезд гидроэкологов Украины, 16-19 нояб. 1993 г. : тезисы докл. Киев, 1993. С. 180—181.

40. Павлов П. Й. Фауна України. Київ : Наукова думка, 1980. Т. 8, вип. 1. 352 с.

41. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) Изд. 4-е, перераб. и доп. Москва : Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

42. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии : учебник. Киев : Генеза, 2004. 664 с.

43. Романенко В. Д., Афанасьев С. А., Петухов В. Б. Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне р. Днепр. Определение пробелов и проблем. Киев : Академперіодика, 2003. 188 с.

44. Сальников Н. Е. Состав и распределение рыб в районе будущего Каневского водохранилища // Рыбное хозяйство. 1970. Вып. 14. С. 78—81.

45. Сальников Н. Е., Луговая Т. В., Богородицкая Н. А. Некоторые данные по биологии и промыслу окуня в Кременчугском водохранилище // Рыбное хозяйство. 1969. Вып. 8. С. 94—102.

46. Снежина К. А., Цыганенко С. Г. Опытнo-промышленный лов рыбы в зоне Каневского водохранилища // Рыбное хозяйство. 1977. Вып. 24. С. 56—61.

47. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины. Киев : Наукова думка, 2006. С. 378

48. Христенко Д. С. Кількісний та якісний розподіл молоді риб на різних ділянках Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2010. № 2. С. 31—36.

49. Христенко Д. С. Промислово-біологічна характеристика ляща (*Abramis brama* Linneus, 1758) Кременчуцького водосховища : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.10. Київ, 2008. 132 с.

50. Цедик В. В. Стан популяцій ляща і плітки в трансформації водної екосистеми Канівського водосховища : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.10. Київ, 2003. 140 с.

51. Шевченко П. Г., Мальцев В. И. Изменения в ихтиофауне Днепра в пределах Украины во II половине XX столетия // Актуальні проблеми аквакультури

та раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф., 26–30 вер. 2005 р. : тези доп. Київ : ІРГ УААН, 2005. С. 291–297.

52. Шерстюк В. В. Про споживання ікри та личинок рибами та безхребетними на нерестовищах Кременчуцького водоймища // Біологія риб Кременчуцького водоймища. Київ : Наукова думка, 1970. С. 316–343.

53. Шмаков В. М. Гидролого-экологические аспекты режима солнечной энергии в водохранилищах Днепровского каскада. Киев : Наукова думка, 1988. 303 с.

54. Войналович О.В., Охорона праці у рибному господарстві. Навчальний підручник / О. В. Войналович, Є. І. Марчишина. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 630 с.

55. Кутикова Л. А., Старобогатова Л. М. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Наука. 477 с.

56. Гусева К. А. К методике учета фитопланктона. Тр. Ин-та биологии водохранилищ, М., вып.2, 1959. С.44-81.

57. Матвиенко О. М., Догадина Т.В. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Наук.думка, 1970.730 с.

58. Adams C. E. Shift in pike, *Esox lucius* L., predation pressure following the introduction of ruffe, *Gymnocephalus cernuus* (L.) to Loch Lomond // Journal of Fish Biology. 1991. Vol. 38. P. 663–667.

59. Aggus L.R. Effects of weather on freshwater fish predator-prey dynamics // Predator-prey systems in fisheries management. Washington, D.C. : Sport Fishing Institute, 1979. P. 47–56.

60. *Silurus glanis* // Physiology and Behavior. 1995. Vol. 58. P. 641–645.

61. Bowen S. H. Quantitative description of the diet // Fisheries techniques. 2nd edn. Bethesda, Maryland : American Fisheries Society, 1996. P. 513–532.

62. Carol J., Zamora L., García-Berthou E. Preliminary telemetry data on the patterns and habitat use of European catfish (*Silurus glanis*) in a reservoir of the River Ebro, Spain // Ecology of Freshwater Fish. 2007. Vol. 16. P. 450–456.

63. Cook M. F., Bergersen E. P. Movements, habitat selection and activity periods of northern pike in Eleven Mile Reservoir, Colorado // Transactions of the American Fisheries Society. 1988. № 117. P. 495—502.

64. Cortés E. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1996. Vol. 54. P. 726—738.

65. Czarniecki M., Andrzejewski W., Mastynski J. The feeding selectivity of wels (*Silurus glanis* L.) in lake Góreckie // Archives of Polish Fisheries. 2003. Vol. 11. P. 141—147.

66. Determination of factors influencing stomach content retention by striped bass captured using gillnets / Sutton T. M. et al. // Journal of Fish Biology. 2004. Vol. 64. P. 903—910.

67. Diana J. S. The feeding pattern and daily ration of a top carnivore, the northern pike (*Esox lucius*) // Canadian Journal of Zoology. 1979. № 57. P. 2121—2127.

68. Dietary breadth and trophic position of introduced European catfish (*Silurus glanis*) in the River Tarn (Garonne River basin), Southwest France / Syväranta J. et al. // Aquatic Biology. 2010. Vol. 8. P. 137—144.

69. Greenberg L. A., Paszkowski C. A., Tonn W. M. Effects of prey species composition and habitat structure on foraging by two functionally distinct piscivores // Oikos. 1995. Vol. 74. P. 522—532.

70. Growth and diet of European catfish (*Silurus glanis*) in early and late invasion stages / Carol J. et al. // Fundamental and Applied Limnology. 2009. Vol. 174(4). P. 317—328.

71. Haynes D. B., Taylor W. W., Soranno P. A. Natural lakes and large impoundments // Inland Fisheries management in North America. 2nd edn. Bethesda, Maryland : American Fisheries Society, 1999. P. 589—621.

72. Ivlev V. Experimental ecology of the feeding of fishes. New Haven, Connecticut : Yale University Press, 1961. 302 p.

73. Juanes F., Buckel J. A., Scharf F. S. Feeding ecology of piscivorous fishes // Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 1 : Fish Biology. [S. l.] : Blackwell Publishing, 2002. P. 267—284.

74. Junk W. J. Ecology of floodplains – a challenge for tropical limnology // Perspectives in tropical limnology. Amsterdam : SPB Academic Publishers, 1996. P. 255—265.

75. Kahilainen K., Lehtonen H. Piscivory and prey selection of four predator species in a whitefish dominated subarctic lake // Journal of Fish Biology 2003. Vol. 63(3). P. 659—672.

76. Kangur A., Kangur P. Diet composition and size-related changes in the feeding of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (Percidae) and pike, *Esox lucius* (Esocidae) in the Lake Peipsi (Estonia) // Italian Journal of Zoology. 1998. Vol. 65. P. 255—259.

77. Kangur A., Kangur P., Kangur K. Dietary importance of various prey fishes for pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in large shallow lake Võrtsjärv (Estonia) // Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. 2007. Vol. 56. P. 154—167. (Biology, Ecology).

78. Mann R. H. K. The annual food consumption and prey preferences of pike (*Esox lucius*) in the river Frome Dorset // Journal of Animal Ecology 1982. Vol. 51. P. 81—95.

79. Nilsson P. A., Brönmark C. Prey vulnerability to a gape-size limited predator: behavioural and morphological impacts on northern pike // Oikos. 2000. Vol. 88. P. 539—546.

80. Peltonen H., Rita H., Ruuhijärvi J. Diet and prey selection of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in Lake Vesijärvi analyzed with a logit model // Annales Zoologici Fennici. 1996. Vol. 33. P. 481—487.

81. Pinkas L., Oliphant M. S., Inverson I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters // Fish Bulletin of California Department of Fish and Game. 1971. Vol. 152. P. 1—105.

82. Popova O. A., Sytina L. A. Food and feeding relations of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in various waters of the USSR // Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 1977. Vol. 34. P. 1559—1570.

83. Ross S. T. Resource partitioning in fish assemblage: a review of field study // Copeia. 1986. № 2. P. 352—388.

84. Seasonal effects of variable recruitment of a dominant piscivore on pelagic food web structure / Post D. M. et al. // Limnology and Oceanography 1997. Vol. 42(4). P. 722—729.

85. Size-dependent predator-prey relationship between pikeperch and their prey fish / Dörner H. et al. // Ecology of Freshwater Fish. 2007. Vol. 16. P. 307—314.

86. Stolbunov I. A., Pavlov D. D. Behavioral differences of various ecological groups of roach *Rutilus rutilus* and perch *Perca fluviatilis* // Journal of Ichthyology. 2006. Vol. 46. P. 213—219.

87. Terlecki J. The diet of adult perch, *Perca fluviatilis* L., in the Vistula dam reservoir in Wloclawek // Acta Ichthyologica et Piscatoria. 1987. Vol. 17 (1). P. 43—57.

88. The feeding behaviour of large perch *Perca fluviatilis* (L.) in relation to food availability: a comparative study / Dörner H. et al. // Hydrobiologia. 2003. № 506—509. P. 427—434.

89. The feeding of sexually mature European perch (*Perca fluviatilis* L.) in Lake Kortowskie in the autumn-winter period / Wziatek B. et al. // Archives of Polish Fisheries. 2004. Vol. 12(2). P. 197—201.

90. Trophic ecology of the pikeperch (*Sander lucioperca*) in its introduced areas: a stable isotope approach in southwestern France / Kopp D. et al. // Comptes Rendus Biologies. 2009. Vol. 332. P. 741—746.

91. Wagner W.C. Utilization of alewives by inshore piscivorous fishes in Lake Michigan // Transactions of the American Fisheries Society. 1972. Vol. 101. P. 55—63.

92. Wysujack K., Mehner T. Can feeding of European catfish prevent cyprinids from reaching a size refuge? // Ecology of Freshwater Fish. 2005. Vol. 14. P. 87–95.

93. Zalewski M., Thorpe J. E., Naiman R. J. Fish and riparian ecotones – a hypothesis // Ecohydrology and Hydrobiology. 2001. Vol. 1. P. 11–24.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України